

INHOUDSTAFEL

1	ALGEMEEN	1
2	ADMINISTRATIEVE VOORSCHRIFTEN IN TOEPASSING VAN HET KONINKLIJK BESLUIT VAN 08.01.1996 BETREFFENDE DE OVERHEIDSOPDRACHTEN VOOR AANNEMING VAN WERKEN, LEVERINGEN EN DIENSTEN EN DE CONCESSIES VOOR OPENBARE WERKEN	2
	Art. 83. § 1. Technische specificaties en normen	2
	Art. 89. en 90. § 2. Vorm en inhoud van de offerte	2
	Art. 96. § 1. Samenvattende opmetingsstaat	3
	Art. 100 § 1. Allerlei heffingen	3
	Art. 100. § 2. Prijzen	3
	Art. 116. Gestanddoeningstermijn voor de inschrijvers	3
3	KONINKLIJK BESLUIT VAN 26.09.1996 TOT BEPALING VAN DE ALGEMENE UITVOERINGSREGELS VAN DE OVERHEIDSOPDRACHTEN EN VAN DE CONCESSIES VOOR OPENBARE WERKEN EN DE BIJLAGE BIJ DIT BESLUIT (ALGEMENE AANNEMINGSVOORWAARDEN VOOR DE OVERHEIDSOPDRACHTEN VOOR AANNEMINGEN VAN WERKEN, LEVERINGEN EN DIENSTEN EN VOOR DE CONCESSIE VOOR OPENBARE WERKEN)	4
3.1	Algemene administratieve voorschriften in toepassing van het Koninklijk Besluit van 26.09.1996 tot bepaling van de algemene uitvoeringsregels van de overheidsopdrachten en van de concessies voor openbare werken	4
	Art. 2. Contractuele documenten	4
	Art.3. § 1. Lijst van de bepalingen waarvan wordt afgeweken van de algemene aannemingsvoorwaarden	4
	Art. 4. § 2. Betalingsmodaliteiten	4
3.2	Algemene administratieve voorschriften in toepassing van de bijlage: Algemene aannemingsvoorwaarden voor de overheidsopdrachten voor aanneming van werken, leveringen en diensten en voor de concessies voor openbare werken	5
	Art. 1. Omschrijving van de leiding en het toezicht op de uitvoering	5
	Art. 4. § 1. 3° Plannen, documenten en voorwerpen	5
	Art. 4. § 2. Detail- en werktekeningen	5
	Art. 5. § 1. Bedrag van de borgtocht	6
	Art. 7. Rechten van de aanbestedende overheid op de borgtocht	6
	Art. 9. § 1. Vrijgave van de borgtocht	6
	Art. 10. § 1. Onderaannemers	7
	Art. 12. § 1. Soorten keuringen	7
	Art. 12. § 4. Keuringskosten	9
	Art. 12. § 7. A posteriori uitgevoerde keuring	9
	Art. 13. § 1. Opdrachten voor aanneming van werken	9
	Art. 15. § 1. Betaling van de werken	11
	Art. 19. § 1. Opleveringen en waarborgtermijnen	11
	Art. 20. § 4. Straffen	11
	Art. 20. § 9. Korting wegens minderwaarde	13
	Art. 24. § 1. Werken tegen een globale prijs	13
	Art. 24. § 2 en § 3. Werken tegen een andere dan een globale prijs	13
	Art. 25. § 1. Elementen die in de prijzen zijn begrepen	13
	Art. 27. § 1. Keuring – Algemeen	14
	Art. 27. § 2. Keuringsmodaliteiten	15
	Art. 27. § 3. Keuringstermijn	18
	Art. 27. § 5. Tegenproef	19
	Art. 28. § 1. Bevel tot uitvoering en leiding van de werken	19
	Art. 28. § 2. Gelijktijdig uit te voeren opdrachten	21
	Art. 29. § 1. Onderbreking van de werken	21
	Art. 30. Algemene organisatie van de bouwplaats	21
	Art. 33. Afbraakmateriaal	25
	Art. 37. Dagboek van de werken	26
	Art. 38. Verzekeringen	26
	Art. 39. Verplichtingen van de aannemer tot de definitieve oplevering	29

Art. 41.	Draagwijdte van de aansprakelijkheid van de aannemer	29
Art. 43. § 1.	Werken die niet voor oplevering worden aanvaard	29
Art. 43. § 2.	Voorlopige oplevering	29
Art. 43. § 3.	Definitieve oplevering	30
Art. 48. § 2.	Boeten wegens laattijdige uitvoering	30

1 ALGEMEEN

De nummers van de artikels waarnaar verwezen wordt, stemmen overeen met de nummers van de artikels van het Koninklijk Besluit van 08.01.1996 betreffende de overheidsopdrachten voor aanneming van werken, leveringen en diensten en de concessies voor openbare werken, en van het Koninklijk Besluit van 26.09.1996 tot bepaling van de algemene uitvoeringsregels van de overheidsopdrachten en van de concessies voor openbare werken en van de algemene aannemingsvoorwaarden in bijlage bij laatst genoemd besluit.

Waar in de onderhavige algemene administratieve voorschriften en het standaardbestek sprake is van “de aanbestedingsdocumenten” worden het bestek, de plannen en alle bijhorende documenten bedoeld die gediend hebben als basis van de offerte.

2 ADMINISTRATIEVE VOORSCHRIFTEN IN TOEPASSING VAN HET KONINKLIJK BESLUIT VAN 08.01.1996 BETREFFENDE DE OVERHEIDSOPDRACHTEN VOOR AANNEMING VAN WERKEN, LEVERINGEN EN DIENSTEN EN DE CONCESSIONS VOOR OPENBARE WERKEN

Art. 83. § 1. Technische specificaties en normen

Voor alle in dit standaardbestek en in de aanbestedingsdocumenten vermelde technische specificaties en normen dient de aannemer die versies toe te passen die ten laatste tien dagen vóór de datum van de opening van de offertes geldig zijn:

- in het geval van Belgische normen (NBN, NBN-EN of NBN-ISO) geldt de datum van homologatie van de norm of bij ontstentenis van zijn registratie;
- in het geval van typevoorschriften (STS, PTV, ...) gepubliceerd in toepassing van de wet van 28 december 1984, geldt de registratiedatum door de bevoegde Federale Overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie, Kwaliteit van de bouw, Goedkeuring en voorschriften (DGV).

Voor de in dit standaardbestek en in de aanbestedingsdocumenten vermelde technische specificaties en normen die geheel of gedeeltelijk ingetrokken en vervangen worden door andere technische specificaties en normen, gelden de vervangende technische specificaties en normen die ten laatste tien dagen vóór de datum van de opening van de offertes geldig zijn.

De vermelde termijnen van tien dagen vóór de datum van de opening van de offertes gelden niet indien de CE-markering wettelijk verplicht wordt voor een bouwproduct. In dit geval moet de aannemer steeds de technische specificaties in acht nemen die de basis vormen voor de CE-markering van het betreffende product, evenals de bijhorende nationale aanvullingen of toepassingsnormen.

Art. 89. en 90. § 2. Vorm en inhoud van de offerte

Art. 89. De aandacht van de inschrijver wordt erop gevestigd dat zijn offerte, zijn invulformulier veiligheids- en gezondheidsplan en zijn samenvattende opmetingsstaat worden ingevuld op het bij de aanbestedingsdocumenten behorende formulier.

Op elke offerte, invulformulier veiligheids- en gezondheidsplan of samenvattende opmetingsstaat die op een ander document is opgemaakt moet de inschrijver bovenaan de volgende verklaring vermelden:

“Ik, ondergetekende verklaar te hebben nagezien dat de hierna vermelde gegevens in volstrekte overeenstemming zijn met de vermeldingen op het (de) door de aanbestedende overheid verstrekte offerteformulier(-en)¹, invulformulier(-en)¹ veiligheids- en gezondheidsplan, samenvattende opmetingsstaat(en)¹ en neem daartoe de volledige verantwoordelijkheid op mij.

Iedere vermelding die strijdig is met het door de aanbestedende overheid vastgestelde model moet als niet geschreven worden beschouwd², met uitzondering van de posten waarvan de hoeveelheden werden gewijzigd overeenkomstig art. 96. § 2. van het K.B. van 08.01.1996 die, samen met de eventuele aangevulde leemten, op de laatste bladzijden van mijn document zijn vermeld.”

Art. 90. § 2. Alle bescheiden en nota's die bij de offerte gevoegd worden, moeten gedagtekend en ondertekend worden onder de vermelding:

“Opgemaakt door ondergetekende om gevoegd te worden bij zijn offerte van heden.”

¹ schrappen wat niet van toepassing is

² de navolgende bijzin schrappen wanneer het afwijkend document enkel betrekking heeft op de inschrijving

Wat het veiligheids- en gezondheidsplan betreft, dient de inschrijver bij zijn offerte volgende documenten te voegen overeenkomstig artikel 30, tweede lid 1° en 2° van het K.B. van 25 januari 2001 betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen.

- In het document bedoeld in artikel 30, tweede lid 1° verklaart de inschrijver dat hij kennis heeft genomen van de door het veiligheids- en gezondheidsplan bepaalde preventie- en veiligheidsmaatregelen, en -middelen, en dat deze voorzien zijn tijdens de uitvoering van de werken; in voorkomend geval, beschrijft hij daarenboven voor de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven specifieke projectgebonden preventie- en veiligheidsmaatregelen, en -middelen, en waarvoor er een afzonderlijke post is opgenomen in de meetstaat, expliciet op welke wijze hij met deze zal rekening houden in zijn uitvoeringswijze.
- In het document bedoeld in artikel 30, tweede lid 2° verklaart de inschrijver dat de door het veiligheids- en gezondheidsplan bepaalde preventie- en veiligheidsmaatregelen, en -middelen, met inbegrip van de buitengewone individuele beschermingsmaatregelen en -middelen, begrepen zijn in de inschrijvingsprijzen van de verschillende posten van de opmetingsstaat, met uitzondering van de specifieke projectgebonden preventie- en veiligheidsmaatregelen, en -middelen waarvoor afzonderlijke posten zijn opgenomen in de meetstaat.

Art. 96. § 1. Samenvattende opmetingsstaat

In de samenvattende opmetingsstaat gaat de post vergezeld van de vermelding:

- “FH”, forfaitaire hoeveelheid, wanneer de hoeveelheid aangegeven is;
- “TP”, totale prijs, wanneer de hoeveelheid niet aangegeven is;
- “VH”, vermoedelijke hoeveelheid.

Art. 100 § 1. Allerlei heffingen

De belasting op de toegevoegde waarde wordt in een afzonderlijke post van de opmetingsstaat vermeld om bij de prijs van de offerte te worden gevoegd.

Art. 100. § 2. Prijzen

De eenheidsprijzen kunnen worden gepreciseerd tot 4 cijfers na de komma.

Art. 116. Gestanddoeningstermijn voor de inschrijvers

De inschrijvers blijven gebonden door hun offerte gedurende een termijn van honderdtwintig kalenderdagen, ingaande de dag na de zitting voor de opening van de offertes.

3 KONINKLIJK BESLUIT VAN 26.09.1996 TOT BEPALING VAN DE ALGEMENE UITVOERINGSREGELS VAN DE OVERHEIDSOPDRACHTEN EN VAN DE CONCESSIONS VOOR OPENBARE WERKEN EN DE BIJLAGE BIJ DIT BESLUIT (ALGEMENE AANNEMINGSVOORWAARDEN VOOR DE OVERHEIDSOPDRACHTEN VOOR AANNEMINGEN VAN WERKEN, LEVERINGEN EN DIENSTEN EN VOOR DE CONCESSIONS VOOR OPENBARE WERKEN)

3.1 Algemene administratieve voorschriften in toepassing van het Koninklijk Besluit van 26.09.1996 tot bepaling van de algemene uitvoeringsregels van de overheidsopdrachten en van de concessies voor openbare werken

Art. 2. Contractuele documenten

De aanbestedingsdocumenten vermelden de type- en/of standaardbestekken, de algemene omzendbrieven, de technische afleveringen van het algemeen bestek en de andere documenten die op de aanneming van toepassing zijn.

Art.3. § 1. Lijst van de bepalingen waarvan wordt afgeweken van de algemene aannemingsvoorwaarden

De bepalingen waarvan het standaardbestek 250 afwijkt van de algemene aannemingsvoorwaarden zijn de artikelen:

- Art. 5. § 1.;
- Art. 7.;
- Art. 9. § 1.;
- Art. 10. § 1.;
- Art. 12. § 4.;
- Art. 12. § 7.;
- Art. 27. § 5. en 28. § 1.

Art. 4. § 2. Betalingsmodaliteiten

De werken kunnen betaald worden in maandelijkse betalingen in mindering. De aanvangsdatum van de maandperiodes blijft onveranderd gedurende de hele aanneming. Hij wordt vastgelegd in het dienstbevel, zo niet geldt de eerste dag van de maand.

De staten van de uitgevoerde onderhoudswerken van de beplantingswerken tijdens de waarborgperiode slaan op driemaandelijke perioden, die vervallen op de datum van een maand, welke overeenstemt met de datum van de voorlopige oplevering.

De door de aannemer ingediende gedetailleerde staat van de werken is opgesteld volgens de norm NBN B06-006, met een bijkomende kolom voor de genormaliseerde posten.

Een post tegen een totale prijs wordt betaald naar verhouding van het uitgevoerd gedeelte.

Elk berekend bedrag wordt afgerond op de tweede decimaal naar boven of beneden naargelang de derde decimaal hoger of gelijk is aan 5 enerzijds, of lager dan 5 anderzijds.

3.2 Algemene administratieve voorschriften in toepassing van de bijlage: Algemene aannemingsvoorwaarden voor de overheidsopdrachten voor aanneming van werken, leveringen en diensten en voor de concessies voor openbare werken

Art. 1. Omschrijving van de leiding en het toezicht op de uitvoering

Indien de Vlaamse Gemeenschap of het Vlaamse Gewest aanbestedende overheid is, bestaat het mandaat van de leidend ambtenaar enkel uit:

1. de technische en administratieve opvolging van de werken tot en met de definitieve oplevering;
2. de keuring van de producten zowel de a priori als de a posteriori keuring;
3. het nazicht van de vorderingsstaten;
4. het opstellen van de processen-verbaal;
5. de voorlopige en definitieve oplevering der werken.

Art. 4. § 1. 3° Plannen, documenten en voorwerpen

In verband met de voorwaarden voor het gebruik van de plannen, documenten en voorwerpen van de opdracht wordt verduidelijkt dat de aanduidingen op de tekeningen betreffende de bestaande toestand slechts bij wijze van inlichting gegeven worden. De aannemer is ertoe gehouden zich vooraf persoonlijk te vergewissen omtrent de uitvoeringsvoorwaarden van zijn werken.

Milieu-hygiënisch bodemonderzoek

Indien, in het kader van hoofdstuk X van Vlarebo, er een onderzoeksplicht is in verband met de milieuhygiënische kenmerken van de bodem, dan heeft een erkende bodemsaneringsdeskundige, in opdracht van de aanbestedende overheid, een milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgevoerd binnen de kadastrale werkzone(s). Het technisch verslag omvat de resultaten van dit onderzoek, een evaluatie van de kwaliteit en de mogelijke toepassingen van de uit te graven bodem. Een erkende bodembeheerorganisatie heeft dit technisch verslag, op vraag van de aanbestedende overheid, conform verklaard. De aannemer kan kennis nemen van dit technisch verslag bij de aanbestedende overheid; een digitale versie van dit verslag kan opgevraagd worden bij de aanbestedende overheid. Na uitvoering van het grondverzet zal de aannemer het finale bodembeherrapport van een erkende bodembeheerorganisatie voorleggen aan de aanbestedende overheid.

Art. 4. § 2. Detail- en werktekeningen

De door de aannemer ingediende tekeningen zijn voorzien van een titelblad volgens model door de aanbestedende overheid aan de aannemer te overhandigen. Deze tekeningen hebben volgende afmetingen:

- breedte: 297, 420, 594, 841 of 1188 mm (max.);
- lengte: 3000 mm (max.).

Al de tekeningen worden op duidelijke schaal opgemaakt en voorzien van de nodige en juiste maatcijfers en worden door de aannemer aan de aanbestedende overheid ter goedkeuring voorgelegd, tenminste 30 kalenderdagen vóór de aanvang der werken. Na goedkeuring door de aanbestedende overheid worden de definitieve tekeningen en documenten in minstens 5 exemplaren ingediend. Zij moeten door de aannemer gedateerd en ondertekend zijn op de daartoe bestemde plaats.

De eventueel aangebrachte wijzigingen t.o.v. de oorspronkelijke plannen of de aanvullingen worden op een ondubbelzinnige en klare wijze aangeduid en in een tabel op het plan vermeld.

De goedkeuring door de aanbestedende overheid van de uitvoeringsplannen en alle andere documenten voorgelegd door de aannemer, om het even of deze betrekking hebben op de kunstwerken of de wegeniswerken, de uitvoeringsmiddelen of de wijze van uitvoering van alle andere werken op operaties, ontlast de aannemer geenszins van zijn verantwoordelijkheid, die volledig blijft, zowel inzake de degelijkheid van de werken als de goede gang van de werkzaamheden.

Na uitvoering van de werken worden de kalktekeningen van de plannen, aangevuld en verbeterd volgens de werkelijk uitgevoerde toestand, binnen de 30 kalenderdagen na de voltooiingsdatum der werken aan de aanbestedende overheid overgemaakt.

De kalken hebben een kwaliteit van minimum 100 gr/m² en worden afgeboord met afboordlint (breedte 13 mm).

Art. 5. § 1. Bedrag van de borgtocht

De eerste alinea moet worden gelezen samen met de volgende bepalingen:

- a. Het aldus bepaald bedrag wordt vermeerderd met 10 % van de bedragen van sommige posten van de opmetingsstaat, waarvoor een a posteriori uitgevoerde keuring is voorgeschreven.
- b. Het aldus bepaald bedrag wordt vermeerderd met 20 % van de bedragen van sommige posten van de opmetingsstaat, waarvoor regelmatige onderhoudsbeurten zijn voorgeschreven tijdens de waarborgperiode.

De onder a. en b. bedoelde posten worden vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

De motivering voor de onder a. bedoelde afwijking is het bieden van een beter alternatief voor de in Art. 12. § 7. voorziene mogelijkheid van afhoudingen, rekening houdend met de bij de wegenbouw veelvuldig en gespreid voorkomende a posteriori keuringen.

De motivering voor de onder b. bedoelde afwijking is de specifieke aard van bezaaiings- en beplantingswerken waarvoor er tijdens de waarborgperiode regelmatige onderhoudsbeurten voorgeschreven zijn.

Art. 7. Rechten van de aanbestedende overheid op de borgtocht

Dit artikel moet worden gelezen samen met de volgende bepaling:

Ingeval de proefuitslagen van de a posteriori uitgevoerde keuringen niet voldoen, worden de ten onrechte uitbetaalde bedragen afgetrokken van de eerstvolgende maandelijkse betalingen in mindering of worden, bij ontbreken ervan afgetrokken van de borgtocht.

De motivering voor deze afwijking is dezelfde als deze voor de afwijking bij Art. 5. § 1. a.

Art. 9. § 1. Vrijgave van de borgtocht

De eerste alinea van deze paragraaf wordt met de volgende bepaling aangevuld:

In voorkomend geval wordt de eerste helft van de vrijgegeven borgtocht vermeerderd met 10 % van de bedragen van sommige van de posten, waarvan sprake is paragraaf Art. 5. § 1.a. hierboven. Het aldus verkregen getal wordt naar het hoger tiental afgerond.

In voorkomend geval wordt de tweede helft van de vrijgegeven borgtocht vermeerderd met 20 % van de bedragen van sommige van de posten, waarvan sprake is paragraaf Art. 5. § 1.b. hierboven.

Bij herstellingswerken binnen het laatste jaar van de waarborgtermijn bepaalt de aanbestedende overheid het bedrag van de borgtocht dat behouden blijft tot het einde van de afzonderlijke waarborgtermijn van deze herstellingswerken voorzien in Art. 43. § 2. van dit standaardbestek.

Indien evenwel de opdracht ook afzonderlijk op te leveren werken bevat, dan wordt het totale bedrag van de borgtocht verdeeld in sommen, die in verhouding staan tot de waarde van deze werken en van de andere werken.

Het grootste aldus verkregen getal wordt naar het hoger tiental afgerond en het kleinste naar het lager tiental. Wat de vrijgave van de borgtocht betreft, worden de hierboven onderscheiden werken met een afzonderlijke opdracht gelijkgesteld en worden de hierboven afgeronde getallen als de bedragen van de overeenstemmende borgtochten beschouwd.

Art. 10. § 1. Onderaannemers

De aannemer dient aan de leidend ambtenaar het bewijs voor te leggen dat, op het ogenblik dat hij de uitvoering van een deel van de opdracht aan een onderaannemer toevertrouwt, deze voldoet aan de wetgeving houdende regeling van registratie en erkenning van de aannemers, in verhouding tot het deel van de opdracht dat hij zal uitvoeren.

Zolang deze bewijzen niet zijn overgelegd, mag een onderaannemer niet werken.

De onderaannemer moet tijdens de uitvoering van het deel van de opdracht dat hem werd toevertrouwd in het bezit zijn van de vereiste registratie en erkenning.

Elke inbreuk op de geëiste registratie en erkenning van onderaannemers zal beschouwd worden als een tekortkoming van de aannemer aan de bepalingen van zijn contract, tenzij hij, overeenkomstig artikel 8 van het K.B. van 26.09.1996 en vóór de aanvang van de werken, een vrijstelling van die verplichting heeft gekregen.

Behoudens het geval waarin een dergelijke vrijstelling is verleend, kan de aanbestedende overheid zonder ingebrekestelling de onmiddellijke stopzetting bevelen van elk werk dat door een niet erkende onderaannemer wordt uitgevoerd, en in dat geval draagt de aannemer al de gevolgen van de schorsing.

Art. 12. § 1. Soorten keuringen

Zijn als onafhankelijke instantie erkend:

- voor alle producten waarvoor een “BENOR-merk” bestaat, de sectororganismen van het “Belgisch Instituut voor Normalisatie”, Brabançonnestraat 29, 1000 Brussel, tel. 02-738 01 11, fax. 02-733 42 64;
- voor alle betonproducten waarvoor geen “BENOR-merk” bestaat de VZW Probeton, Aarlenstraat 53/B9, 1040 Brussel, tel. 02-237 60 20, fax. 02-735 63 56;
- voor GFT-compost en groencompost de VZW Vlaco, Kanunnik de Deckerstraat 37, 2800 Mechelen, tel. 015-45 13 70, fax. 015-21 83 35;
- voor de milieu-hygiënische eigenschappen van uitgegraven bodem: door OVAM erkende bodembeheerorganisaties;
- voor alle andere producten en diensten de VZW Copro, Dendermondsestraat 168, 1083 Brussel, tel. 02-468 00 95, fax. 02-469 10 19.

Daar waar in dit standaardbestek nog sprake is van “onafhankelijke instantie” worden uitsluitend bovenvermelde instellingen bedoeld of eventueel die instellingen van een lidstaat van de Europese Gemeenschap waarvoor de certificatieprocedure als gelijkwaardig wordt bevonden.

Onder **III-0** “Lijst van de materialen waarvan het voorafgaand technisch nazicht moet gebeuren door een erkende onafhankelijke instantie vooraleer de materialen op de bouwplaats aangevoerd worden”, worden de materialen en de producten opgesomd waarvoor een certificatie verplicht is.

Gelijkwaardige certificatieprocedure

Een andere certificatieprocedure kan door de aanbestedende overheid als gelijkwaardig met de certificatieprocedure van een erkende onafhankelijke instantie worden bevonden indien het vertrouwen dat gesteld kan worden in de overeenkomstigheid van het product met de vooropgestelde eisen onder de andere certificatieprocedure, even groot is als onder het erkend

productcertificatiesysteem. Daartoe dient de aannemer aan te tonen dat onder de andere certificatieprocedure minstens aan de volgende voorwaarden voldaan is :

- de andere certificatieprocedure bevestigt de overeenkomstigheid met minstens alle eisen die onder het erkend productcertificatiesysteem voor het betreffende product worden bevestigd;
- de certificatie-instelling van de andere certificatieprocedure, beantwoordt aan de eisen van NBN-EN 45011-1998 (ISO GUIDE 65-1996) en is hiertoe geaccrediteerd door een organisme dat lid is van de EA (European Accreditation) – voor België is dit Belcert (BELAC);
- de andere certificatieprocedure is opgesteld in de zin van ISO/IEC GUIDE 67-2000;
- de andere productcertificatie-instelling voert minstens de volgende taken uit, voor zoverre deze ook een onderdeel vormen van de erkende certificatieprocedure voor het betreffende product :
 - de monsterneming van het product in de fabriek of op de plaats van productie;
 - de vaststelling van de kenmerken van het product door beproeving, keuring of nazicht van het ontwerp;
 - de beoordeling van de overeenkomstigheid van het gecertificeerd product met de geldende eisen;
 - een certificatiebeslissing aangaande toekenning, instandhouding, uitbreiding, opschorting of intrekking van het certificaat;
 - de vergunning om het certificaat of merk te gebruiken;
 - het toezicht om de doorlopende overeenkomstigheid van het gecertificeerde product met de geldende eisen vast te stellen.

De beoordeling, de certificatiebeslissing en de vergunning worden door de certificatie-instelling zelf verricht en niet uitgegeven aan derden;

- het toezicht omvat minstens de volgende elementen, voor zoverre deze elementen ook deel uitmaken van de erkende certificatieprocedure:
 - beproeving of keuring van monsters ontnomen op de markt en/of in de fabriek;
 - toezicht op het productieproces van grondstoffen en materialen tot eindproduct; en, in het voorkomend geval,
 - toezicht op het kwaliteitssysteem dat de productie ondersteunt.

De systemen 4 en 5 volgens ISO/IEC Guide 67 voldoen aan deze bepalingen.

- alle elementen die deel uitmaken van het doorlopend toezicht op de overeenkomstigheid, worden onder de andere certificatieprocedure gecontroleerd in de fabriek of op de plaats van productie met een controlefrequentie, die minstens even groot is als deze die vereist is onder de erkende certificatieprocedure;
- de andere certificatieprocedure is volledig gedocumenteerd zodat de vermelde voorwaarden kunnen worden nagegaan.

Alle documenten ter staving van de gelijkwaardigheid van de andere certificatieprocedure moeten originele documenten zijn met een Nederlandse vertaling.

Aanvraag tot keuring

Voor het verkrijgen van iedere voorafgaande keuring en voor de uitvoering van de controles en proeven en het verkrijgen van de a posteriori uitgevoerde keuring moet de aannemer schriftelijk een verzoek indienen in de vorm van een formulier dat in volgorde de volgende inlichtingen vermeldt:

- het nummer van de aanbestedingsdocumenten;
- de titel van de aanbestedingsdocumenten;
- het nummer van de partij of van het perceel;

- de specificaties van het te keuren product of werk;
- de technische voorschriften van de aanbestedingsdocumenten waaraan het te keuren product of werk moet voldoen;
- de posten van de opmetingsstaat waarin het te keuren product of werk is voorgeschreven;
- de plaats waar de keuring moet worden verricht;
- de te verrichten controles en/of proeven en de plaats waar ze moeten verricht worden;
- in voorkomend geval het bewijs dat de verwerkte producten, hetzij het merk van overeenkomstigheid dragen, hetzij tijdens de fabricage, hetzij op de opslagplaats van de fabrikant of leverancier, overeenkomstig de voorschriften van de algemene aannemingsvoorwaarden en/of van de aanbestedingsdocumenten, door een onafhankelijke instantie werden nagezien.

Dat verzoek wordt in het geval van overhandiging genotificeerd in het dagboek der werken.

Art. 12. § 4. Keuringskosten

De berekeningswijze van de keuringskosten is vermeld in Art. 27. § 2.

Art. 12. § 7. A posteriori uitgevoerde keuring

De laatste alinea van deze paragraaf vervalt.

Art. 13. § 1. Opdrachten voor aanneming van werken

De modaliteiten voor de prijsherziening zijn:

1° Algemene formule

De prijsherziening wordt berekend met de volgende algemene formule:

$$p = P \times \left(a \cdot \frac{S}{S} + b_1 \cdot \frac{X_1}{X_1} + b_2 \cdot \frac{X_2}{X_2} + \dots + b_n \cdot \frac{X_n}{X_n} + c \right)$$

Bij de berekening wordt eerst iedere breuk herleid tot een decimaal getal met maximum 5 decimalen. Hiertoe wordt de vijfde decimaal vermeerderd met 1 als de zesde decimaal gelijk is aan of groter is dan 5.

Vervolgens wordt ieder aldus berekend decimaal getal vermenigvuldigd met de overeenkomstige parameter. De verkregen producten worden op dezelfde wijze als hierboven beschreven afgerond op de vijfde decimaal.

- | | |
|--|--|
| p | is het voor de beschouwde periode aan de aannemer te vereffenen bedrag exclusief belasting over de toegevoegde waarde en zonder toepassing van straffen; |
| P | is het voor de beschouwde periode aan de aannemer te vereffenen bedrag exclusief belasting over de toegevoegde waarde en zonder toepassing van prijsherziening en straffen; |
| a, b ₁ , b ₂ , ..., b _n , c | zijn parameters vastgesteld in de aanbestedingsdocumenten; hun som is gelijk aan één; c is minimum 0,20; |
| S | is het gemiddelde van de uurlonen van de geschoolde werklieden, de geoefende werklieden en de handlangers, zoals die door het Nationaal Paritair Comité van het Bouwbedrijf vastgesteld zijn, vermeerderd met het totaal percentage van de sociale lasten en verzekeringen, zoals aangenomen door het federaal ministerie, 10 kalenderdagen voor de opening van de offerten.
Inzake het stelsel van de sociale lasten behoren de werken tot de categorie A – werken waarvoor de maximum bijdrage verschuldigd is aan het Fonds voor |

Bestaanszekerheid der Bouwvakarbeiders voor de vergoedingen: vorst, dubbel verlofgeld, vergoedingen – bouw en getrouwheidspremies, en die blootgesteld zijn aan het slecht weer;

- s is hetzelfde gemiddelde van de uurlonen, zoals aangenomen door het federaal ministerie op de aanvangsdatum van de beschouwde periode;
- X_1, X_2, \dots, X_n zijn referentieprijzen van specifieke producten of indexcijfers op basis van een jaarlijks verbruik van specifieke producten op de inlandse markt, vastgesteld voor de kalendermaand die de opening van de offerten voorafgaat;
- x_1, x_2, \dots, x_n zijn dezelfde referentieprijzen of dezelfde indexcijfers vastgesteld voor de kalendermaand die de beschouwde periode voorafgaat.

2° Bijzondere toepassingen van de algemene formule

- a) De opdracht omvat hoofdzakelijk het aanleggen van wegen met bitumineuze verhardingen. De prijssherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p = P \times \left(0,40 \cdot \frac{s}{S} + 0,40 \cdot \frac{k_1}{K_1} + 0,20 \right)$$

- K_1 is het indexcijfer op basis van een jaarlijks verbruik van de voornaamste producten bij wegebouwwerken met bitumineuze verhardingen op de inlandse markt, vastgesteld door het federaal ministerie, voor de kalendermaand die de opening van de offerten voorafgaat;
- k_1 is hetzelfde indexcijfer, vastgesteld door het federaal ministerie, voor de kalendermaand die de beschouwde periode voorafgaat.

- b) De opdracht omvat hoofdzakelijk het aanleggen van wegen met cementbetonverhardingen. De prijssherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p = P \times \left(0,40 \cdot \frac{s}{S} + 0,40 \cdot \frac{k_2}{K_2} + 0,20 \right)$$

- K_2 is het indexcijfer op basis van een jaarlijks verbruik van de voornaamste producten bij wegebouwwerken met cementbetonverhardingen op de inlandse markt, vastgesteld door het federaal ministerie, voor de kalendermaand die de opening van de offerten voorafgaat;
- k_2 is hetzelfde indexcijfer, vastgesteld door het federaal ministerie, voor de kalendermaand die de beschouwde periode voorafgaat.

- c) De opdracht omvat hoofdzakelijk het aanbrennen van bitumineuze verhardingen, slemlagen en bestrijkingen. De prijssherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p = P \times \left(0,17 \cdot \frac{s}{S} + 0,30 \cdot \frac{m_1}{M_1} + 0,18 \cdot \frac{m_2}{M_2} + 0,12 \cdot \frac{m_3}{M_3} + 0,23 \right)$$

- M_1 is de referentieprijzen van petroleumbitumen in bulk (zone I), vastgesteld door het federaal ministerie (O.W. 564), voor de kalendermaand die de opening van de offerten voorafgaat;
- M_2 is de referentieprijzen van in de aanbestedingsdocumenten bepaalde specifieke steenslag, vastgesteld door het federaal ministerie, voor de kalendermaand die de opening van de offerten voorafgaat;
- M_3 is de referentieprijzen van dieselolie voor ander gebruik dan het drijven van motorvoertuigen op de openbare weg (zone I), vastgesteld door het federaal ministerie (O.W. 550), voor de kalendermaand die de opening van de offerten voorafgaat;

m_1, m_2, m_3 zijn dezelfde referentieprijzen, vastgesteld door het federaal ministerie, voor de kalendermaand die de beschouwde periode voorafgaat.

- d) De opdracht omvat hoofdzakelijk beplantingswerken en arbeidsintensieve werken. De prijssherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p = P \times \left(0,65 \cdot \frac{s}{S} + 0,10 \cdot \frac{i}{I} + 0,25 \right)$$

- I is het referentie-indexcijfer op basis van een jaarlijks verbruik van de voornaamste producten in het bouwbedrijf op de inlandse markt, vastgesteld door het federaal ministerie voor de kalendermaand die de opening van de offerten voorafgaat;
- i is hetzelfde referentieindexcijfer, vastgesteld door het federaal ministerie voor de kalendermaand die de beschouwde periode voorafgaat.

Voor de driemaandelijke periode van de onderhoudswerken van beplantingen wordt voor “s” en “i” de gemiddelde waarde van de 3 maanden berekend vanaf de aanvangsdatum van de beschouwde periode.

- e) De opdracht omvat hoofdzakelijk herstellings- en verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen. De prijssherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p = P \times \left(0,40 \cdot \frac{s}{S} + 0,40 \cdot \frac{i}{I} + 0,20 \right)$$

- f) De opdracht omvat hoofdzakelijk ruimingswerken aan onbevaarbare waterlopen. De prijssherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p = P \times \left(0,70 \cdot \frac{s}{S} + 0,30 \right)$$

Art. 15. § 1. Betaling van de werken

Punt 3° wordt als volgt aangevuld:

Onder “eindvereffening” wordt verstaan de laatste betaling van de in de opmeting opgenomen uitgevoerde werken, als zodanig door de aanbestedende overheid aangegeven, met uitzondering van die werken die tijdens de waarborgtermijn moeten worden uitgevoerd.

Art. 19. § 1. Opleveringen en waarborgtermijnen

Indien de aanbestedingsdocumenten voor werken die moeten aangevat worden nadat andere werken van de opdracht geheel of gedeeltelijk zijn uitgevoerd, een afzonderlijke uitvoeringstermijn voorschrijven, dan worden deze werken afzonderlijk opgeleverd.

De kosten van de prestaties die in verband met de opleveringen worden geleverd door derden worden ten laste van de aannemer aangerekend tegen de door deze derden gefactureerde kostprijs.

De kosten van de prestaties die de aannemer in verband met de opleveringen zelf uitvoert, blijven te zijnen laste.

Art. 20. § 4. Straffen

Speciale straffen

- a) Voor inbreuken op de wets- en reglementsbepalingen betreffende de veiligheid op de bouwplaatsen en het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg en voor inbreuken op de voorgeschreven maatregelen i.v.m. verkeershinder en toegankelijkheid van de aangrenzende eigendommen, worden de straffen zoals bepaald in § 4. verdubbeld.

b) Voor elke niet vervangen eenheid (plant, levend materiaal zoals uitschietend rijshout e.a.) wordt een straf toegepast ten belope van het vijfvoudige van de eenheidsprijs der inschrijving van die betrokken eenheid (plant, levend materiaal zoals uitschietend rijshout e.a.) en dit voor zover geen ambtshalve maatregelen worden toegepast.

c) Voor het niet of slecht uitvoeren van onderhoudsbeurten van groenvoorzieningen

Wanneer de leidend ambtenaar vaststelt dat bepaalde onderhoudswerken niet of slecht uitgevoerd zijn, zal vanaf de datum vermeld in het proces-verbaal de volgende straf worden toegepast:

- voor de periode van 1 april tot 31 oktober: 1/24 of 1/36 van de raming van het geheel van de onderhoudswerken hetzij ⁽³⁾ EUR per week, wanneer de waarborgtermijn respectievelijk 2 of 3 jaar bedraagt. Indien het beperkt blijft tot één of meerdere posten van de onderhoudswerken zal deze straf beperkt blijven tot een deel van deze raming volgens het aantal posten;
- voor de periode van 1 november tot 31 maart: 1/24 of 1/36 van de raming van het geheel van de onderhoudswerken hetzij ⁽³⁾ EUR per maand, wanneer de waarborgtermijn respectievelijk 2 of 3 jaar bedraagt. Indien het beperkt blijft tot één of meerdere posten van de onderhoudswerken zal deze straf beperkt blijven tot een deel van deze raming volgens het aantal posten.

De straf zal van de eerstvolgende onderhoudsstaat worden afgehouden. Zo het bedrag van de onderhoudswerken niet volstaat, zal de straf van de borgsom worden afgehouden.

Afhankelijk van de periode zal om de week, respectievelijk om de maand vanaf de datum van het proces-verbaal de straf herhaald worden indien de onderhoudswerken nog niet of onvolledig zijn uitgevoerd.

Het spreekt vanzelf dat het toepassen van een straf een supplementaire maatregel is, en dat de niet of slecht uitgevoerde onderhoudswerken eveneens niet zullen betaald worden volgens de desbetreffende post van de opmetingsstaat.

d) Voor het slecht uitvoeren van onderhoud van en langs een waterloop worden de volgende speciale straffen toegepast:

- voor het onherstelbaar beschadigen of onrechtmatig vellen of rooien van houtgewas: 12,50 EUR per boom of struik;
- voor het afgraven of afschrappen van taluds: 12,50 EUR per m²;
- voor het niet treffen van de nodige maatregelen vermeld onder **XIII-1.1.2.15**: 250 EUR per overtreding;
- voor het niet stipt opvolgen van een voorgeschreven verplichte uitvoeringswijze voor de ruimingswerken, volgens **XIII-1.1.2.1**: 250 EUR.

e) Voor het slecht uitvoeren van rioleringswerken worden de volgende speciale straffen toegepast:

- voor het leggen van buizen of kokers zonder drooghouden van de sleuf: 62,50 EUR;
- voor het leggen van buizen zonder rekening te houden met de minimaal en maximaal toegelaten sleufbreedten: 62,50 EUR;
- voor het plaatsen van inspectieputten zonder drooghouden van de bouwput: 62,50 EUR;
- voor het aanvullen van de sleuven niet-overeenkomstig de bepalingen van **VII-1.1.2.5** of **VII-5.1.2.6**: 62,50 EUR.

Herhalingen

De aanbestedende overheid is gerechtigd de straffen zoveel malen toe te passen als:

- de inbreuk is gepleegd;

³ Dit bedrag wordt vermeld in de aanbestedingsdocumenten, zo niet geldt 1/24 of 1/36 van de bedragen van het geheel van de onderhoudswerken volgens de offerte, wanneer de waarborgtermijn respectievelijk 2 of 3 jaar bedraagt.

- er werknemers zijn op wie de inbreuk is gepleegd.

De aanbestedende overheid is gerechtigd dit aantal malen ambtshalve vast te stellen, wanneer het door de schuld van de aannemer niet juist kan worden bepaald.

Bij herhaling van een bepaalde inbreuk, eventueel op een andere plaats, wordt een straf toegepast gelijk aan de betreffende straf, zoals hierboven bepaald, vermenigvuldigd met het aantal malen dat deze inbreuk werd vastgesteld.

Art. 20. § 9. Korting wegens minderwaarde

In het algemeen is de korting wegens minderwaarde de som van specifieke kortingen wegens minderwaarde voor de onderscheiden afwijkingen.

Voor de a posteriori uitgevoerde technische keuring worden die specifieke kortingen wegens minderwaarde voor sommige afwijkingen bepaald door formules gegeven in de technische bepalingen van onderhavig standaardbestek en eventueel bijzonder bestek.

Wanneer afwijkingen op de kwaliteit, het gewicht, de afmetingen en de andere criteria tot beoordeling van het voor keuring aangeboden product of werk worden vastgesteld, is de aanbestedende overheid gerechtigd die formules toe te passen voor zover:

- de afwijkingen, volgens het oordeel van de aanbestedende overheid, onbelangrijk zijn en geen ernstige tekortkomingen bij het gebruik, het verwerken en ten aanzien van de levensduur zouden kunnen teweegbrengen;
- de korting wegens minderwaarde voor het voor keuring aangeboden product of werk in een deelvak of een vak, 100 percent van de offerteprijs ervan niet overschrijdt.

Zo niet wordt het voor keuring aangeboden product of werk door de aanbestedende overheid geweigerd.

Indien de meetmethode in de aanbestedingsdocumenten afwijkt van die van het standaardbestek, worden de in de formules voorziene eenheden vervangen door de in de aanbestedingsdocumenten bepaalde eenheden.

Indien de korting wegens minderwaarde lager is dan 50 EUR, dan wordt deze niet aangerekend.

Art. 24. § 1. Werken tegen een globale prijs

In geval van tegenstrijdigheid tussen de beschrijvende en de samenvattende opmetingsstaat heeft de beschrijvende opmetingsstaat voorrang.

Art. 24. § 2 en § 3. Werken tegen een andere dan een globale prijs

Ingeval van tegenstrijdigheid tussen de verschillende documenten, geldt voor de interpretatie dezelfde orde als voor werken tegen een globale prijs.

Art. 25. § 1. Elementen die in de prijzen zijn begrepen

Punt 2° moet worden gelezen samen met volgende bepaling:

Alle voorlopige of definitieve verleggingen van installaties van concessiehoudende en/of nutsmaatschappijen die enkel noodzakelijk zijn wegens het gebruik van bijzondere uitvoeringsmiddelen gekozen door de aannemer zijn inbegrepen in de aannemingsom.

Punt 4° moet worden gelezen samen met volgende bepaling:

De te verwijderen grond wordt volgens het traceerbaarheidssysteem van een erkende bodembeheerorganisatie afgevoerd naar bestemmingen die overeenstemmen met het bijgevoegde en conform verklaarde technisch verslag van het eveneens bijgevoegde milieutechnisch bodemonderzoek.

Punt 5° moet worden gelezen samen met volgende bepalingen:

De algemene regel is dat de levering, het vervoer en het ter plaatse aanbrengen van de in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven materialen voor rekening zijn van de aannemer. Zo niet worden in de aanbestedingsdocumenten de herkomst, het vervoer en het ter plaatse aanbrengen van de materialen gespecificeerd.

Onverminderd de bepalingen van artikel 34., zijn alle werken, leveringen en bijkomende werkzaamheden inherent aan de uitvoering van algemene maatregelen voorzien in Art. 30. inbegrepen in de aannemingssom, tenzij hiervoor een afzonderlijke post voorzien is.

De aannemer is verplicht op zijn kosten alle werken, leveringen en bijkomende werkzaamheden uit te voeren die niet expliciet vermeld zijn in een post van de opmetingsstaat, maar die noodzakelijk zijn voor de uitvoering van de aanneming zoals ze bepaald is in de aanbestedingsdocumenten en/of voor de uitvoering van die post.

Krachtens de Koninklijke Besluiten van 5 mei 1952, 20 juli 1978 en 5 februari 1981 betreffende het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw, is de aannemer eventueel een bijdrage aan dat centrum verschuldigd. In de opmetingsstaat wordt hiervoor geen afzonderlijke post opgenomen.

Punt 6°: De berekeningswijze van de keuringskosten is vermeld in Art. 27. § 2.

Aan deze paragraaf wordt toegevoegd:

De aandacht van de aannemer wordt gevestigd op het feit dat vanaf 1 oktober 1996 het “Bodemsaneringsdecreet” en de uitvoeringsbesluiten in werking getreden zijn.

Wanneer gronden dienen aangevoerd te worden, dient de aannemer in te staan voor de vrachtdocumenten waaruit blijkt dat de grond voldoet, zowel aan de grondmechanische kwaliteitseisen als aan de milieueisen.

Bij afvoer van gronden buiten de werkzone dient de aanbestedende overheid het bewijs te leveren van herkomst en van de kwaliteit van de af te voeren gronden.

Art. 27. § 1. Keuring – Algemeen

Wanneer voor de te leveren producten het BENOR- of COPRO-merk bestaat, dan mogen enkel producten geleverd worden met het merk BENOR of COPRO.

Bij elke levering moet de aannemer aan de gemachtigde van de aanbestedende overheid een vrachtbrief voorleggen, opgesteld en ondertekend door de fabrikant en/of de leverancier waarin wordt vermeld:

- de datum van de aflevering;
- de omvang van de aflevering;
- in voorkomend geval:
 - het certificaat van de onafhankelijke instantie die het product heeft nagezien;
 - het attest van de onafhankelijke instantie die de partijkeuring heeft uitgevoerd.

De algemene regel is dat de producten niet verwerkt mogen worden vooraleer zij door de leidende ambtenaar of zijn gemachtigde werden goedgekeurd. Wanneer evenwel de aannemer aantoonde dat de producten die hij zal aanwenden door een erkende onafhankelijke instantie werden nagezien, dan mag hij ze verwerken vooraleer zij door de leidende ambtenaar of zijn gemachtigde zijn goedgekeurd.

Als 4^{de} alinea in art. 27. § 1.:

Voor werken waarbij puingranulaten worden aangewend, vraagt VLAREA voor de meeste toepassingen een COPRO-keuring of een gelijkwaardige kwaliteitscontrole. Iedere vracht puingranulaten wordt vergezeld van een afleveringsbon. De afleveringsbon vermeldt minstens de volgende elementen:

- een volgnummer;

- naam van de producent;
- productiezetel met zijn identificatienummer;
- datum en uur van afvoer;
- productidentificatie;
- nauwkeurige omschrijving van de bestemming;
- naam van de vervoeder;
- nummerplaat van het vervoermiddel;
- hoeveelheid (ton) puingranulaat;
- vermelding met certificaat COPRO of “gelijkwaardige kwaliteitscontrole”;
- in voorkomend geval: de bewijsstukken inzake gelijkwaardigheid van de kwaliteitscontrole.

Bij het begin van het werk moet afgesproken worden tussen de aannemer en de leidend ambtenaar hoe de afleveringsbonnen van puingranulaten zullen verzameld worden op het werk, ook bij afwezigheid van een toezichter. Zoniet moeten de afleveringsbons dagelijks afgegeven worden aan het adres van de aanbestedende overheid.

Als 5^{de} alinea in art. 27. § 1.:

Bij aanvoer van grond (uitgegraven bodem) wordt volgende keuring voorzien:

Keuring voor toepassing op de plaats van bestemming (voorafgaande keuring)

Uitgegraven bodem mag alleen aangevoerd worden indien deze geattesteerd is op basis van een bodembeheerrapport. De aannemer dient bij de aanbestedende overheid een schriftelijke “melding van aanvoer” in. Deze dient uiterlijk 5 dagen, voorafgaand aan de aanvoer van de uitgegraven bodem, aan de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde te worden overgemaakt. Deze “melding van aanvoer” vermeldt minstens de volgende elementen:

- het nummer van de aanbestedingsdocumenten;
- de titel van de aanbestedingsdocumenten;
- de datum of de periode van de aanvoer;
- de herkomst van de aangevoerde uitgegraven bodem;
- de referenties van het bodembeheerrapport van de aangevoerde uitgegraven bodem;
- de posten van de opmetingsstaat met betrekking tot de aanvoer van uitgegraven bodem;
- de vakken van de werkzone waar de uitgegraven bodem verwerkt wordt.

Het bodembeheerrapport is als bijlage gevoegd bij de “melding van aanvoer”.

Bij aflevering van de uitgegraven bodem op de bouwplaats dient de aannemer vrachtdocumenten te leveren aan de afgevaardigde van de aanbestedende overheid. Deze documenten tonen aan dat de aangevoerde uitgegraven bodem overeenstemt met de grond waarop de resultaten van de voorafgaande keuring van toepassing zijn.

Art. 27. § 2. Keuringsmodaliteiten

De paragraaf moet worden gelezen samen met volgende bepalingen:

1° Algemene toepassingsmodaliteiten m.b.t. de voorafgaande technische keuringen en de a posteriori uitgevoerde technische keuringen

a) Merken, bemonsteren, controles en proeven

Volgende bepalingen gelden:

De algemene regel is dat het merken, het bemonsteren en de controles betreffende het algemeen uitzicht, de afwerking, de afmetingen, de massa van de te keuren producten en de proeven voor zover ze in situ moeten worden uitgevoerd, op de bouwplaats: o.a.

- de controle van het draagvermogen;

- het profiel en de vlakheid van het(de) oppervlak(ken);
- de dikte van de afgegraven bovenste bodemlaag en van de afdekkingslaag;
- de verdichting;
- de bodempeilen en -hellingen en dwarsafmetingen van sloten;
- het tracé;
- het lengteprofiel;
- de waterdichtheid van de riolering volgens **VII-1.3.4**;
- de video-inspectie

of op de plaats van bestemming van de levering op tegenspraak worden verricht door de gemachtigde van de aanbestedende overheid, d.w.z. in aanwezigheid van de aannemer of zijn gemachtigde en eventueel ook van de fabrikant of zijn gemachtigde, in het geval dat deze door de aannemer is uitgenodigd. Bij verstek is de gemachtigde van de aanbestedende overheid gerechtigd de verrichtingen alleen uit te voeren.

Evenwel kunnen de aanbestedingsdocumenten vermelden dat voor sommige producten de verrichtingen op andere plaatsen moeten gebeuren.

Door bemiddeling van de aannemer worden kosteloos aan de aanbestedende overheid de werkrachten alsmede de gekalibreerde proefwerktuigen, gebruikelijke voorwerpen en gewaarmerkte meettoestellen die hierbij nodig zijn verstrekt. De te kalibreren toestellen moeten voorzien zijn van een kalibratiecertificaat met geldigheidsdatum. Voor het verrichten van de wegingen die nodig zijn voor het nazicht van de producten waarvoor een theoretische of een benaderende massa werd vooropgesteld, moeten behoorlijk geijkte weegtoestellen kosteloos ter beschikking van de aanbestedende overheid gesteld worden. De kosten van de prestaties die in verband met de keuringen door derden geleverd worden, worden ten laste van de aannemer aangerekend tegen deze door derden gefactureerde kostprijs.

De kosten van de video-inspectie van de riolen door een door de aanbestedende overheid gekozen laboratorium, erkend voor het uitvoeren van rioolonderzoeken, zijn voor rekening van de aanbestedende overheid. De kosten van een nieuwe video-inspectie door een laboratorium, erkend voor het uitvoeren van rioolonderzoeken, na herstelling of kuisen van rioolgedeelten zijn steeds voor rekening van de aannemer.

De kosten van de waterdichtheidsproeven van de riolen voor gevallen 2 en 3, zijn voor rekening van de aanbestedende overheid. In samenvattende opmetingsstaat wordt hiervoor een afzonderlijke post opgenomen. De kosten van nieuwe waterdichtheidsproeven van de riolen voor gevallen 2 en 3, na een eventuele herstelling van rioolgedeelten zijn steeds voor rekening van de aannemer.

b) Vervangingsproducten en vervangingswerken

De kosten van de voorbereiding van de monsters, van het vervaardigen van proefstukken en proeven betreffende vervangingsproducten en het dubbel nazicht van de producten en werken zijn voor rekening van de aannemer.

De producten of werken die een eerste maal werden geweigerd doch na omwerking of behandeling opnieuw voor keuring worden aangeboden, worden insgelijks als vervangingsproducten of vervangingswerken beschouwd.

Wanneer de a posteriori uitgevoerde keuring van de werken vaksgewijze gebeurt, moeten ze slechts vervangen, omgewerkt of behandeld worden voor zover als nodig, teneinde te voldoen aan de voorschriften van de algemene aannemingsvoorwaarden en/of van de aanbestedingsdocumenten. De aanbestedende overheid verricht alsdan alleen een nazicht van de werken voor zover ze dienden vervangen, omgewerkt of behandeld te worden, d.w.z. dat de individuele proefresultaten vastgesteld bij het vroeger nazicht behouden blijven, behalve waar de werken moeten vervangen, omgewerkt of behandeld worden. De aannemer wordt geacht hiermede impliciet akkoord te gaan. Zo niet dient hij, binnen de vijftien kalenderdagen nadat de

weigering werd meegedeeld, de aanbestedende overheid uitdrukkelijk te verzoeken de werken in het geweigerd vak aan een volledig nieuw nazicht te onderwerpen.

Om te kunnen nagaan of de aannemer de werken voor zover als nodig vervangen, omgewerkt of behandeld heeft, teneinde te voldoen aan de voorschriften van de algemene aannemingsvoorwaarden en/of van de aanbestedingsdocumenten, verricht de aanbestedende overheid in de betreffende deelvakken in voorkomend geval een dubbel nazicht, namelijk waar de werken niet werden vervangen, omgewerkt of behandeld en waar wel.

De uitslag van elk nazicht afzonderlijk moet voldoening schenken. Voor het bepalen van eventuele rafacties worden als representatieve proefresultaten voor het betreffende deelvak, de gewogen gemiddelden van de individuele proefresultaten van het dubbel nazicht genomen, rekening houdende met de hoeveelheden van de wel en van de niet vervangen, omgewerkte of behandelde werken.

2° Bijzondere toepassingsmodaliteiten m.b.t. de voorafgaande technische keuringen en de a posteriori uitgevoerde technische keuringen

De algemene regel is dat de andere dan in de algemene toepassingsmodaliteiten voorziene controles en proeven worden verricht in de laboratoria van de aanbestedende overheid of in erkende laboratoria naar keuze van de aanbestedende overheid.

Onmiddellijk na het nemen en het merken van de monsters door de gemachtigde van de aanbestedende overheid, van de te beproeven stukken of van de materialen voor het vervaardigen van de proefstukken, worden deze producten door bemiddeling van de aannemer kosteloos onder toezicht van de gemachtigde van de aanbestedende overheid gezonden naar de laboratoria die met het nazicht zijn belast.

a) de voorafgaande technische keuringen

De laboratoriumkosten betreffende de voorbereiding van de monsters en/of de te bereiden monsters, zijn voor rekening van de aannemer.

De aannemer draagt ook de kosten van het nazicht in deze laboratoria.

Evenwel kunnen de aanbestedingsdocumenten vermelden dat, voor sommige producten, de andere controles en de proeven gebeuren in de werkhuizen van de fabrikant, van de leverancier of van de aannemer of op de bouwplaats of op de plaats van bestemming van de levering, indien de aannemer hierom verzoekt.

Indien de andere controles en de proeven gebeuren in de werkhuizen van de fabrikant of van de leverancier, worden de in gereedheid gebrachte proefmonsters of te onderzoeken stukken binnen de vijftien kalenderdagen na het merken, ter beschikking van de gemachtigde van de aanbestedende overheid gesteld. Het nazicht gebeurt in aanwezigheid van deze gemachtigde. De proeven op de producten en de kosten van de voorbereiding van de monsters, zijn alsdan altijd voor rekening van de aannemer waar zij ook mogen plaatsvinden.

Indien de andere controles en de proeven gebeuren in de werkhuizen van de aannemer of op de bouwplaats of op de plaats van bestemming van de levering, verstrekt de aannemer kosteloos aan de aanbestedende overheid de werkkrachten alsmede de werktuigen en de gebruikelijke voorwerpen die voor het nazicht en de keuring van de producten nodig zijn. Hij stelt kosteloos gewaarmerkte meettoestellen en proefwerktuigen voor het verrichten van de proeven in zijn werkhuizen of op de bouwplaats of op de plaats van bestemming van de levering ter beschikking van de aanbestedende overheid.

In het geval echter dat de aannemer kan aantonen dat de producten die hij zal aanwenden, hetzij tijdens de fabricage, hetzij op de opslagplaats van de fabrikant of leverancier, overeenkomstig de voorschriften van de algemene aannemingsvoorwaarden en/of van de aanbestedingsdocumenten, door een onpartijdige instelling werden nagezien, worden de andere controles en de proeven uitsluitend verricht in de laboratoria van een bestuur of in erkende laboratoria, naar keuze van de aanbestedende overheid. Alsdan zijn de laboratoriumkosten

betreffende de voorbereiding van de monsters en/of van de te bereiden monsters voor rekening van de aanbestedende overheid en draagt de aanbestedende overheid ook de kosten van het nazicht in deze laboratoria.

Indien de aanbestedingsdocumenten het voorschrijven zijn volgende modaliteiten van toepassing.

Voor het uitvoeren van aanplantingen, inclusief het aanbrengen van levend materiaal zoals uitschietend rijshout e.d., zowel bij aanleg- als bij onderhoudswerken als bij vervangingen, wordt al het plantgoed verplicht vooraf ter keuring aangeboden. Deze voorafgaande technische keuring van plantgoed wordt uitgevoerd in het plantseizoen. Hiervoor dient de aannemer een schriftelijke keuringsaanvraag in en stelt een keuringsdatum voor (= datum vanaf wanneer de planten gekeurd kunnen worden). De keuringsaanvraag moet o.a. de plaats van bewaring en/of inkuiling en gedetailleerd het aantal planten per soort met de maten omschrijven.

De keuring van planten gebeurt op de plaats van bewaring en/of inkuiling, welke moet gelegen zijn op/of in de nabijheid van de bouwplaats en aanvaard door de aanbestedende overheid. De keuringen gebeuren in geen geval in de kwekerij noch bij de (groot)handel.

De keuring van plantgoed in het plantseizoen sluit geen voorafgaandelijk nazicht uit in de kwekerij gedurende het groeiseizoen. Dit voorafgaandelijk nazicht geeft geen enkele verbintenis of vrijstelling voor de verplichte keuring van plantgoed in het plantseizoen.

De resultaten van de keuring worden medegedeeld met een keuringsverslag.

De aanbestedende overheid kan in het bijzonder bestek, in afwijking van de AAV, een kortere termijn bepalen voor kennisgeving.

Afgekeurd plantgoed moet binnen de 24 uur afgevoerd worden van de plaats van bewaring en/of inkuiling en vervangen door nieuw materiaal, dat opnieuw ter keuring moet aangeboden worden.

De voorafgaande keuring van het plantgoed in het plantseizoen sluit de verantwoordelijkheid van de aannemer niet uit wat hergroei, inwendige kwaliteit en echtheid van de planten betreft.

b) de a posteriori uitgevoerde technische keuringen

De laboratoriumkosten betreffende de voorbereiding van de monsters en/of de te bereiden monsters, zijn voor rekening van de aanbestedende overheid.

De aanbestedende overheid draagt ook de kosten van het nazicht in deze laboratoria.

Art. 27. § 3. Keuringstermijn

Keuringstermijn m.b.t. de a posteriori uitgevoerde keuringen:

Voor de uitvoering van de controles en de proeven, die na voltooiing van de gezamenlijke werken niet meer uitgevoerd kunnen worden, beschikt de aanbestedende overheid over een termijn van maximum vijf werkdagen, ingaande de dag na het ontvangen van het verzoek van de aannemer om tot de controles en de proeven over te gaan.

Voor de uitvoering van de andere controles en proeven en de kennisgeving van de goedkeuring of afkeuring beschikt de aanbestedende overheid over maximum dertig kalenderdagen, ingaande de dag na het ontvangen van het verzoek om tot de keuring over te gaan en bij ontstentenis ervan de dag na voltooiing van de gezamenlijke werken.

Deze termijn wordt vermeerderd met dertig kalenderdagen indien de keuringsverrichtingen een onderzoek in een laboratorium met zich brengen.

Bovendien moeten de te keuren producten of werken dertig kalenderdagen voor het verstrijken van de termijn voldoende ouderdom hebben om het onderzoek in het laboratorium te kunnen verrichten. Zo niet wordt de termijn overeenkomstig aangepast.

Art. 27. § 5. Tegenproef

Deze paragraaf wordt door volgende bepalingen gewijzigd of aangevuld.

Alinea 2 tot 4 wordt vervangen door:

De tegenproef kan het onderzoek van al de eigenschappen die ook voor het eerste nazicht werden vooropgesteld, inhouden.

De algemene regel is, dat alsdan de tegenproef uitgevoerd wordt op grond van eenzelfde aantal monsters en proefstukken zoals bij het eerste nazicht, in een laboratorium dat in gemeen overleg tussen partijen aangewezen wordt onder de erkende laboratoria.

Indien dit evenwel niet mogelijk blijkt wordt de tegenproef uitgevoerd op grond van het dubbel aantal monsters en proefstukken zoals bij het eerste nazicht. In dat geval worden deze monsters en proefstukken voor de helft in de gekozen erkende laboratoria van iedere partij nagezien.

Wanneer de uitslag van de proeven niet in zijn geheel maar alleen voor sommige proefresultaten wordt betwist, betreft de tegenproef alleen de betwiste proefresultaten en wordt het aantal monsters en proefstukken voor de tegenproef overeenkomstig aangepast.

Ingeval de aanvrager van de tegenproeven wenst dat het onderzoek al de eigenschappen omvat die ook voor het eerste nazicht werden vooropgesteld, dient dit uitdrukkelijk in de aanvraag vermeld.

Teneinde representatief te zijn, moeten de kenmerken van de monsters en proefstukken voor de tegenproef, zoveel mogelijk deze van de monsters en proefstukken voor de oorspronkelijke proef benaderen; derhalve moet bij bemonstering in situ, de monsterneming voor de tegenproef verricht worden in de onmiddellijke omgeving van de plaatsen waar de monsters voor de oorspronkelijke proef werden genomen.

Na alinea 6 wordt volgende bepaling toegevoegd:

In geval van een dubbel aantal monsters worden als individuele waarden beschouwd, de paarsgewijze berekende gemiddelden van de individuele waarden van de beide laboratoria.

Alinea 7 wordt vervangen door:

De kosten van de tegenproef vallen ten laste van de aanbestedende overheid in het geval de uitslagen van de tegenproef volledig voldoen aan de gestelde eisen zonder dat deze aanleiding geven tot enige minderwaarde.

Na alinea 10 wordt volgende bepaling toegevoegd:

De aanbestedende overheid beschikt voor de kennisgeving van de goedkeuring of afkeuring over maximum dertig kalenderdagen, ingaande de dag na de verzending van de aanvraag van de tegenproeven.

Deze termijn wordt op zestig kalenderdagen gebracht, indien de keuringsverrichtingen een onderzoek in een laboratorium meebrengen.

Ingeval de monsters door bemiddeling van de aannemer, onder toezicht van de gemachtigde van de aanbestedende overheid gezonden worden naar het laboratorium dat met het nazicht belast is, valt de termijn die verloopt tussen het nemen en het merken van de monsters enerzijds, en hun ontvangst bij het laboratorium anderzijds, buiten de termijn waarover de aanbestedende overheid beschikt om van haar beslissing tot aanvaarding of weigering kennis te geven.

Art. 28. § 1. Bevel tot uitvoering en leiding van de werken

Punt 1° van deze paragraaf wordt door de volgende bepaling vervangen:

Behoudens voor de gedurende de winter gegunde werken en waarvan de uitvoering tot het gunstige seizoen moet worden uitgesteld, dient de aanbestedende overheid de aanvang van de werken vast te stellen tussen de dertigste en zestigste kalenderdag volgend op de dag waarop aan de aannemer kennis werd gegeven van de goedkeuring van zijn offerte.

Ingeval van bezaaiings- en/of beplantingswerken is de aanbestedende overheid gerechtigd, i.p.v. de aanvang van de werken binnen de hiervoor gegeven perken vast te stellen vóór het gunstige seizoen, de uitvoering van de werken uit te stellen tot het gunstige seizoen.

De aanbestedende overheid is eveneens gerechtigd i.p.v. de aanvang van de werken binnen de hiervoor gegeven perken vast te stellen laat op het gunstige seizoen, de uitvoering van de werken uit te stellen tot het eerstvolgende gunstige seizoen, dit is:

- voor bezaaiingswerken volgens **XI-8.1.1.3**, **XI-8.3.2.3.A** en **XI-8.4.1.3.A** van 1 augustus tot en met 15 oktober en van 16 maart tot en met 15 juni;
- voor beplantingswerken van planten met naakt wortelgestel volgens **XI-10.2.1.2**, **XI-10.3.1.2.D**, **XI-10.4.1.2.D**, **XI-10.5.1.2.D** en **XI-10.6.1.2.D** van 1 november tot en met 15 april;
- voor beplantingswerken van planten met kluit of in container volgens **XI-9.4.1.2.B**, **XI-10.3.1.2.D**, **XI-10.4.1.2.D** en **XI-10.6.1.2.D** van 15 september tot en met 15 mei.

Indien de aanbestedingsdocumenten voor bezaaiings- en/of beplantingswerken, die moeten aangevat worden nadat andere werken van de opdracht geheel of gedeeltelijk zijn uitgevoerd, een afzonderlijke uitvoeringstermijn voorschrijven, stelt de aanbestedende overheid de aanvang van de bezaaiings- en/of beplantingswerken vast ten laatste op de datum dat de eraan voorafgaande werken volledig zijn voltooid. Wanneer deze datum evenwel vóór het gunstige plantseizoen of laat op het gunstige seizoen valt (zie **XI-8.1.1.3**, **XI-8.3.2.3.A**, **XI-8.4.1.3.A**, **XI-9.4.1.2.B**, **XI-10.2.1.2**, **XI-10.3.1.2.D**, **XI-10.4.1.2.D**, **XI-10.5.1.2.D** en **XI-10.6.1.2.D**), is de aanbestedende overheid gerechtigd de uitvoering uit te stellen tot het eerstvolgende gunstige seizoen.

Er moet een minimum van dertig kalenderdagen verlopen tussen het zenden van de brief waarbij de aanvang van de werken wordt vastgesteld en de hiervoor bepaalde datum. Deze bepaling geldt echter niet voor een spoedgeval of voor de andere dan de eerste fase van eenzelfde opdracht.

Indien de in het eerste lid gestelde termijn van zestig kalenderdagen verstrijkt zonder dat de aanbestedende overheid een datum voor de aanvang van de werken heeft vastgesteld of indien zij die datum buiten deze termijn heeft bepaald, is de aannemer gerechtigd de verbreking van het contract te eisen en/of het herstel van de hierdoor geleden schade te vorderen.

De rechten van de aannemer vervallen indien hij hiervan binnen de dertig kalenderdagen na de dag van het verstrijken van deze termijn, geen gebruik maakt. Hij moet hieromtrent zijn wil uitdrukkelijk en bij ter post aangetekende brief aan de aanbestedende overheid doen kennen.

Behoudens de bepalingen van het tweede en het derde lid, is de aannemer verplicht de werken op de dag die hem werd meegedeeld aan te vangen en deze regelmatig voort te zetten zodat zij volledig binnen de in de aanbestedingsdocumenten gestelde uitvoeringstermijn zullen voltooid zijn.

Aan deze paragraaf worden volgende bepalingen toegevoegd:

5° WERKPROGRAMMA

Uiterlijk een maand na de betekening van de goedkeuring van zijn offerte bezorgt de aannemer het volledige werkprogramma betreffende de gehele aanneming.

Voor alle opdrachten vanaf de klasse 7 van de erkenning der aannemers wordt dit programma opgemaakt volgens de methode “Program Evaluation and Review Technique” (PERT).

Dit programma bevat:

1. het netwerk (grafische voorstelling) met opgave van:
 - de genummerde werkzaamheden (handelingen);
 - de beschrijving van de werkzaamheden;
 - de onderlinge verbanden tussen de werkzaamheden;
 - de kritieke weg.
2. een tabel (checklist) die weergeeft:
 - het werk (nummer en beschrijving);

- de voorgestelde duur, waarbij de termijnen in werkdagen zijn uitgedrukt (voor een totale termijn N uitgedrukt in kalenderdagen, wordt aangenomen dat hij overeenstemt met een aantal werkdagen gelijk aan $N \times 0,7$ (naar beneden afgerond op de eenheid));
 - de data – ten vroegste en ten laatste – van het begin en het einde van de werkzaamheden;
 - de totale speling.
3. het in GANTT-diagram omgezet netwerk met aanduiding van de kritieke werkzaamheden, van de speling en van een klassering van de werkzaamheden eigen aan de voornaamste eventuele onderaannemers.
4. zodra het dienstbevel gegeven is, wordt de tabel aangevuld met kalenderkenmerken.
5. eventueel een verklarende nota.

Het in te dienen PERT-netwerk omvat ten minste zoveel werkzaamheden als er posten in de opmetingsstaat voorkomen die een invloed kunnen uitoefenen op de uitvoeringstermijn, met, zo nodig, ondergeschikte netwerken die de voornaamste werkzaamheden nader omschrijven (kunstwerken, wegenwerken, waterbouwkundige werken).

Op verzoek van de leidend ambtenaar wordt het netwerk, na zijn eerste voorlegging, herrekend volgens zijn aanwijzingen. Indien de leidend ambtenaar het nodig acht, dient de aannemer eveneens de omzetting van het PERT-netwerk in potentiële voorstelling in.

Aangezien de aannemer dit programma moet bijhouden tijdens de hele duur van de aanneming, met een bijwerking iedere maand en bij iedere toevallige belangrijke wijziging in de afwikkeling der werken, omvat het in te dienen PERT-netwerk de werkzaamheden die de uitvoeringstermijn beïnvloeden, met, zo nodig, ondergeschikte netwerken die de werkzaamheden nader omschrijven door het lokaliseren van de bouwwerken.

Voor iedere bijwerking dient de aannemer een nieuw GANTT-diagram in.

Al de documenten worden in vier exemplaren ingediend.

Voor de overige opdrachten van werken (t.e.m. erkenningsklasse 6) volstaat een korte planning volgens de GANTT-diagrammen of staafdiagram, met een gedetailleerde postomschrijving.

Elke planning is bij te werken wanneer nodig en ter goedkeuring voor te leggen minstens 15 kalenderdagen voor de bewuste periode.

Art. 28. § 2. Gelijktijdig uit te voeren opdrachten

Het plaatsen en/of verplaatsen van leidingen gelegen binnen de grenzen van de werken zijn te beschouwen als gelijktijdig uit te voeren opdrachten.

Art. 29. § 1. Onderbreking van de werken

Volgende bepaling wordt toegevoegd:

Iedere onderbreking van de werken door de aanbestedende overheid ingevolge het gebruik van geweigerde of niet-gekeurde materialen, hetzij om reden van gebrekkige uitvoering of door inbreuken tegen de bepalingen en voorwaarden van het contract, vastgelegd overeenkomstig art. 20. § 2., kan in geen geval aanleiding geven tot een termijnsverlenging of het toekennen van een schadeloosstelling.

Art. 30. Algemene organisatie van de bouwplaats

Aan de 1^{ste} alinea van § 1. worden volgende bepalingen toegevoegd:

Veiligheidsvoorschriften

De aandacht van de aannemer wordt gevestigd op het feit dat de wet van 04.08.1996 betreffende het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk en haar uitvoeringsbesluiten (het

KB van 25.01.2001 betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen en latere wijzigingen en aanvullingen) van toepassing zijn.

De specifieke projectgebonden te nemen preventie- en veiligheidsmaatregelen en/of te voorziene preventie- en veiligheidsmiddelen worden uitdrukkelijk aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. In voorkomend geval worden voor deze maatregelen afzonderlijke posten voorzien.

Aan de 4^{de} alinea van § 1. worden volgende bepalingen toegevoegd:

In alle gevallen is de aannemer verplicht om alle nodige maatregelen te nemen om de toegang tot de aangrenzende eigendommen en om het voetgangersverkeer te handhaven.

Afhankelijk van de aard van de werken en de ligging van de bouwplaats kunnen de maatregelen omvatten: het begaanbaar houden van de voetpaden, het overbruggen van de sleuven, het maken van voorlopige toegangen, het proper houden van het openbaar domein, het stapelen van de materialen. Deze maatregelen worden verder beschreven in de aanbestedingsdocumenten.

De signalisatie van de werken moet in overeenstemming zijn met het ministerieel besluit van 07.05.1999 (BS 21.05.1999) betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg en met de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie en de latere aanvullingen ervan.

Alvorens een werfsignalisatie te plaatsen, moet de aannemer in het bezit zijn van de toelating voorzien in het ministerieel besluit van 07.05.1999 (BS 21.05.1999). Buiten de werkuren, zowel 's avonds als tijdens de weekeinden en telkens als de werken gedurende een bepaalde tijd onderbroken worden, en ook als bepaalde vakken van de aanneming voor het verkeer opengesteld worden, moet de signalisatie van de werken aangepast worden en moeten de niet volstrekt noodzakelijke verkeerstekens degelijk afgedekt of weggenomen worden. De aannemer blijft in alle geval aansprakelijk voor de gehele signalisatie van de werken.

De aanbestedingsdocumenten geven aan of de omlegging van het verkeer verplicht is. In dit geval is in de opmeting een afzonderlijke post voorzien voor de signalisatie van de omlegging en wordt een omleggingsplan bij de aanbestedingsdocumenten gevoegd. In alle andere gevallen is de signalisatie van de door de aannemer gevraagde omlegging ten laste van de aannemer.

Aan de 6^{de} alinea van paragraaf 1. worden volgende bepalingen toegevoegd om schade te voorkomen aan de installaties van concessiehoudende en/of nutsmaatschappijen:

De aannemer is verplicht:

1. Alle nodige maatregelen en voorzorgen te nemen om schade aan deze installaties te voorkomen. Om precies te zijn wint hij bij de diverse concessiehoudende en/of nutsmaatschappijen en openbare besturen inlichtingen in over de aanwezigheid van de installaties (ondergrondse en bovengrondse kabels en leidingen, verlichtingsinstallaties en verlichte verkeerssignaleringsinstallaties en de toebehoren ervan, enz.) en over de ligging ervan;
2. Te gepasten tijde zowel aan de aanbestedende overheid als aan de concessiehoudende en/of nutsmaatschappijen de perioden mee te delen waarin de voorlopige en definitieve verleggingen moeten plaatshebben en hun zijn werkschema te verantwoorden;
3. In alle geval de nodige maatregelen te nemen om te zorgen voor de coördinatie van zijn werken met die van de concessiehoudende en/of nutsmaatschappijen.

De kosten van verlegging van de diverse installaties zijn niet voor rekening van de aannemer, behalve indien de verleggingen enkel noodzakelijk zijn om de aannemer in staat te stellen een door hem vrij gekozen bijzondere uitvoeringsmethode toe te passen.

De bijzondere uitvoeringsmiddelen zijn die, die wijzigingen aan de installaties vergen die met een normale aanpassing van de uitvoeringsmiddelen onnodig geweest zouden zijn.

Enkel de peilingen die uitgevoerd worden in opdracht van de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde zijn voor rekening van de aanbestedende overheid.

Dit soort peilingen wordt beperkt tot singuliere plaatsen.

Aan paragraaf 2. worden volgende bepalingen toegevoegd in verband met de bescherming, de instandhouding en de integriteit van bestaande constructies:

1. Geodetische palen en waterpasverkenmerken

Voor ieder werk dat een mogelijke oorzaak van schade of stoornis kan zijn, waarop door de aanbestedende overheid de aandacht van de aannemer is gevestigd of dat bij de uitvoering als zodanig blijkt, geeft de aannemer, ten minste vijftien kalenderdagen voordat met het uitvoeren van dat werk begonnen wordt, schriftelijk bericht tegen ontvangstbewijs aan:

- het Nationaal Geografisch Instituut
Directie van de Landmeetkunde
Abdij ter Kameren 13, 1050 Brussel;
- het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Afdeling Algemene Technische Ondersteuning
Graaf de Ferrarisgebouw
Koning Albert II-laan 20 bus 6, 1000 Brussel.

2. Grenspalen en merktekens

De aannemer zorgt ervoor dat de te behouden bakens, grenspalen en merktekens waarop zijn aandacht gevestigd werd, onaangeroerd blijven. Op minder dan een halve meter ervan worden de eventuele werken verplicht met handgereedschap verricht. Wanneer de aannemer op andere bakens, grenspalen of merktekens stuit, dient hij onmiddellijk de werken in de nabijheid ervan stop te zetten en de aanbestedende overheid om uitsluitel te vragen.

Indien voorzien in de aanbestedingsdocumenten zal de aannemer vóór de aanvang der werken alle grenspalen opzoeken, die zich bevinden op de betreffende percelen binnen de zone der werken. Hij neemt hiervoor contact op met de betrokken eigenaars.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten omvat de zone der werken:

- de zone ingenomen door de werken;
- de voorziene werkzone.

De aannemer laat door een landmeter-meetkundig schatter een verslag en een plan opmaken met de aanduiding en vastlegging van de gevonden grenspalen. De gevonden grenspalen worden vastgemeten met maatcijfers aan drie vaste punten, voorkomend op het grondplan van de bestaande toestand.

Indien er geen drie vaste punten gevonden worden binnen een straal van 50 m, dan worden de respectieve coördinaten van de grenspalen op het plan vermeld. De coördinaten worden ingemeten t.o.v. de ter plaatse aanwezige polygoonpunten.

Voor de percelen waar grenspalen ontbreken legt de aannemer een door de betrokken eigenaars voor akkoord getekende verklaring voor waaruit de afwezigheid van deze palen blijkt.

Hij duidt de gevonden palen (genummerd) op het plan aan evenals de namen van de verschillende eigenaars en de scheidingen waar geen grenspalen gevonden werden.

Het volledig dossier wordt vóór de datum vermeld in het bevel van aanvang in twee exemplaren aan de aanbestedende overheid overgelegd.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten zijn het opstellen en voorleggen van voormelde bescheiden een last van de aanneming.

Wanneer tijdens de uitvoering van de werken te behouden grenspalen uitgegraven of weggenomen worden, dienen deze herplaatst door een landmeter-meetkundig schatter op kosten van de aannemer. De landmeter herplaatst deze palen in het bijzijn van de betrokken eigenaars en stelt een proces-verbaal van de herafpaling op, dat hij door de betrokken eigenaars laat ondertekenen. Na uitvoering van deze werkzaamheden, laat hij dit proces-verbaal van

herafpaling registreren en maakt hij een kopie ervan over per aangetekend schrijven aan de betrokken eigenaars en de aanbestedende overheid der werken.

Wanneer in de aanbestedingsdocumenten voorzien wordt in het voorlopig wegnemen, terugplaatsen en/of verplaatsen van grenspalen in het kader van de uitvoering der werken, wordt dezelfde procedure gehandhaafd als hierboven vermeld, met dien verstande dat de hiertoe vereiste kosten (per grenspaal) aan de aannemer vergoed worden aan de hand van de post hiertoe opgenomen in de samenvattende opmeting.

De eventuele schadeloosstelling die overeenkomstig de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen door de aangelanden, de gebruikers en de eigenaars van de kunstwerken op de waterlopen van de aannemer kan worden gevorderd voor het dekken van schade aan beplantingen, afsluitingen, enz. en die ontstaat ten gevolge van het innemen van een werkzone waarvan de aannemer zelf de grootte bepaalt, dient begrepen te zijn in de totale prijs van zijn bieding, behalve in het geval de aanbestedingsdocumenten een post "cultuurschade" of een andere regeling bevat.

Voor de post "cultuurschade" dient de aannemer zelf een totale som in te vullen die hij denkt nodig te zullen hebben voor het uitbetalen van vergoedingen aan aangelanden. Indien de aanbestedingsdocumenten het niet anders bepalen, zullen die vergoedingen worden uitbetaald, waarvoor de aannemer het bewijs van betaling aan de benadeelden kan voorleggen. De totale tussenkomst van de aanbestedende overheid in de uit te betalen schadevergoedingen bedraagt ten hoogste de som vermeld onder de post "cultuurschade".

Aan paragraaf 2. worden volgende bepalingen toegevoegd in verband met bestaande beplantingen en beplantingswerken:

De aannemer treft bovendien op zijn volle verantwoordelijkheid en op zijn kosten al de maatregelen die onontbeerlijk zijn om de bescherming, de instandhouding en de integriteit van de bestaande beplantingen te verzekeren, alsook, wanneer de opdracht ook bezaaiings- en/of beplantingswerken bevat, al de maatregelen ter bestrijding van onkruid, insecten en schadelijke dieren, op de plaatsen waar deze werken worden uitgevoerd, voor zover de eigenaar van het domein hiertoe wettelijk verplicht is.

Te nemen maatregelen bij eventuele beschadiging:

1. Schors

Beschadiging van schors is slechts toegelaten indien ze bij om het even welke wijze van uitvoeren onvermijdelijk is.

In voorkomend geval worden onmiddellijk:

- de wonden met een scherp en zuiver snoeimes bijgesneden tot een ovale vorm verkregen wordt met gladde randen en scherpe, in de lengterichting van de stam of de tak uitlopende punten;
- de wonden worden ingestreken met een zwamdodend wondafdekmiddel.

De hierboven beschreven behandeling is voor rekening van de aannemer.

2. Wortelgestel

Beschadiging van het wortelgestel is slechts toegelaten binnen een sleuf met de minimaal vereiste afmetingen voor het uitvoeren van de werken.

In voorkomend geval worden onmiddellijk:

- de beschadigde wortels afgehakt met een scherpe zuivere bijl;
- de gemaakte wonden met een scherp en zuiver snoeimes glad bijgesneden en ingestreken met een zwamdodend wondafdekmiddel;

- snoeiwerken aan de kroon verricht overeenkomstig de beschrijving paragraaf 3. hieronder indien het evenwicht tussen de kroon en het wortelgestel ingevolge de beschadiging van het wortelgestel verbroken is.

De hierboven beschreven behandeling is voor rekening van de aannemer.

3. Takken

Beschadiging van takken is slechts toegelaten indien ze wegens het toegestane materieel onvermijdelijk is. In voorkomend geval worden de beschadigde takken onmiddellijk gesnoeid volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar. Hierbij wordt voorkomen dat de kroon bij het verwijderen van de takken verder beschadigd wordt.

Het snoeien omvat bovendien het glad bijsnijden van de wonden met een scherp en zuiver snoeimes en het instrijken van deze wonden met een zwamdodend wondafdekmiddel.

De hierboven beschreven behandeling is voor rekening van de aannemer.

4. Zwamdodend wondafdekmiddel

Het zwamdodend wondafdekmiddel moet voldoen aan de desbetreffende reglementen.

5. Schadevergoeding

Als de uitvoering niet volgens de bovenstaande bepalingen is gebeurd, is de aanbestedende overheid gerechtigd van de aannemer een vergoeding te eisen voor de blijvende schade waarvan de schuld hem geweten kan worden. Om de juiste omvang ervan te kunnen vaststellen beschikt de aanbestedende overheid over een termijn van drie jaar na de vaststelling van niet-conforme uitvoering.

Aan paragraaf 2. worden volgende bepalingen toegevoegd in verband met werken aan onbevaarbare waterlopen:

- alvorens de werken aan te vatten is de aannemer ertoe gehouden peilingen te verrichten om na te gaan of het peil van de funderingen van de kunstwerken en muren langs of dwars over de waterloop voldoet, zodat de uitvoering van de werken zonder gevaar voor die constructies kan gebeuren. Indien er gevaar bestaat voor de constructies, meldt hij de leidend ambtenaar bij ter post aangetekende brief het resultaat van de peilingen en wacht diens beslissing af.
- de aannemer draagt er zorg voor dat de omliggende percelen zo weinig mogelijk hinder van de uit te voeren werken ondervinden. Hij draagt er in het bijzonder zorg voor dat het vee niet kan uitbreken. De percelen moeten in alle omstandigheden op een redelijke manier bereikbaar blijven voor de grondgebruikers. Alle schade berokkend aan de percelen, de gewassen of het vee ten gevolge van het tijdelijk ontbreken van afsluitingen is voor rekening van de aannemer.
- de aannemer moet zich houden aan de bepalingen van het artikel 17 van de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen, aangevuld met de bepalingen van het decreet van de Vlaamse Raad van 21 april 1983.

Aan paragraaf 3. worden volgende bepalingen toegevoegd:

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten dient de aannemer overeenkomstig onderhavige paragraaf een lokaal ter beschikking te stellen van minstens 10 m², voorzien van een telefoontoestel dat verbonden is met het openbaar net. Hij moet de telefoonaansluiting aanvragen ten laatste de vijftiende dag volgend op de dag waarop hem kennis werd gegeven van de goedkeuring van zijn offerte.

Voor de ruimings- en herstellingswerken aan onbevaarbare waterlopen, hoeft de aannemer geen lokaal ter beschikking te stellen, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

Art. 33. Afbraakmateriaal

In de derde alinea wordt “honderd meter” vervangen door “15 km buiten de grenzen van de bouwplaats”.

Art. 37. Dagboek van de werken

Het dagboek van de werken bestaat uit zelfkopiërende bladen.

Worden eveneens geleverd door de aannemer:

- een stempel van 8 cm bij 4,5 cm waarop in volgorde vermeld staan de aanbestedende overheid, de omschrijving van de opdracht, het nummer van de aanbestedingsdocumenten en de aannemer;
- een bijhorend stempelkussen met inkt.

Art. 38. Verzekeringen

Wanneer in de opmetingsstaat een afzonderlijke post voorzien is voor het afsluiten van verzekeringspolissen “alle bouwplaatsrisico’s” en “tienjarige aansprakelijkheid”, dan zullen deze polissen beantwoorden aan de hiernavolgende bepalingen.

Bij ontstentenis van deze afzonderlijke post beperkt de verplichting van de aannemer zich tot de voorzieningen van art. 38 van het K.B. van 26.09.1996.

Verzekerden en/of begunstigden zullen zijn: de aanbestedende overheid, de aannemer(s), de onderaannemer(s), de raadgevende ingenieur(s) met subcontractant, de architect en de personen aanwezig voor de noden van de werf.

I Verzekering “Alle bouwplaatsrisico’s”

I.A Eigen werk

I.A.1 Gedekte risico’s:

Deze verzekering zal dekking verlenen voor schade aan:

- de definitief opgetrokken werken die het voorwerp van de aannemingscontracten vormen, daarin begrepen: de materialen, bouwelementen en uitrustingen (d.w.z. machines, toestellen en installaties) bestemd om erin te worden verwerkt;
- de (eventuele) voorlopige werken bepaald in de aannemingscontracten of nodig voor de uitvoering ervan;
- het bestaand goed: d.w.z. de eigendommen toebehorende aan de aanbestedende overheid of aan derden, waaraan rechtstreeks gewerkt wordt.

I.A.2 De waarborgen:

- tijdens de bouw-, montage- en testtermijn:
 1. elke beschadiging en elk verlies van de verzekerde goederen;
 2. de schade of het verlies te wijten aan een fout, een gebrek of een leemte in het ontwerp, in de berekeningen of in de plannen alsook aan het eigen gebrek van de materialen;
- tijdens de periode van 24 maanden vanaf de voorlopige oplevering:
 1. beschadiging van de blijvend opgerichte verzekerde goederen (bouwwerken, gedeelten ervan en uitrustingen die het voorwerp van de aannemingen uitmaken) die zich voordoet tijdens de uitvoering van de werken door de verzekerden, waartoe zij na de voorlopige oplevering krachtens hun aannemingscontract verplicht zijn;
 2. beschadiging aan de blijvend opgerichte verzekerde goederen (bouwwerken, gedeelten ervan en uitrustingen die het voorwerp van de aannemingen uitmaken) die tijdens deze periode vastgesteld wordt en te wijten is aan een schadeverwekkend feit tijdens de bouw-, montage- en proeftermijn.
- opruimings- en afbraakkosten worden vergoed tot maximum 10 % van de aangegeven waarde van de werken (cfr. I.A.3).

De schade aan het bestaande goed is gedekt wanneer ze ontstaat door de gehele of gedeeltelijke instorting, waardoor de stabiliteit bedreigd wordt. Ernstige stoornissen die de stabiliteit van het bestaande goed in het gedrang brengen worden gelijkgesteld met een gehele of gedeeltelijke instorting.

I.A.3 Verzekerd kapitaal:

Het verzekerd kapitaal is gelijk aan de aannemingsom, incl. de studiekosten en toezichtskosten, excl. B.T.W. in de mate deze voor de aanbestedende overheid aftrekbaar is. Het geraamde bedrag van de studie- en toezichtskosten wordt medegegeeld in de aanbestedingsdocumenten.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten dient het verzekerd kapitaal voor het bestaand goed vastgesteld te worden op 125000 EUR en dit in eerste risico.

I.A.4 Vrijstelling:

Het bedrag van de vrijstelling wordt vastgesteld op 2500 EUR.

Behoudens omstandigheden vreemd aan de uitvoering van de werken zijn de vrijstellingen ten laste van de aannemer.

I.A.5 Uitgesloten en/of niet verzekerde risico's:

Behoudens omstandigheden vreemd aan de uitvoering van de werken zijn de uitgesloten en/of niet verzekerde risico's ten laste van de aannemer.

I.B Aansprakelijkheid ten aanzien van derden

I.B.1 Deze verzekering dekt de burgerlijke aansprakelijkheid volgens art. 1382 tot en met 1386 van het Burgerlijk Wetboek met volgende specifieke voorwaarden:

- verzekerd kapitaal: 1250000 EUR per schadeverwekkende gebeurtenis voor lichamelijke, stoffelijke en onstoffelijke schade vermengd in eerste rang voor alle verzekerden;
- vrijstelling: de vrijstelling bedraagt 1250 EUR per schadeverwekkende gebeurtenis, met uitzondering voor de lichamelijke schade;
- de schade aan kabels en leidingen met inbegrip van de eventuele gevolgschade is gedekt.

I.B.2 De verzekering dekt de schade aan derden op basis van art. 544 van het Burgerlijk Wetboek binnen de kapitalen en vrijstellingen voorzien in paragraaf I.B.1.

De aanbestedende overheid verkrijgt een rechtstreeks vorderingsrecht als derde-begunstigde t.a.v. de verzekeringsmaatschappij.

I.B.3 De schade ten gevolge van trillingen, van verlagen van de grondwaterstand, van ontbreken, van verwijderen of van verzwakken van steunen is in de verzekeringsdekking inbegrepen.

I.B.4 De gekruiste aansprakelijkheid onder de verzekerden is gedekt; dit houdt in dat de verzekerden onderling als derden ten aanzien van elkaar beschouwd worden voor de verzekering.

II. Verzekering van tienjarige aansprakelijkheid

II.A Gedekte risico's

Deze verzekering zal dekking verlenen voor:

II.A.1 De tienjarige aansprakelijkheid volgens art. 1792 en 2270 van het Burgerlijk Wetboek;

II.A.2 De extra-contractuele aansprakelijkheid volgens art. 1382 tot en met 1386 van het Burgerlijk Wetboek voor schade tengevolge van een onder II.A.1 schadeverwekkende gebeurtenis;

II.A.3 De schade aan gedeelten van het bouwwerk die niet onder de technische controle stonden en van andere goederen van de aanbestedende overheid voor zover die schade een gevolg is van een verzekerde schade onder II.A.1;

II.A.4 Burenhinder volgens art. 544 van het Burgerlijk Wetboek voor schade tengevolge van een onder II.A.1 schadeverwekkende gebeurtenis.

De aanbestedende overheid verkrijgt een rechtstreeks vorderingsrecht als derde-begunstigde t.a.v. de verzekeringsmaatschappij.

Deze verzekering zal uitwerking hebben in eerste rang en de dekking gaat in vanaf de voorlopige oplevering.

II.B Verzekerde kapitalen

Behoudens andersluidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten zijn de verzekerde kapitalen gelijk aan:

II.B.1 Het eindbedrag (excl. B.T.W. in de mate van aftrekbaarheid) van de gecontroleerde werken, incl. studie- en toezichtskosten.

II.B.2 Het verzekerd bedrag beloopt 625000 EUR voor lichamelijke, stoffelijke en onstoffelijke schade vermengd per schadeverwekkende gebeurtenis met een maximum van 1250000 EUR voor de dekkingen II.A.2 en II.A.3 en II.A.4 samen voor alle schadeverwekkende gebeurtenissen tijdens de ganse verzekeringsduur.

II.B.3 gelijk aan II.A.2.

II.B.4 gelijk aan II.A.2.

II.C Vrijstelling

De vrijstelling bedraagt:

II.C.1 voor de risico's onder II.A.1 en II.A.2:

10 % van de schade met een:

- minimum 2500 EUR + (N × 250 EUR);
- maximum 12500 EUR + (N × 1000 EUR);

N = het aantal jaren verlopen tussen de voorlopige oplevering en de datum van het optreden van de schade.

II.C.2 voor de risico's onder II.A.3 en II.A.4:

1250 EUR per schadeverwekkende gebeurtenis voor stoffelijke en onstoffelijke schade.

II.D Controle

De aanbestedende overheid sluit de controleovereenkomst af met het controleorganisme.

De gecontroleerde posten uit de samenvattende opmetingsstaat worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten evenals de coördinaten van het controleorganisme.

De aannemer onderwerpt zich aan de technische controle en staat de afgevaardigden van het controleorganisme bij tijdens het vervullen van hun opdracht.

III Bijzondere bepalingen

III.A De aannemer legt voor de aanvang van de werken het bewijs voor dat de polissen vermeld onder I en II afgesloten zijn. Voor elke dag vertraging vanaf de aanvang der werken wordt een straf toegepast van 125 EUR per dag.

Op eenvoudig verzoek van de aanbestedende overheid levert de aannemer het bewijs van premiebetaling.

III.B De polissen moeten voldoen aan de bepalingen van de wet van 25 juni 1992 op de landverzekeringsovereenkomst.

III.C De polissen dienen een clause te bevatten, die bepaalt dat elke schorsing, verbreking, opzegging of vervallenverklaring van het verzekeringscontract door de verzekeraar onmiddellijk per aangetekend schrijven ter kennis wordt gebracht van de aanbestedende overheid.

Art. 39. Verplichtingen van de aannemer tot de definitieve oplevering

Aan paragraaf 1. wordt volgende bepaling toegevoegd:

Inzake groenaanleg en natuurtechnische werken aan waterlopen vervangt de aannemer, tijdens de waarborgtermijn, op zijn kosten de dode, slecht opkomende en niet-echte planten en levend materiaal zoals uitschietend rijshout e.a. en dit gedurende elk plantseizoen telkens vóór 31 december.

In de overeenstemmende posten van de opmetingsstaat zijn de onderhoudswerken opgenomen die tijdens de waarborgtermijn uitgevoerd worden voor rekening van de aanbestedende overheid.

De werken worden tijdens de waarborgtermijn jaarlijks onderworpen aan een keuring die aanleiding geeft tot het opstellen van een proces-verbaal van vaststelling. Deze keuring gaat uit van de aanbestedende overheid en heeft plaats in de periode van 16 augustus tot 30 september. Ze gebeurt in aanwezigheid van de aannemer ofwel nadat hij tenminste 15 kalenderdagen voor de aanvang van de keuring behoorlijk bij ter post aangetekende brief werd opgeroepen. Het proces-verbaal vermeldt alle dode, slecht opkomende en niet-echte planten die het volgend plantseizoen moeten vervangen worden.

Art. 41. Draagwijdte van de aansprakelijkheid van de aannemer

Aan dit artikel wordt volgende bepaling toegevoegd:

Door zijn bieding aanvaardt de inschrijver dat de uniforme methode voor waardebepaling van straat-, laan- en parkbomen behorend tot het openbaar domein, zoals beschreven in **II-10**, als basis zal dienen voor de berekening van schade veroorzaakt aan bomen van het openbaar domein ingevolge zijn werken in de omgeving van bomen.

Art. 43. § 1. Werken die niet voor oplevering worden aanvaard

Aan deze paragraaf wordt volgende bepaling toegevoegd:

De aanvangsdatum van de slopings- en herbouwingswerken wordt in het proces-verbaal van niet-oplevering vastgesteld door de aanbestedende overheid.

De termijn begrepen tussen de datum van voltooiing van de gezamenlijke werken en deze aanvangsdatum wordt niet in aanmerking genomen voor de eventuele toepassing van de in Art. 48. § 2. voorziene straffen wegens laattijdige uitvoering.

De einddatum van deze slopings- en herstellingswerken moet bij ter post aangetekende brief door de aannemer megedeeld worden.

Art. 43. § 2. Voorlopige oplevering

Aan de laatste alinea van deze paragraaf wordt volgende bepaling toegevoegd:

Indien de aanbestedingsdocumenten geen waarborgtermijn vooropstellen, wordt hij gesteld op:

- 6 jaar voor voorgevormde markeringen uit kunststofplaten;
- 5 jaar voor niet-inwendig verlichte verticale verkeerstekens;
- 3 jaar voor werken op hoofdwegen, primaire wegen, voor groenaanleg, voor natuurtechnische werken aan waterlopen met levende materialen (met inbegrip van uitschietend rijshout e.d.) en voor thermoplastische en koudplastische markeringen (ook voorgevormde);
- 2 jaar voor werken op secundaire wegen, lokale wegen alsook op landbouwwegen en verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen;

- 1 jaar voor verfmarkeringen;
- geen waarborgtermijn voor ruimingswerken aan onbevaarbare waterlopen; de voorlopige oplevering valt samen met de definitieve;
- 1 jaar voor alle andere werken;
- ieder herstellingswerk uitgevoerd binnen het laatste jaar van de waarborgtermijn wordt één jaar gewaarborgd.

Art. 43. § 3. Definitieve oplevering

Aan deze paragraaf wordt volgende bepaling toegevoegd:

Wanneer enkel een definitieve oplevering is voorgeschreven, zijn m.b.t. de definitieve oplevering de bepalingen paragraaf artikel 43. § 2. hierboven van toepassing, met weglating van de term “voorlopig(e)” en van de laatste alinea.

Art. 48. § 2. Boeten wegens laattijdige uitvoering

Punt 4^o wordt als volgt aangevuld:

Het niet in acht nemen van de gedeeltelijke uitvoeringstermijnen, die dwingend zijn volgens **XIII-1.1.2.1**, wordt bestraft door een speciale boete van 250 EUR per niet uitgevoerde post of per niet volledig uitgevoerde post.

Hoofdstuk I werd opgemaakt door Werkgroep 1

voorzitter

Erik Seynaeve

secretaris

Jürgen Peuteman

leden van de werkgroep

Erik Barbé, Daniel De Backer, Eli Desmedt, Ivan Hoste, Danielle Lambotte, Françoise Petitjean, Jacques Saelens, Anne Van Den Abeele, Bart Van Laecke, Ghislain Vanstraelen

INHOUDSTAFEL

1	NOMENCLATUUR VAN DE WEG	1
1.1	Algemene bepalingen	1
1.1.1	Weg	1
1.1.2	Weggebied	3
1.1.3	Wegbaan	3
1.1.3.1	Aanlegbreedte	3
1.2	Onderdelen van de wegbaan in bovenaanzicht.....	3
1.2.1	Platform	3
1.2.1.1	Kruin	3
1.2.2	Talud	4
1.2.2.1	Talud in ophoging	4
1.2.2.2	Talud in uitgraving	4
1.2.3	Steunberm	4
1.2.3.1	Tussensteunberm	4
1.2.3.2	Onderberm	4
1.2.3.3	Bovenberm	4
1.3	Onderdelen van het platform	4
1.3.1	Rijbaan	4
1.3.1.1	Rijstrook	5
1.3.1.2	Railstrook	5
1.3.2	Verharde zijstrook	5
1.3.2.1	Vluchtstrook	5
1.3.2.2	Parkeerstrook	5
1.3.2.3	Parkeerhaven	5
1.3.2.4	Uitwijkplaats	5
1.3.2.4.A	Wisselplaats	5
1.3.2.4.B	Bushalte	5
1.3.3	Wegberm	5
1.3.3.1	Middenberm	5
1.3.3.2	Tussenberm	5
1.3.3.3	Buitenberm	6
1.3.4	Zijberm	6
1.4	Sloten, lijnvormige en plaatselijke elementen	6
1.4.1	Sloot	6
1.4.1.1	Bermsloot	6
1.4.1.2	Teensloot	6
1.4.1.3	Kruinsloot	6
1.4.2	(Ondergrondse) Leiding	6
1.4.3	Kantopsluiting	6
1.4.3.1	Trottoirband	6
1.4.3.2	Kantstrook	6
1.4.3.3	Watergreppel	7
1.4.3.4	Trottoirband-watergreppel	7
1.4.3.5	Schamkant	7
1.4.4	Beveiligingsconstructie	7
1.4.4.1	Vangrail	7
1.4.4.2	Veiligheidsstootband	7
1.4.5	Plaatselijk element	7
1.5	Bijzonder ingerichte onderdelen van de wegbermen	7
1.5.1	Bijzondere bedding	7
1.5.2	Ruiterpad	7
1.5.3	Fietspad	7
1.5.4	Voetpad	7
1.5.4.1	Trottoir	8
1.5.5	Verkeerseiland	8
1.5.5.1	Verkeersgeleider	8
1.5.5.2	Verkeersheuvel	8
1.5.5.3	Vluchtheuvel	8

1.6	Onderdelen van de weg in dwarsdoorsnede	8
1.6.1	Ondergrond	10
1.6.1.1	Grondoppervlak	10
1.6.1.1.A	Baanbed	10
1.6.2	Natuurlijke ondergrond	10
1.6.2.1	Maaiveld	10
1.6.3	Uitgraving	10
1.6.4	Bouwput	10
1.6.5	Sleuf	10
1.6.6	Zate van de ophoging	10
1.6.7	Ophoging	10
1.6.8	Aardebaan, verbeterde ondergrond	10
1.6.9	Weglichaam	10
1.6.9.1	Baanlichaam	11
1.6.9.2	Bermlichaam, taludlichaam	11
1.7	Onderdelen van het baanlichaam	11
1.7.1	Onderfundering	11
1.7.2	Fundering	11
1.7.3	Verharding	11
1.7.3.1	Onderlaag	11
1.7.3.2	Toplaag	11
1.7.4	Oppervlakbehandeling	11
1.8	Onderdelen van het bermlichaam en van het taludlichaam	11
1.8.1	Tussenlaag	11
1.8.2	Afdekking	11
2	NOMENCLATUUR VAN DE RIOLERING	12
2.1	Algemene bepalingen	12
2.1.1	Riolering	12
2.1.2	Rioolleiding	12
2.1.3	Inspectieput	12
2.1.3.1	Riooldeksel	12
2.1.3.2	Mangat	12
2.1.4	Huisaansluiting	13
2.1.5	Huisaansluitputje	13
2.1.6	Rioolkolkaansluiting	13
2.1.7	Waterslikker of rioolmond	13
2.1.8	Rioolkolk of straatkolk of trottoirkolk	13
2.1.9	Rioolinlaat	13
2.2	Specifieke bepalingen	13
2.2.1	Overlaat of overstort	13
2.2.2	Stuwput of inwendige overlaat (overstort)	13
2.2.3	Verbeterde overstort	13
2.2.4	Knijpleiding	13
2.2.5	Wervelventiel	13
2.2.6	By-pass-opening of -leiding	13
2.2.7	Bergingsbekken (= BB)	14
2.2.8	Bergbezinkingsbekken (= BBB)	14
2.2.9	Buffer- of retentiebekken	14
2.2.10	Infiltratie - en/of bufferbekken	14
2.2.11	Pers- of drukleiding	14
2.2.12	Be- en ontluchter	14
2.2.13	Spoeluitlaat of spuiconstructie	14
2.2.14	Sifon	14
2.3	Definities	14
2.3.1	Afvalwaterafvoer (= droogweerafvoer = DWA)	14
2.3.2	Hemelwaterafvoer (= regenwaterafvoer = RWA)	14
2.3.3	Drainwaterafvoer (= drain)	14
2.4	Onderdelen van een rioolsleuf	15
2.4.1	Algemeen te onderscheiden onderdelen	15
2.4.2	Uitvoeringswijzen van een rioolsleuf	15

2.4.3	Uitvoeringswijzen van bouwputten	17
2.5	Onderdelen van een inspectieput	18
2.5.1	Algemeen voorkomende onderdelen	18
2.5.2	Types van inspectieputten.....	18
2.5.2.1	Doorloopinspectieput (= DIP)	18
2.5.2.2	Begininspectieput (= BIP)	18
2.5.2.3	Putbuis of schachtinspectieput (= SIP)	19
2.5.2.4	Hoekinspectieput (= HIP)	19
2.5.2.5	Aansluitingsinspectieput (= AIP)	19
2.5.2.6	Vervalinspectieput (= VIP).....	19
2.5.2.7	Vervalinspectieput met valbuis (= VIP.VB).....	19
2.5.2.8	Inspectieput met slibzak (= IP.SZ)	19
2.5.2.9	Verbindings-, las-, blinde of verzonken put (= VP).....	19
2.6	Corrosiebestendige leiding	19
2.7	Rioolrenovaties	20
2.7.1	Rioolrenovatie - Algemeen.....	20
2.7.2	Injectietechnieken	20
2.7.3	In- of uitwendige dichtingsmoffen (= Manchetten).....	20
2.7.4	Bekledingen	20
2.7.5	Buis- in buissystemen (= Slip-Liningsystemen).....	20
2.7.6	Lining in ter plaatse uitgeharde buis (= TPUB).....	20
2.7.7	In situ ondergronds breken en vervangen van een leiding (= Pipe Bursting)	20
3	NOMENCLATUUR VAN DE WATERLOOP	21
3.1	Algemene bepalingen	21
3.1.1	Waterloop	21
3.1.2	Bodem.....	21
3.1.3	Talud.....	21
3.1.3.1	Insteek.....	21
3.1.3.2	Kruinbreedte	21
3.1.3.3	Teen	21
3.1.3.4	Bedding.....	21
3.2	Begeleidende elementen	22
3.2.1	Oever	22
3.2.2	Dijk.....	22
3.2.2.1	Dijkkruin.....	22
3.2.2.2	Dijkbasis	22
3.2.2.3	Dijktalud	22
3.2.2.4	Ontwateringssloot.....	22
3.2.3	Berm	22
3.3	Definities	22
3.3.1	Onbevaarbare waterlopen	22
3.3.2	Ruimings-, herstellings- en verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen	22
3.3.2.1	Ruimingswerken aan onbevaarbare waterlopen	23
3.3.2.2	Herstellingswerken aan onbevaarbare waterlopen.....	23
3.3.2.3	Verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen	23
3.3.3	Manuele of machinale ruiming.....	23
3.3.3.1	Ruiming met handkracht of manuele ruiming	23
3.3.3.2	Machinale ruiming.....	23
3.3.4	Definities m.b.t. biodegradeerbare materialen	23
3.3.4.1	Biodegradeerbare materialen	23
3.3.4.2	Natuurvriendelijke materialen	23
3.3.4.3	Functionele levensduur	23
3.3.5	Andere definities.....	23
3.3.5.1	Ruimingsproducten.....	23
3.3.5.2	Ruimingsspecie.....	24
4	NOMENCLATUUR VAN DE BEPLANTING	25
4.1	Typologie houtachtige gewassen	25
4.1.1	Algemeen.....	25
4.1.1.1	Hoogte	25

4.1.1.2	Groeiwijze.....	25
4.1.1.3	Beplantingsvorm.....	25
4.1.2	Individuele beplantingen.....	26
4.1.2.1	Alleenstaande boom.....	26
4.1.2.1.A	Opgaande boom.....	26
4.1.2.1.B	Vormboom.....	26
4.1.2.2	Alleenstaande struik.....	26
4.1.2.2.A	Opgaande struik.....	26
4.1.2.2.B	Vormstruik.....	26
4.1.3	Beplantingen in lijn.....	27
4.1.3.1	Haag.....	27
4.1.3.2	Bomenrijen.....	27
4.1.4	Vlakvormige beplantingen.....	28
4.1.4.1	Groeps- of vakbeplanting.....	28
4.1.4.2	Houtkanten.....	28
4.1.4.3	Bosbeplanting.....	29
4.2	Begripsomschrijvingen.....	29
4.2.1	Plantplaats.....	29
4.2.2	Doorwortelbaar volume.....	29
4.2.3	Vervangingsplanten.....	29
5	MEETMETHODEN VOOR HOEVEELHEDEN.....	30
5.1	Bepaling van hoeveelheden.....	30
5.2	Catalogus van de genormaliseerde posten.....	30
5.2.1	Beschrijving.....	30
5.2.2	Aard van de opdracht.....	31
5.2.3	Inhoud van de post.....	32
5.2.4	Afvoeren.....	32
5.2.5	Afkorting en eenheden.....	32
6	INBEGREPEN PRESTATIES EN LEVERINGEN.....	33
6.1	Materialen beschikbaar gesteld door de aanbestedende overheid.....	33
6.2	Materialen waarvan de aanbestedende overheid eigenaar blijft.....	33
6.3	Materialen te leveren door de aannemer.....	33
7	CATEGORIEËN VAN WEGEN EN BOUWKLASSEN.....	34
7.1	Wegcategorieën.....	34
7.2	Landbouwwegen.....	34
7.3	Bouwklassen.....	34
8	CONTROLES.....	35
8.1	Indeling in vakken en deelvakken.....	35
8.1.1	Onderfunderingen, funderingen, verhardingen en oppervlakbehandelingen.....	35
8.1.2	Lijnvormige elementen en/of de bijbehorende (onder) fundering.....	36
8.2	Statistische controle.....	36
8.2.1	Toepassingsgebied.....	36
8.2.2	Definities.....	37
9	SPECIFIEKE KORTINGEN WEGENS MINDERWAARDE.....	38
9.1	Algemene reflectieformules.....	38
9.2	Specifieke kortingen wegens minderwaarde voor druksterkte.....	39
9.2.1	Specifieke kortingen wegens minderwaarde bij niet-statistische controle.....	39
9.2.2	Specifieke kortingen wegens minderwaarde bij statistische controle.....	39
10	UNIFORME METHODE VOOR DE WAARDEBEPALING VAN BOMEN BEHOOREND TOT HET OPENBAAR DOMEIN.....	41
10.1	Beschrijving.....	41
10.2	Gebruik van de uniforme methode.....	41
10.3	Berekening van de boomwaarde.....	41
10.3.1	Berekening van de basiswaarde.....	41
10.3.2	Bepaling van de soortwaarde.....	42
10.3.3	Bepaling van de standplaatswaarde.....	42
10.3.4	Vaststelling van de conditiewaarde.....	43

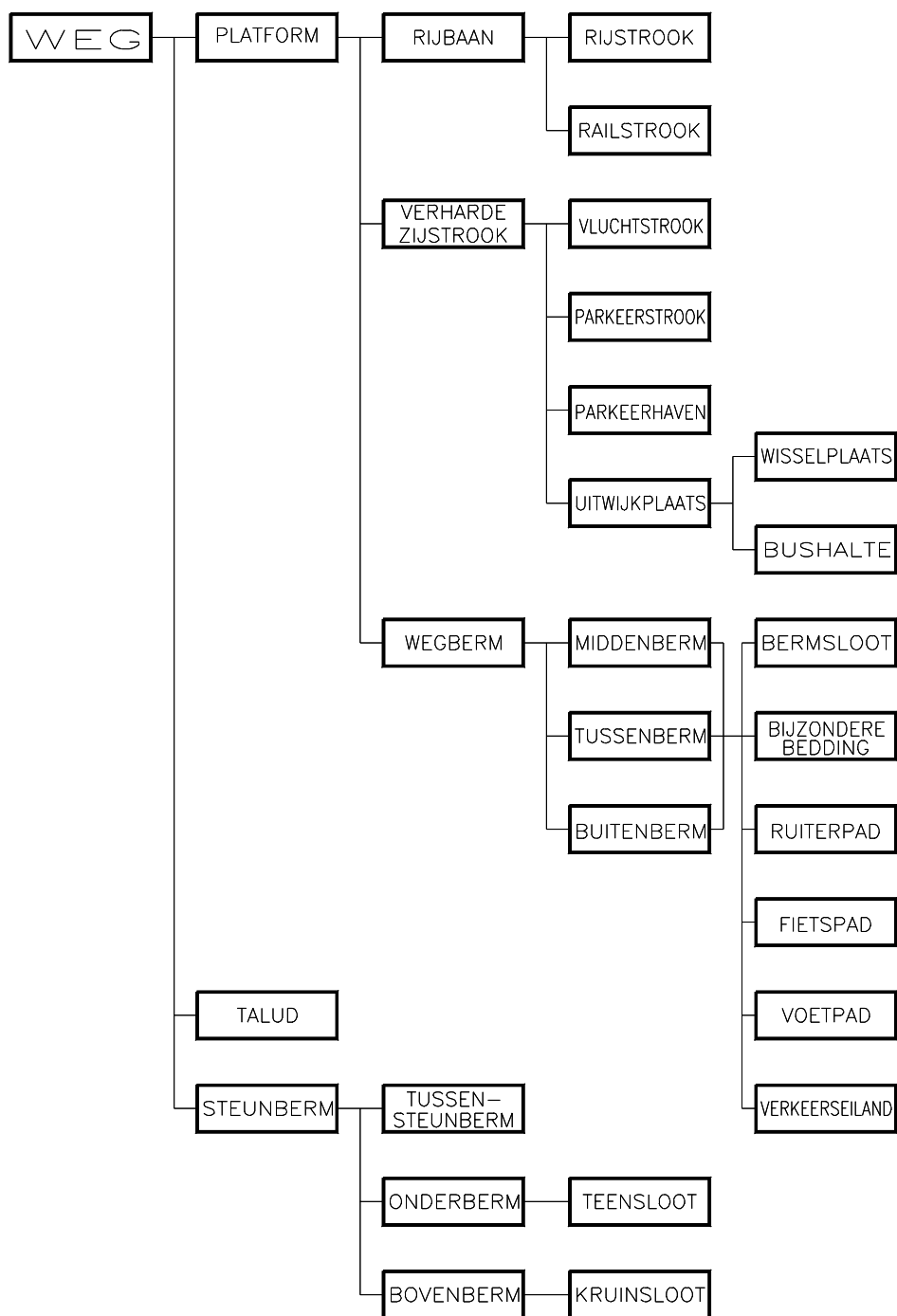
10.3.5	Vaststelling van de plantwijzewaarde.....	43
10.4	Berekening van een schadevergoeding voor bomen.....	43
10.4.1	Wanneer wordt een schadevergoeding berekend?.....	43
10.4.2	Hoe wordt een schadevergoeding berekend?.....	44
10.4.3	Schadevergoeding bij totale vernieling van een boom.....	44
10.4.3.1	Totale vernieling van een vervangbare boom.....	44
10.4.3.2	Totale vernieling van een niet-vervangbare boom.....	44
10.4.4	Schadevergoeding bij gedeeltelijke beschadiging van een boom.....	45
10.4.4.1	Oppervlakkige beschadiging of ontschorsing van de stam.....	45
10.4.4.2	Diepe beschadiging van de stam, met beschadiging van het hout.....	45
10.4.4.3	Beschadiging van de kroon.....	46
10.4.4.4	Beschadiging van de wortels.....	46
10.4.4.5	Conditieverlies.....	47
10.4.4.6	Herhaalde of gecombineerde schade.....	47
10.5	Modelformulier.....	47

1 NOMENCLATUUR VAN DE WEG

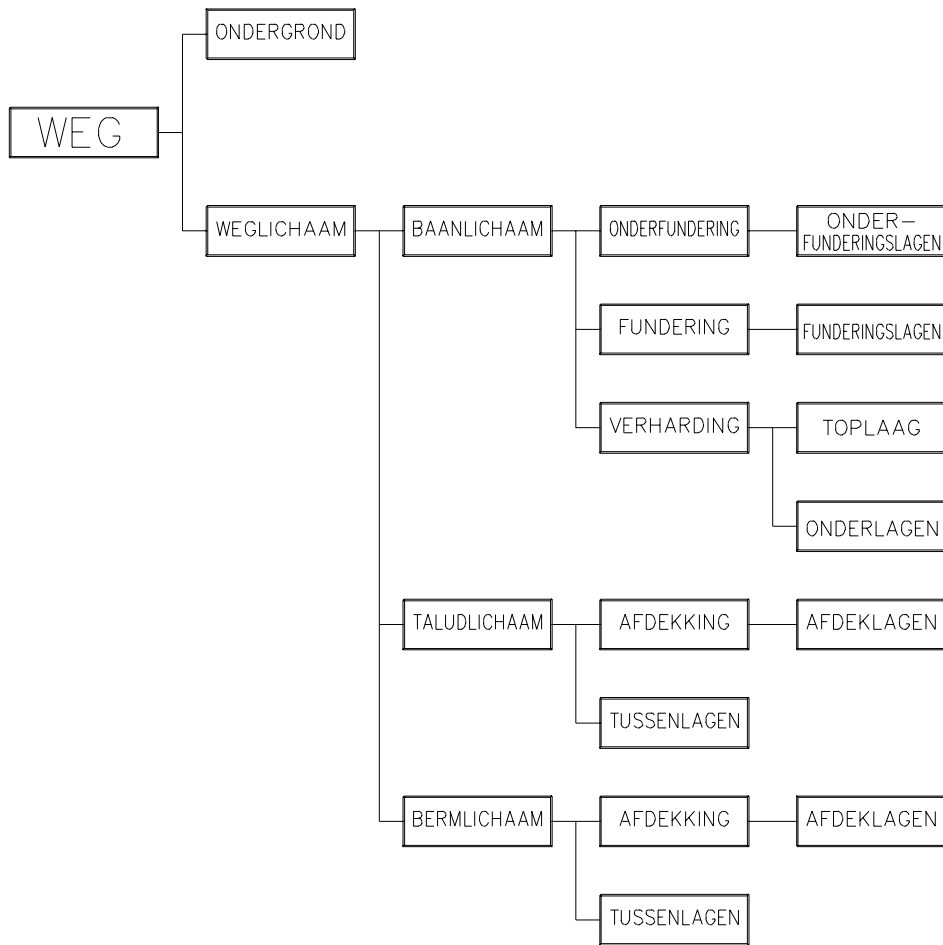
1.1 Algemene bepalingen

1.1.1 Weg

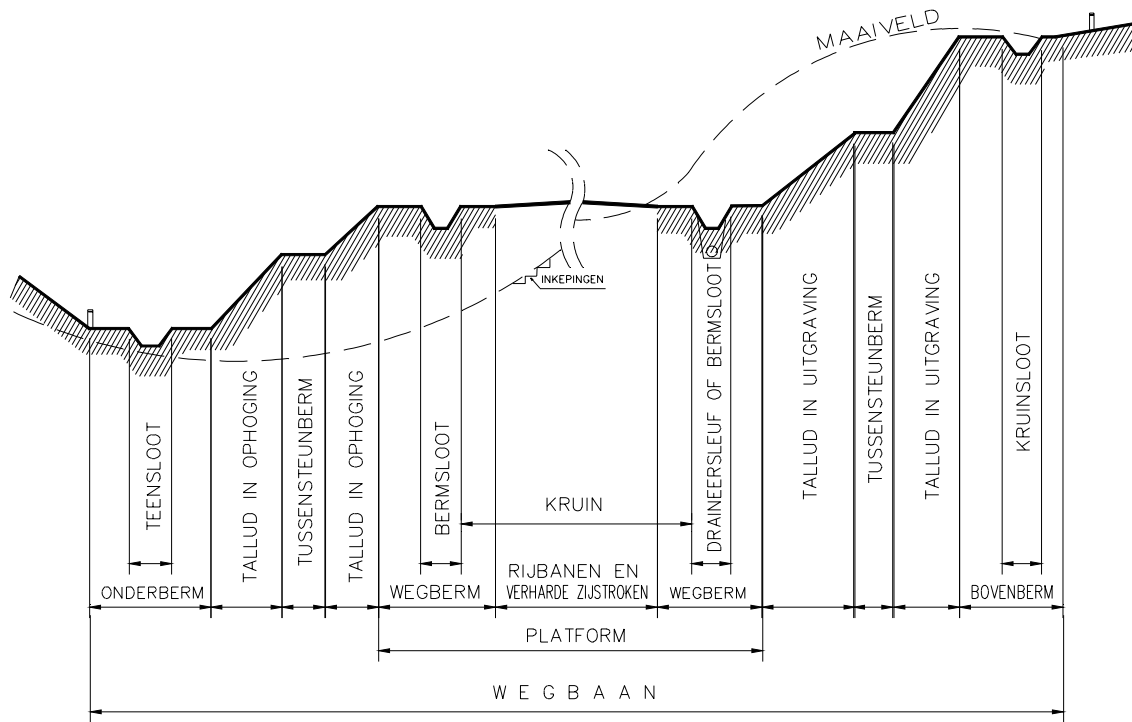
Geheel van de inrichtingen die het verkeer van voetgangers, voertuigen en dieren mogelijk moeten maken (zie de figuren II-1-1 en II-1-2).



Figuur II-1-1: schematisch overzicht van de meest voorkomende onderdelen van de weg in bovenaanzicht



Figuur II-1-2: schematisch overzicht van de onderdelen van de weg in een dwarsdoorsnede



Figuur II-1-3: de meest voorkomende onderdelen van de wegbaan in bovenaanzicht, aangegeven op een dwarsprofiel

1.1.2 Weggebied

Gedeelte van het openbaar domein, bestemd voor de weg en zijn aanhorigheden.

Het weggebied omvat de overmaat van de innemingen die tijdelijk ter beschikking van de aannemer worden gesteld.

1.1.3 Wegbaan

Bewerkt gedeelte van het weggebied, dat met de grenzen van het grondwerk (platform, taluds en steunbermen) overeenstemt (zie figuur II-1-3).

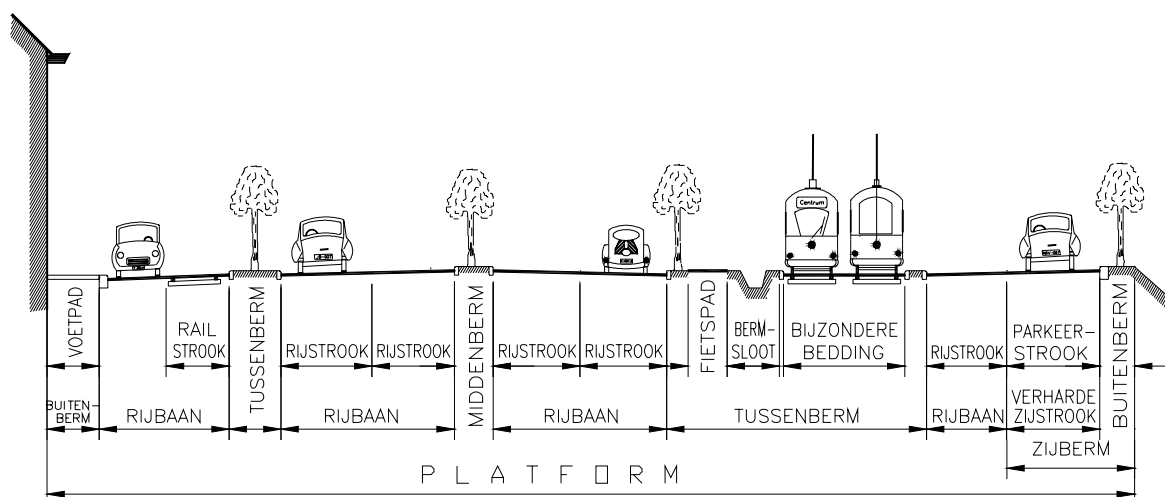
1.1.3.1 Aanlegbreedte

Breedte van de horizontale projectie van de wegbaan, loodrecht op de wegas gemeten.

1.2 Onderdelen van de wegbaan in bovenaanzicht

1.2.1 Platform

Gedeelte van de wegbaan, dat de rijbaan (rijbanen), de verharde zijstroken en de wegbermen omvat (zie figuur II-1-4).



Figuur II-1-4: de meest voorkomende onderdelen van het platform, aangegeven op een dwarsprofiel

Het platform wordt begrensd:

- bij een weg in ophoging, door de kruinlijnen van de taluds;
- bij een weg in uitgraving, door de tenen van de taluds;
- bij een weg op maaiveldhoogte, door de grenzen van de wegbaan.

De breedte van het platform is de breedte van de horizontale projectie van het platform, loodrecht op de wegas gemeten.

1.2.1.1 Kruin

Gedeelte van het platform, begrensd door de binnenkruinlijn van de sloten.

Als er geen sloten zijn, valt de kruin samen met het platform.

1.2.2 Talud

Gedeelte van de wegbaan, waarvan het oppervlak een dwarshelling $\geq 16,67\%$ (helling $\geq 1:6$ of schuimte $\leq 24/4$) vertoont.

De helling is de tangens van de hoek tussen het beschouwde vlak en het horizontale vlak. Zij wordt uitgedrukt door een breuk met teller 1 of in percent (helling $1:2 =$ helling 50%).

De schuimte (of opdracht) is de tangens van de hoek tussen het beschouwde vlak en het verticale vlak. Zij wordt uitgedrukt door een breuk met noemer 4 (schuimte $8/4 =$ helling van 50%).

Men onderscheidt:

1.2.2.1 Talud in ophoging

Talud gelegen in een zone van ophoging.

1.2.2.2 Talud in uitgraving

Talud gelegen in een zone van uitgraving.

1.2.3 Steunberm

Gedeelte van de wegbaan, waarvan het oppervlak een dwarshelling $< 16,67\%$ (helling $< 1:6$ of schuimte $> 24/4$) vertoont en dat ofwel tussen een talud en de grens van de wegbaan ligt, ofwel de helling van een talud onderbreekt.

De steunberm mag worden verbonden met het talud door middel van een afronding. In dit geval wordt hij begrensd door de verticale projectie van de snijlijn van de raakvlakken. In de afronding mag de helling van de steunberm groter dan $16,67\%$, ofwel die van het talud kleiner dan $16,67\%$ worden.

De steunberm kan een sloot omvatten.

Men onderscheidt:

1.2.3.1 Tussensteunberm

Steunberm die de helling van een talud onderbreekt.

Een tussensteunberm wordt soms kortweg "steunberm" (in engere zin) genoemd.

1.2.3.2 Onderberm

Steunberm gelegen aan de onderkant van een talud in ophoging.

1.2.3.3 Bovenberm

Steunberm gelegen aan de bovenkant van een talud in uitgraving.

1.3 Onderdelen van het platform

1.3.1 Rijbaan

Verhard gedeelte van de kruin, bestemd voor het verkeer van voertuigen.

Samenstelling van de rijbaan:

1.3.1.1 Rijstrook

Strook van de rijbaan die voldoende breed is voor het verkeer van één rij voertuigen. Een rijstrook kan worden voorbehouden voor bepaalde weggebruikers of voor een bijzondere bestemming (bv. busstrook) en als zodanig worden aangeduid.

1.3.1.2 Railstrook

Gedeelte van de rijbaan, dat door een spoorbaan wordt ingenomen. Een railstrook mag door alle voertuigen bereden worden.

1.3.2 Verharde zijstrook

Tegen de rijbaan aansluitend speciaal verhard gedeelte van de kruin, bestemd voor het tijdelijk plaatsen van voertuigen.

Men onderscheidt:

1.3.2.1 Vluchtstrook

Verharde zijstrook bestemd voor tijdelijk openthoud van voertuigen buiten de rijbaan en voor gebruik in geval van nood.

1.3.2.2 Parkeerstrook

Verharde zijstrook bestemd voor het parkeren van voertuigen. De parkeerstrook verschilt van een "parkeerplaats", die geen deel uitmaakt van de wegbaan.

1.3.2.3 Parkeerhaven

Verharde zijstrook van beperkte lengte, bestemd voor het parkeren van een klein aantal voertuigen.

1.3.2.4 Uitwijkplaats

Verharde zijstrook van beperkte lengte, bestemd voor voertuigen die voor een kort openthoud stilstaan.

Bijzondere gevallen:

1.3.2.4.A WISSELPLAATS

Uitwijkplaats langs een smalle rijbaan, die het kruisen of inhalen van voertuigen mogelijk maakt.

1.3.2.4.B BUSHALTE

Uitwijkplaats bestemd voor het stilstaan van bussen.

1.3.3 Wegberm

Gedeelte van het platform, dat buiten de rijbanen en de verharde zijstroken ligt. Een wegberm kan sloten en bijzonder ingerichte onderdelen bevatten.

Men onderscheidt:

1.3.3.1 Middenberm

Wegberm tussen de middelste rijbanen van een weg met een even aantal rijbanen.

1.3.3.2 Tussenberm

Wegberm tussen twee rijbanen van een weg met meer dan één rijbaan, de middenberm uitgezonderd.

1.3.3.3 Buitenberm

Wegberm tussen de grens van het platform en de buitengrens van de verharde zijstrook of van de rijbaan, als er geen verharde zijstrook is.

1.3.4 Zijberm

De verharde zijstrook en de buitenberm samen.

1.4 Sloten, lijnvormige en plaatselijke elementen

1.4.1 Sloot

Onderdeel van de weg- of steunberm, gevormd door een open sleuf die bestemd is om water op te vangen en af te voeren.

Men onderscheidt:

1.4.1.1 Bermsloot

Sloot gelegen in een wegberm.

1.4.1.2 Teensloot

Sloot gelegen in een onderberm.

1.4.1.3 Kruinsloot

Sloot gelegen in een bovenberm.

1.4.2 (Ondergrondse) Leiding

Ondergrondse (holle) constructie die bestemd is ofwel voor doorstroming van vloeistoffen of gassen, ofwel om andere leidingen te beschermen.

1.4.3 Kantopsluiting

Langs de rand van een verharding gelegen constructie in het wegoppervlak.

De kantopsluiting wordt ofwel van geprefabriceerde lijnvormige elementen gemaakt, ofwel ter plaatse gestort.

De kantopsluiting maakt normaal geen deel uit van de rijbaan, zij maakt deel uit van een wegberm.

Als zij tegen een rijbaan aansluit en als er ter plaatse een verharde zijstrook aanwezig is, maakt zij deel uit van deze zijstrook.

Als de rijbaan (de verharde zijstrook) afgesloten wordt door een verhoogde wegberm, dan wordt de kantopsluiting die op het peil van het wegdek ligt niet tot de wegberm maar tot de rijbaan (de verharde zijstrook) gerekend.

Men onderscheidt:

1.4.3.1 Trottoirband

Kantopsluiting bestemd om de rand van de verharding te beschermen en te versterken.

1.4.3.2 Kantstrook

Kantopsluiting bestemd om de verharding steun te geven.

1.4.3.3 Watergreppel

Kantopsluiting bestemd om water van de verharding op te vangen en af te voeren.

1.4.3.4 Trottoirband-watergreppel

Kantopsluiting die een trottoirband en een watergreppel combineert in een geheel.

1.4.3.5 Schampkant

Kantopsluiting die zones van voertuigenverkeer onderling of voertuigenzones van andere verkeerszones scheidt en de overschrijding door voertuigen bemoeilijkt maar geen voertuigkerende functie heeft.

1.4.4 Beveiligingsconstructie

Lintvormige constructie voor geleiding en beveiliging van het verkeer en voor afscherming van hindernissen.

Men onderscheidt:

1.4.4.1 Vangrail

Beveiligingsconstructie die uit een op steunen bevestigde ligger bestaat.

1.4.4.2 Veiligheidsstootband

Beveiligingsconstructie die over haar gehele lengte op de bodem rust.

1.4.5 Plaatselijk element

Element van geringe afmeting in het wegoppervlak zoals een straatkolk, rooster, rioolluik, deksel, sterfput, verkeersteken, verlichtings-, reflector-, praat-, grens- of afstandspaal, verkeerszuil, schildpad, afsluit- of brandkraan.

1.5 Bijzonder ingerichte onderdelen van de wegbermen

1.5.1 Bijzondere bedding

Gedeelte van de wegberm, uitsluitend bestemd voor voertuigen van het openbaar vervoer en andere toegelaten voertuigen.

Een bijzondere bedding verschilt van een “eigen bedding”, die geen deel uitmaakt van de wegbaan.

1.5.2 Ruiterspad

Gedeelte van de wegberm, bestemd voor ruiters en als zodanig aangeduid.

1.5.3 Fietspad

Gedeelte van de wegberm, bestemd voor fietsers en bromfietsers en als zodanig aangeduid.

1.5.4 Voetpad

Gedeelte van de wegberm, bestemd voor voetgangers.

Bijzonder geval:

1.5.4.1 Trottoir

Verhoogd voetpad.

1.5.5 Verkeerseiland

Men onderscheidt hoofdzakelijk de volgende typen van verkeerseilanden:

1.5.5.1 Verkeersgeleider

Verkeerseiland bestemd om het verkeer te geleiden.

1.5.5.2 Verkeersheuvel

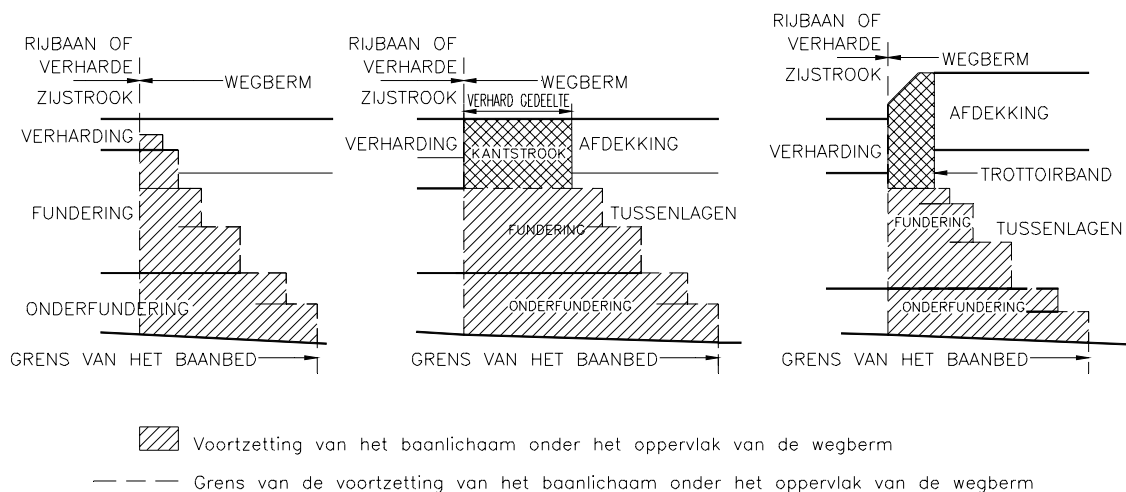
Verhoogd verkeerseiland.

1.5.5.3 Vluchtheuvel

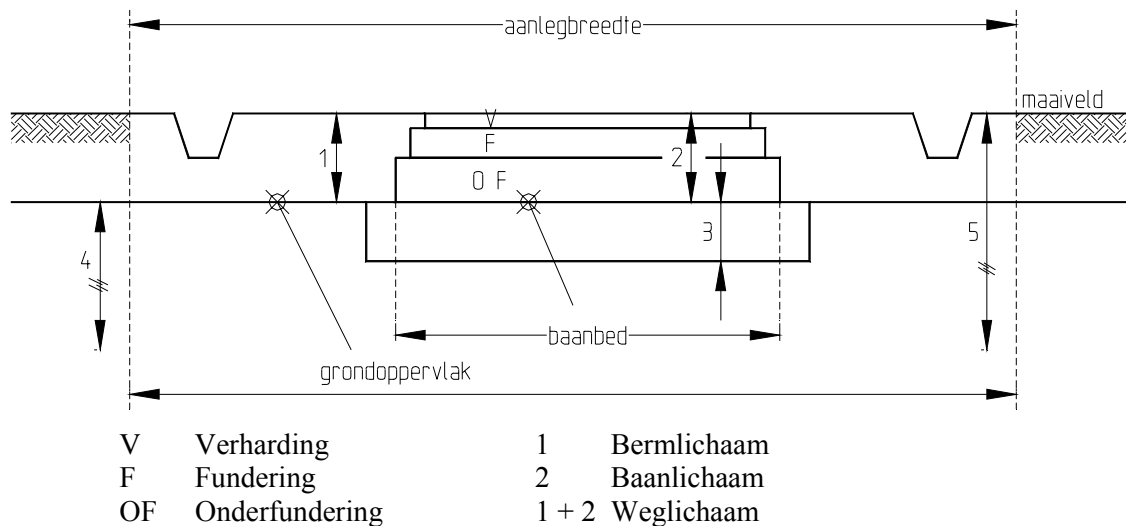
Verkeersheuvel ten behoeve van voetgangers.

1.6 Onderdelen van de weg in dwarsdoorsnede

De onderdelen van de weg in dwarsdoorsnede zijn schematisch weergegeven op figuur II-1-2 en op figuren II-1-5 tot II-1-8.

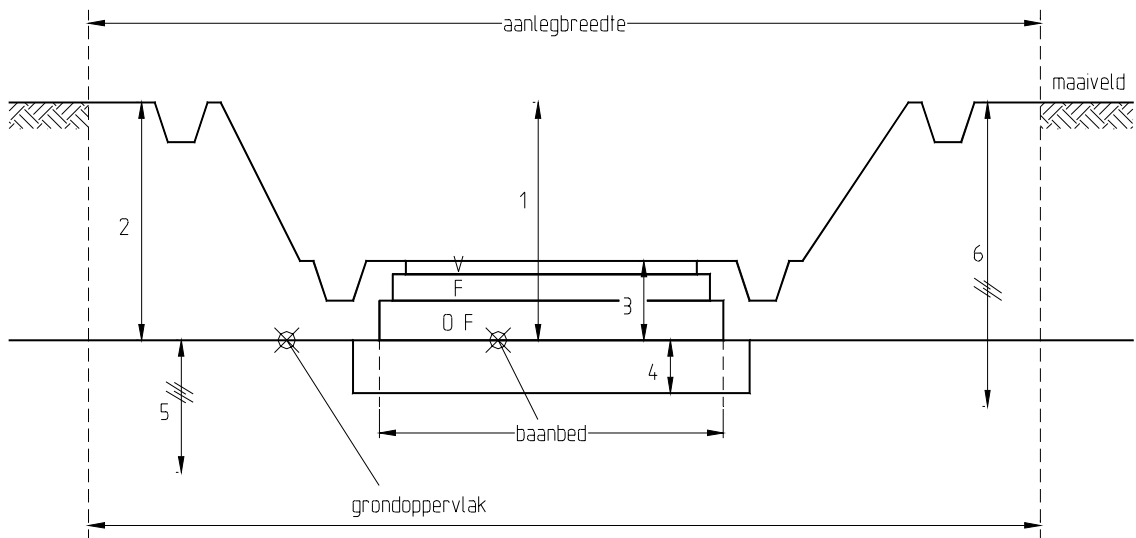


Figuur II-1-5: detail van een dwarsdoorsnede van de weg



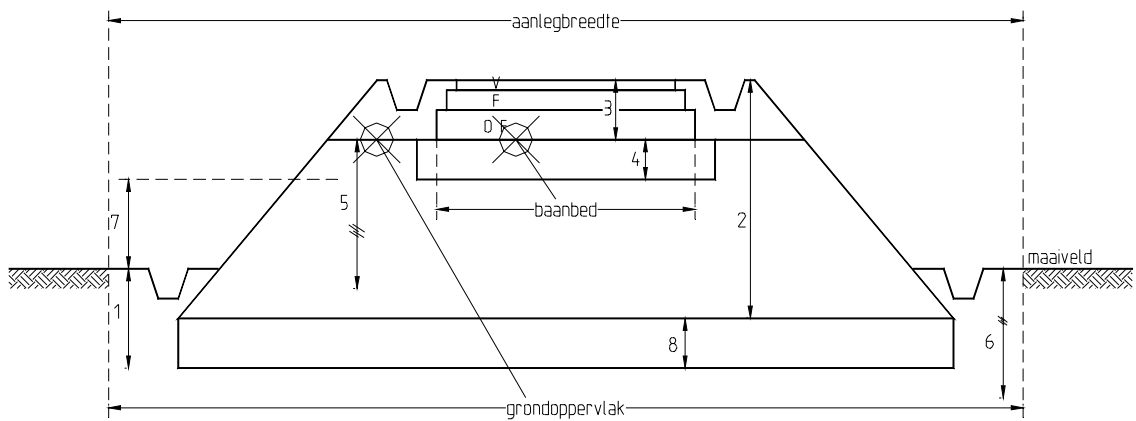
- 3 Aardebaan of verbeterde ondergrond
- 4 Ondergrond
- 5 Natuurlijke ondergrond

Figuur II-1-6: dwarsdoorsnede van de onderdelen van een weg op maaiveldhoogte



- | | | | |
|----|----------------|-------|------------------------------------|
| V | Verharding | 1 | Ingraving |
| F | Fundering | 2 | Berm- of taludlichaam |
| OF | Onderfundering | 2 + 3 | Weglichaam |
| | | 3 | Baanlichaam |
| | | 4 | Aardebaan of verbeterde ondergrond |
| | | 5 | Ondergrond |
| | | 6 | Natuurlijke ondergrond |

Figuur II-1-7: dwarsdoorsnede van de onderdelen van een weg in uitgraving



- | | | | |
|----|----------------|-------|------------------------------------|
| V | Verharding | 1 | Ingraving |
| F | Fundering | 2 | Berm- of taludlichaam |
| OF | Onderfundering | 2 + 3 | Weglichaam |
| | | 3 | Baanlichaam |
| | | 4 | Aardebaan of verbeterde ondergrond |
| | | 5 | Ondergrond |
| | | 6 | Natuurlijke ondergrond |
| | | 7 | Ophoging |
| | | 8 | Zate van de ophoging |

Figuur II-1-8: dwarsdoorsnede van de onderdelen van een weg in ophoging

1.6.1 Ondergrond

De natuurlijke of behandelde grondmaterialen die ter plaatse aanwezig of aangevoerd zijn na de uitvoering van het grondwerk, en waarop het weglichaam ligt.

1.6.1.1 Grondoppervlak

Oppervlak van de ondergrond.

De breedte van het grondoppervlak valt samen met de aanlegbreedte.

Bijzonder geval:

1.6.1.1.A BAANBED

Gedeelte van het grondoppervlak onder de verharde gedeelten van de weg.

1.6.2 Natuurlijke ondergrond

De ongeroerde grondmaterialen vóór de uitvoering van het grondwerk.

1.6.2.1 Maaiveld

Oppervlak van de natuurlijke ondergrond.

1.6.3 Uitgraving

Verdieping van de natuurlijke ondergrond tot op het peil dat nodig is om de weg aan te leggen.

1.6.4 Bouwput

Verdieping van de natuurlijke ondergrond, nodig voor het bouwen van toebehoren.

1.6.5 Sleuf

Lijnvormige verdieping van de natuurlijke ondergrond, nodig voor het leggen van leidingen.

1.6.6 Zate van de ophoging

Gedeelte van de weg, bestaande uit bewerkte grondmaterialen, ter plaatse liggend of aangevoerd, tussen de uitgraving (of de natuurlijke ondergrond als er geen uitgraving is) en de ophoging.

1.6.7 Ophoging

Gedeelte van de weg, bestaande uit aangevoerde grondmaterialen, gespreid en verdicht, tussen de zate van de ophoging (of de uitgraving als er geen zate is) en de aardebaan (of het grondoppervlak als er geen aardebaan is).

1.6.8 Aardebaan, verbeterde ondergrond

Bovenste laag van de ondergrond, bestaande uit geselecteerde materialen of verwezenlijkt door middel van een speciale behandeling om de grond te verbeteren.

1.6.9 Weglichaam

De lagen tussen het grondoppervlak en het wegoppervlak.

Men onderscheidt:

1.6.9.1 Baanlichaam

De lagen tussen het baanbed en het baanoppervlak.

1.6.9.2 Bermlichaam, taludlichaam

De lagen van de niet-verharde gedeelten van de weg tussen het grondoppervlak en het berm- of taludoppervlak.

Opmerking: De lagen van het baanlichaam kunnen tot onder het oppervlak van de naastgelegen wegberm reiken; de grens tussen het baanlichaam en het bermlichaam is dus niet noodzakelijk verticaal (zie figuur II-1-5).

1.7 Onderdelen van het baanlichaam

1.7.1 Onderfundering

Gedeelte van het baanlichaam, dat tussen het baanbed en de fundering ligt en bestaat uit een of meer lagen, “onderfunderingslagen” genoemd, die een of meer van de volgende functies moeten vervullen: scheiding, vorstwering, anticapillariteit en draagkracht.

1.7.2 Fundering

Gedeelte van het baanlichaam, dat tussen de onderfundering (of het baanbed als de onderfundering ontbreekt) en de verharding ligt en bestaat uit een of meer lagen, “funderingslagen” genoemd.

1.7.3 Verharding

Gedeelte van het baanlichaam, dat tussen de fundering en het baanoppervlak ligt en eventueel bestaat uit een of meer onderlagen en een toplaag, die samen “verhardingslagen” worden genoemd.

1.7.3.1 Onderlaag

Onderliggende laag van de verharding, die eventueel als profileerlaag dient.

1.7.3.2 Toplaag

Bovenste laag van de verharding, die rechtstreeks met het verkeer in contact komt.

1.7.4 Oppervlakbehandeling

Behandeling die wordt toegepast op het oppervlak van een laag, met of zonder toevoeging van materialen, en bestemd is om de eigenschappen van de laag te verbeteren, hetzij bij de uitvoering, hetzij achteraf.

1.8 Onderdelen van het bermlichaam en van het taludlichaam

1.8.1 Tussenlaag

Laag van het berm- of taludlichaam, die tussen het grondoppervlak en de afdekking ligt.

Er kunnen verscheidene tussenlagen zijn.

1.8.2 Afdekking

Bovenste gedeelte van het berm- of taludlichaam, bestaande uit een of meer lagen teelaarde, korrelige materialen of enige andere afwerking, “afdeklagen” genoemd.

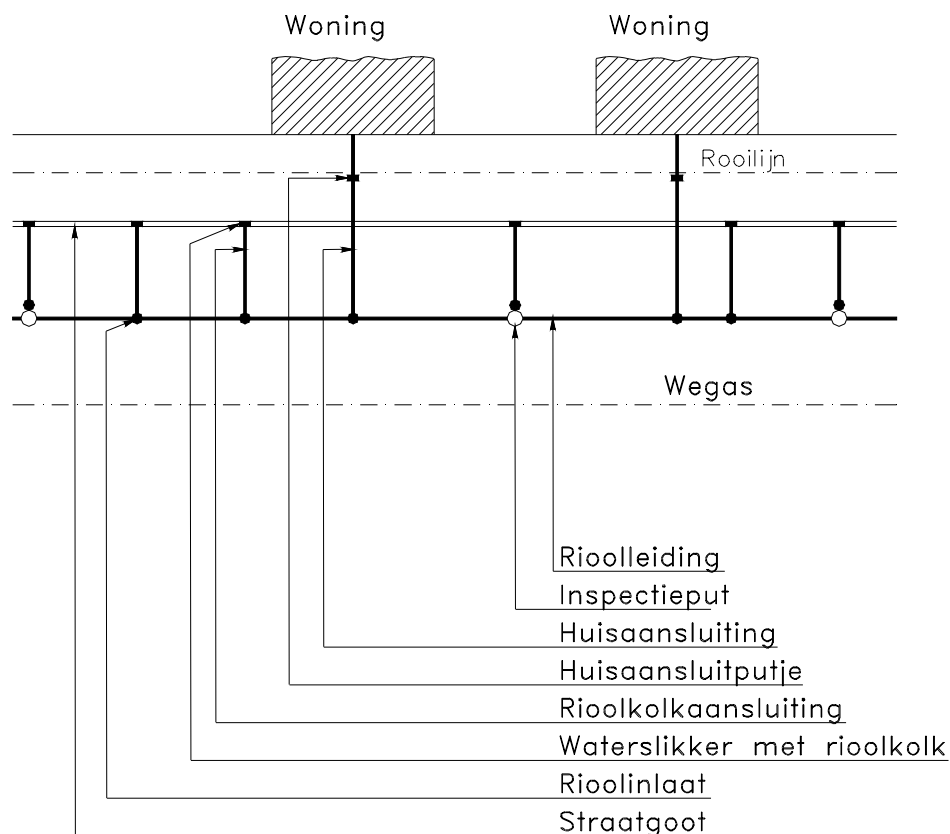
2 NOMENCLATUUR VAN DE RIOLERING

2.1 Algemene bepalingen

2.1.1 Riolering

Is het geheel van in de grond aangelegde leidingen met de daarop voorkomende uitrustingen voor de verzameling en afvoer van afval- en/of hemelwater.

De meest voorkomende onderdelen bij een riolering zijn weergegeven op figuur nr. II-2-1.



Figuur II-2-1: standaard voorkomende onderdelen bij een riolering

2.1.2 Riolleiding

Het ondergronds kanaal of pijp voor de afvoer van afval- en/of hemelwater.

2.1.3 Inspectieput

Op de riolleiding voorkomende man-toegankelijke constructie met minimale binnenafmeting van $1,00 \times 1,00$ m of $\text{Ø } 1$ m.

2.1.3.1 Riooldeksel

Afdekkingsinrichting van een inspectieput bestaande uit een kader en een deksel.

2.1.3.2 Mangat

Een niet-toegankelijke inspectieopening of constructie op een riolleiding ($< \text{Ø } 700$ mm).

2.1.4 Huisaansluiting

Het geheel van onderdelen voor de aansluiting van een huisriolering op de rioolleiding.

2.1.5 Huisaansluitputje

Het constructieonderdeel (putje) dat de verbinding vormt tussen de huisriolering en het verbindingsriool naar de rioolleiding.

2.1.6 Rioolkolkaansluiting

Het geheel van onderdelen voor de aansluiting van een waterslikker op de rioolleiding.

2.1.7 Waterslikker of rioolmond

De hemelwaterinlaatconstructie, meestal geplaatst in de straatgoot of watergreppel, waarlangs het hemelwater van de verhardingen wordt afgevoerd.

2.1.8 Rioolkolk of straatkolk of trottoirkolk

Het bakvormig constructieonderdeel onder de waterslikker waarop het verbindingsriool naar de rioolleiding is aangesloten.

2.1.9 Rioolinlaat

De inlaatconstructie van de huis- of rioolkolkaansluiting op de rioolleiding of inspectieput.

2.2 Specifieke bepalingen

2.2.1 Overlaat of overstort

Op de rioolleiding gebouwde overloopconstructie, voorzien van een overstortdrempel, voor de afvoer van overtollig hemelwater uit de riolering.

2.2.2 Stuwput of inwendige overlaat (overstort)

Op de rioolleiding gebouwde overloopconstructie, voorzien van overstortdrempel en kleine doorvoeropening, voor het opstuwen van het hemelwater in de rioolleiding (= creatie van berging).

2.2.3 Verbeterde overstort

Is een overstortconstructie uitgerust met verbeterde overstortdrempel (aanwezigheid van duikschot) en gebeurlijk voorzien van een stroomverlammingszone.

2.2.4 Knijpleiding

Een rioolleiding met kleine diameter voor het reduceren (afknijpen) van het doorvoerdebiet.

2.2.5 Wervelventiel

Een debietbegrenzer als constructieonderdeel ingebouwd in een inspectieput, overstort of dergelijke, voor het beperken van het doorvoerdebiet.

2.2.6 By-pass-opening of -leiding

Een bijkomend voorziene nevenopening of nevenleiding naast de voor normale werking, voorziene doorstroomopening of rioolleiding (beveiliging/verzekering van waterafvoer, over - en/of leegloop).

2.2.7 Bergingsbekken (= BB)

Een ondergronds wateropvangbekken waarin het overgestort hemelwater tijdelijk kan worden opgehouden.

2.2.8 Bergbezinkingsbekken (= BBB)

Is een BB uitgerust met een externe overstortconstructie.

2.2.9 Buffer- of retentiebekken

Een (meestal open) hemelwateropvangbekken voor het tijdelijk bufferen en/of vertraagd afvoeren van het aangevoerde hemelwater.

2.2.10 Infiltratie - en/of bufferbekken

Een ondergronds buffer- en/of infiltratiebekken voor de buffering en/of infiltratie van hemelwater.

2.2.11 Pers- of drukleiding

Een buisleiding waarin het water onder een verhoogde druk van meer dan 0,1 MPa wordt afgevoerd.

2.2.12 Be- en ontluchter

Een mechanisch constructieonderdeel gemonteerd op de persleiding voor het be- en/of ontlichten van de persleiding.

2.2.13 Spoeluitlaat of spuiconstructie

Een tangentiaal op de persleiding gemonteerde uitstroomopening met afsluiter.

2.2.14 Sifon

Een leiding of constructie met een in lengteprofiel plaatselijk verlaagde loop.

2.3 Definities

2.3.1 Afvalwaterafvoer (= droogweerafvoer = DWA)

Afvalwaterafvoer of droogweerafvoer omvat de afvoer van huishoudelijke- en industriële afvalwaters. Bij een gescheiden rioleringsstelsel wordt een afvalwaterleiding met de kenletters "DWA" aangeduid.

2.3.2 Hemelwaterafvoer (= regenwaterafvoer = RWA)

Hemelwaterafvoer of regenwaterafvoer omvat de afvoer van regenwater en alle neerslag, grond- en oppervlaktewaters (grachten en beken), effluent (gezuiverd afvalwater), draineringswater, e.d.

Bij een gescheiden rioleringsstelsel wordt een hemelwaterafvoerleiding met de kenletters "RWA" aangeduid.

2.3.3 Drainwaterafvoer (= drain)

Drainwaterafvoer omvat het geheel van de kunstmatige verlaging en afvoer van grondwater of omgekeerd bevoeiing en infiltratie van water.

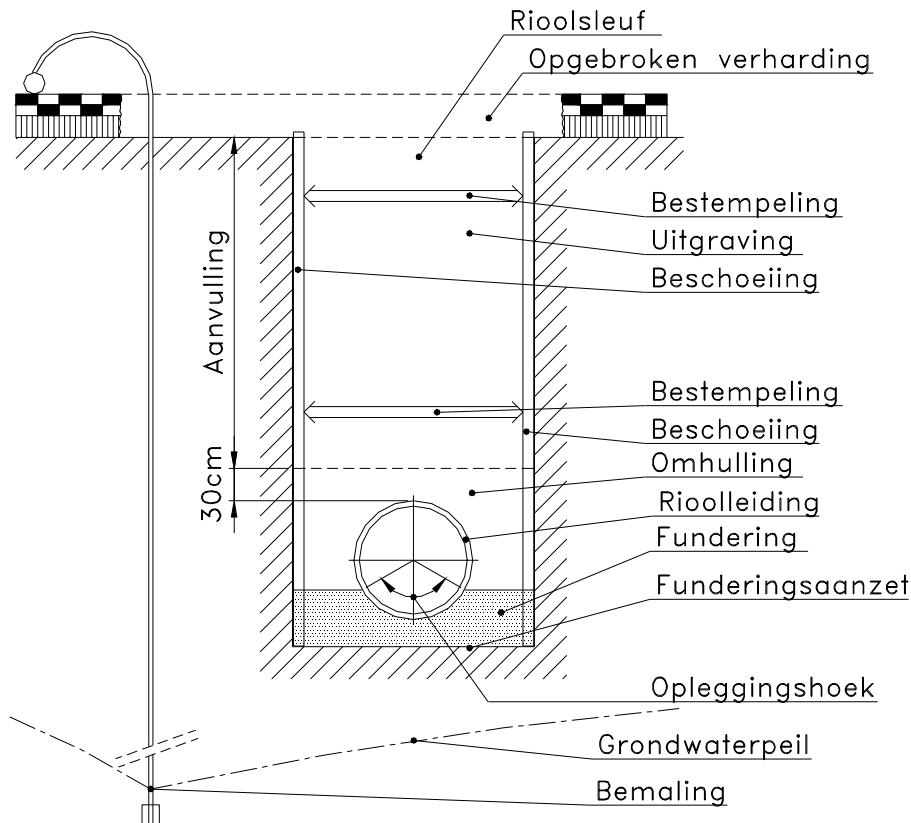
Bij een gescheiden rioleringsstelsel wordt een drainleiding of drainwaterafvoerleiding met de kenletters "DRAIN" aangeduid.

Noot: Een waterafvoerleiding bij een gemengd rioleringsstelsel wordt met geen kenletters aangeduid.

2.4 Onderdelen van een rioolsleuf

2.4.1 Algemeen te onderscheiden onderdelen

De onderdelen van een rioolsleuf (of bouwsleuf) zijn weergegeven op figuur II-2-2.



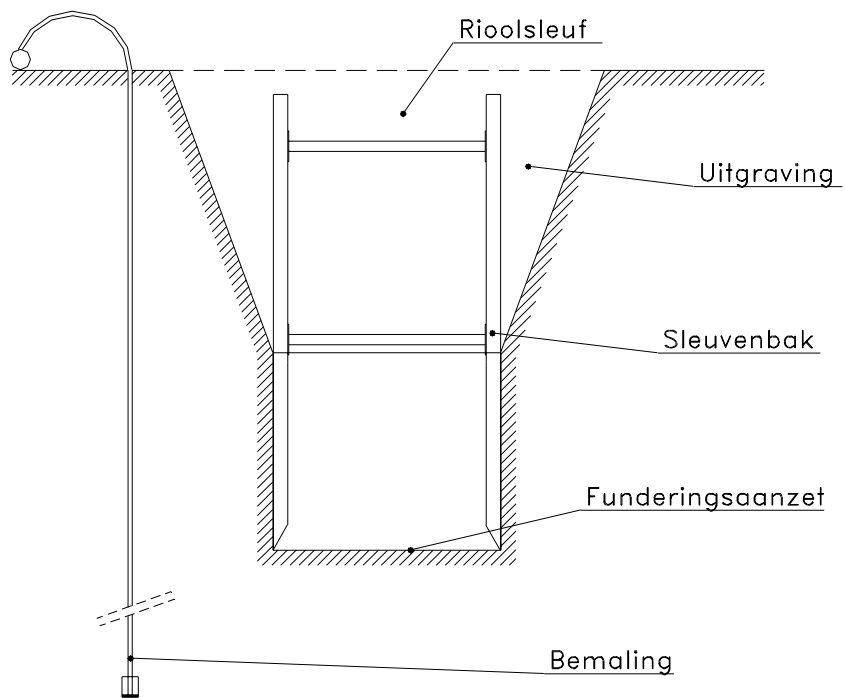
Figuur II-2-2: voorkomende onderdelen bij een rioolsleuf

2.4.2 Uitvoeringswijzen van een rioolsleuf

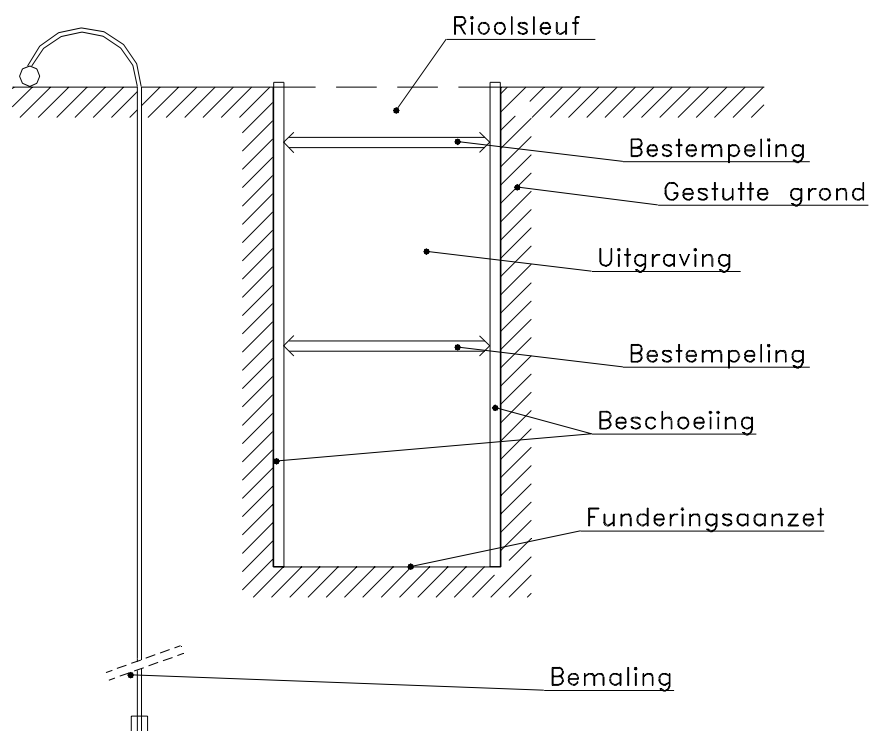
De uitvoering van een rioolsleuf of bouwsleuf kan afhankelijk van de plaats van uitvoering en volgens de eisen van het bestek op één van navolgende wijzen worden uitgevoerd (figuur II-2-3):

1. open sleuf;
2. beschoeide sleuf;
3. beschoeide sleuf met voorafgraving;
4. waterdicht beschoeide sleuf met damplanken.

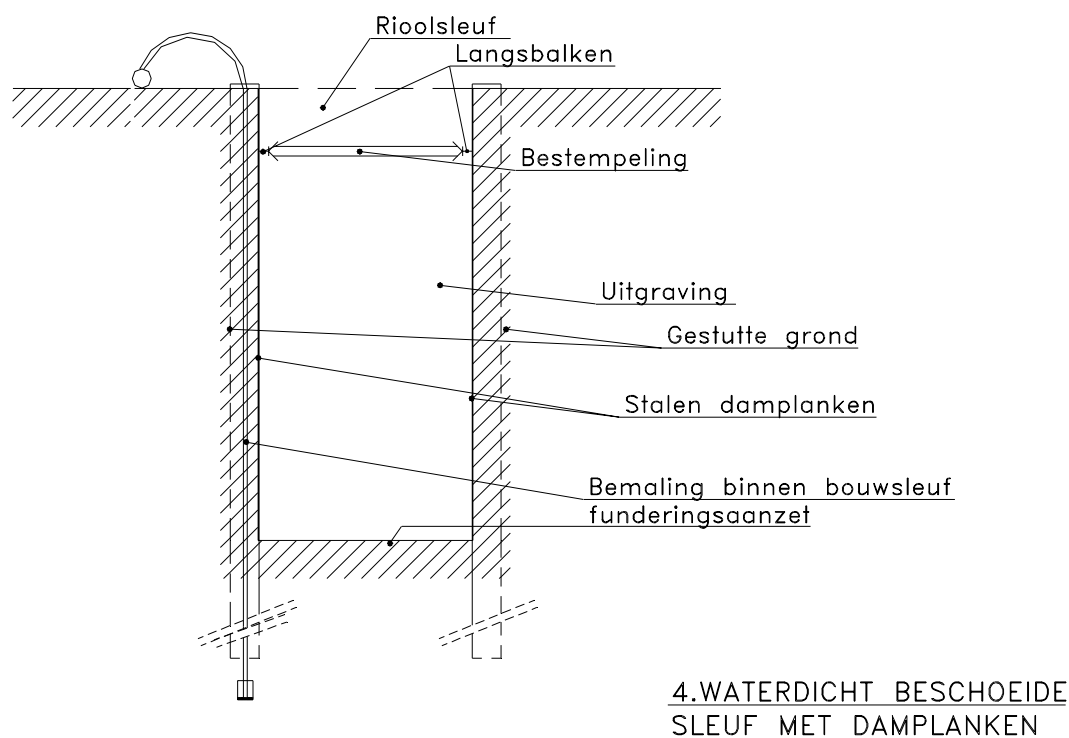
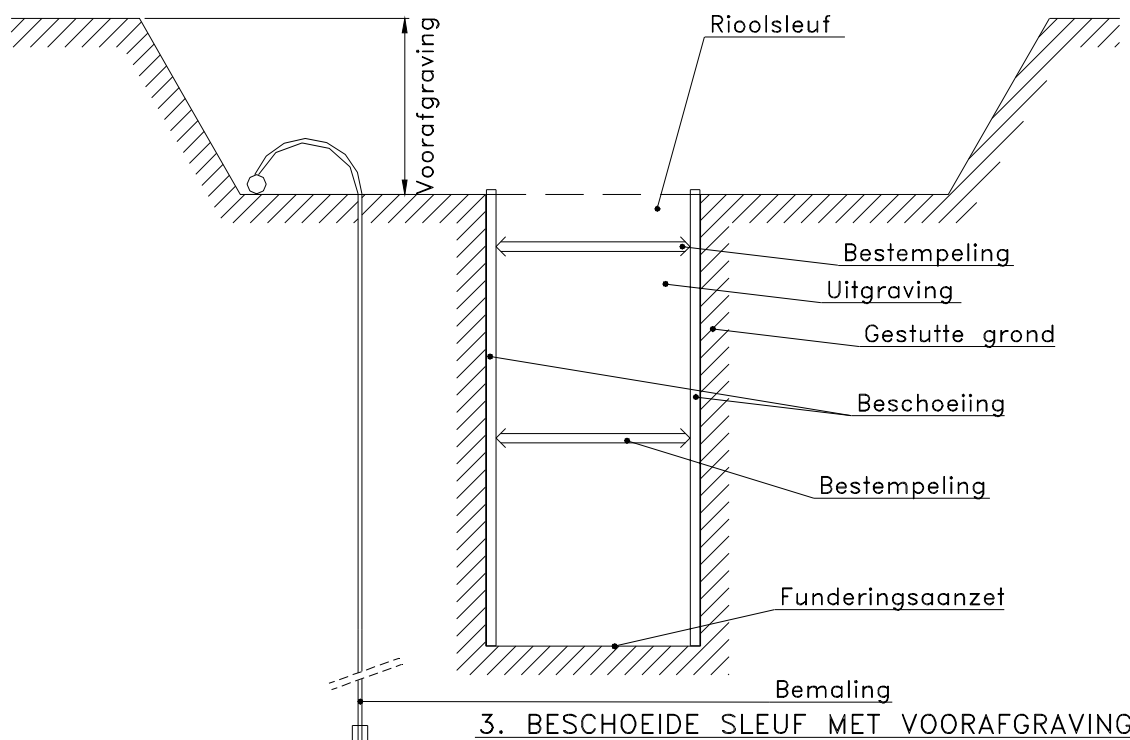
De specifieke uitvoeringsbepalingen waaraan elk van deze uitvoeringswijzen moet beantwoorden zijn volgens **IV-3**, **VII-1.1.2.6** en **XIII-2**.



1. OPEN SLEUF



2. BESCHOEIDE SLEUF



Figuur II-2-3: uitvoeringswijzen riolsleuf

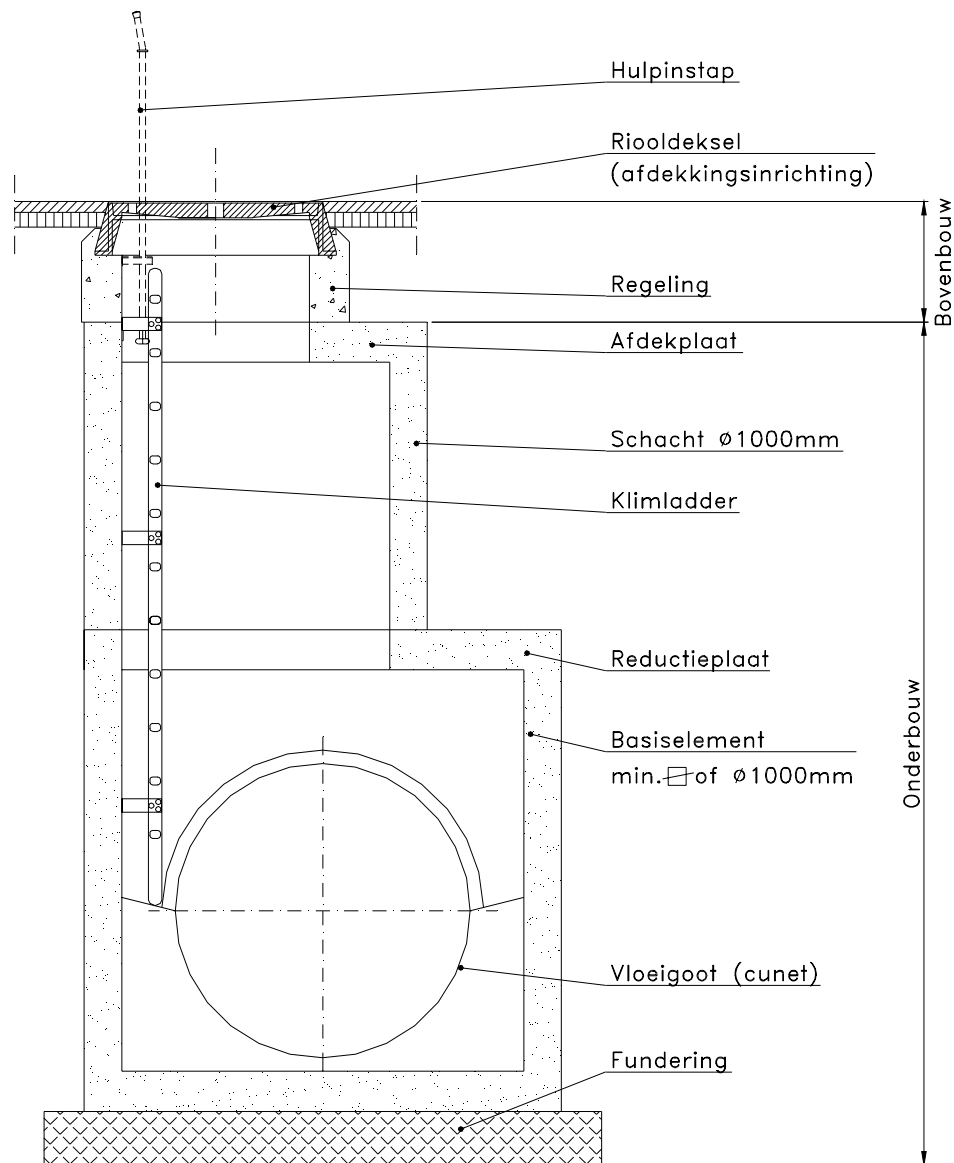
2.4.3 Uitvoeringswijzen van bouwputten

De onderscheiden uitvoeringswijzen van bouwputten zijn identiek aan deze van riolsleuven weergegeven in figuur II-2-3 onder **2.4.2**.

2.5 Onderdelen van een inspectieput

2.5.1 Algemeen voorkomende onderdelen

De onderdelen van een inspectieput zijn schematisch weergegeven op figuur II-2-4.



Figuur II-2-4: onderdelen van een inspectieput

2.5.2 Types van inspectieputten

2.5.2.1 Doorloopinspectieput (= DIP)

Inspectieput waarbij de hoek gevormd tussen in- en uitgaande buisleiding 180° bedraagt of een middelpunthoek vormt van minimum 175° .

2.5.2.2 Begininspectieput (= BIP)

Inspectieput op het bovineinde (= begineinde) van een buisleiding.

2.5.2.3 Putbuis of schachtinspectieput (= SIP)

Prefab-inspectieput bestaande uit een schacht welke rechtstreeks, tangentiaal grenzend aan één buiswand, op een (rechte) buis $\varnothing \geq 1000$ mm wordt gebouwd.

2.5.2.4 Hoekinspectieput (= HIP)

Inspectieput waarbij de hoek gevormd tussen in- en uitgaande buisleiding kleiner is dan 175° .

Noot: Bij een riolering is de toepassing van een hoekbuis of bochtstuk niet toegelaten (uitgezonderd bij huis- en straatkolkaansluitingen).

2.5.2.5 Aansluitingsinspectieput (= AIP)

Inspectieput met meer dan 2 buisaansluitingen.

2.5.2.6 Vervalinspectieput (= VIP)

Inspectieput waarbij er een niveauverschil tussen in- en uitgaande buisleiding aanwezig is van 20 cm of meer.

2.5.2.7 Vervalinspectieput met valbuis (= VIP.VB)

Vervalinspectieput uitgerust met een valbuis (niveauverschil van bok tussen in- en uitgaande buisleiding bedraagt 2 m of meer).

2.5.2.8 Inspectieput met slibzak (= IP.SZ)

Inspectieput waarvan de bodem standaard 0,5 m verlaagd is uitgevoerd t.o.v. de laagste bok van de aansluitende buisleiding.

2.5.2.9 Verbindings-, las-, blinde of verzonken put (= VP)

Een niet-toegankelijke met afdekplaat afgedekte verlaagd uitgevoerde putconstructie voor het onderling verbinden of aansluiten van 2 of meer buisleidingen.

2.6 Corrosiebestendige leiding

Een corrosiebestendige leiding is een leiding waarbij dat standaard:

- ofwel het leidingmateriaal in de massa;
- ofwel een op de leiding aangebrachte bekleding

corrosiebestendig is ten aanzien van het optreden van biogenezwavelzuuraantasting.

Een corrosiebestendige leiding is corrosiebestendig wanneer deze gedurende 50 jaar zonder enige schade bestendig is tegen alle vormen van biogenezwavelzuuraantasting zoals deze gedefinieerd en berekend worden onder respectievelijk art. 7.3 en 7.5. F van de VLARIO-buismaterialen-matrix voor waterafvoer versie 2.0 van 26/3/99.

Corrosiebestendigheid t.a.v. mogelijke andere mogelijke vormen van aantasting worden in de aanbestedingsdocumenten gespecificeerd.

Noot: Onder de algemene benaming van "leiding" (buisleiding e.d.) zijn alle soorten buismaterialen te begrijpen.

2.7 Rioolrenovaties

2.7.1 Rioolrenovatie - Algemeen

Onder rioolrenovatie wordt algemeen alle herstellingstechnieken en/of buis-in-buis-vervangende technieken begrepen, waarbij de functionaliteit van een bestaande leiding of constructie op het vlak van waterdichtheid en/of stabiliteit en/of corrosiebestendigheid wordt hersteld.

Volgende technieken kan men hierbij onderscheiden:

2.7.2 Injectietechnieken

Injectietechnieken zijn technieken waarbij onder verhoogde druk een kunststofhars in een openstaande scheur of voegverbinding of holte wordt aangebracht voor de herstelling van de waterverdichtheid.

2.7.3 In- of uitwendige dichtingsmoffen (= Manchetten)

In- of uitwendige dichtingsmoffen zijn flexibele dichtingsystemen met mechanische span- of klemsystemen of krimpkunststofmofsystemen voor de herstelling van lekke voegen of uitvoering van spie-spieverbindingen.

2.7.4 Bekledingen

Dik- of dunwandige inwendige bekledingen zijn inwendige bekledingen op basis van in situ aangebrachte cementmortels (= gunitage of spuitmortels) of kunststofharsen voor het verzekeren van stabiliteit, waterdichtheid of corrosiebestendigheid.

2.7.5 Buis- in buissystemen (= Slip-Liningsystemen)

Buis-in-buissystemen zijn systemen waarbij dat een nieuwe buis in een bestaande buis wordt aangebracht of een in situ in de bestaande buis samengestelde nieuwe buis wordt gevormd (spiraalwikkeling en samengestelde schalen).

2.7.6 Lining in ter plaatse uitgeharde buis (= TPUB)

Lining in ter plaatse uitgeharde buis is een in een bestaande buis aangebrachte kous welke voorafgaandelijk met kunststofhars wordt geïmpregneerd en vervolgens in situ tot een dunwandige buis wordt uitgehard.

2.7.7 In situ ondergronds breken en vervangen van een leiding (= Pipe Bursting)

Het in situ ondergronds openbreken van een bestaande buis en vervangen door een nieuwe buisleiding geschiedt volledig ondergronds vanuit een persput waarbij achter de boormachine de nieuwe buisleiding gelijktijdig wordt aangelegd.

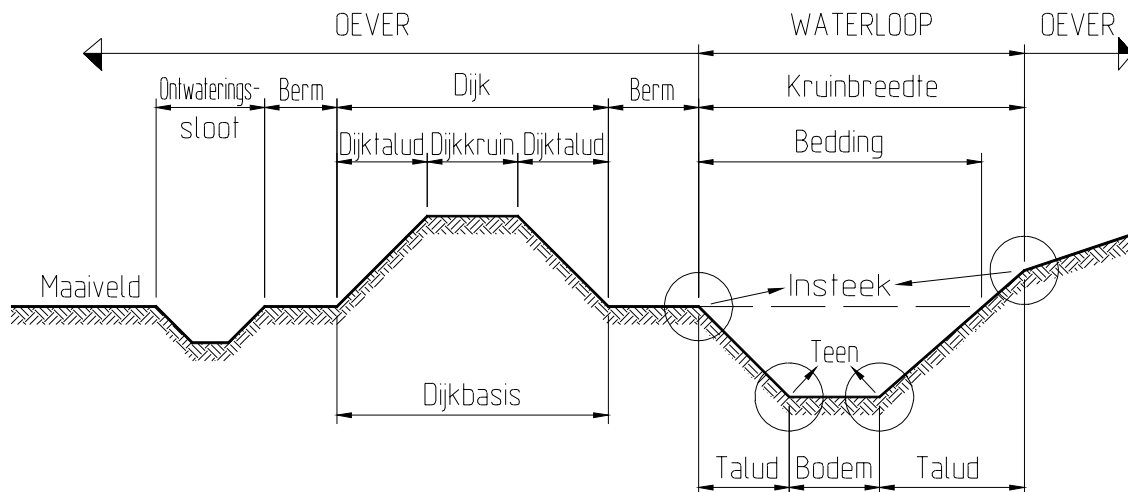
3 NOMENCLATUUR VAN DE WATERLOOP

3.1 Algemene bepalingen

3.1.1 Waterloop

Lijnvormige verdieping in het maaiveld voor de afvoer van water in een bedding.

De meest voorkomende onderdelen van een waterloop zijn weergegeven op figuur II-3-1.



Figuur II-3-1: de meest voorkomende onderdelen van een waterloop, aangegeven op een dwarsprofiel

3.1.2 Bodem

Het (theoretisch) horizontale vlak van de bedding.

3.1.3 Talud

Schuin vlak dat een veranderlijke hoek met het bodemvlak maakt.

3.1.3.1 Insteek

Snijlijn van het maaiveld met een taludvlak.

3.1.3.2 Kruinbreedte

Kortste horizontale lijn tussen de loodlijnen door de insteken van de twee taluds.

3.1.3.3 Teen

Snijlijn van een taludvlak met het bodemvlak.

3.1.3.4 Bedding

De zone van de waterloop tot waar het water maximaal kan stijgen vooraleer te overstromen.

3.2 Begeleidende elementen

3.2.1 Oever

Terrein aan elke zijde van een waterloop.

Linker- en rechteroever worden in stroomafwaartse richting bepaald.

De gewone grondslag van de oevers is het maaiveld.

3.2.2 Dijk

Ophoging langs een waterloop, die boven het maaiveld uitsteekt.

3.2.2.1 Dijkkruin

(Horizontaal) Bovenvlak van een dijk.

3.2.2.2 Dijkbasis

(Horizontaal) Ondervlak van een dijk.

3.2.2.3 Dijktaalud

Verbindingsvlak tussen de dijkkruin en de dijkbasis.

3.2.2.4 Ontwateringssloot

Sloot langs een dijk, bestemd om doorsijpelend water op te vangen.

3.2.3 Berm

Meestal horizontaal vlak van een oever, begrensd door een waterloop, een dijk of een ander element.

3.3 Definities

3.3.1 Onbevaarbare waterlopen

Waterlopen die, volgens de vigerende wetgeving, niet bij de bevaarbare waterwegen of kanalen zijn gerangschikt.

Wettelijk bestaan er twee soorten van onbevaarbare waterlopen:

- onbevaarbare waterlopen gerangschikt in de atlas van de onbevaarbare waterlopen volgens de wet van 28 december 1967 op de onbevaarbare waterlopen;
- onbevaarbare waterlopen die niet geklasseerd zijn in de atlas van de onbevaarbare waterlopen.

Voor onbevaarbare waterlopen onderhevig aan de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen dient de aannemer zich te houden aan de bepalingen van artikel 17 van deze wet, aangevuld met de bepalingen van het decreet van de Vlaamse Raad van 21 april 1983.

Voor alle andere waterlopen worden de nodige onderrichtingen en specificaties gegeven in de aanbestedingsdocumenten.

3.3.2 Ruimings-, herstellings- en verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen

De aanbestedingsdocumenten bepalen de aard van de werken.

3.3.2.1 Ruimingswerken aan onbevaarbare waterlopen

Werken die als “ruimings- en onderhoudswerken” staan vermeld in artikel 6 van de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen. Zij omvatten hoofdzakelijk ruimingswerken volgens **XIII-1**.

3.3.2.2 Herstellingswerken aan onbevaarbare waterlopen

Werken die als “herstellingswerken” staan vermeld in artikel 6 van de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen. Zij omvatten hoofdzakelijk beschermingswerken volgens **XIII-2**.

3.3.2.3 Verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen

Werken zoals bedoeld in artikel 10 van de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen.

3.3.3 Manuele of machinale ruiming

3.3.3.1 Ruiming met handkracht of manuele ruiming

Ruiming die wordt uitgevoerd zonder gebruik te maken van gemotoriseerde werktuigen. Het gaat hier om werkzaamheden zoals het met de hand verwijderen van onkruid, of het maaien met werktuigen zoals een zeis, sleepzeis, bosmaaier of niet-zitmaaier.

3.3.3.2 Machinale ruiming

Ruiming die niet met handkracht wordt uitgevoerd.

3.3.4 Definities m.b.t. biodegradeerbare materialen

3.3.4.1 Biodegradeerbare materialen

Biodegradeerbare materialen zijn materialen gemaakt van natuurlijke vezels, die na verloop van tijd door natuurlijke compostering verteren. Uit oogpunt van functionaliteit moeten zij evenwel minimaal 2 groeiseizoenen meegaan, maar na 3-5 jaar verdwenen zijn. Hun (tijdelijke) functie wordt dan door natuurlijke materialen (planten) overgenomen.

3.3.4.2 Natuurvriendelijke materialen

Dit zijn materialen waarvan de winning, de verwerking, de productie en de afbraakstoffen geen negatieve invloed hebben op het milieu.

3.3.4.3 Functionele levensduur

De functionele levensduur is de tijd dat de biodegradeerbare materialen de minimaal opgelegde eigenschappen behouden wanneer ze worden blootgesteld aan gebruiksomstandigheden.

3.3.5 Andere definities

3.3.5.1 Ruimingsproducten

Alle materialen en voorwerpen afkomstig van de uitvoering van ruimingswerken, zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, plantenresten, afgemaaide plantendelen, takken, snoeihout, boomstukken, slib of sediment, grond, enz.

3.3.5.2 Ruimingspecie

Slib of sediment en grond afkomstig van ruimingswerken.

4 NOMENCLATUUR VAN DE BEPLANTING

4.1 Typologie houtachtige gewassen

4.1.1 Algemeen

Volgende basistypen worden onderscheiden: bomen en struiken.

Sommige conifeersoorten behoren tot de bomen en andere tot de struiken.

Een verdere onderverdeling kan gemaakt worden naar hoogte, groeiwijze en beplantingsvorm.

Voor elk type wordt het eindbeeld beschreven.

4.1.1.1 Hoogte

Voor de hoogte worden boom- en struiksoorten onderverdeeld in categorieën:

- Bomen (hoogten in volwassen toestand):
 - 1^e grootte: boom > 12 m;
 - 2^e grootte: $6\text{ m} \leq \text{boom} \leq 12\text{ m}$;
 - 3^e grootte: boom < 6 m.
- Struiken (hoogten in volwassen toestand):
 - 1^e grootte: struik > 4 m;
 - 2^e grootte: $2\text{ m} < \text{struik} \leq 4\text{ m}$;
 - 3^e grootte: $0,5\text{ m} \leq \text{struik} \leq 2\text{ m}$;
 - 4^e grootte: struik < 0,5 m.

4.1.1.2 Groeiwijze

De indeling is gebaseerd op het al dan niet respecteren van de natuurlijke groeiwijze:

- Bomen:
 - opgaande boom: vrijgroeïende boom die zijn natuurlijke groeiwijze ontwikkelt;
 - vormboom: boom die in een bepaalde kunstmatige gedaante is gesnoeid.
- Struiken:
 - opgaande struik: vrijgroeïende struik die zijn natuurlijke groeiwijze ontwikkelt;
 - vormstruik: struik die in een bepaalde kunstmatige gedaante is gesnoeid.

4.1.1.3 Beplantingsvorm

Een beplantingsvorm is een combinatie van boomsoorten en/of struiksoorten die zich onderscheidt door de verticale opbouw en de ruimtelijke verdeling van de elementen.

Groepen van beplantingsvormen:

- door boomsoorten bepaalde beplantingsvormen: alleenstaande boom, lijnbeplanting met hakhout, bomenrijen, groeps- of vakbeplanting met bomen, houtkanten met bomen, houtkanten met hakhout, bosbeplanting;
- door struiksoorten bepaalde beplantingsvormen: alleenstaande struik, haag, lijnbeplanting met hakhout, groeps- of vakbeplanting met struiken, houtkanten met struiken, houtkanten met hakhout.

De hierna uitgewerkte typologie beoogt een omschrijving van het eindbeeld en de beheersvorm.

4.1.2 Individuele beplantingen

4.1.2.1 Alleenstaande boom

4.1.2.1.A OPGAANDE BOOM

4.1.2.1.A.1 Hoogstammig

De boom heeft een doorgaande stam. De takvrije stam is minstens twee meter hoog. Tijdens de begeleidingssnoei wordt de hoogte van de takvrije stam bepaald zoals gewenst.

4.1.2.1.A.2 Laagstammig

De boom heeft een doorgaande stam en géén takvrije stam. Bij de begeleiding van de boom worden de lage zijtakken behouden.

4.1.2.1.A.3 Vertakte boom

De stam vertakt in verschillende gesteltakken. Naargelang de groeivorm en het uitgevoerde beheer kan de boom hoogstammig of laagstammig zijn.

4.1.2.1.A.4 Meerstammige boom

De boom heeft meerdere stammen. De hoogte van de takvrije stammen wordt bepaald tijdens de begeleidingssnoei.

4.1.2.1.B VORMBOOM

4.1.2.1.B.1 Knotboom

De hoogte van de knot wordt bepaald tijdens de eerste vormsnoei. Het beheer wordt uitgevoerd in kapcyclussen.

4.1.2.1.B.2 Leiboom

De gesteltakken van de bomen worden geleid via een daarvoor voorziene constructie. De geselecteerde gesteltakken worden geleid en aangebonden. Jaarlijks worden de loten teruggezet.

4.1.2.1.B.3 Kandelaber

De vorm van de kandelaber wordt bepaald bij de eerste knotbeurt van de gesteltakken en wordt uitgevoerd op jonge takken. Het beheer wordt uitgevoerd in kapcyclussen.

4.1.2.1.B.4 Geschoren boom

De vorm wordt bepaald bij de eerste vormsnoei van de gesteltakken en wordt uitgevoerd op jonge takken. Het beheer wordt uitgevoerd in periodieke scheerbeurten, één of meerdere keren per jaar.

4.1.2.2 Alleenstaande struik

4.1.2.2.A OPGAANDE STRUIK

De vorm wordt bepaald door de natuurlijke groeiwijze. Tijdens de jeugdsnoei kan het aantal gesteltakken bepaald worden. Mogelijke beheersvorm: verjongingssnoei.

4.1.2.2.B VORMSTRUIK

4.1.2.2.B.1 Hakhout

Hakhout is een beplanting van loofhout die periodiek zo wordt teruggezet dat de stobben opnieuw kunnen uitlopen. Het afzetten gebeurt boven het maaiveld. Het beheer van de stobbe wordt uitgevoerd in kapcyclussen.

4.1.2.2.B.2 Geschoren struik

De vorm wordt bepaald bij de eerste vormsnoei van de gesteltakken en wordt uitgevoerd op jonge takken. Het beheer wordt uitgevoerd in periodieke scheerbeurten, één of meerdere keren per jaar.

4.1.3 Beplantingen in lijn

4.1.3.1 Haag

4.1.3.1.A.1 Opgaande haag

Lijnbeplanting met struiksoorten, aangeplant in lijn met een plantwijdte afhankelijk van de groeiwijze van de soort. Mogelijke beheersvorm, verjongingssnoei.

4.1.3.1.A.2 Geschoren haag

Een geschoren haag is een beplantingsvorm waarbij struik- of boomsoorten op zeer korte afstand van elkaar worden geplant in één of meerdere rijen en één of meerdere keren per jaar worden geschoren.

4.1.3.1.A.3 Weerhaag

Een geschoren haag, in oorsprong bedoeld als veekering, met overwegend doornige struiksoorten. Het plantsoen van de weerhaag kan ook gevlochten worden.

4.1.3.1.A.4 Kaphaag

Lijnbeplanting van lage knobomen aangeplant met dichte plantwijdte. De hoogte van de knot wordt bepaald tijdens de eerste knotbeurt en wordt uitgevoerd op jong plantsoen. Het beheer wordt uitgevoerd in kapcyclussen.

4.1.3.1.A.5 Lijnbeplanting met hakhout

Beplanting in lijn met een dichte plantwijdte met boom- en/of struiksoorten die als hakhout beheerd worden. Het afzetten gebeurt boven het maaiveld. Het beheer van de stobben wordt uitgevoerd in kapcyclussen.

4.1.3.1.A.6 Gemengde lijnbeplanting met struiksoorten en hakhout

Mengvorm van opgaande haag en lijnbeplanting met hakhout.

4.1.3.2 Bomenrijen

4.1.3.2.A.1 Opgaande bomenrij

Beplanting in lijn van opgaande bomen, van ongeveer gelijke leeftijd, op een regelmatige plantafstand afhankelijk van de groeiwijze van de boomsoort en het beoogde eindbeeld. De hoogte van de takvrije stammen wordt bepaald tijdens de begeleidingsnoei.

4.1.3.2.A.2 Vormbomenrij

Beplanting in lijn van vormbomen, van ongeveer gelijke leeftijd, op een regelmatige plantafstand, afhankelijk het beoogde eindbeeld. Naar gelang het type van vormboom (knotboom, leiboom, kandelaber, geschoren boom) en het beoogde eindbeeld wordt het beheer periodiek uitgevoerd.

4.1.3.2.A.3 Dreef of laan

Aan beide zijden van een weg zijn één of meerdere lijnbeplantingen van dezelfde soort uitgevoerd en dit volgens een bepaald plantverband. De beplanting is uitgevoerd met opgaande bomen of vormbomen.

4.1.4 Vlakvormige beplantingen

4.1.4.1 Groeps- of vakbeplanting

4.1.4.1.A.1 Groeps- of vakbeplanting met struiken (struweel)

Vak beplant met opgaande struiken in een plantverband afhankelijk van de groeiwijze van de struiksoort. Mogelijke beheersvormen: dunnen, verjongingssnoei.

4.1.4.1.A.2 Groeps- of vakbeplanting met bomen

Vak beplant met opgaande bomen van ongeveer gelijke leeftijd, op een plantafstand afhankelijk van de groeiwijze van de boomsoort en het beoogde eindbeeld. De hoogte van de takvrije stammen wordt bepaald tijdens de begeleidingssnoei.

4.1.4.1.A.3 Groeps- of vakbeplanting met struiken en bomen

Mengvorm van bovenvermelde groeps- of vakbeplantingen.

4.1.4.2 Houtkanten

4.1.4.2.A.1 Houtkant met bomen

Perceelsgewijze beplanting met (hoofdzakelijk) boomsoorten, uitgevoerd in een dicht plantverband. Beheersvorm: dunningskap.

4.1.4.2.A.2 Houtkant met struiken

Perceelsgewijze beplanting met (hoofdzakelijk) struiksoorten uitgevoerd in een plantverband bepaald door de groeiwijze van de soort. Mogelijke beheersvormen: dunnen, verjongingssnoei.

4.1.4.2.A.3 Houtkant met hakhout

Perceelsgewijze beplanting met boom- en/of struiksoorten in een dicht plantverband die als hakhout beheerd worden. Het afzetten gebeurt boven het maaiveld. Het beheer van de stobben wordt uitgevoerd in kapcyclussen.

4.1.4.2.A.4 Gemengde houtkanten

- struiken en hakhout
- bomen, struiken en hakhout
- bomen en hakhout
- bomen en struiken

4.1.4.2.A.5 Houtwal

Aarden wal beplant met één van de hierboven vermelde houtkanten.

4.1.4.3 Bosbeplanting

Beplanting met boom- en eventueel struiksoorten uitgevoerd in een dicht plantverband.

4.2 Begripsomschrijvingen

4.2.1 Plantplaats

De ruimte die voor of tijdens het planten wordt aangepast aan de eisen van de plant.

4.2.2 Doorwortelbaar volume

Het gedeelte van de bodem waar de wortels van één boom (of struik) zich kunnen ontwikkelen (= ondergrondse groeiruimte).

4.2.3 Vervangingsplanten

Voor de verschillende keuringen en voor het uitvoeren van vervangingen van dode, slecht opkomende en niet-echte planten zijn volgende begripsomschrijvingen van toepassing:

- dode planten: planten die na de aanleg of (een) eerdere vervanging(en) niet terug in groei gekomen zijn of intussen afgestorven zijn.
- slecht opkomende planten: planten die in groei zijn doch niet voldoen in wasdom en/of vorm en/of niet gezond zijn en/of bovengronds geen begroeide takken hebben met de minimum plantenmaat van de opmetingsstaat. Bij hoogstammen worden diegene bedoeld waarvan niet alle gesteltakken van de kruin bebladerd zijn in alle richtingen of waarvan de harttak niet groeikrachtig of gezond is.
- niet-echte planten: planten die niet voldoen aan de gestelde eisen inzake de echtheid van soortnaam en/of de variëteit of cultuurvariëteit en/of hybride of die niet voldoen aan de gestelde eisen inzake herkomst of uitgangsmateriaal.

5 MEETMETHODEN VOOR HOEVEELHEDEN

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, zijn de meetmethoden voor hoeveelheden volgens NBN B06-001.

5.1 Bepaling van hoeveelheden

- Onderdelen waarvan nominale afmetingen zijn vermeld, worden betaald per m of per m². Meerhoeveelheden voor overlappingsen of verbindingen zijn niet vatbaar voor betaling.
- De oppervlakte van verhardingen, van hun fundering en onderfundering wordt gemeten zonder aftrek van plaatselijke elementen, voor zover de oppervlakte ervan < 0,5 m².
- Voor onderdelen die per m³ worden betaald, worden de uitgevoerde volumes bepaald door opmeting. Wanneer deze opmeting topografisch gebeurt, worden metingen op tegenspraak verricht vóór en na het uitvoeren van het onderdeel.
- Voor onderdelen die per ton worden betaald, wordt de geleverde en uitgevoerde massa bepaald door middel van al dan niet op tegenspraak opgestelde weegbons. Deze bons worden gewaarmerkt door de leveranciers en door de aannemer, of door hun afgevaardigden. Bons die bij aankomst van de vrachtwagens op de bouwplaats niet aan de afgevaardigde van de aanbestedende overheid zijn overhandigd, worden niet in aanmerking genomen.
- Met voorafgaand akkoord van aannemer en de aanbestedende overheid kunnen de volumes of de massa's ook worden bepaald aan de hand van steekproeven door middel van sonderingen, boorkernen of een opmeting op tegenspraak vóór en na verwerking.
Het volume wordt bepaald door de uitgevoerde oppervlakte te vermenigvuldigen met de gemiddelde dikte van de steekproeven.
De massa wordt bepaald door het berekende of gemeten volume te vermenigvuldigen met de gemiddelde volumieke massa.
Het aantal steekproeven bedraagt minstens 20 per 1 000 m².

5.2 Catalogus van de genormaliseerde posten

De catalogus van de genormaliseerde posten is als bijlage aan het Standaardbestek 250 toegevoegd.

5.2.1 Beschrijving

Een genormaliseerde post omvat steeds één bewerking en/of levering.

De catalogus van de genormaliseerde posten geeft voor elke post:

- het codenummer,
- de omschrijving van de werken;
- de genormaliseerde maateenheid.

Alleen de posten met een genormaliseerde maateenheid hebben een codenummer.

Het codenummer van de genormaliseerde post bestaat uit 10 karakters + eventueel een letter. De karakters van het codenummer hebben volgende betekenis:

- het eerste en tweede karakter = een getal van twee cijfers (01 tot 13) dat het hoofdstuknummer van standaardbestek 250 aanduidt waarop de post van toepassing is;
- het derde en vierde karakter = een getal van twee cijfers (01 tot 99) dat de paragraaf van het desbetreffend hoofdstuk van het standaardbestek 250 aanduidt waarop de post van toepassing is;
- het vijfde karakter is altijd een punt om de aanduiding van het hoofdstuk en de paragraaf te scheiden van het postnummer;

- het zesde tot het tiende karakter vertegenwoordigen het postnummer, gesymboliseerd als uvxyz = vijf cijfers (00001 tot 99999) van de in die paragraaf logisch opgebouwde codenummers, de logische opbouw van de codering is voor elk hoofdstuk of paragraaf in de catalogus vermeld;
- het eventuele elfde karakter is:

* voor niet-genormaliseerde posten.
 Ofwel zijn dit posten die niet in de catalogus voorkomen en waarvoor een logisch opgebouwd codenummer gebruikt wordt.
 Ofwel zijn dit posten die wel in de catalogus voorkomen maar waarvan de inhoud van de post gewijzigd werd. Bv. als de post gebruikt wordt voor plaatselijke uitvoeringen (niet aaneengesloten delen van de werken), als hergebruikmaterialen (al dan niet ter beschikking gesteld) gebruikt moeten worden, als de aanbestedende overheid eigenaar wenst te blijven van de de terug te winnen materialen, enz.

een hoofdletter voor posten van hoofdstuk VII om een onderscheid te maken tussen de verschillende materialen.

Posten die betrekking hebben op een bijgevoegd artikel van de aanbestedingsdocumenten krijgen geen codenummer in de beschrijvende opmeting of in de samenvattende opmetingsstaat.

Technische voorschriften worden in de catalogus slechts gegeven voor zover zij nodig zijn om de posten van elkaar te onderscheiden.

Wanneer voor een genormaliseerde post de omschrijving voorafgegaan wordt door: -, (een streepje en een komma), omvat deze post eveneens de omschrijving van de post van het hogere niveau. De omschrijving van het hogere niveau wordt steeds mee opgenomen in de beschrijvende opmeting of in de samenvattende opmetingsstaat.

Voorbeelden:

0503.03014	Onderfundering type II volgens V-3.3 -, dikte 14 cm	V.H.	x m ²
0504.11020	Fundering van schraal beton volgens V-4.11 -, dikte 20 cm	V.H.	x m ²

Eenzelfde codenummer kan in een beschrijvende opmeting of in de samenvattende opmetingsstaat verscheidene malen voorkomen, hetzij voor andere parameters (dikten, breedten, ...), hetzij voor andere onderdelen van het werk.

De samenvattende opmetingsstaat geeft voor elke post:

- een volgnummer van de post;
- het codenummer volgens de catalogus van de genormaliseerde posten;
- de omschrijving;
- de maateenheid;
- de betalingswijze (VH, FH, TP);
- de uit te voeren hoeveelheid;
- een zone bestemd voor de eenheidsprijs;
- een zone bestemd voor de totale prijs.

De omschrijving van de niet-genormaliseerde posten en de aanvullingen voor plaatsbepaling, parameters, ... moeten in de aanbestedingsdocumenten worden gegeven.

5.2.2 Aard van de opdracht

De betalingswijze (aard van de opdracht) is volgens **I-Art. 96. § 1**.

5.2.3 Inhoud van de post

Tenzij anders vermeld bij de omschrijving van de post, zijn het leveren en het verwerken van de materialen altijd inbegrepen.

Alle werken, leveringen en verplichtingen die niet uitdrukkelijk in een opmetingspost worden vermeld maar vereist zijn voor de uitvoering ervan, bijvoorbeeld het uitgraven en het aanvullen tot op het peil van het grondoppervlak, zijn in deze post begrepen, zelfs indien zij het voorwerp vormen van een genormaliseerde post die in de aanbestedingsdocumenten voor een ander onderdeel van het werk, ofwel niet, is opgenomen.

5.2.4 Afvoeren

Het afvoeren omvat het laden, het vervoeren en het buiten het openbaar domein lossen van afval, puin en materialen waarvan de aanbestedende overheid geen eigenaar wenst te blijven.

5.2.5 Afkortingen en eenheden

De gebruikte afkortingen voor de maateenheden zijn:

TP	=	totale prijs	l	=	liter
euro	=	euro	kg	=	kilogram
wd	=	werkdagen	t	=	ton
kd	=	kalenderdagen	tk	=	tonkilometer (SI-eenheden: tkm)
u	=	uur	st	=	stuk
m	=	streckende meter	ds	=	doos
km	=	kilometer	L	=	levering
m ²	=	vierkante meter	b	=	per beurt
dm ²	=	vierkante decimeter	p	=	procent
m ³	=	kubieke meter	di	=	inwendige diameter
dm ³	=	kubieke decimeter	du	=	uitwendige diameter
a	=	are	DN	=	nominale diameter
ha	=	hectare			
bok	=	binnenonderkant (van de inspectieput of buisleiding)			
H	=	voor rioolleidingen: het gemiddelde van de diepte van de riolering tussen twee opeenvolgende inspectieputten (diepte riolering = “uitgevoerd” maaiveldpeil t.h.v. de inspectieput min “ontworpen” binnenonderkant buisleiding) voor inspectieputten: het hoogteverschil tussen “uitgevoerd” maaiveldpeil t.p.v. de inspectieput en het “ontworpen” peil van de laagste binnenonderkant buisleiding			
h'	=	het hoogteverschil (= diepte) tussen het “bestaande” maaiveldpeil en het niveau tot waar steenmassieven, hout, e.d. of ongeschikte gronden in een bouwsleuf of bouwput moeten worden verwijderd.			

6 INBEGREPEN PRESTATIES EN LEVERINGEN

6.1 Materialen beschikbaar gesteld door de aanbestedende overheid

Deze materialen zijn afkomstig van dezelfde aanneming of van een opslagplaats van de aanbestedende overheid. In dit geval wordt dat uitdrukkelijk in de aanbestedingsdocumenten vermeld.

In de overeenkomstige posten is steeds begrepen:

- het laden op de opslagplaats;
- het vervoer vanaf de opslagplaats binnen een straal van hoogstens 15 km buiten de grenzen van de bouwplaats;
- het lossen en eventueel voorlopig opslaan op de plaats van verwerking;
- het afvoeren van puin en afval na het lossen;
- het leveren van de hulpmaterialen die voor de uitvoering vereist zijn (straatwand, mortel, voegen, ...).

6.2 Materialen waarvan de aanbestedende overheid eigenaar blijft

Wanneer de aanbestedende overheid eigenaar wenst te blijven van bepaalde materialen afkomstig van werken zoals vellen, affrezen, opbreken, uitgraven, enz., omvatten de posten eveneens:

- het sorteren, het schoonmaken, het laden, het vervoeren binnen een straal van hoogstens 15 km buiten de grenzen van de bouwplaats;
- het lossen op de plaats van hergebruik of op de opslagplaats en het opslaan van de nog bruikbare materialen.

Als de teruggewonnen hoeveelheid materialen kleiner is dan 90 % van de hoeveelheid die volgens een plaatsbeschrijving op tegenspraak terug te winnen is, dan wordt de ontbrekende hoeveelheid door de aannemer op zijn kosten geleverd.

6.3 Materialen te leveren door de aannemer

De door de aannemer te leveren materialen worden geleverd op de plaats van verwerking.

De materialen zijn steeds nieuw, tenzij de aanbestedingsdocumenten hergebruikte materialen toelaten.

7 CATEGORIEËN VAN WEGEN EN BOUWKLASSEN

7.1 Wegcategorieën

De wegen worden in verschillende categorieën verdeeld. De verdeling is beschreven in het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) en omvat volgende categorieën:

1. Hoofdwegen
2. Primaire wegen I
3. Primaire wegen II
4. Secundaire wegen
5. Lokale wegen

De categorisering van secundaire of lokale wegen volgen uit de bepalingen van de Provinciale en Gemeentelijke structuurplannen.

7.2 Landbouwwegen

Landbouwwegen zijn verhardingen gelegen in de agrarische gebieden hoofdzakelijk bestemd voor landbouwvoertuigen.

De aanbestedingsdocumenten vermelden duidelijk of het gaat over een "landbouwweg".

7.3 Bouwklassen

De verkeersbelasting van de wegen geeft aanleiding tot de verschillende bouwklassen zoals gedefinieerd is in de dienstorders AWV 96/4, AWV 97/4 en AWV 97/8.

De mogelijke bouwklassen met inbegrip van het overeenkomstig aantal standaard 100 kN-assen is weergegeven in de tabel II-7-1.

Bouwklasse	Aantal standaard 100 kN-assen (in 10 ⁶)	Bouwklasse	Aantal standaard 100 kN-assen (in 10 ⁶)
B1	128	B7	2
B2	64	B8	1
B3	32	B9	0,5
B4	16	B10	0,25
B5	8	BF	-
B6	4		(vrijliggende fietspaden)

Tabel II-7-1: bouwklassen

De aanbestedingsdocumenten vermelden bij welke bouwklasse de weg ingedeeld wordt. Zo niet zijn de voorschriften van tabel II-7-2 van toepassing.

Categorie volgens het RSV	Betonverharding	Andere verharding
Hoofdwegen	B1	B2
Primaire wegen I	B3	B4
Primaire wegen II	B5	B6
Secundaire wegen	B7	B7
Lokale wegen (en landbouwwegen)	B8	B8

Tabel II-7-2

8 CONTROLES

8.1 Indeling in vakken en deelvakken

Onderfunderingen, funderingen, verhardingen, oppervlakbehandelingen en lijnvormige elementen worden a posteriori onderworpen aan vaksgewijs uitgevoerde technische keuringen.

De vakken en deelvakken worden tevoren afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten.

Bij ontstentenis van deze aanduidingen worden de vakken en deelvakken in de regel als volgt afgebakend:

8.1.1 Onderfunderingen, funderingen, verhardingen en oppervlakbehandelingen

De totale oppervlakte wordt verdeeld in één of meer vakken. Totale oppervlakten $\geq 15000 \text{ m}^2$ worden verdeeld in meerdere vakken.

Het aantal vakken wordt verkregen door afronding van het quotiënt van de deling van de oppervlakte door 10000 m^2 .

De grootte van de vakken wordt verkregen door de oppervlakte te delen door het aantal vakken.

De aldus verkregen vakken worden onderverdeeld in tien gelijke deelvakken, behalve wanneer het vak $< 7500 \text{ m}^2$. In dat geval wordt het aantal deelvakken verkregen door afronding van het quotiënt van de deling van de oppervlakte van het vak door 1000 m^2 .

Voor oppervlakten $\geq 500 \text{ m}^2$ maar $< 2500 \text{ m}^2$ worden drie gelijke deelvakken afgebakend.

Voor oppervlakten $< 500 \text{ m}^2$ volstaat één representatief monster.

Per deelvak wordt daarna één representatief monster genomen of één beproeving verricht.

Wanneer de aanbestedende overheid vaststelt dat bepaalde gedeelten niet vakkundig werden aangelegd, kan het ieder van die gedeelten gelijkstellen met een vak en het als zodanig behandelen.

Totale oppervlakte in m^2 (O)	Aantal vakken (n)	Vakoppervlakte in m^2 (S)
$O < 15000$	1	$S = O$
$O \geq 15000$	$n = \frac{O}{10000}$	$S = \frac{O}{n}$

Tabel II-8-1

Vakoppervlakte in m^2 (S)	Aantal deelvakken (m)	Oppervlakte deelvakken in m^2
$S < 2500$	3	$\frac{S}{3}$
$2500 \leq S < 7500$	$m = \frac{S}{1000}$	$\frac{S}{m}$
$7500 \leq S < 15000$	10	$\frac{S}{10}$

Tabel II-8-2

8.1.2 Lijnvormige elementen en/of de bijbehorende (onder) fundering

De totale lengte wordt verdeeld in één of meer vakken. Totale lengten ≥ 7500 m worden verdeeld in meerdere vakken.

Het aantal vakken wordt verkregen door afronding van het quotiënt van de deling van de lengte door 5000 m.

De grootte van de vakken wordt verkregen door de lengte te delen door het aantal vakken.

De aldus verkregen vakken worden onderverdeeld in tien gelijke deelvakken, behalve wanneer het vak < 3750 m; in dat geval wordt het aantal deelvakken verkregen door afronding van het quotiënt van de deling van de lengte van het vak door 500 m.

Voor lengten ≥ 250 m maar < 1250 m worden drie gelijke deelvakken afgebakend.

Voor lengten < 250 m volstaat één representatief monster.

Per deelvak wordt daarna één representatief monster genomen of één beproeving verricht.

Wanneer de aanbestedende overheid vaststelt dat bepaalde gedeelten niet vakkundig werden aangelegd, kan het ieder van die gedeelten gelijkstellen met een vak en het als zodanig behandelen.

Totale lengte in m (L_t)	Aantal vakken (n)	Vaklengte in m (L)
$L_t < 7500$	1	$L = L_t$
$L_t \geq 7500$	$n = \frac{L_t}{5000}$	$L = \frac{L_t}{n}$

Tabel II-8-3

Vaklengte in m (L)	Aantal deelvakken (m)	Lengte deelvakken in m
$L < 1250$	3	$\frac{L}{3}$
$1250 \leq L < 3750$	$m = \frac{L}{500}$	$\frac{L}{m}$
$3750 \leq L < 7500$	10	$\frac{L}{10}$

Tabel II-8-4

8.2 Statistische controle

8.2.1 Toepassingsgebied

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, is de statistische controle automatisch van toepassing als de oppervlakte van de betrokken fundering en/of verharding groter is dan 7500 m^2 voor wegonderdelen uitgedrukt in m^2 en als de lengte van de betrokken fundering en/of het lijnvormig element groter is dan 3750 m voor wegonderdelen uitgedrukt in m.

De statistische controle van de druksterkte is slechts van toepassing op de volgende wegonderdelen:

- funderingen van schraal beton;
- verhardingen van beton;
- lijnvormige elementen van beton.

Alle andere kenmerken van de bovenvermelde wegonderdelen worden gecontroleerd volgens de bepalingen van de hoofdstukken V, VI en VIII.

8.2.2 Definities

Bij de statistische controle wordt de karakteristieke druksterkte W_k (in MPa) van het vak, als volgt berekend:

$$W_k = W_m - 1,645 \times \sigma$$

De gemiddelde druksterkte W_m (in MPa) wordt als volgt berekend:

$$W_m = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n}$$

De standaardafwijking σ van het vak wordt als volgt berekend:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n W_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n W_i\right)^2}{n}}{n-1}}$$

In deze formules is:

W_i de individuele druksterkte in MPa in deelvak i van dat vak;

$n = 10$.

De individuele, gemiddelde en karakteristieke waarden van de druksterkte worden uitgedrukt in MPa, met één decimaal.

9 SPECIFIEKE KORTINGEN WEGENS MINDERWAARDE

9.1 Algemene refactieformules

Wanneer in een (deel)vak de waarde van een kenmerk X kleiner is dan de gestelde minimumeis X_{\min} en groter is dan X_{100} , dan kan het (deel)vak eventueel aanvaard worden mits toepassing van een refactieformule ter bepaling van de specifieke korting wegens minderwaarde:

$$R = P^* \times \left(\frac{X_{\min} - X}{X_{\min} - X_{100}} \right)^2$$

Wanneer in een (deel)vak de waarde van een kenmerk X groter is dan de gestelde maximumeis X_{\max} en kleiner is dan X_{100} , dan kan het (deel)vak eventueel aanvaard worden mits toepassing van een refactieformule ter bepaling van de specifieke korting wegens minderwaarde.

$$R = P^* \times \left(\frac{X - X_{\max}}{X_{100} - X_{\max}} \right)^2$$

Deze refactieformules kunnen ook als volgt geschreven worden.

Wanneer in een (deel)vak de waarde van een kenmerk X kleiner is dan de gestelde minimumeis X_{\min} en de afwijking ten opzichte van de gestelde maximumeis X_{\min} kleiner is dan X_{ref} , dan kan het (deel)vak eventueel aanvaard worden mits toepassing van een refactieformule ter bepaling van de specifieke korting wegens minderwaarde:

$$R = P^* \times \left(\frac{X_{\min} - X}{X_{\text{ref}}} \right)^2$$

Wanneer in een (deel)vak de waarde van een kenmerk X groter is dan de gestelde maximumeis X_{\max} en de afwijking ten opzichte van de gestelde minimumeis X_{\max} kleiner is dan X_{ref} , dan kan het (deel)vak eventueel aanvaard worden mits toepassing van een refactieformule ter bepaling van de specifieke korting wegens minderwaarde.

$$R = P^* \times \left(\frac{X - X_{\max}}{X_{\text{ref}}} \right)^2$$

In die formules is:

- R de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P^* de prijs van het wegonderdeel in EUR;
- X_{\min} de vereiste minimumwaarde van het kenmerk;
- X_{\max} de vereiste maximumwaarde van het kenmerk;
- X de waarde van het kenmerk;
- X_{100} de waarde van het kenmerk waarbij de korting wegens minderwaarde 100 % van de offerteprijs bedraagt;
- X_{ref} de referentie-afwijking van het kenmerk waarbij de korting wegens minderwaarde 100 % van de offerteprijs bedraagt.

9.2 Specifieke kortingen wegens minderwaarde voor druksterkte

9.2.1 Specifieke kortingen wegens minderwaarde bij niet-statistische controle

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte $W_i <$ de vereiste individuele druksterkte $W_{i,\min}$ en de afwijking ten opzichte van $W_{i,\min}$ kleiner is dan x_i , dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{w_i} = P \times S' \times \left(\frac{W_{i,\min} - W_i}{x_i} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte $W_m <$ de vereiste gemiddelde druksterkte $W_{m,\min}$ en de afwijking ten opzichte van $W_{m,\min}$ kleiner is dan x_m , dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{w_m} = P \times S \times \left(\frac{W_{m,\min} - W_m}{x_m} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{w_i} de specifieke korting wegens individuele druksterkte in EUR;
- R_{w_m} de specifieke korting wegens gemiddelde druksterkte in EUR;
- P de eenheidsprijs van het wegonderdeel in EUR/m² of EUR/m;
- S de oppervlakte of de lengte van het vak in m² of m;
- S' de oppervlakte of de lengte van het deelvak in m² of m;
- $W_{i,\min}$ de vereiste individuele druksterkte in MPa;
- W_i de individuele druksterkte in MPa;
- x_i maximale afwijking van de individuele druksterkte van het wegonderdeel in MPa;
- $W_{m,\min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte in MPa;
- W_m de gemiddelde druksterkte in MPa;
- x_m maximale afwijking van de gemiddelde druksterkte van het wegonderdeel in MPa.

9.2.2 Specifieke kortingen wegens minderwaarde bij statistische controle

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte $W_m <$ vereiste gemiddelde druksterkte $W_{m,\min}$ en de gemiddelde druksterkte $W_m \geq$ de vereiste karakteristieke druksterkte $W_{k,\min}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{w_m} = P \times S \times \left(\frac{W_{m,\min} - W_m}{1,645 \times \sigma} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{w_m} de specifieke korting wegens gemiddelde druksterkte in EUR;
- P de eenheidsprijs van het wegonderdeel in EUR/m² of EUR/m;
- S de oppervlakte of de lengte van het vak in m² of m;
- $W_{m,\min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte in MPa;
- W_m de gemiddelde druksterkte in MPa volgens **8.2.2**;

σ de standaardafwijking van het vak volgens **8.2.2**;

$W_{k,min}$ de vereiste karakteristieke druksterkte in MPa.

10 UNIFORME METHODE VOOR DE WAARDEBEPALING VAN BOMEN BEHOREND TOT HET OPENBAAR DOMEIN

10.1 Beschrijving

De “uniforme methode” maakt het mogelijk om op eenvoudige wijze de waarde van een boom te berekenen aan de hand van vijf factoren: de basiswaarde, de soortwaarde, de standplaatswaarde, de conditiewaarde en de plantwijzewaarde.

10.2 Gebruik van de uniforme methode

De “uniforme methode” kan gebruikt worden voor:

- het bepalen van de actuele waarde van een boom of bomengroep;
- het vaststellen van een eis tot schadevergoeding bij schade aan bomen;
- het vaststellen van een premie voor de verzekering van een boom tegen schade;
- het opmaken van de inventariswaarde van een bomenbestand of een groene ruimte met bomen.

De “uniforme methode” wordt beter niet gebruikt:

- als een beschadigde boom vervangen kan worden door een gelijkwaardig exemplaar. Men zal voor de berekening van de schadevergoeding in dat geval de actuele handelsprijs gebruiken;
- bij bomen met een productiefunctie zoals bomen in boomkwekerijen en boomgaarden waar, in geval van schade, normaliter het verlies aan opbrengst in rekening gebracht wordt;
- om de waarde van bomen in bossen en natuurgebieden te berekenen.

10.3 Berekening van de boomwaarde

De boomwaarde W verkrijgt men door vermenigvuldiging van vijf factoren volgens de formule:

$$W = B \times S \times ST \times C \times P$$

In deze formule is:

- | | |
|------|---|
| W | de boomwaarde in EUR; |
| B | de basiswaarde in EUR/cm ² ; |
| S | de coëfficiënt voor de soortwaarde; |
| ST | de coëfficiënt voor de standplaatswaarde; |
| C | de coëfficiënt voor de conditiewaarde; |
| P | de coëfficiënt voor de plantwijzewaarde. |

10.3.1 Berekening van de basiswaarde

De basiswaarde B wordt berekend met de formule:

$$B = Opp \times E$$

In deze formule is:

- | | |
|-------|--|
| B | de basiswaarde, uitgedrukt in EUR; |
| Opp | de oppervlakte van de stamdoorsnede, uitgedrukt in cm ² ; |
| E | de eenheidsprijs, uitgedrukt in EUR/cm ² . |

De oppervlakte van de stamdoorsnede wordt berekend uit een diametermeting op 1,3 m hoogte:

$$\text{Opp} = \pi \times \frac{d_1 \times d_2}{4}$$

Wanneer de stamomtrek van de boom ongeveer rond is, is de diameter d overal even groot:

$$d = d_1 = d_2 = \frac{\text{omtrek}}{\pi}$$

Wanneer de stamomtrek niet rond is, dan worden met behulp van een meetklem twee diameters, d_1 en d_2 loodrecht op elkaar, gemeten.

Wanneer de stam op 1,3 m een afwijkende vorm heeft waarbij de dikte abnormaal is, dan wordt een gemiddelde diameter berekend tussen de meting boven en onder de afwijkende vorm.

De eenheidsprijs E wordt jaarlijks berekend aan de hand van de prijzen gepubliceerd in de catalogi van een representatief aantal Vlaamse boomkwekerijen. Deze actuele eenheidsprijs kan geraadpleegd worden op de website van de Vereniging voor Openbaar Groen:

<http://www.vvog.org/waardebepaling.htm>

10.3.2 Bepaling van de soortwaarde

De soortwaarde S verschilt van boom tot boom en geeft voor een bepaalde boomsoort of -variëteit de verhouding weer tussen de prijs per cm^2 van die soort en de eenheidsprijs. Voor de soortwaarde geldt:

$$0,2 \leq S \leq 2,1$$

Om de soortwaarde te berekenen wordt van alle soorten de berekende gemiddelde prijs per cm^2 vergeleken met de berekende eenheidsprijs. Hoe groter de soortwaarde, hoe duurder een bepaalde soort is in de boomkwekerij. De soortwaarde is een indicator van de moeilijkheden bij productie en cultuur, de zeldzaamheid van voorkomen en de duur van opgroeien.

De actuele soortwaarde kan geraadpleegd worden op de website van de Vereniging voor Openbaar Groen:

<http://www.vvog.org/waardebepaling.htm>

10.3.3 Bepaling van de standplaatswaarde

De waarde van een boom neemt toe naarmate de aanplantingsmogelijkheden voor een boom geringer en dus minder evident worden. Hoe groter de bebouwingsdichtheid, hoe groter de waarde van de boom.

De standplaatswaarde ST wordt weergegeven in tabel II-9-1.

ST	Omschrijving standplaats
1,0	Stadscentrum
0,9	Gesloten bebouwing - dorpskern
0,8	Open en halfopen bebouwing
0,7	Overgangszone: bebouwde kom - landelijk gebied
0,6	Landelijk gebied

Tabel II-9-1: standplaatswaarde ST

10.3.4 Vaststelling van de conditiewaarde

Bij het vaststellen van de conditiewaarde C wordt nagegaan:

- hoe de actuele gezondheidstoestand van de boom is;
- wat de levensverwachtingen van de boom zijn;
- hoe zijn gezondheidstoestand in de toekomst vermoedelijk zal evolueren.

Met de mogelijk in het vooruitzicht gestelde kaprijpheid mag echter geen rekening gehouden worden. Voor het vaststellen van de conditiewaarde is een zekere graad van deskundigheid op het gebied van bomen vereist.

De conditiewaarde is weergegeven in tabel II-9-2.

C	Omschrijving conditie
0	dode boom
0,1	bijna afgestorven boom
0,2-0,5	kwijnende boom, die binnen een periode van 2 tot 6 jaar kan afsterven (geringe levensverwachting)
0,6-0,9	gezonde boom, waarvan eventueel een zijarm is afgebroken of die kruinbeschadiging of kruinvergroeiing vertoont; voor knobomen wordt uitgegaan van een maximale conditiewaarde tussen 0,6 en 0,9
1,0	kerngezonde boom die voldoet aan alle vereisten wat gezondheid, levensverwachting, esthetisch aanzien en vormgeving betreft

Tabel II-9-2: conditiewaarde C

10.3.5 Vaststelling van de plantwijzewaarde

De ontwikkeling van het uiterlijk (de habitus) van een boom hangt in belangrijke mate af van de manier waarop hij geplant wordt. De plantwijzewaarde P is een factor die dat in rekening brengt.

De waarde van een solitairboom, die aan alle kanten goed is uitgegroeid, wordt hoger geacht dan de waarde van een rijboom of een boom in groep, die door de naburige kronen beperkt wordt in zijn uitgroei.

De plantwijzewaarde is weergegeven in tabel II-9-3.

P	Omschrijving plantwijze
1	solitair
0,8	in rij beplanting
0,6	in groep 2 tot 5 stuks
0,4	in grotere groepen
0,2	in bospark

Tabel II-9-3: plantwijzewaarde P

10.4 Berekening van een schadevergoeding voor bomen

10.4.1 Wanneer wordt een schadevergoeding berekend?

Het kan belangrijk zijn om een schadevergoeding voor een boom te berekenen in de volgende gevallen:

- bij schade door een verkeersongeval;
- bij schade door slecht uitgevoerde onderhoudswerken (snoeischade, maaischade);

- bij schade door vandalisme;
- bij clandestien kappen;
- bij schade door bouwwerkzaamheden, tenzij die welke zijn toegestaan volgens **I-Art. 30.**;
- bij schade door de aanleg van allerlei nutsvoorzieningen (kabels, buizen, ...);
- bij schade door grondophoging, door wijziging van de grondwaterstand;
- bij schade door strooizouten, herbiciden, gaslekken, e.d.

10.4.2 Hoe wordt een schadevergoeding berekend?

Wanneer de “uniforme methode” gebruikt wordt om een schadevergoeding te berekenen, dan moet een onderscheid gemaakt worden tussen een boom die totaal vernield is en een boom die gedeeltelijk beschadigd is.

In beide gevallen wordt eerst de waarde van de boom berekend volgens 9.3. Deze waarde vormt dan de grondslag voor de berekening van de schadevergoeding.

10.4.3 Schadevergoeding bij totale vernieling van een boom

Voor de berekening van de schadevergoeding voor bomen die totaal vernield zijn, maakt men een onderscheid tussen vervangbare bomen en niet-vervangbare bomen. In het eerste geval kan de vernielde boom vervangen worden door een gelijkwaardig exemplaar (= zelfde soort én zelfde afmetingen). De beoordeling van het begrip vervangbaar en niet-vervangbaar vereist deskundigheid op het gebied van bomen.

10.4.3.1 Totale vernieling van een vervangbare boom

Indien de vernielde boom vervangen kan worden door een volledig gelijkwaardig exemplaar, dan zal de schadevergoeding gelijk zijn aan de som van de volgende twee termen:

- de kostprijs voor het rooien en verwijderen van de vernielde boom en het verwijderen van de stronk;
- de kostprijs van de nieuw aan te planten boom, inclusief de plantkosten en een hergroeigarantie van minstens 2 jaar.

10.4.3.2 Totale vernieling van een niet-vervangbare boom

Indien de volledig beschadigde boom niet vervangen kan worden door een gelijkwaardig exemplaar, dan is de schadevergoeding gelijk aan de som van de volgende drie termen:

- de kostprijs voor het rooien en verwijderen van de vernielde boom en het verwijderen van de stronk;
- de kostprijs voor de heraanplanting van een vervangende boom, namelijk:
 - het maken van het plantgat;
 - het inbrengen van verrijkte teelaarde;
 - het uitvoeren van de planting, inclusief steunstok(ken);
 - de mogelijke herstellingen aan het wegdek;
 - de nazorgen;
 - de eventuele meerkosten voor een hergroeigarantie van minstens 2 jaar;
- de waarde van de vernielde boom, berekend volgens de “uniforme methode”.

10.4.4 Schadevergoeding bij gedeeltelijke beschadiging van een boom

Indien de boom gedeeltelijk beschadigd is, dan wordt aan de hand van de omvang van de schade een schadepercentage bepaald. Dit percentage wordt vermenigvuldigd met de boomwaarde. Het bedrag dat men op deze wijze verkrijgt, is gelijk aan de waardevermindering van de boom.

De schadevergoeding is gelijk aan de som van:

- de waardevermindering van de boom;
- de eventuele kosten voor noodzakelijke wondverzorging.

Er zijn 6 mogelijke gevallen van gedeeltelijke beschadiging van een boom:

- oppervlakkige beschadiging of ontschorsing van de stam;
- diepe beschadiging van de stam, met beschadiging van het hout;
- beschadiging van de kroon (kruin);
- beschadiging van de wortels;
- conditieverlies;
- herhaalde of gecombineerde schade.

10.4.4.1 Oppervlakkige beschadiging of ontschorsing van de stam

Hieronder verstaat men beschadiging door het wegrukken van de bast tot op het spinthout.

Men dient rekening te houden met de verhouding tussen de breedte van de wonde en de omtrek van de stam. Aangezien de hoogte van de wonde geen invloed heeft op de genezing, wordt hiermee geen rekening gehouden. De breedte van de wonde wordt gemeten ter hoogte van het breedste deel van de wonde. De waardevermindering door oppervlakkige beschadiging of ontschorsing van de stam wordt weergegeven in tabel II-9-4.

Beschadiging in % van de stamomtrek	Waardevermindering in % van de boomwaarde
≤ 10	5
11 - 20	10
21 - 30	20
31 - 40	30
41 - 50	40
51 - 60	60
61 - 75	90
76 - 100	100

Tabel II-9-4

10.4.4.2 Diepe beschadiging van de stam, met beschadiging van het hout

Hieronder verstaat men verwondingen aan de stam waardoor het spinthout en soms het kernhout beschadigd is. Er dient rekening gehouden te worden met de verhouding tussen de breedte van de wonde en de omtrek van de stam. De waardevermindering wordt weergegeven in tabel II-9-5.

Beschadiging in % van de stamontrek	Waardevermindering in % van de boomwaarde
≤ 20	20
21 - 25	25
26 - 30	35
31 - 35	50
36 - 40	70
41 - 45	90
46 - 100	100

Tabel II-9-5

10.4.4.3 Beschadiging van de kroon

Wegens het verlies aan esthetische en functionele waarde en het verlagen van de kans op normaal uitgroeien bij het afbreken van één of meer gesteltakken, dient hiermee bij het berekenen van de schadevergoeding terdege rekening te worden gehouden. Het verlies van één of meer gesteltakken geldt als een zware beschadiging. De waardevermindering is weergegeven in tabel II-9-6.

Kroonvolumeverlies (%) door verdwenen gesteltak(ken)	Waardevermindering in % van de boomwaarde
≤ 20	20
21 - 25	25
26 - 30	35
31 - 35	50
36 - 40	70
41 - 45	90
46 - 100	100

Tabel II-9-6

Wanneer door het afbreken van de gesteltakken de kroon moet bijgesnoeid worden of wondverzorging noodzakelijk is, worden de gemaakte kosten bij de waardevermindering gevoegd.

10.4.4.4 Beschadiging van de wortels

Beschadiging van de wortels kan vooral bij bomen die moeilijk wortels vormen of bomen die geen paalwortels bezitten belangrijke gevolgen hebben. Met de mogelijkheden van een dergelijke beschadiging dient bij het bepalen van de schadevergoeding ten volle rekening te worden gehouden. De schade wordt berekend in procenten van de kroonprojectie en is weergegeven in tabel II-9-7.

Beschadiging binnen de kroonprojectie in % van de kroonprojectie	Waardevermindering in % van de boomwaarde
≤ 20	10
21 - 30	20
31 - 40	40
41 - 50	60
51 - 60	80
61 - 100	100

Tabel II-9-7

10.4.4.5 Conditieverlies

Door allerlei oorzaken kan na zekere tijd bij een boom conditieverlies optreden, waardoor de boomwaarde afneemt. In dit geval kan de schadevergoeding berekend worden door het verschil te maken tussen de boomwaarde vóór het conditieverlies en de waarde die verkregen wordt nadat aan de boom een andere (= lagere) conditiewaarde (C) is toegekend.

10.4.4.6 Herhaalde of gecombineerde schade

Indien zich op korte tijd herhaalde schade voordoet, dient de laatste schade te worden berekend op basis van de verminderde waarde van de boom, na het vorige schadegeval.

Er kan ook sprake zijn van een combinatie van stam-, kroon- en wortelbeschadiging. De schadevergoeding moet dan berekend worden op basis van de som van de schadepercentages. Indien deze groter is dan 100 % moet de schade berekend worden zoals bij totale vernieling.

De waardevermindering als grondslag voor de berekening van de schadevergoeding kan per boom nooit groter zijn dan de totale waarde van de boom.

10.5 Modelformulier

Op de volgende 2 bladzijden is een modelformulier afgedrukt dat gebruikt wordt voor de waardebeoordeling van bomen volgens de “uniforme methode”.

WAARDEBEPALING VAN BOMEN VOLGENS DE UNIFORME METHODE			
<i>Identificatiegegevens van de boom</i>			
001 Gemeente	005 Sectie	010 Naam groenobject	
002 Deelgemeente	006 Eigenaar	011 Aard groenobject	
003 Straat	Adres	012 Groenfichenr.	
004 Wijk		014 Volgnr. boom	
<i>Beschrijving van de boom</i>			
100 Boomsoort			
Wetenschappelijke naam			
Nederlandse naam			
200 Situering van de boom			
201 Huisnr.			
202 Kadasternr. perceel			
203 Straatkant			
300 Numerieke kenmerken / morfologie			
301 Plantdatum			
Stamomtrek op 1,3 m			cm
302 Stamdiameter(s) op 1,3 m			cm
303 Kroonprojectie-diameter			cm
304 Hoogte van de boom			cm
305 Boomspiegel-diameter			cm
Stamhoogte			cm
<i>Berekening van de waarde (800)</i>			
801 Basiswaarde	Eenheidsprijs (zie website vvog)		EUR /cm ²
	× d ₁ [*]	×	(d1)
	× d ₂ [*]	×	(d2)
	× π	× 3,14	(π)
	× 0,25 (= delen door 4)	× 0,25	(B)
	(*) bij ronde stam: $d_1 = d_2 = \frac{\text{omtrek}}{\pi}$		
802 Soortwaarde (S)	(zie website vvog)	×	(S)
803 Standplaatswaarde (ST)			
1,0 Stadcentrum			
0,9 Gesloten bebouwing - dorpskern			
0,8 Open en halfopen bebouwing			
0,7 Overgangszone			
0,6 Landelijk gebied		×	(ST)
804 Conditiewaarde (C)			
1,0 Kerngezonde boom			
0,6 - 0,9 Gezonde boom of knotboom			
0,2 - 0,5 Kwijnende boom			
0,1 Afstervende boom			
0,0 Dode boom		×	(C)
805 Plantwijzewaarde (P)			
1,0 Solitair			
0,8 In rij beplanting			
0,6 In groep van 2 tot 6 stuks			
0,4 In grotere groepen			
0,2 In bospark		×	(P)
806 Totale boomwaarde	$W = B \times S \times ST \times C \times P$		EUR

<i>Vaststellingen i.v.m. de schade</i>			
Schade aangericht door	.....	
Datum van schadegeval	.....	
Plaats van schadegeval	.....	
Proces-verbaal nr.	.....	opgemaakt op	.....
Door	.....	
<i>Beschrijving van de schade</i>			
Duid op een tekening aan waar de schade zich heeft voorgedaan			
<i>Totale vernieling van een vervangbare boom</i>			
Kostprijs voor het rooien en verwijderen van de vernielde boom	.....		EUR
Kostprijs voor het verwijderen van de stronk	.....		EUR
Heraanplanting van een nieuwe boom (incl. hergroeigarantie, prijs van de boom niet inbegrepen)	.....		EUR
Waarde van de vernielde boom volgens de "Uniforme methode"	.....		EUR
Schadevergoeding	.....		EUR
<i>Totale vernieling van een niet-vervangbare boom</i>			
Kostprijs voor het rooien en verwijderen van de vernielde boom	.....		EUR
Kostprijs voor het verwijderen van de stronk	.....		EUR
Heraanplanting van een nieuwe boom (incl. hergroeigarantie)	.....		EUR
Schadevergoeding	.....		EUR
<i>Gedeeltelijke beschadiging van een boom</i>			
	beschadigings- percentage	waardevermin- dering in % van de boomwaarde	waarde van de beschadigde boom volgens de "Uniforme methode"
Oppervlakkige beschadiging van de STAM	.....	.....	× ..... = ..... EUR
Diepe beschadiging van de STAM	.....	.....	× ..... = ..... EUR
Beschadiging van de KROON	.....	.....	× ..... = ..... EUR
Beschadiging van de WORTELS	.....	.....	× ..... = ..... EUR
Conditieverlies: waarde vóór - waarde na			= EUR
Kosten voor wondverzorging			= EUR
Opgemaakt te op			
Schadevergoeding			= EUR

Hoofdstuk II werd opgemaakt door Werkgroep 1bis

voorzitter

Erik Seynaeve

secretaris

Jürgen Peuteman

leden van de werkgroep

Erik Barbé, Luc De Bock, Pierre De Pauw, Eli Desmedt, Françoise Petitjean, Jacques Saelens,
Ghislain Vanstraelen

INHOUDSTAFEL

0	LIJST VAN DE MATERIALEN WAARVAN HET VOORAFGAAND TECHNISCH NAZICHT MOET GEBEUREN DOOR EEN ERKENDE ONAFHANKELIJKE INSTANTIE VOORALEER DE MATERIALEN OP DE BOUWPLAATS AANGEVOERD WORDEN.....	1
0.1	Producten met BENOR-merk.....	1
0.2	Producten met COPRO-merk.....	3
0.3	Partijgekeurde producten.....	5
1	ROTS.....	9
2	PRIMAIRE EN SECUNDAIRE GRONDSTOFFEN	10
2.1	Primaire grondstoffen.....	10
2.2	Secundaire grondstoffen	10
2.2.1	Gebroken hoogovenslak	10
2.2.2	Gegranuleerde hoogovenslak.....	10
2.2.3	Gebroken roestvrijstaalslakken.....	10
2.2.4	Korrelas	10
2.2.5	Rode mijnsteen	10
2.2.6	Gebroken betonpuin.....	10
2.2.7	Gegranuleerde non-ferroslak	10
2.2.8	Gebroken asfaltpuin.....	10
2.2.9	Gebroken mengpuin (metselwerk- en betonpuin).....	11
2.2.10	Gebroken metselwerkpuin	11
2.2.11	Granulaten van geëxpandeerde klei.....	11
2.2.12	Poederkoolvliegass.....	11
2.2.13	VI-vliegass	11
2.2.14	Gebroken non-ferroslak	11
2.2.15	Gegranuleerd bitumenshinglemateriaal (GBSM)	11
2.2.16	Gebroken beton- en asfaltpuin.....	11
2.3	Uitbreidingsmogelijkheden	12
3	GROND.....	13
3.1	Niet-consistente grond.....	13
3.2	Consistente grond.....	13
3.2.1	Consistente grond met een verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen en organische stoffen	13
3.2.2	Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen	15
3.2.3	Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen	15
4	AFDEKKINGSMATERIALEN VOOR BERMEN EN TALUDS.....	16
4.1	Teelaarde, ter beschikking gesteld door de aanbestedende overheid	16
4.2	Teelaarde, te leveren door de aannemer	16
5	OPHOINGS- EN AANVULLINGSMATERIALEN.....	18
5.1	Natuurlijke grondsoorten	18
5.1.1	Grondsoorten met $i_p < 10$	18
5.1.2	Grondsoorten	18
5.1.3	Schiefers.....	18
5.1.4	Dolomiet	18
5.1.5	Grondsoorten gemengd met cement of kalk.....	19
5.1.6	Homogene mengsels van grondsoorten	19
5.2	Secundaire grondstoffen	20
5.2.1	Rode mijnsteen	20
5.2.2	Geëxpandeerde klei	20
5.2.3	Puinzeefzand.....	20
5.2.4	Puinbrekerzand	20
5.2.5	Puinsteenslag	21
5.2.6	Mengsels van grond met steenachtige materialen.....	21
6	BOUWZAND.....	22
6.1	Classificatie van bouwzand volgens aard en herkomst.....	22
6.1.1	Natuurlijk en kunstmatig zand.....	22

6.1.2	Secundaire grondstoffen	22
6.2	Classificatie van bouwzand volgens toepassing.....	23
6.2.1	Zand voor draineringen.....	24
6.2.2	Zand voor onderfunderingen.....	24
6.2.3	Zand voor schraal beton voor wegfunderingen.....	25
6.2.4	Zand voor zandcement.....	25
6.2.5	Zand voor cementbeton voor wegenwerken	26
6.2.6	Zand voor bitumineuze mengsels.....	27
6.2.7	Zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken.....	28
6.2.8	Zand als nabehandelingsproduct.....	29
6.2.9	Zand voor keibestratingen.....	29
6.2.10	Zand voor metselmortel	30
6.2.11	Zand voor bepleisteringen bereid met bindmiddelen zoals cement, hydraulische kalk, gips.....	30
6.2.12	Zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen.....	30
6.2.13	Zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken	31
6.2.14	Zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels.....	31
6.2.15	Zand voor bitumineuze mortel.....	32
6.2.16	Zand voor voegvulling van bestratingen.....	32
6.2.17	Zand voor drainerende fundering van zandcement.....	32
6.2.18	Zand voor ternair mengsel	33
7	STEENSLAG, ROLGRIND, RUWE STEEN EN BROKKEN PUIN	34
7.1	Steenslag en rolgrind.....	34
7.1.1	Classificatie van steenslag en rolgrind volgens aard en herkomst	34
7.1.2	Classificatie van steenslag en grind volgens toepassing	36
7.2	Waterbouwsteen voor schanskorven en voor bestortingen	43
7.2.1	Classificatie in soorten volgens aard en herkomst	43
7.2.2	Classificatie volgens de massagrenzen	44
7.2.4	Specificaties ter controle.....	45
8	CEMENT	46
9	KALK	47
9.1	Kalk voor het geschikt maken van grond als ophogings- en aanvullingsmateriaal.....	47
9.1.1	Ongebluste kalk	47
9.1.2	Kalkhydraat.....	47
9.2	Kalk voor onderfunderingen type I (namelijk voor de bovenlaag bestaande uit zand, gemengd met gegranuleerde hoogovenslak en kalk).....	48
9.2.1	Aard en herkomst.....	48
9.2.2	Korrelverdeling.....	48
9.3	Kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen	48
9.3.1	Aard en herkomst.....	48
9.3.2	Binding.....	48
9.3.3	Druksterkte.....	48
10	VULSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR BITUMINEUZE MENGSELS	49
10.1	Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen	49
10.1.1	Algemeen	49
10.1.2	Specificaties volgens de norm NBN-EN 13043.....	49
10.1.3	Levering en stapeling.....	49
10.2	Poederkoolvliegias voor funderingsmengsels.....	50
10.2.1	Aard en herkomst.....	50
10.2.2	Kenmerken.....	50
10.2.3	Algemeen	50
10.3	Afdruippremmers voor bitumineuze mengsels	50
10.3.1	Cellulosevezels	50
11	KOOLWATERSTOFPRODUCTEN	51
11.2	Bitumen	52
11.2.1	Wegenbitumen	52
11.3	Vloeibitumen.....	53
11.3.2	Vloeibitumen bereid met petroleumolie.....	53
11.3.3	Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen.....	54

11.3.4	Opslag.....	54
11.4	Bitumenemulsies.....	54
11.4.1	Anionische emulsies	54
11.4.2	Kationische emulsies	55
11.4.3	Kationische emulsies van polymeerbitumen.....	56
11.5	Lak.....	57
11.5.1	Lak zonder vulstof.....	57
11.5.2	Lak met vulstof.....	57
11.6	Polymeerbitumen	58
11.7	Extrahard bitumen.....	58
11.8	Pigmenteerbaar bindmiddel.....	59
11.8.1	Pigmenteerbaar bitumen	59
11.8.2	Kleurloos synthetisch bindmiddel	59
11.8.3	Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel	59
12	METAALPRODUCTEN	60
12.1	Staalproducten voor voegen in cementbetonverhardingen	60
12.1.1	Deuvels	60
12.1.2	Ankerstaven	60
12.1.3	Steunen	60
12.2	Staalproducten voor het wapenen of versterken van beton.....	60
12.2.1	Gladde staven en geribde staven.....	60
12.2.2	Gladde en geribde draden	60
12.2.3	Gelaste wapeningsnetten	60
12.2.4	Dwarselementen	60
12.2.5	Staalvezels	61
12.3	Stalen vangrails	61
12.3.1	Standaard stalen vangrails	62
12.3.2	Bescherming tegen corrosie.....	63
12.3.3	Monsterneming.....	63
12.4	Onderdelen van gietijzer of van vormgietstaal.....	64
12.4.1	Rioleringsonderdelen voor afsluitingsinrichtingen die voorzien zijn als mangaten	64
12.4.2	Rioleringsonderdelen voor afdekkings- en afsluitinrichtingen (andere dan in 12.4.1)	69
12.4.3	Rioolkolken	70
12.5	Enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvrij stalen controleluiken	70
12.5.1	Kenmerken.....	70
12.5.2	Monsterneming.....	71
12.6	Wervelventiel.....	71
12.6.1	Kenmerken.....	72
12.6.2	Monsterneming.....	72
12.7	Boomroosters	72
12.7.1	Vorm en afmetingen	72
12.8	Voorspanstaal.....	73
12.8.1	Keuring van de voerspanstaven	73
12.9	Gaas voor het versterken van cementmortel	73
12.9.1	Vorm en afmetingen	73
12.9.2	Staalkwaliteit	73
12.9.3	Bescherming tegen corrosie.....	73
12.10	Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen.....	74
12.10.1	Kenmerken.....	74
12.10.2	Levering en stapeling.....	74
12.10.3	Monsterneming	74
12.11	Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen.....	75
12.12	Wapeningsnetten voor schanskorven	75
12.12.1	Algemene bepalingen	75
12.12.2	Staalkwaliteit	76
12.12.3	Bescherming tegen corrosie.....	76
12.12.4	Vorm en afmetingen	76
12.12.5	Proeven	78
12.12.6	Levering en stapeling.....	79
12.13	Rioleringsonderdelen in open kanalen en putten	79

12.13.1	Wandafsluiters	79
12.13.2	Steekschuiven	80
12.13.3	Schotbalken.....	80
12.13.4	Rioolterugslagklep	80
12.13.5	Handwiel voor spindelbediening.....	80
12.13.6	T-sleutel	81
12.13.7	Compensatoren	81
12.13.8	Beluchters en ontluchters.....	82
12.14	Aluminium voor verkeerstekens	83
12.14.1	Beschrijving.....	83
12.14.2	Proeven	84
12.15	Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens	84
12.15.1	Beschrijving.....	84
12.15.2	Proeven	85
12.16	Staal voor steunen van verkeerstekens	85
12.16.1	Beschrijving	85
12.16.2	Proeven	86
13	GEOKUNSTSTOFFEN (GEOSYNTHETICS - GEOFABRICS)	87
13.1	Plastiekfolie	87
13.1.1	Beschrijving.....	87
13.1.2	Monsterneming	87
13.2	Geotextiel.....	87
13.2.1	Beschrijving.....	87
13.2.2	Monsterneming	89
13.3	Grids	89
13.3.1	Kenmerken.....	89
13.3.2	Beschrijving.....	91
13.3.3	Levering en stapeling	92
13.3.4	Monsterneming	92
13.4	Erosiewerende weefsels	92
13.4.1	Beschrijving.....	93
13.4.2	Monsterneming	94
13.5	Geocomposietmaterialen voor draineringen	94
13.5.1	Beschrijving.....	95
13.5.2	Levering en stapeling.....	96
13.5.3	Monsterneming	96
13.6	Dragermateriaal voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)	96
13.7	Kous voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)	96
13.7.1	Vervaardiging: impregnatie onder geconditioneerde omstandigheden	96
14	BANDEN VOOR DIVERSE TOEPASSINGEN	97
14.1	Bitumineuze voegband	97
14.1.1	(Zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband.....	97
14.1.2	Warm geëxtrudeerde voegband.....	97
14.2	Geprefabriceerde klevende herstelband.....	97
14.2.1	Bepaling.....	97
14.2.2	Afmetingen	98
14.2.3	Kenmerken.....	98
14.2.4	Monsterneming	98
14.3	Voegbanden voor betonconstructies	98
14.3.1	Voegbanden van het type rubber-staal of rubber alleen.....	98
14.3.2	Voegbanden van het type PVC	99
15	NABEHANDELINGSPRODUCTEN	100
15.1	Levering.....	100
15.2	Monsterneming	100
16	VOEGVULLINGSPRODUCTEN	101
16.1	Gegoten voegvullingsproducten	101
16.1.1	Warm verwerkte voegvullingsproducten	101
16.1.2	Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten.....	101

16.2	Voorgevormd voegvullingsproduct	102
16.2.1	Bepaling.....	102
16.2.2	Afmetingen en plaatsing.....	102
16.2.3	Kenmerken.....	102
16.3	Naadklever	102
16.3.1	Definitie.....	102
16.3.2	Samenstelling.....	102
16.3.3	Kenmerken na verdamping van het oplosmiddel.....	102
16.3.4	Monsterneming.....	102
17	VOEGLANKEN VOOR UITZETTINGSVOEGEN	103
18	VOEGINLAGEN	104
19	KLEEFVERNIS	105
20	HULPSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR MORTEL EN BETON	106
20.1	Hulpstoffen voor mortel en beton	106
20.2	Toevoegsels voor mortel en beton	106
20.2.1	Vliegias voor beton.....	106
21	NATUURSTEEN	107
22	CALCIUMCHLORIDE	108
22.1	Calciumchloride in schilfers	108
22.1.1	Levering en stapeling.....	108
22.1.2	Monsterneming.....	108
22.2	Calciumchloride in oplossing	108
22.2.1	Levering en stapeling.....	108
22.2.2	Monsterneming.....	108
23	BESTRATINGSELEMENTEN	109
23.1	Keien	109
23.1.1	In rijen te leggen keien.....	109
23.1.2	Mozaïekkeien.....	109
23.2	Betonstraatstenen	110
23.2.1	Kleurvaste betonstraatstenen.....	110
23.2.2	Waterdoorlatende betonstraatstenen.....	110
23.3	Betontegels	111
23.3.1	Kleurvaste betontegels.....	111
23.3.2	Waterdoorlatende betontegels.....	111
23.4	Gebakken straatstenen	111
23.5	Grasbetontegels	112
23.6	Gras-kunststofplaten	112
23.6.1	Vorm en afmetingen.....	112
23.6.2	Materiaal.....	112
23.6.3	Fysische en mechanische kenmerken.....	112
23.7	Tegels van natuursteen	112
24	BUIZEN EN HULPSTUKKEN VOOR RIOLERING EN AFVOER VAN WATER	113
24.1	Betonbuizen	113
24.1.1	Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk.....	113
24.1.2	Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk.....	113
24.1.3	Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk.....	114
24.1.4	Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern.....	114
24.1.5	Voorgespannen-betonbuizen en hulpstukken.....	115
24.3	Gresbuizen en -hulpstukken	116
24.4	Kunststofbuizen en -hulpstukken	116
24.4.1	Afvoerbuizen en -hulpstukken van polyethyleen.....	116
24.4.2	PVC-Buizen en -hulpstukken voor riolering.....	117
24.4.3	Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UP-GF).....	117
24.4.4	PVC-U-composietleidingen.....	119
24.4.5	Wandversterkte HDPE-buizen.....	123
24.4.6	Wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter voor buis-in-buis-renovatie.....	126

24.4.7	Hard-PVC-wikkelbuizen.....	127
24.4.8	Gladde volwandige polypropyleen buizen voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater.....	128
24.4.9	Volwandige polypropyleen buizen met gestructureerde wand voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater.....	129
24.4.10	Enkel- en dubbelwandige geribde polypropyleenbuizen en -hulpstukken.....	129
24.5	Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer	130
24.5.1	Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer voor rioleringen	130
24.5.2	Bekleding.....	130
24.20	Doorpersbuizen.....	132
24.20.1	Doorpersbuizen van beton	132
24.20.3	Doorpersbuizen van gres.....	133
24.20.4	Doorpersbuizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars	133
24.20.5	Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern en dubbel voegstelsel	134
24.30	Buizen voor drukleidingen.....	137
24.30.1	Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen	137
24.30.2	Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen.....	137
24.30.3	Buizen van nodulair gietijzer voor drukleidingen.....	137
24.30.4	Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars voor drukleidingen.....	137
24.30.5	Buizen en hulpstukken van PVC voor drukleidingen	138
24.30.6	Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen.....	138
24.40	Buizen voor plaatsing op palen en jukken.....	146
24.50	Flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op inspectieput	147
24.50.1	Vorm en afmetingen	147
24.50.2	Materialen	147
24.50.3	Eigenschappen	148
24.50.4	Monsterneming	148
24.60	Mof voor huis- of straatkolkaansluiting op de riolering	148
24.60.1	Vorm en afmetingen	148
24.60.2	Materialen	149
24.60.3	Mechanische eigenschappen	149
24.60.4	Monsterneming	149
25	AFDICHTINGSRINGEN EN KRIMPMOFFEN.....	150
25.1	Algemeen	150
25.1.1	Monsterneming	150
25.1.2	Waterdichtheid.....	150
25.1.3	Chemische weerstand.....	150
25.2	Beschrijving	150
25.2.1	Afdichtingsringen van compact elastomeer	150
25.2.2	Afdichtingsringen van cellulair elastomeer.....	151
25.2.3	Afdichtingsringen van polyurethaan	151
25.2.4	Krimpmoffen.....	151
25.2.5	Afdichtingsring voor verbinding tussen gres en pvc.....	151
25.2.6	Kabeldoorgangstuk	151
26	MATERIALEN VOOR DRAINEERLEIDINGEN.....	152
26.1	Draineerbuizen en hulpstukken	152
26.1.1	Geribbelde draineerbuizen en hulpstukken van PVC.....	152
26.1.2	Draineerbuizen van polyethyleen.....	152
26.1.4	Draineerbuizen van gres.....	153
26.1.5	Draineerbuizen van beton	153
26.1.6	Wandversterkte HDPE draineerbuizen	153
26.2	Filtermaterialen	154
26.2.1	Filtermaterialen in bandvorm van polypropyleen	154
26.2.2	Gewikkelde polypropyleenvezels	155
26.2.3	Kokosvezels.....	155
26.3	Draineerstructuurmatten.....	155
26.3.1	Algemeen	155
26.3.2	Kern	156
26.3.3	Geotextiel.....	156

26.3.4	Kern plus geotextiel	156
26.3.5	Aansluiting op wateropvangscherm met draineerbuis	156
26.3.6	Monsterneming	156
26.4	Noppenbaan van vormvast polyethyleen, voorzien van geotextiel.....	156
26.4.1	Materiaal	156
26.4.2	Vorm en afmetingen	157
26.4.3	Fysische eigenschappen	157
26.4.4	Monsterneming	157
26.5	Drainagematten	157
26.5.1	Materiaal	157
26.5.2	Vorm en afmetingen	157
26.5.3	Fysische eigenschappen	157
26.5.4	Monsterneming	157
27	METSELSTENEN	158
27.1	Volle metselstenen	158
27.1.1	Volle bakstenen	158
27.1.2	Volle betonmetselstenen	158
27.2	Geperforeerde en holle metselstenen	158
27.2.1	Geperforeerde bakstenen	158
27.2.2	Holle en geperforeerde betonmetselstenen	159
28	DRAINEERELEMENTEN VAN POREUS BETON	160
28.1	Draineerblokken van poreus beton.....	160
28.2	Draineerplaten van poreus beton.....	160
29	GEWAPEND BITUMEN VOOR AFDICHTINGSLAGEN	161
30	PRODUCTEN BEREID MET EPOXYHARS TER BESCHERMING VAN CEMENTGEBONDEN MATERIALEN	162
31	NATUURSTENEN TROTTOIRBANDEN (BORDUREN)	163
31.1	Technische voorschriften	163
31.2	Vorm en afmetingen.....	163
31.3	Afwerking	163
31.4	Monsterneming.....	164
32	GEPREFABRICEERDE LIJNVORMIGE ELEMENTEN VAN BETON VOOR WEGENBOUW.....	165
32.1	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden.....	165
32.2	Geprefabriceerde betonnen kantstroken	165
32.3	Geprefabriceerde betonnen watergreppels.....	165
32.4	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels	166
32.5	Geprefabriceerde betonnen schampkanten	166
32.6	Andere geprefabriceerde betonboordstenen.....	166
32.7	Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden	166
33	GEPREFABRICEERDE BETONNEN TOEGANGS- EN VERBINDINGSPUTTEN	168
34	GEPREFABRICEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN	169
34.1	Beschrijving	169
34.2	Afmetingen.....	169
34.3	Rubberkarakteristieken.....	169
34.4	Betonkwaliteit.....	169
35	GEPREFABRICEERDE GRESINSPECTIEPUT	170
35.1	De gresinspectieput	170
35.1.1	Vorm en afmetingen	170
35.1.2	Berekening.....	171
35.1.3	Voor te leggen documenten	171
35.2	Gresputbuizen	171
35.2.1	Wanddikte.....	171
35.2.2	Afdekking.....	171
35.2.3	Riooldeksel	172

36	INSPECTIEPUTTEN VAN KUNSTSTOF	173
36.1	Geprefabriceerde inspectieputten van polyethyleen	173
36.1.1	Samenstelling.....	173
36.1.2	Vorm en afmetingen	173
36.2	Inspectieputten van glasvezelversterkt polyesterhars	177
36.2.1	Algemeen	177
36.2.2	Vorm en afmetingen	178
36.2.3	Verbinding van de samenstellende delen	179
36.2.4	Voor te leggen documenten	179
36.2.5	Afwerking naar het maaiveld	179
36.2.6	Chemische kenmerken	179
36.2.7	Berekening	179
36.2.8	Monsterneming	179
37	GEPREFABRICEERDE RECHTHOEKIGE KOKER VAN GEWAPEND BETON	180
37.1	Kokerelementen met naspanning	181
37.2	Spankabels	181
38	GEPREFABRICEERDE HUISAANSLUITPUTJES	182
38.1	Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes	182
38.2	Geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof	182
38.2.1	Vorm en afmetingen	182
38.2.2	Afdekking	183
38.2.3	Mechanische en fysische kenmerken	183
38.2.4	Merken	183
38.2.5	Monsterneming	184
38.2.6	Proefmethodes.....	184
38.3	Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres	185
38.3.1	Vorm en afmetingen	185
38.3.2	Afdekking	185
38.3.3	Riooldeksel	185
38.3.4	Verbinding van de afvoerleiding	186
39	GEPREFABRICEERDE DIENSTPUT VAN GRES	187
39.1	Vorm en afmetingen	187
39.1.1	Wanddikte	187
39.2	Afdekking	187
39.3	Riooldeksel	187
39.4	Verbinding van de afvoerleiding	187
40	GEPREFABRICEERDE BETONNEN BAKKEN VOOR STRAAT- OF TROTTOIRKOLKEN 188	
41	GEPREFABRICEERDE KOP- EN KEERMUREN VAN GEWAPEND BETON	189
41.1	Vorm en afmetingen	189
42	TALUDGOTEN, BEGIN- EN EINDSTUKKEN VAN BETON	190
42.1	Vorm en afmetingen	190
42.2	Beton	193
42.3	Wapening	193
42.4	Levering en stapeling	193
42.5	Monsterneming	194
42.5.1	Taludgoten	194
42.5.2	Beginstukken.....	194
42.5.3	Eindstukken	194
42.6	Merken	194
43	BEKLEDING VAN BETONBUIZEN EN INSPECTIEPUTTEN	195
43.1	Soepel-PVC-bekleding	195
43.1.1	Vorm en afmeting	195
43.1.2	Materialen	195
43.1.3	Lassen en verbindingen.....	196
43.1.4	Levering en stapeling	196
43.1.5	Keuringen.....	196

43.1.6	Monsterneming.....	197
43.2	Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten	198
43.2.1	Grondstof.....	198
43.2.2	Vorm en afmetingen	198
43.2.3	Uitzicht van de hard-PVC-bekledingsplaat	198
43.2.4	Kwaliteitseisen.....	198
43.2.5	Verbindingen	199
43.2.6	Levering en stapeling.....	199
43.2.7	Keuringen	199
43.2.8	Monsterneming.....	200
43.3	Bekleding op basis van solventvrij vezelversterkt epoxyhars.....	200
43.3.1	Grondstof.....	200
43.3.2	Vorm en afmetingen	200
43.3.3	Aanbrengen epoxybekleding	200
43.3.4	Uitzicht van de bekleding	201
43.3.5	Kwaliteitseisen.....	201
43.3.6	Chemische weerstand	202
43.3.7	Fysische eigenschappen.....	202
43.3.8	Te leveren documenten.....	203
43.4	HDPE-bekledingsplaten.....	203
43.4.1	Grondstof.....	203
43.4.2	Vorm en afmetingen	203
43.4.3	Uitzicht van de HDPE-bekledingsplaat	204
43.4.4	Kwaliteitseisen.....	204
43.4.5	Verbinding en hulpstukken.....	204
43.4.6	Verankeringssterkte	205
43.4.7	Gas- en waterdichtheid	205
43.5	LDPE-bekleding	205
43.6	Bekleding met keramische elementen.....	205
43.6.1	Beschrijving.....	205
43.6.2	Plaatsing	205
44	KUNSTHARS.....	206
44.1	Hars voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)	206
44.1.1	Eigenschappen van het harsstelsel	206
44.2	Uitgehard hars zonder wapening	207
44.3	Polyurethaanharsen voor injectie	207
44.3.1	Algemeen.....	207
44.3.2	Erkenningsproeven voor polyurethaanharsen	207
44.3.3	Identificatieproeven	209
44.4	Polyurethaanharsen voor ter plaatse uitgeharde deelrenovatie.....	209
44.4.1	Algemeen.....	209
44.4.2	Erkenningsproeven voor niet-waterreactieve polyurethaanharsen	210
44.4.3	Identificatieproeven	210
44.4.4	Glasvezeldoek.....	211
44.5	Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen.....	211
45	GLASVEZELVERSTERKTE KUNSTSTOFFEN	212
45.1	Glasvezelversterkt kunstharsschaaldeel.....	212
45.1.1	Algemeenheden	212
45.1.2	Vorm en afmetingen	212
45.1.3	Fysische en chemische kenmerken	212
45.1.4	Wapening.....	212
45.1.5	Verbinding	212
45.1.6	Controle	212
45.1.7	Levering.....	212
45.1.8	Monsterneming.....	213
45.2	Glasvezelversterkte polyesterschelpen	213
45.2.1	Vorm en afmetingen	213
45.2.2	Grondstoffen.....	213
45.2.3	Levering.....	214

45.2.4	Monsterneming	214
45.3	Glasvezelversterkte polyesterpanelen	215
45.3.1	Vorm en afmetingen	215
45.3.2	Grondstoffen	215
45.3.3	Levering en stapeling	215
45.3.4	Monsterneming	215
45.4	Glasvezelversterkte polyesterpanelen voor sliplining.....	215
45.4.1	Vorm en afmetingen	215
45.4.2	Grondstoffen	216
45.4.3	Levering en stapeling.....	216
45.4.4	Monsterneming	216
46	GLASVEZELVERSTERKTE SCHAALDELEN	217
46.1	Glasvezelversterkt cementschaaldeel.....	217
46.1.1	Definities.....	217
46.1.2	Vorm en afmetingen	217
46.1.3	Materialen	218
46.1.4	Samenstelling van het GVC-schaaldeel in vers aangemaakte toestand	218
46.1.5	Vervaardiging	218
46.1.6	Monsterneming	218
46.1.7	Proeven	219
46.1.8	Eisen.....	219
46.1.9	Toleranties	220
46.2	Glasvezelversterkt betonschaaldeel (GVB) met PE-lining.....	221
46.2.1	Algemeen	221
46.2.2	GVB	221
46.2.3	PE.....	221
46.2.4	Vezelversterkte epoxyharsen	222
47	GEPREFABRICEERDE PROFIELELEMENTEN	223
47.1	Halve betonbuizen	223
47.2	Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton.....	223
47.2.1	Vorm en afmetingen	223
47.2.2	Wapening	224
47.2.3	Beton.....	224
47.2.4	Levering en stapeling.....	224
47.2.5	Monsterneming	225
47.2.6	Merken.....	225
48	GEPREFABRICEERDE BETONELEMENTEN VOOR DRAINERENDE TALUD- EN/OF BODEMBEKLEDING.....	226
48.1	Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen	226
48.2	Samengestelde geprefabriceerde betonelementen	226
48.2.1	Kenmerken.....	226
48.2.2	Samenstellende elementen	226
48.2.3	Levering en stapeling.....	227
48.2.4	Monsterneming	227
49	GEPREFABRICEERDE BETONELEMENTEN VOOR TEENVERSTERKING EN DAMWANDEN	228
49.1	Algemeen	228
49.1.1	Afmetingen van de elementen.....	228
49.1.2	Beton.....	228
49.1.3	Levering en stapeling	229
49.1.4	Merken.....	229
49.2	Damplanken	229
49.2.1	Wapening	229
49.2.2	Vorm	229
49.2.3	Monsterneming	229
49.3	Geprefabriceerde betonnen palen	230
49.3.1	Vorm	230
49.3.2	Wapening	230

49.3.3	Monsterneming.....	230
49.4	Geprefabriceerde betonnen kantplaten.....	230
49.4.1	Vorm.....	230
49.4.2	Wapening.....	230
49.4.3	Monsterneming.....	230
50	HOUTEN ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN.....	231
50.1	Algemene bepalingen.....	231
50.1.1	Visuele beoordeling.....	231
50.1.2	Verduurzaming.....	231
50.1.3	FSC- of gelijkwaardig label.....	231
50.2	Houten palen.....	231
50.2.1	Ronde palen.....	231
50.2.2	Vierkante palen.....	233
50.2.3	Perkoenpalen.....	233
50.2.4	Piketten en pennen.....	236
50.3	Tropisch hardhouten matten.....	237
50.3.1	Houtsoorten.....	237
50.3.2	Vorm.....	237
50.4	Kantplanken, damplanken en kespen.....	237
50.4.1	Houtsoorten en kwaliteitseisen.....	237
50.4.2	Vorm en afmetingen.....	238
50.4.3	Verduurzaming.....	240
50.4.4	Monsterneming.....	240
50.5	Rijs- of griendhout.....	240
50.5.1	Houtsoorten en kwaliteitseisen.....	240
50.5.2	Afmetingen.....	241
50.5.3	Winning en bewaring.....	241
50.5.4	Classificatie naar toepassing.....	241
51	GEPREFABRICEERDE AFVOERGOTEN MET METALEN ROOSTER.....	244
51.1	Vorm en afmetingen.....	244
51.2	Beton.....	244
51.2.1	Samenstelling.....	244
51.2.2	Druksterkte.....	244
51.2.3	Wateropsorping door onderdompeling.....	244
51.2.4	Structuur.....	244
51.3	Proeven.....	244
51.4	Monsterneming.....	244
52	BETONZUILEN VOOR TALUDBESCHERMING.....	245
52.1	Vorm en afmetingen.....	245
52.2	Beton.....	245
53	POEDERCOATING VOOR VERKEERSTEKENS.....	246
53.1	Beschrijving.....	246
53.1.1	Kleur en glans.....	246
53.1.2	Laagdikte.....	246
53.1.3	Hechting.....	246
53.1.4	Hardheid.....	246
53.1.5	Elasticiteit.....	246
53.1.6	Wetervastheid.....	246
53.1.7	Kleurvastheid.....	246
53.2	Proeven.....	247
53.2.1	Monsterneming.....	247
53.2.2	Uit te voeren proeven.....	247
53.2.3	Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters.....	247
54	BEKLEDINGSMATERIAAL VOOR NIET-INWENDIG VERLICHTTE VERKEERSBORDEN.....	248
54.1	Beschrijving.....	248
54.2	Kenmerken.....	248
54.2.1	Kleur en luminatiefactor.....	248
54.2.2	Retroflectiecoëfficiënt.....	249

54.2.3	Hechting.....	249
54.2.4	Stootvastheid van retroflecterende en niet-retroflecterende bekledingsmaterialen.....	250
54.2.5	Corrosieweerstand.....	250
54.2.6	Weerstand tegen versnelde veroudering.....	250
54.3	Proeven.....	250
54.3.1	Monsterneming.....	250
54.3.2	Uit te voeren proeven.....	250
54.3.3	Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters.....	250
55	SOKKELS VOOR VERKEERSTEKENS.....	252
55.1	Betonsokkels voor verkeerstekens.....	252
55.1.1	Beschrijving.....	252
55.1.2	Proeven.....	252
55.2	Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens.....	252
55.2.1	Beschrijving.....	252
55.2.2	Proeven.....	253
56	CHEMISCHE VERANKERINGEN.....	254
56.1	Vorm en afmetingen.....	254
56.2	Materialen.....	254
57	COLLOÏDAAL BETON.....	255
57.1	Karakteristieken van de aangewende materialen.....	255
57.1.1	Cement.....	255
57.1.2	Aanmaakwater.....	255
57.1.3	Grove granulaten (korrelmaat 4/14).....	255
57.1.4	Hulpstof voor colloïdaal beton.....	255
57.2	Karakteristieken van waterdicht colloïdaal beton.....	255
57.2.1	Consistentie.....	255
57.2.2	Karakteristieke druksterkte.....	255
57.2.3	Uitwassing (voor vulling van schanskorven).....	255
57.2.4	Waterdoorlatenheid (kunstwerken).....	255
57.2.5	Doorlatendheidscoëfficiënt (schanskorven).....	256
58	GEPREFABRICEEERDE GEWAPEND BETONNEN AFSLUITPLATEN.....	257
58.1	Vorm en afmetingen.....	257
58.1.1	Vorm.....	257
58.1.2	Wanddikte.....	257
58.2	Wapening.....	257
58.3	Beton.....	257
58.3.1	Samenstelling.....	257
58.3.2	Druksterkte.....	257
58.3.3	Structuur.....	257
58.3.4	Toestand van het oppervlak.....	257
59	TROTTOIRPAALTJES.....	258
59.1	Trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars.....	258
59.1.1	Vorm en afmetingen.....	258
59.1.2	Materialen.....	258
59.1.3	Mechanische eigenschappen.....	258
59.1.4	Levering.....	258
59.1.5	Keuring.....	259
59.2	Trottoirpaaltjes van hout.....	259
59.3	Trottoirpaaltjes van gietijzer.....	259
59.3.1	Monsterneming.....	259
59.4	Trottoirpaaltjes van staal.....	259
59.5	Trottoirpaaltjes van roestvrij staal.....	259
60	FYTOFARMACEUTISCHE PRODUCTEN.....	260
60.1	Levering.....	260
60.2	Monsterneming.....	260
61	MESTSTOFFEN.....	261
61.1	Levering.....	261

61.2	Monsterneming	261
62	BODEMVERBETERINGSMIDDELEN	262
62.1	Groencompost	262
62.1.1	Beschrijving.....	262
62.2	GFT-compost	262
62.2.1	Beschrijving.....	262
62.2.2	Controle.....	263
62.3	Andere bodemverbeteringsmiddelen dan GFT- of groencompost	263
62.4	Zand voor bezanden	263
62.5	Algemeen	264
62.5.1	Levering.....	264
62.5.2	Monsterneming.....	264
62.5.3	Controle.....	264
62.5.4	Aanvaarding of weigering	264
63	ZADEN	265
63.1	Algemeen	265
63.2	Samenstelling van zadenmengsels voor natuurtechnische milieubouw	265
63.2.1	Algemeen.....	265
63.2.2	Basismengsels van graszaden.....	265
63.2.3	Mengsels van kruidenzaden.....	266
63.3	Levering	267
63.4	Monsterneming	267
63.5	Aanvaarding of weigering	267
64	GRASZODEN	268
64.1	Blokszoden, plakzoden of rolzoden	268
64.1.1	Herkomst	268
64.1.2	Kenmerken.....	268
64.1.3	Winning, transport en stapeling.....	269
64.1.4	Levering.....	270
64.1.5	Keuring.....	270
64.1.6	Aanvaarding of weigering	270
65	MATERIALEN VOOR BOOMSTEUNEN	271
65.1	Naaldhouten boompalen	271
65.2	Kastanjehouten boompalen	271
65.3	Boombanden	271
66	HOUTACHTIGE GEWASSEN	272
66.1	Bosgoed	272
66.2	Heesters	273
66.3	Hoogstammen	273
66.4	Spillen	274
66.5	Coniferen	274
66.6	Hagen	274
66.7	Houtachtige gewassen voor natuurtechnische milieubouw	274
66.7.1	Staken	275
67	KRUIDACHTIGE GEWASSEN	276
67.1	Levering	276
68	WATER- EN OEVERPLANTEN	277
68.1	Water- en oeverplanten andere dan riet	277
68.1.1	Wortelstok	277
68.1.2	Wortelstok met grond	278
68.1.3	Wortelknol.....	278
68.1.4	Containerplant	278
68.1.5	Logatainerplant.....	279
68.1.6	Zode.....	279
68.2	Riet – <i>Phragmites australis</i>	279
68.2.1	Wortelstok	280
68.2.2	Wortelstok met grond	280

68.2.3	Containerplant.....	280
68.2.4	Logatainerplant.....	281
68.2.5	Rietzode.....	281
68.2.6	Rietrhizomen.....	281
68.3	Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen.....	281
68.3.1	Beschrijving.....	281
68.3.2	Herkomst.....	281
68.3.3	Kenmerken.....	282
68.3.4	Winning, transport en stapeling.....	282
68.3.5	Levering.....	283
68.3.6	Keuring.....	283
69	BIOLOGISCH AFBREEKBARE GEOTEXTIELEN.....	284
69.1	Algemeen.....	284
69.1.1	Beschrijving.....	284
69.1.2	Levering.....	284
69.1.3	Transport en tijdelijke opslag.....	284
69.1.4	Monsterneming.....	284
69.1.5	Controles en proeven.....	284
69.2	Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens kenmerken.....	284
69.2.1	Grondstoffen.....	284
69.2.2	Aard.....	286
69.2.3	Functionele levensduur.....	286
69.3	Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens functie en toepassing.....	287
69.3.1	Biologisch afbreekbare geotextielen voor het tijdelijk onderdrukken van erosie ten gevolge van wind en regen.....	287
69.3.2	Biologisch afbreekbare geotextielen voor tijdelijke taludverdediging (bescherming tegen erosie ten gevolge van wind en water).....	290
70	RIOOLRENOVATIEPRODUCTEN.....	292
70.1	Groutmortel.....	292
70.2	Cementgebonden guniteermortel.....	292
70.2.1	Mortel met versnelde binding.....	292
70.2.2	Mortel met normale binding.....	293
70.3	Cementgebonden spuitmortel.....	293
70.3.1	Twee-componenten voorgedoseerde mortel.....	293
70.3.2	Een-component voorgedoseerde mortel.....	293
70.4	Hechtmortel voor keramische elementen.....	293
70.4.1	Typetest voor de treksterkte.....	293
71	DROGE HYDRAULISCHE MORTEL.....	295
71.1	Fysische en mechanische eigenschappen.....	295
72	GEPREFABRICEEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE OF CIRKELVORMIGE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN.....	296
72.1	Beschrijving.....	296
72.2	Rubberkarakteristieken.....	296
72.3	Betonkwaliteit.....	296
73	METSEL- EN PLEISTERMORTEL.....	297
73.1	Metselmortel.....	297
73.1.1	Terminologie.....	297
73.1.2	Verwerkbaarheidstijd (§ 5.2.1).....	297
73.1.3	Vervaardiging en gebruik.....	297
73.1.4	Transport.....	298
73.1.5	Leveringsbon.....	298
73.1.6	Keuring van verse mortel.....	299
73.2	Pleistermortel.....	299
73.2.1	Terminologie.....	299
73.2.2	Verwerkbaarheidstijd (§ 5.3.1).....	300
73.2.3	Vervaardiging en gebruik.....	300
73.2.4	Transport.....	300
73.2.5	Leveringsbon.....	300

73.2.6	Controle en keuring van verse mortel.....	301
75	BIOLOGISCH AFBREEKBARE, NIET HOUTIGE ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN.....	303
75.1	Biologisch afbreekbare oeverrollen.....	303
75.1.1	Materialen.....	303
75.1.2	Functionele levensduur.....	303
75.1.3	Levering, transport en stapeling.....	303
75.1.4	Controle.....	303
75.2	Biologisch afbreekbare matrassen.....	304
75.2.1	Materialen.....	304
75.2.2	Functionele levensduur.....	304
75.2.3	Levering, transport en stapeling.....	304
75.2.4	Controle.....	304
75.3	Kokosblokken.....	304
75.3.1	Materialen.....	304
75.3.2	Functionele levensduur.....	304
75.3.3	Levering, transport en stapeling.....	305
75.3.4	Controle.....	305
76	BEVESTIGINGSMIDDELEN VOOR EROSIEWERENDE ELEMENTEN.....	306
76.1	Samenstellende materialen.....	306
76.2	Kenmerken.....	306
76.2.1	Houten verankeringspalen.....	306
76.2.2	Houten piketten.....	306
76.2.3	Pennen.....	306
76.2.4	Bindmiddelen.....	307
77	BOMENZAND.....	308
78	MOBIELE AFSLUITING.....	309
78.1	Vorm en afmetingen.....	309
78.2	Materialen.....	309
79	GRONDWATERPEILBUIZEN.....	310
79.1	Vorm en afmetingen.....	310
79.2	Materialen.....	310
80	BOOMPLATEN.....	311
80.1	Vorm en afmetingen.....	311
80.2	Materialen.....	311
81	BESCHERMINGSELEMENT UIT KUNSTSTOF.....	312
81.1	Vorm en afmetingen.....	312
81.2	Materialen.....	312
90	MARKERINGSPRODUCTEN.....	313
90.1	Algemeen.....	313
90.1.1	Kleur van het markeringsproduct.....	313
90.1.2	Luminantiefactor van het markeringsproduct.....	313
90.2	Wegenverf.....	313
90.2.1	Beschrijving en kenmerken.....	313
90.2.2	Proeven.....	313
90.3	Koudplasten.....	315
90.3.1	Beschrijving.....	315
90.3.2	Proeven.....	315
90.4	Thermoplasten.....	316
90.4.1	Beschrijving en kenmerken.....	316
90.4.2	Proeven.....	316
90.5	Voorgevormde markeringen.....	316
90.5.1	Beschrijving.....	316
90.5.2	Proeven.....	317
91	GLASPARELS EN STROEFMAKENDE MIDDELEN VOOR MARKERINGSPRODUCTEN.....	318
91.1	Glasparels voor voormenging.....	318

91.2	Glasparels voor nabestrooiing.....	318
91.3	Stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen.....	318
91.4	Mengsels van glasparels en stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen.....	318
92	WEGDEKREFLECTOREN	319
92.1	Beschrijving en kenmerken	319

<p>0 LIJST VAN DE MATERIALEN WAARVAN HET VOORAFGAAND TECHNISCH NAZICHT MOET GEBEUREN DOOR EEN ERKENDE ONAFHANKELIJKE INSTANTIE VOORALEER DE MATERIALEN OP DE BOUWPLAATS AANGEVOERD WORDEN</p>
--

0.1 Producten met BENOR-merk

Voor onderstaande producten is een geldig BENOR-certificaat vereist (d.w.z. juiste geldigheidsduur, kopieën toegelaten). Op de producten en/of op de leveringsbon moet worden verwezen naar het BENOR-merk.

- 6.1.1 Natuurlijk en kunstmatig zand
- 7.1.1.1.A Natuursteenslag
- 7.1.1.2 Rolgrind
- 8 Cement
- 9.1.1 Ongebluste kalk voor bodembehandeling
- 10.1 Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen
- 12.1.2 Ankerstaven
- 12.2.1 Gladde staven en geribde staven
- 12.2.2 Gladde en geribde draden
- 12.2.3 Gelaste netwerken
- 12.4.1.2 Gietijzeren riooldeksel van het Type I
- 12.4.1.3 Gietijzeren riooldeksel met verankeringsnok (type II)
- 12.4.1.4 Waterdicht vergrendelbaar riooldeksel (type III)
- 12.7 Boomroosters (van gietijzer)
- 12.8 Voorspanstaal
- 13.2.1.1 Geotextiel voor ophogingen op samendrukbare grond
- 13.2.1.2 Geotextiel voor draineerinrichtingen
- 13.2.1.3 Geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen
- 13.2.1.4 Geotextiel voor het wapenen van grond
- 13.2.1.5 Geotextiel voor het wapenen van de onderfundering of fundering
- 13.2.1.7 Geotextiel voor verbetering van de fundering van rioolsleuven
- 20.1 Hulpstoffen voor mortel en beton
- 23.1.1 In rijen te leggen keien
- 23.1.2 Mozaïekkeien
- 23.2 Betonstraatstenen
- 23.3 Betontegels
- 23.4 Gebakken straatstenen
- 23.7 Tegels van natuursteen
- 24.1.1 Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk

- 24.1.2 Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk
- 24.1.3 Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk
- 24.3 Gresbuizen en hulpstukken
- 24.4.1 Afvoerbuizen van polyethyleen met een $\text{Ø} \leq 1000$ mm
- 24.4.2 PVC-buizen en -hulpstukken voor riolering
- 24.4.3 Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UP-GF)
- 24.4.4 PVC-U-Composietleidingen
- 24.4.8 Gladde volwandige propyleenbuizen voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater
- 24.4.9 Volwandige propyleenbuizen met gestructureerde wand voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater
- 24.5 Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer
- 24.20.1 Doorpersbuizen van beton
- 24.20.3 Doorpersbuizen van gres
- 24.30.3 Buizen van nodulair gietijzer voor drukleidingen
- 24.30.4 Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UP-GF) voor drukleidingen
- 25.2.1 Afdichtingsringen van compact elastomeer
- 25.2.2 Afdichtingsringen van cellulair elastomeer voor verticale schachtdelen en verticale inspectieputten
- 27.1.2 Volle betonmetselstenen
- 27.2.2 Holle en geperforeerde betonmetselstenen
- 29 Gewapend bitumen voor afdichtingslagen
- 31 Natuurstenen trottoirbanden (borduren)
- 32.1 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden
- 32.2 Geprefabriceerde betonnen kantstroken
- 32.3 Geprefabriceerde betonnen watergreppels
- 32.4 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels
- 32.5.1 Geprefabriceerde lage betonnen veiligheidsstootbanden
- 32.5.2 Geprefabriceerde hoge betonnen veiligheidsstootbanden
- 33 Geprefabriceerde betonnen inspectieputten
- 35.1 De gresinspectieput
- 35.2 Gresputbuizen
- 37 Geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton
- 38.1 Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes
- 40 Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken
- 48.1 Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen

0.2 Producten met COPRO-merk

Voor onderstaande producten is een geldig COPRO-certificaat vereist (d.w.z. juiste geldigheidsduur, kopieën toegelaten). Op de producten en/of op de leveringsbon moet worden verwezen naar het COPRO-merk.

6.1.2.4	Puinbrekerzand
7.1.1.1.B.3	Gebroken betonpuin
7.1.1.1.B.4	Niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin
7.1.1.1.B.5	Teerhoudend gebroken asfaltpuin
7.1.1.1.B.6	Gebroken mengpuin (metselwerk- en betonpuinmengsel)
7.1.1.1.B.7	Gebroken metselwerkpuin
7.2.1.2	Brokken puin
10.3.1	Cellulosevezels
11.2.1	Wegenbitumen
11.3.2	Vloeibitumen bereid met petroleumolie
11.3.3	Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen
11.4.1	Anionische emulsies
11.4.2	Kationische emulsies
11.4.3	Kationische bitumenemulsies met een polymeerbitumen
11.6	Gemodificeerd bitumen
11.7	Extrahard bitumen
11.8.1	Pigmenteerbaar bitumen
12.3	Stalen vangrails
12.4.2.1	Enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken (type IV)
12.4.2.2	Klokroosters
12.4.2.3	Riooldeksel voor huisaansluitputje
12.10	Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen
12.11	Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen
12.12.4.1	Schanskorven in blokvorm
12.12.4.2	Schanskorven in matrasvorm
13.2.1.6	Niet-geweven geotextiel voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen
13.3.2.1	Grids voor het wapenen van grond
13.3.2.2	Grids voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen
13.3.2.3	Grids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen
14.1.1	(Zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband
14.1.2	Warm geëxtrudeerde voegband
14.2	Geprefabriceerde klevende herstelband
16.1.1	Warm verwerkte voegvullingsproducten

- 16.1.2 Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten
- 16.2.1 Elastische voegvullingsstrippen
- 16.2.3 Voorgevormd voegvullingsproduct
- 16.2.4 Zelfklevende elastische voegvullingsstrip
- 16.3 Naadklever

0.3 Partijgekeurde producten

Voorafgaande noot: Alle te gebruiken materialen zijn **nieuw**, behoudens andersluidende vermelding op de plannen en/of in het bestek en/of in de samenvattende opmetingsstaat.

De aannemer wordt erop gewezen dat er voor bepaalde biodegradeerbare of natuurtechnische materialen voorgeschreven in deze aanbestedingsdocumenten lange leveringstermijnen kunnen bestaan en/of dat deze materialen niet overal verkrijgbaar zijn.

Voor onderstaande producten is een attest per partij of per deelpartij vereist, opgemaakt per werk en uitgereikt door de leverancier van het product. Om geldig te zijn dient het attest naast de vermelding van het werk minstens de gegevens te vermelden welke gevraagd zijn in de besteksbepalingen van de genoemde producten; tevens is dit attest gedagtekend en gehandtekend door de gevolmachtigde van de leverancier (kopieën zijn niet toegelaten).

- 50 Houten elementen voor teen- en taludversterkingen
- 64.1 Blokzoden, plakzoden, rolzoden
- 66 Houtachtige gewassen
- 68.1 Water- en oeverplanten andere dan riet
- 68.2 Riet
- 68.3 Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen
- 75 Biologisch afbreekbare, niet houtige elementen voor teen- en taludversterkingen

Voor onderstaande producten is een geldig attest per partij of per deelpartij vereist opgemaakt per werk. De originele attesten, voorzien van een blauwe stempel en in het blauw ondertekend, moeten bezorgd worden aan de leidend ambtenaar. Voor de geprefabriceerde betonproducten is deze blauwe stempel een PROBETON-stempel, voor de andere producten is het een COPRO-stempel (kopieën zijn niet toegelaten).

- 6.1.2.1 Brekerzand van hoogovenslak
- 6.1.2.2 Gegranuleerde hoogovenslak
- 6.1.2.3 Korrelas
- 6.1.2.5 Brekerzand van non-ferroslak
- 6.1.2.6 Gegranuleerde non-ferroslak
- 7.1.1.1.B.1 Gebroken hoogovenslak
- 7.1.1.1.B.2 Rode mijnsteen
- 7.2.1.1 Ruwe steen
- 9.1.2 Kalkhydraat
- 9.2 Kalk voor onderfunderingen type I
- 9.3 Kalk voor mortel voor betegeling of bestrating
- 10.2 Poederkoolvliegias voor funderingsmengsels
- 11 Gezuiverd Trinidadasfalt
- 11 Uintah bitumen
- 11.5.1 Lak zonder vulstof
- 11.5.2 Lak met vulstof

- 11.8.2 Kleurloos synthetisch bindmiddel
- 11.8.3 Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel
- 12.5 Enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvrij stalen controleluiken
- 12.6 Wervelventiel
- 12.9 Gaas voor het versterken van cementmortel
- 12.14 Aluminium voor verkeerstekens
- 12.15 Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens
- 12.16 Staal voor steunen van verkeerstekens
- 13.1.1.1 Gewone plasticfolie
- 13.1.1.2 Plasticfolie voor krimp- en langsvoeegen
- 13.2.1.8 Flexibel antiwortelscherm
- 13.4.1.1 Biodegradeerbare weefsels
- 13.4.1.2 Niet-biodegradeerbare weefsels
- 13.4.1.2.A Weefsels zonder vulling
- 13.4.1.2.B Weefsels met vulling
- 13.5 Geocomposietmaterialen voor draineringen
- 14.3 Voegbanden voor betonconstructies
- 22.1 Calciumchloride in schilfers
- 22.2 Calciumchloride in oplossing
- 23.5 Grasbetontegels
- 23.6 Gras-kunststofplaten
- 24.1.4 Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern
- 24.1.5 Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken
- 24.4.1 Afvoerbuizen van polyethyleen met een $\text{Ø} > 1000$ mm
- 24.4.5 Wandversterkte HDPE-buizen
- 24.4.6 Wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter voor buis-in-buis-renovatie
- 24.4.7 Hard-PVC-wikkelbuizen
- 24.20.4 Doorpersbuizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars
- 24.20.5 Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern en dubbel voegstelsel
- 24.30.1 Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen
- 24.30.2 Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen
- 24.30.5 Buizen en hulpstukken van PVC voor drukleidingen
- 24.30.6 Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen
- 24.50 Flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op inspectieput
- 24.60 Mof voor huis- of straatkolkaansluiting op riolering
- 26.1.1 Geribbelde draineerbuizen en hulpstukken van PVC
- 26.1.2 Draineerbuizen van polyethyleen

- 26.1.4 Draineerbuizen van gres
- 26.1.5 Draineerbuizen van beton
- 26.1.6 Wandversterkte HDPE-draineerbuizen
- 26.2.1 Filtermaterialen in bandvorm van polypropyleen
- 26.2.2 Gewikkelde polypropyleenvezels
- 26.3 Draineerstructuurmatten
- 26.4 Noppenbaan van vormvast polyethyleen, voorzien van geotextiel
- 27.1.1 Volle bakstenen
- 27.2.1 Geperforeerde en holle bakstenen
- 28.1 Draineerblokken van poreus beton
- 28.2 Draineerplaten van poreus beton
- 34. Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten
- 36.1 Geprefabriceerde inspectieputten in polyethyleen
- 36.2 Inspectieputten van glasvezelversterkt polyester
- 38.2 Geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof
- 38.3 Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres
- 39 Geprefabriceerde dienstput van gres
- 41 Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton
- 42 Taludgoten in beton
- 43.1 Soepel-PVC (voor bekleding van betonbuizen en inspectieputten)
- 43.2 Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten
- 43.3 Bekleding op basis van solventvrij vezelversterkt epoxyhars
- 43.4 HDPE-bekledingsplaten
- 43.5 LDPE-bekleding
- 45.1 Glasvezelversterkt kunstharschaaldeel
- 45.2 Glasvezelversterkte polyesterschelpen
- 45.3 Glasvezelversterkte polyesterpanelen
- 45.4 Glasvezelversterkte polyesterpanelen voor sliplining
- 46.1 Glasvezelversterkt cementschaaldeel
- 46.2 Glasvezelversterkt betonschaaldeel (GVB) met PE-lining
- 47.1 Halve betonbuizen
- 47.2 Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton
- 48.2 Samengestelde geprefabriceerde betonelementen
- 49.2 Damplanken
- 49.3 Geprefabriceerde betonnen palen
- 49.4 Geprefabriceerde betonnen kantplaten
- 50.2.1 Ronde palen

- 50.2.2 Vierkante palen
- 50.3 Tropisch hardhouten matten
- 50.4 Kantplanken, damplanken en kespens
- 51 Geprefabriceerde watergreppels met metalen rooster
- 52 Betonzuilen voor taludbescherming
- 53 Verven voor verkeerstekens
- 54 Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden
- 55.1 Betonsokkels voor verkeerstekens
- 55.2 Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens
- 56 Chemische verankeringen
- 58 Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitpalen
- 59.1 Trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars
- 63 Zaden
- 70.1 Groutmortel
- 70.2 Cementgebonden guniteermortel
- 70.3 Cementgebonden spuitmortel
- 71 Droge hydraulische mortel
- 90.2 Wegenverf
- 90.3 Koudplasten
- 90.4 Thermoplasten
- 90.5 Voorgevormde markeringen
- 91.1 Mengparels voor verven, koudplasten en thermoplasten
- 91.2 Nastroopparels
- 91.3 Stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen
- 91.4 Mengsel van nastroopparels en stroefmakend middel

1 ROTS

Rots is het geheel van vaste deeltjes die bepaalde volumes van de aardkorst uitmaken.

Zij is groter dan 0,500 m³ en dermate samenhangend dat ze niet met een hydraulische graafmachine kan verkleind worden.

2 PRIMAIRE EN SECUNDAIRE GRONDSTOFFEN

2.1 Primaire grondstoffen

Worden als primaire granulaten beschouwd de granulaten en steenachtige materialen, afkomstig van de ontginning en/of het breken van natuurlijke steenachtige materialen.

2.2 Secundaire grondstoffen

Worden als secundaire granulaten beschouwd de materialen volgens 2.2.1 tot en met 2.2.16. Deze secundaire grondstoffen zijn slechts toegelaten indien dit uitdrukkelijk is vermeld.

2.2.1 Gebroken hoogovenslak

Gebroken hoogovenslak is afkomstig van het breken van hoogovenslak.

2.2.2 Gegraneerde hoogovenslak

Gegraneerde hoogovenslak is afkomstig van het afschrikken van gesmolten hoogovenslak in een grote overmaat van water.

2.2.3 Gebroken roestvrijstaalslakken

Roestvrijstaalslakken ontstaan bij de bereiding van roestvrijstaal. Zij worden achtereenvolgens gekoeld, gebroken, behandeld en gerijpt. Na rijping moet de zwelling < 1 % zijn.

2.2.4 Korrelas

Korrelas is afkomstig van het afschrikken van bodemas van met kolen gestookte elektriciteitscentrales.

2.2.5 Rode mijnsteen

Rode mijnsteen is afkomstig van de verbranding van zwarte mijnsteen, een samenstel van steenkool en schiefer in de steenkoolwinning.

2.2.6 Gebroken betonpuin

Gebroken betonpuin is afkomstig van het breken van betonpuin van cementbetonverhardingen, schraal betonfundering, lineaire elementen, gebouwen en kunstwerken.

2.2.7 Gegraneerde non-ferroslak

Gegraneerde non-ferroslak is afkomstig van het afschrikken van gesmolten non-ferroslakken in water.

2.2.8 Gebroken asfaltpuin

De hiernavolgende indeling gebeurt op basis van analyses volgens XIV-3.7.2.

2.2.8.1 Niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin

Niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin is afkomstig van de opbraak en/of affrezen van asfaltverhardingen, die niet-teerhoudend zijn.

2.2.8.2 Teerhoudend gebroken asfaltpuin

Teerhoudend gebroken asfaltpuin is afkomstig van de opbraak en/of affrezen van teerhoudende asfaltverhardingen.

2.2.9 Gebroken mengpuin (metselwerk- en betonpuin)

Gebroken mengpuin is afkomstig van het breken van metselwerk- en betonpuin van gebouwen en kunstwerken.

2.2.10 Gebroken metselwerkpuin

Gebroken metselwerkpuin is afkomstig van het breken van metselwerkpuin van gebouwen en kunstwerken.

2.2.11 Granulaten van geëxpandeerde klei

Granulaten van geëxpandeerde klei zijn korrelige materialen verkregen door de in kleine elementjes verdeelde grond in een draaioven bij een temperatuur van ongeveer 1100 °C te bakken.

2.2.12 Poederkoolvliegias

Poederkoolvliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen van met poederkool gestookte en normaal werkende elektriciteitscentrales. Het simultaan gebruik van vloeibare en gasvormige brandstoffen is toegelaten; andere vaste brandstoffen zijn echter verboden.

2.2.13 VI-vliegias

2.2.13.1 AVI-vliegias

AVI-vliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen afkomstig van de verbrandingsinstallaties voor huishoudelijke afvalstoffen, niet vermengd met de residu's van de droge of natte rookwassing.

2.2.13.2 SVI-vliegias

SVI-vliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen afkomstig van de verbrandingsinstallaties voor slib, niet vermengd met de residu's van de droge of natte rookwassing.

2.2.14 Gebroken non-ferroslak

Gebroken non-ferroslak is afkomstig van het breken van non-ferroslak.

2.2.15 Gegraneerd bitumenshinglemateriaal (GBSM)

Gegraneerd bitumenshinglemateriaal bestaat uit een mengsel van zuiver zand met vermalen productieafval afkomstig van verloren shingles en van uitsnijdingen van shingles. De shingles zijn vervaardigd met bitumen, steenkoolas en andere zuivere minerale toeslagstoffen (kalk, talk, zand, glasvezel). Shingles die metaalslak bevatten zijn niet toegelaten voor de productie van GBSM.

2.2.16 Gebroken beton- en asfaltpuin

2.2.16.1 Niet-teerhoudend gebroken beton- en asfaltpuin

Niet-teerhoudend gebroken beton- en asfaltpuin is afkomstig van de opbraak en/of affrezen van asfaltverhardingen die niet-teerhoudend zijn en betonverhardingen.

2.2.16.2 Teerhoudend gebroken beton- en asfaltpuin

Teerhoudend gebroken beton- en asfaltpuin afkomstig van de opbraak en/of affrezen van asfaltverhardingen die teerhoudend zijn en betonverhardingen.

2.3 Uitbreidingsmogelijkheden

Indien laboratoriumonderzoek uitwijst dat een andere secundaire grondstof zoals bedoeld in het afvalstoffendecreet voldoet aan de technische eisen van dit standaardbestek, dan kan deze secundaire grondstof worden toegelaten in een wegenwerk mits opvolging door een technische begeleidingsgroep.

Indien de resultaten van dit praktijkonderzoek gunstig zijn, kan het gebruik van de secundaire grondstof worden veralgemeend door aanpassing van dit standaardbestek via vervangpagina's of via een omzendbrief.

3 GROND

Grond is het geheel van vaste deeltjes die bepaalde volumes van de aardkorst uitmaken, rotsvolumes uitgezonderd.

De monsterneming wordt uitgevoerd zoals die voor bouwzand.

3.1 Niet-consistente grond

Niet-consistente grond is fijne natte grond die uit de hand loopt.

3.2 Consistente grond

Consistente grond is min of meer samenhangende grond.

3.2.1 Consistente grond met een verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen en organische stoffen

Consistente grond met een verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen en organische stoffen is consistente grond met een gehalte aan kalkachtige stoffen $\leq 25\%$ en een gehalte aan organische stoffen $\leq 3\%$.

Hij wordt in de grondmechanica geclassificeerd volgens zijn plasticiteitsindex i_p en/of zijn korrelverdeling en/of zijn oorsprong. De korrelverdeling wordt gekenmerkt door de hieronder begrensde fracties, vastgesteld aan de hand van het diagram voor de korrelgrootte:

	fractie I	<	0,002 mm
0,002 mm \leq	fractie II	<	0,060 mm
0,002 mm \leq	fractie IIa	<	0,020 mm
0,060 mm \leq	fractie III	<	0,200 mm
0,200 mm \leq	fractie IV	<	2 mm
2 mm \leq	fractie V	<	20 mm
20 mm \leq	fractie VI	<	125 mm
20 mm \leq	fractie VIa	<	80 mm

3.2.1.1 Klei

$$25 \leq i_p$$

3.2.1.2 Zandhoudende klei

$$15 \leq i_p \leq 25 \quad \text{fracties III + IV + V} \geq 50\%$$

3.2.1.3 Leemhoudende klei

$$5 \leq i_p \leq 25 \quad \begin{array}{l} \text{fracties III + IV + V} < 50\% \\ \text{fractie II} < 50\% \end{array}$$

3.2.1.4 Leem

$$15 \leq i_p \leq 25 \quad \text{fractie II} \geq 50\%$$

of

$$5 \leq i_p \leq 15 \quad \text{fracties III + IV + V} < 50\%$$

3.2.1.5 Kleihoudend zand

$5 \leq i_p \leq 15$ fracties III + IV + V ≥ 50 %
fractie I \geq fractie IIa

3.2.1.6 Leemhoudend zand

$5 \leq i_p \leq 15$ fracties III + IV + V ≥ 50 %
fractie I $<$ fractie IIa

3.2.1.7 Weinig-kleihoudend zand

$i_p < 5$ fractie I \geq fractie IIa

3.2.1.8 Weinig-leemhoudend zand

$i_p < 5$ fractie I $<$ fractie IIa

3.2.1.9 Fijn-zandhoudende grond

niet-plastisch fractie III ≥ 50 %

3.2.1.10 Middelmatig-zandhoudende grond

niet-plastisch fracties III + IV ≥ 50 %
fractie III < 50 %
fractie IV < 50 %

Het product (zeefzand), verkregen bij het afzeven van puin voorafgaand aan het breken tot gebroken betonpuin (2.2.6), niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin (2.2.8.1), gebroken mengpuin (2.2.9) of gebroken metselwerkpuin (2.2.10), is toegelaten.

3.2.1.11 Grof-zandhoudende grond

niet plastisch fractie IV ≥ 50 %

Het product (zeefzand), verkregen bij het afzeven van puin voorafgaand aan het breken tot gebroken betonpuin (2.2.6), niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin (2.2.8.1), gebroken mengpuin (2.2.9) of gebroken metselwerkpuin (2.2.10), is toegelaten.

3.2.1.12 Fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond

niet-plastisch fractie V ≥ 50 %

3.2.1.13 Middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond

niet-plastisch fractie VIa ≥ 50 %

3.2.1.14 Grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond

niet-plastisch fractie VIa < 50 %
fractie VI ≥ 50 %

3.2.1.15 Schiefer

Schiefer is gesteente dat bij verkleining gemakkelijk splijt in dikkere en dunnere platen.

3.2.1.16 Nihil

-

3.2.1.17 Dolomiet

Dolomiet bestaat hoofdzakelijk uit calcium- en magnesiumcarbonaat en heeft een gelijkmatige lichtgele tint. Het gehalte aan magnesiumcarbonaat is ten minste 40 %.

3.2.2 Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen

Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan kalkachtige stoffen is consistente grond met een gehalte aan kalkachtige stoffen > 25 %.

Men onderscheidt de grondsoorten **3.2.2.1** en **3.2.2.2**.

3.2.2.1 Mergel

Mergel is consistente grond met een gehalte aan kalk > 25 % en ≤ 75 % en een verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen.

3.2.2.2 Krijt

Krijt is in hoofdzaak uit koolzure kalk bestaande, witte of witgele, vrij zachte consistente grond met een gehalte aan kalk > 75 % en een verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen.

3.2.3 Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen

Consistente grond met een niet-verwaarloosbaar gehalte aan organische stoffen is consistente grond met een gehalte aan organische stoffen > 3 %.

Men onderscheidt de grondsoorten **3.2.3.1** en **3.2.3.2**.

3.2.3.1 Veengrond

Veengrond is consistente grond met een gehalte aan organische stoffen > 30 %.

3.2.3.2 Teelaarde

Teelaarde is consistente grond die de bovenste, visueel te onderscheiden bodemlaag vormt waarin planten groeien.

4 AFDEKKINGSMATERIALEN VOOR BERMEN EN TALUDS

De materialen die als afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds gebruikt mogen worden, zijn hieronder gegeven in 4.1 en 4.2.

De monsterneming wordt uitgevoerd zoals die voor bouwzand.

4.1 Teelaarde, ter beschikking gesteld door de aanbestedende overheid

Teelaarde 3.2.3.2 voortkomend van het afgraven van teelaarde op de bouwplaats, behalve wanneer in de aanbestedingsdocumenten is aangegeven dat ze niet geschikt is als afdekkingsmateriaal voor bermen en taluds, of teelaarde 3.2.3.2 voortkomende van het wegnemen van teelaarde op een winplaats of stortplaats waarover de aanbestedende overheid beschikt, zijn toegelaten.

4.2 Teelaarde, te leveren door de aannemer

Teelaarde 3.2.3.2 is toegelaten op voorwaarde dat ze:

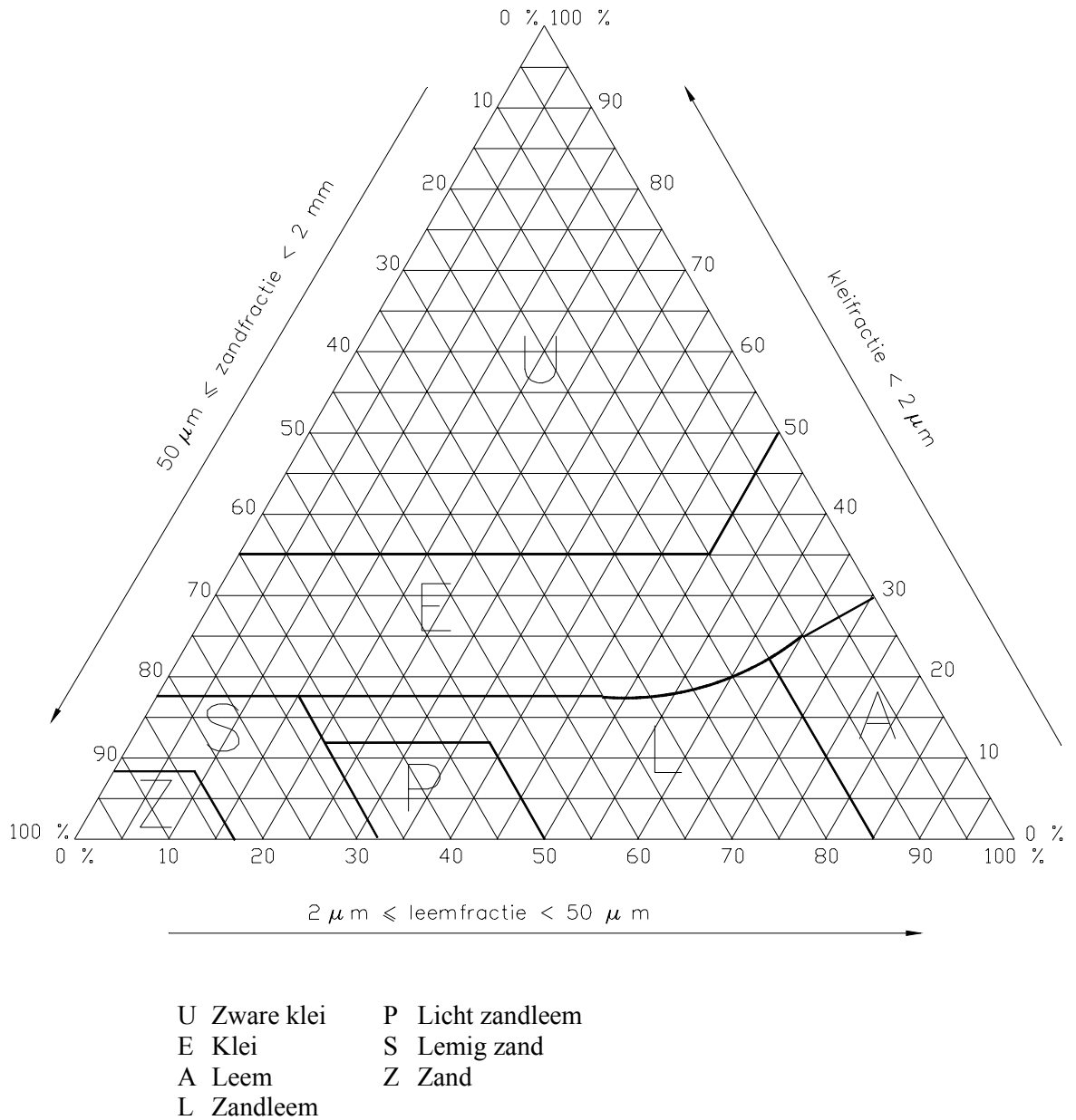
- geen fytoxische elementen bevat;
- de in de tabel III-4-1 aangegeven kenmerken heeft.

Bodemtextuur	Minimum humusgehalte in %	Zuurtegraad in water (pH)
lemig zand	3,4	5,5 - 6,4
licht zandleem	2,7	5,7 - 6,8
zandleem	2,4	5,9 - 7,2
leem	2,1	6,5 - 7,6
klei	3,4	6,5 - 8,0

Tabel III-4-1

De bodemtextuur wordt vastgesteld conform de landbouwkundige classificatie door het Belgisch Centrum voor Bodemkartering. Ze is grafisch weergegeven op de textuurdriehoek (zie figuur III-4-1).

De humus in de bodem is gelijk aan stabiele organische stof. Het humusgehalte wordt bepaald volgens de proefmethode XIV-3.4.1 "Gehalte aan organische stof".



Figuur III-4-1: Textuurdriehoek ter bepaling van de bodemtextuur

5 OPHOGINGS- EN AANVULLINGSMATERIALEN

De materialen die als ophogings- en aanvullingsmaterialen gebruikt mogen worden, zijn hieronder gegeven in 5.1 en 5.2.

5.1 Natuurlijke grondsoorten

5.1.1 Grondsoorten met $i_p < 10$

De volgende grondsoorten zijn toegelaten, op voorwaarde dat de $i_p < 10$:

- leem volgens 3.2.1.4;
- kleihoudend zand volgens 3.2.1.5;
- leemhoudend zand volgens 3.2.1.6.

5.1.2 Grondsoorten

De volgende grondsoorten zijn toegelaten:

- weinig-kleihoudend zand volgens 3.2.1.7;
- weinig-leemhoudend zand volgens 3.2.1.8;
- fijn-zandhoudende grond volgens 3.2.1.9;
- middelmatig-zandhoudende grond volgens 3.2.1.10;
- grof-zandhoudende grond volgens 3.2.1.11;
- fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond volgens 3.2.1.12;
- middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.13;
- grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.14.

5.1.3 Schiefer

Schiefer 3.2.1.15 is toegelaten, op voorwaarde dat hij droog is.

5.1.4 Dolomiet

Dolomiet volgens 3.2.1.17 is toegelaten.

De rest op de plaatzeef van 2 mm, na de statische drukproef is ≥ 25 % voor de proefmaat 10/12.

Het korrelvormcijfer, gemeten op de proefmaat 10/12, is minstens gelijk aan 0,300.

5.1.4.1 Dolomiet 0/5

Dolomiet 0/5 beantwoordt aan de granulometrische eisen van tabel III-5-1.

Zeef	Doorval in %
10 mm	100
6,3 mm	95 tot 100
4 mm	80 tot 92
2 mm	25 tot 35
0,063 mm	4 tot 10

Tabel III-5-1

5.1.4.2 Dolomiet 0/15

Dolomiet 0/15 beantwoordt aan de granulometrische eisen van tabel III-5-2.

Zeef	Doorval in %
20 mm	100
14 mm	95 tot 100
6,3 mm	60 tot 70
4 mm	45 tot 55
2 mm	35 tot 45
0,063 mm	0 tot 5

Tabel III-5-2

5.1.4.3 Dolomiet 5/15

Dolomiet 5/15 beantwoordt aan de granulometrische eisen van tabel III-5-3.

Zeef	Doorval in %
20 mm	100
10 mm	40 tot 50
6,3 mm	15 tot 20
4 mm	0 tot 5

Tabel III-5-3

5.1.5 Grondsoorten gemengd met cement of kalk

De grondsoorten

- leem volgens 3.2.1.4;
- kleihoudend zand volgens 3.2.1.5;
- leemhoudend zand volgens 3.2.1.6;
- weinig-kleihoudend zand volgens 3.2.1.7;
- weinig-leemhoudend zand volgens 3.2.1.8;
- fijn-zandhoudende grond volgens 3.2.1.9;
- middelmatig-zandhoudende grond volgens 3.2.1.10;
- grof-zandhoudende grond volgens 3.2.1.11;
- fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond volgens 3.2.1.12;
- middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.13;
- grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.14

homogeen gemengd met cement volgens 8 of kalk volgens 9.1 zijn toegelaten.

De homogeen met cement gemengde grondsoorten moeten verwerkt zijn vooraleer binding optreedt en ten laatste 2 uren na het toevoegen van cement.

5.1.6 Homogene mengsels van grondsoorten

Homogene mengsels van de grondsoorten:

- klei volgens 3.2.1.1;
- zandhoudende klei volgens 3.2.1.2;

- leemhoudende klei volgens 3.2.1.3;
- leem volgens 3.2.1.4;
- kleihoudend zand volgens 3.2.1.5;
- leemhoudend zand volgens 3.2.1.6;
- weinig-kleihoudend zand volgens 3.2.1.7;
- weinig-leemhoudend zand volgens 3.2.1.8;
- fijn-zandhoudende grond volgens 3.2.1.9;
- middelmatig-zandhoudende grond volgens 3.2.1.10;
- grof-zandhoudende grond volgens 3.2.1.11;
- fijn-rolgrindhoudende grond of fijne-steenhoudende grond volgens 3.2.1.12;
- middelgrof-rolgrindhoudende grond of middelgrove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.13;
- grof-rolgrindhoudende grond of grove-steenhoudende grond volgens 3.2.1.14

onderling gemengd of gemengd met steenachtige materialen zijn toegelaten, op voorwaarde dat:

- het volume van de fracties V + VI van het mengsel ≥ 50 %;
- de grootste afmeting van de in het mengsel voorkomende stenen ≤ 100 mm ingeval ze zich bevinden op minder dan 1,50 m onder het oppervlak en zoniet ≤ 60 cm.

5.2 Secundaire grondstoffen

5.2.1 Rode mijnsteen

Rode mijnsteen volgens 2.2.5 is toegelaten.

5.2.2 Geëxpandeerde klei

Geëxpandeerde klei volgens 2.2.11 beantwoordt aan NBN-EN 13055.

5.2.3 Puinzeefzand

Het puinzeefzand, verkregen bij het afzeven van puin voorafgaand aan het breken tot

- gebroken betonpuin volgens 2.2.6;
- niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin volgens 2.2.8.1;
- gebroken mengpuin volgens 2.2.9;
- gebroken metselwerkpuin volgens 2.2.10

is toegelaten, mits het geen uitloobbare, voor het milieu schadelijke bestanddelen, bevat.

5.2.4 Puinbrekerzand

Puinbrekerzand is afkomstig van het breken en zeven van puin voor het verkrijgen van

- gebroken betonpuin volgens 2.2.6;
- niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin volgens 2.2.8.1;
- gebroken mengpuin volgens 2.2.9;
- gebroken metselwerkpuin volgens 2.2.10

dat voldoet aan PTV 406.

5.2.5 Puinsteenslag

Het volgende puinsteenslag is toegelaten:

- gebroken betonpuin volgens **7.1.1.1.B.3**;
- niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin volgens **7.1.1.1.B.4**;
- gebroken mengpuin volgens **7.1.1.1.B.6**;
- gebroken metselwerkpuin volgens **7.1.1.1.B.7**;
- gebroken beton- en asfaltpuin volgens **7.1.1.1.B.8**.

Enkel puinsteenslag afkomstig van een COPRO-gecertificeerde breekinstallatie is toegelaten.

Puinsteenslag van een breekinstallatie tijdelijk opgesteld uitsluitend voor één werf is toegelaten mits COPRO-keuring.

Puinsteenslag afkomstig van brekers die zich verplaatsen op de werf is niet toegelaten, tenzij anders luidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten.

5.2.6 Mengsels van grond met steenachtige materialen

Homogene mengsels van de grondsoorten vermeld in **5.1.6** met de materialen van **2.2**, met uitzondering van **2.2.7** en **2.2.14**, zijn toegelaten.

6 BOUWZAND

Het bouwzand wordt onder **6.1** geclassificeerd volgens aard en herkomst en onder **6.2** volgens toepassing.

De controlezeven beantwoorden aan de norm NBN-EN 933-2.

Het bouwzand wordt derwijze gestapeld dat:

- vermenging met onderliggende en naastliggende materialen onmogelijk is;
- er een goede ontwatering is;
- segregatie vermeden wordt.

De monsterneming en het voorbereiden van het laboratoriummonster gebeurt respectievelijk volgens de normen NBN-EN 932-1 en NBN-EN 932-2. De massa van het verzamelmonster wordt bepaald door de proefmethodes van de verschillende proeven die men op dit monster zal uitvoeren.

6.1 Classificatie van bouwzand volgens aard en herkomst

De classificatie van bouwzand volgens aard en herkomst wordt hieronder gegeven in **6.1.1** en **6.1.2**.

Alleen de zandsoorten die uitdrukkelijk vermeld zijn in **6.2.1** tot en met **6.2.18** zijn toegelaten.

Zand is een granulaat van de korrelklasse 0/D met $D \leq$ de korrelmaat bepaald door respectievelijk de normen NBN-EN 12620, NBN-EN 13043, NBN-EN 13139 of NBN-EN 13242 naar gelang de toepassing. In **6.2** wordt per toepassing aangegeven welke norm geldt.

6.1.1 Natuurlijk en kunstmatig zand

Natuurlijk zand is afkomstig van een natuurlijk gesteente.

Worden ook als natuurlijk zand beschouwd het “zand afkomstig van berggrind” (Limburgs groefgrind) en “zeezand”.

Kunstmatig zand is afkomstig van een industrieel proces zoals een thermische of andere behandeling. Dit wordt ook als brekerzand aangeduid. Zand afkomstig van slak wordt beschouwd als kunstmatig zand voortkomend van secundaire grondstoffen.

6.1.2 Secundaire grondstoffen

De zanden van de hier vermelde secundaire grondstoffen worden ook als kunstmatig zand beschouwd.

6.1.2.1 Brekerzand van hoogovenslak

Brekerzand van hoogovenslak is afkomstig van het breken en zeven van gebroken hoogovenslak **2.2.1**, dat voldoet aan de volgende bepalingen:

- de korrels zijn homogeen, zuiver, niet-glasachtig en weinig poreus;
- de verhouding $\text{CaO/SiO}_2 \leq 1,5$;
- de droge volumemassa (D.V.M.) van het los gestort materiaal $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$;
- de korrels vertonen geen sporen van ontbinding na een onderdompeling van 48 uren in gedestilleerd water;
- onderworpen aan het ultraviolette licht van een kwartslamp of een woodlamp, straalt de slak door fluorescentie violet licht uit; hierbij komen noch talrijke afzonderlijke, noch in trossen samengevoegde geïriseerde vlekken gaande van geel naar baksteenrood op lichte violette achtergrond, noch kaneelkleurige vlekken voor;

- de wateropslorping < 4 %.

6.1.2.2 Gegraneerde hoogovenslak

Gegraneerde hoogovenslak (korrelslak) 2.2.2, die voldoet aan volgende bepalingen:

- het is afkomstig van slak die geen vreemde stoffen zoals vuurvaste steen, zand of klei bevat en het gehalte aan vrije CaO < 5 % bij de productie (korrelslak afkomstig van witte, schuimachtige slak die veel kalk bevat is daarom uitgesloten);
- droge volumemassa (D.V.M.) van het los gestort materiaal $\geq 700 \text{ kg/m}^3$ indien het bestemd is voor het bereiden van een ternair mengsel, zoniet $\geq 1000 \text{ kg/m}^3$;
- de activiteitscoëfficiënt $\alpha > 20$ en < 40 indien het bestemd is voor het aanleggen van continue steenslagfunderingen die met toevoegsels worden behandeld. [beter in 6.2.12 ?]

6.1.2.3 Korrelas

Korrelas 2.2.4 (bodemas) voldoet aan de volgende bepalingen:

- de korrels zijn vrij van stof en vreemde bestanddelen;
- het gloeiverlies $\leq 7 \%$;
- het gehalte aan fijne deeltjes $\leq 15 \%$.

6.1.2.4 Puinbrekerzand

Puinbrekerzand is afkomstig van het breken en zeven van bouw- en slooppuin voor het verkrijgen van:

- gebroken betonpuin volgens 2.2.6;
- niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin volgens 2.2.8.1;
- gebroken mengpuin volgens 2.2.9;
- gebroken metselwerkpuin volgens 2.2.10;
- niet-teerhoudend gebroken beton- en asfaltpuin volgens 2.2.16.1.

6.1.2.5 Brekerzand van non-ferroslak

Brekerzand bekomen van het zeven van non-ferroslak volgens 2.2.14.

6.1.2.6 Gegraneerde non-ferroslak

Gegraneerde non-ferroslak die voldoet aan 2.2.7.

6.1.2.7 Brekerzand van roestvrijstaalslakken

Brekerzand van roestvrijstaalslakken volgens 2.2.3 ontstaat bij het breken, zeven en behandelen van roestvrijstaalslakken.

6.1.2.8 Zand met GBSM

Zand met GBSM is een zuiver zand dat gegraneerd bitumenshingle materiaal bevat volgens 2.2.15.

6.2 Classificatie van bouwzand volgens toepassing

Bouwzand bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden, met name: kleiklonters, steenkool, ligniet, cokes, as en sintel, schadelijke oplosbare of onoplosbare zouten, schiefer, vorstgevoelig materiaal, enz.

Het voor een mengsel gekozen bouwzand moet chemisch inert zijn ten aanzien van het in het mengsel aangewende bindmiddel, vulstof, water, eventuele additieven en alle andere mogelijke bestanddelen.

Organische stoffen worden bepaald volgens NBN-EN 1744-1 art. 15 en PTV 411.

De classificatie van bouwzand volgens toepassing wordt hieronder gegeven in **6.2.1** tot **6.2.18**.

De opgegeven korrelverdelingsgrenzen zijn individuele grenzen. De aangekondigde waarden \pm de spreiding moeten binnen die grenzen liggen.

6.2.1 Zand voor draineringen

Zand voor draineringen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242 en PTV 411:

6.2.1.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.3** Korrelas;
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand ≤ 20 % (klasse SA volgens PTV 411).

Het gehalte aan glauconiet ≤ 5 %.

6.2.1.2 Korrelverdeling

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_7 van de NBN-EN 13242.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel III-6-1.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 63
0,125	0 tot 10

Tabel III-6-1

6.2.1.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

Wanneer de doorval door de zeef van 0,063 mm > 3 %, is methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 1$.

6.2.2 Zand voor onderfunderingen

Zand voor onderfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242 en PTV 411:

6.2.2.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand $\leq 20\%$ (klasse SA volgens PTV 411).

6.2.2.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, $\leq 30\%$.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{16} van de NBN-EN 13242.

6.2.2.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.3 Zand voor schraal beton voor wegfunderingen

Zand voor schraal beton voor wegfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 12620 en PTV 411:

6.2.3.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.2** Gegraneerde hoogovenslak (maximaal 20 %);
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvrijstaalslakken.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen beantwoordt aan de categorie SC van de PTV 411.

Het gehalte aan slakkenzand $\leq 20\%$.

Het gehalte aan halogeniden (Cl^- -ionen) beantwoordt aan de categorie CC volgens PTV 411.

6.2.3.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_F85 met $D \leq 4$ van de NBN-EN 12620.

Het gehalte aan deeltjes kleiner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{10} van de NBN-EN 12620.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel III-6-2.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 70
0,125	0 tot 15

Tabel III-6-2

6.2.3.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $10 < MB_F \leq 25$ (categorie b volgens PTV 411).

6.2.4 Zand voor zandcement

Zand voor zandcement voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 12620 en PTV 411:

6.2.4.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand;
- **6.1.2.5** Brekerzand van non-ferroslakken;
- **6.1.2.6** Gegranuleerde non-ferroslakken;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvrijstaalslakken.

6.2.4.2 Korrelverdeling

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{22} volgens PTV 411.

6.2.5 Zand voor cementbeton voor wegenwerken

Zand voor cementbeton voor wegenwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 12620 en PTV 411:

6.2.5.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand van gebroken betonpuin volgens **2.2.6**.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand beantwoordt aan de categorie SA volgens PTV 411.

Het gehalte aan halogeniden (Cl^- -ionen) beantwoordt aan de categorie CA volgens PTV 411.

6.2.5.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_F85 (tabel 2) met $D \leq 4$ en aan de toleranties (tabel 4) van de norm NBN-EN 12620.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_3 van NBN-EN 12620.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel III-6-3.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 95
0,50	35 tot 80
0,25	10 tot 45
0,125	0 tot 10
	0 tot 25 voor kunstmatig zand

Tabel III-6-3

6.2.5.3 Kenmerken van de fijne deeltjes

Het zandequivalent beantwoordt aan de categorie a volgens PTV 411.

6.2.5.4 Versnelde-polijscoëfficiënt PSV

In geval van zand, voortkomend van het breken en zeven van gesteenten, is de versnelde-polijscoëfficiënt PSV van het moedergesteente ≥ 50 (klasse PA volgens PTV 411).

Voor fietspaden en landbouwwegen is de $PSV \geq 40$.

6.2.6 Zand voor bitumineuze mengsels

Zand voor bitumineuze mengsels is volgens de norm NBN-EN 13043 en voldoet aan onderstaande bepalingen:

6.2.6.1 Controlezeven

De controlezeven maken deel uit van de basisset + set 2 van NBN-EN 13043.

6.2.6.2 Aard, herkomst en geometrie

De volgende materialen zijn toegelaten :

- **6.1.1** Natuurlijk zand volgens categorie G_{F85} van NBN-EN 13043;
- **6.1.1** Brekerzand – brekerzand voldoet aan de categorieën G_{F85} of G_{A85} van NBN-EN 13043, waarbij daarenboven $D \leq 4$; de uitstroomcoëfficiënt van brekerzand voldoet aan categorie E_{CS35} van NBN-EN 13043 voor bouwklasse B1 t.e.m. B3 en aan E_{CS30} voor alle overige bouwklassen;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvrijstaalslakken;
- **6.1.2.8** Zand met GBSM.

De toleranties op de korrelverdeling van de zanden voldoen aan categorie G_{TC10} van NBN-EN 13043.

In wat volgt, wordt met “zandfractie” het gedeelte tussen 2 en 0,063 mm bedoeld.

Zeer Open Asfalt (ZOA), Splitmastiekasfalt (SMA) en SME: de korrelverdeling van de gebruikte brekerzanden voldoet aan categorie G_{F85} van NBN-EN 13043.

Asfaltbeton (AB): de zandfractie bestaat uit een mengsel van natuurlijk zand en brekerzand, waarvan de korrelverdeling in doorval voldoet aan tabel III-6-4.

Maaswijdte van de controlezeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	30 tot 90
0,25	5 tot 60
0,125	0 tot 25

Tabel III-6-4

6.2.6.3 Kenmerken van de fijne deeltjes

De fijne deeltjes van elk zand voldoen aan de volgende categorieën van NBN-EN 13043:

AB toplagen B4-B10 AB onderlagen	AB toplagen B1-B3 SMA, SME, ZOA	Hoeveelheid	Methyleenblauw
✓	✓	f_3	n.v.t.
✓	✓	f_{10}	MB_{F10}
✓	–	f_{16}	MB_{F10}
✓	–	f_{22}	MB_{F10}

Tabel III-6-5: “✓” betekent toegelaten, “–” niet toegelaten en “n.v.t.” niet van toepassing

In geval van een categorie f_{16} of f_{22} voldoen de fijne deeltjes van het zand bovendien aan de categorieën van NBN-EN 13043 volgens tabel III-6-6. Deze kenmerken moeten in ieder geval door een onpartijdige instantie bevestigd worden. Het percentage calciumhydroxide moet enkel *declared*

worden in geval calciumhydroxide toegevoegd wordt. De categorie voor de holle ruimte is identiek aan de vereiste categorie voor de aanvoervulstof van het asfaltmengsel.

Kenmerk	Categorie
holle ruimte	V _{28/38} of V _{38/45}
wateroplosbaarheid	WS ₁₀
watergevoeligheid	Declared
% calciumhydroxide	Declared
bitumengetal	Declared

Tabel III-6-6

6.2.6.4 Intrinsieke eigenschappen

De versnelde-polijstingscoëfficiënt voldoet aan de categorieën van NBN-EN 13043, aangegeven in tabel III-6-7.

Toepassing	Categorie
AB onderlagen AB toplagen voor landbouwwegen en bouwklasse BF SMA, SME, ZOA	PSV _{NR}
AB toplagen B1 tot B10, uitgezonderd landbouwwegen	PSV ₅₀

Tabel III-6-7

6.2.6.5 Zuiverheid

Het gehalte aan kalkachtige stoffen volgens NBN 589-209 van het eventueel gebruikte schelpenzand $\leq 20\%$.

Het zand is vrij van organische stoffen, bepaald volgens NBN-EN 1744-1 art. 15 en PTV 411.

6.2.7 Zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken

Zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 12620 en PTV 411:

6.2.7.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand beantwoordt aan de categorie SA volgens PTV 411.

6.2.7.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_F85 met $D \leq 4$ van de NBN-EN 12620.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f₃ van de NBN-EN 12620.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel III-6-8.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100

0,25	10 tot 60
0,125	0 tot 3 0 tot 20 voor kunstmatig zand

Tabel III-6-8

6.2.8 Zand als nabehandelingsproduct

Zand als nabehandelingsproduct voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242 en PTV 411:

6.2.8.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand.

6.2.8.2 Korrelverdeling

De korrelverdeling beantwoordt aan de categorie G_{F85} van de NBN-EN 13242, met $D \leq 4$.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_5 van PTV 411.

6.2.8.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 1$.

6.2.9 Zand voor keibestratingen

Zand voor keibestratingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242 en PTV 411:

6.2.9.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand.

6.2.9.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, = 0 %.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm ≤ 5 % (categorie f_5 van PTV 411).

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel III-3-6-9.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	100
0,50	100
0,25	45 tot 100
0,125	0 tot 15

Tabel III-6-9

6.2.9.3 Kenmerken van de fijne deeltjes

Het zandequivalent beantwoordt aan de categorie b volgens PTV 411.

6.2.10 Zand voor metselmortel

Zand voor metselmortel voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13139 en PTV 411:

6.2.10.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand.

6.2.10.2 Korrelverdeling

Naargelang de aard van het zand beantwoordt het gehalte aan deeltjes kleiner dan 0,063 mm aan de categorieën (volgens PTV 411):

- f_5 voor rond zand.
- f_{10} voor brekerzand.

6.2.11 Zand voor bepleisteringen bereid met bindmiddelen zoals cement, hydraulische kalk, gips

Zand voor bepleisteringen bereid met bindmiddelen zoals cement, hydraulische kalk, gips voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13139 en PTV 411:

6.2.11.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand.

6.2.11.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, $\leq 30\%$.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{10} (PTV 411). Bij kunstmatig zand bestaan de deeltjes fijner dan 0,063 mm volledig uit deeltjes van dezelfde aard als het gesteente van herkomst.

De korrelverdelingsgrenzen van het gedeelte tussen 2 mm en 0,063 mm worden gegeven in de tabel III-6-10.

Maaswijdte van de zeven in mm	Doorval in % van de droge massa
1	65 tot 100
0,50	35 tot 100
0,25	10 tot 100
0,125	0 tot 10

Tabel III-6-10

6.2.11.3 Poriënvolume

Het poriënvolume $\geq 35\%$ en $\leq 45\%$ (volgens NBN-EN 1097-3).

6.2.12 Zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen

Zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242 en PTV 411:

6.2.12.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvrijstaalslakken (enkel toegelaten voor steenslagfundering type A).

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand beantwoordt aan de categorie SA volgens PTV 411.

6.2.12.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ en f_{16} volgens de norm NBN-EN 13242.

6.2.12.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.13 Zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken

Zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 12620 en PTV 411:

6.2.13.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand;
- **6.1.2.7** Brekerzand van roestvrijstaalslakken.

Het gehalte aan kalkachtige stoffen van het eventueel gebruikte schelpenzand ≤ 30 % (klasse SC volgens PTV 411).

6.2.13.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ en f_{10} volgens de norm NBN-EN 12620.

Bij kunstmatig zand bestaat de vulstof volledig uit deeltjes van dezelfde aard als het gesteente van herkomst.

6.2.13.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.14 Zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels

Zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242 en PTV 411:

6.2.14.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand van gebroken betonpuin volgens **2.2.6**.

6.2.14.2 Korrelverdeling

De korrelmaat beantwoordt aan de categorie G_{F85} met $D \leq 4$ en f_{10} volgens de norm NBN-EN 13242.

6.2.14.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.15 Zand voor bitumineuze mortel

Zand voor bitumineuze mortel voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13139 en PTV 411:

6.2.15.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand.

6.2.15.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 4 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, is 0 %.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_5 volgens de PTV 411.

6.2.16 Zand voor voegvulling van bestratingen

Zand voor voegvulling van bestratingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242 en PTV 411:

6.2.16.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand van gebroken betonpuin.

Het materiaal voor voegvulling is fijn en droog.

6.2.16.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 2 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, is 0 %.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_{10} volgens de PTV 411.

6.2.16.3 Kwaliteit van de fijne deeltjes

De methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$.

6.2.17 Zand voor drainerende fundering van zandcement

Zand voor drainerende fundering van zandcement voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 12620 en PTV 411:

6.2.17.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Natuurlijk en kunstmatig zand;
- **6.1.2.4** Puinbrekerzand.

6.2.17.2 Korrelverdeling

Het vulstofgehalte ≤ 3 %.

De fijnheidsmodulus is van de categorie CF volgens PTV 411.

6.2.18 Zand voor ternair mengsel

Zand voor ternair mengsel voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242 en PTV 411:

6.2.18.1 Aard en herkomst

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **6.1.1** Kunstmatig zand;
- **6.1.2.1** Brekerzand van hoogovenslak;
- **6.1.2.2** Gegranuleerde hoogovenslak.

7 STEENSLAG, ROLGRIND, RUWE STEEN EN BROKKEN PUI

7.1 Steenslag en rolgrind

Steenslag en rolgrind als bouwmaterialen grove en all-in granulaten die, naargelang de toepassing, beantwoorden aan de normen NBN-EN 12620, NBN-EN 13043, NBN-EN 13055, NBN-EN 13139, NBN-EN 13242 of NBN-EN 13383.

Ze worden in paragraaf **7.1.1** en **7.1.2** geclassificeerd volgens aard en herkomst en volgens toepassing. Alleen de steensoorten die uitdrukkelijk vermeld zijn in **7.1.2.1** tot **7.1.2.10** zijn toegelaten.

De verschillende types van steenslag en rolgrind worden afzonderlijk en, wanneer ze een samenstel zijn van verschillende korrelmaten, per korrelmaat gestapeld, zodanig dat:

- vermenging met onderliggende en naastliggende materialen onmogelijk is;
- er goede ontwatering is;
- segregatie vermeden wordt.

De monsterneming en het voorbereiden van het laboratoriummonster gebeurt respectievelijk volgens de normen NBN-EN 932-1 en NBN-EN 932-2.

7.1.1 Classificatie van steenslag en rolgrind volgens aard en herkomst

De classificatie van steenslag en rolgrind volgens aard en herkomst wordt gegeven in **7.1.1.1** en **7.1.1.2**.

7.1.1.1 Steenslag

Steenslag wordt naargelang van de aard en herkomst ondergebracht in twee groepen:

7.1.1.1.A NATUURSTEENSLAG AFKOMSTIG VAN NATUURLIJK GESTEENTE

-

7.1.1.1.B KUNSTSTEENSLAG AFKOMSTIG VAN SECUNDAIRE GRONDSTOFFEN

De volgende gebroken secundaire grondstoffen worden als kunststeenslag beschouwd:

7.1.1.1.B.1 Gebroken hoogovenslak

Gebroken hoogovenslak volgens **2.2.1**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en aan volgende eisen:

- de korrels zijn homogeen, zuiver, niet-glasachtig en weinig poreus;
- de verhouding $\text{CaO/SiO}_2 \leq 1,5$;
- de droge volumemassa (D.V.M.) van het los gestort materiaal $\geq 1200 \text{ kg/m}^3$;
- de korrels vertonen geen sporen van ontbinding na een onderdompeling van 48 uur in gedestilleerd water;
- onderworpen aan het ultraviolette licht van een kwartslamp of een woodlamp, straalt de slak door fluorescentie violet licht uit; hierbij komen noch talrijke afzonderlijke, noch in trossen samengevoegde geïriseerde vlekken gaande van geel naar baksteenrood op lichte violette achtergrond, noch kaneelkleurige vlekken voor;
- de wateropsorping $< 4 \%$.

7.1.1.1.B.2 Rode mijnsteen

Rode mijnsteen volgens **2.2.5**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en aan volgende eisen:

- de materialen vertonen geen grijze of grijs-roodachtige kleurschakeringen aan het oppervlak of in het breukvlak;
- de doorval door de zeef van 0,400 mm is niet plastisch;
- de doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_7 volgens PTV 411;
- de methyleenblauwwaarde $MB_F \leq 10$;
- de stabiliteit in water ≥ 90 %.

7.1.1.1.B.3 Gebroken betonpuin

Gebroken betonpuin volgens **2.2.6**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en de samenstelling beantwoordt aan PTV 406.

7.1.1.1.B.4 Niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin

Niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin volgens **2.2.8.1**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en aan volgende eisen:

- asfaltpuinsteenslag voor steenslagfunderingen en onderfunderingen moet afkomstig zijn van warm bereide bitumineuze mengsels (geen koudasfalt) en beantwoordt aan de PTV 406;
- asfaltpuingranulaat voor bitumineuze mengsels beantwoordt aan volgende samenstelling (in massapercentages):
 - minimaal 95 % gebroken asfaltpuin, met een korrelmaat van 40 mm voor koude toevoeging en 63 mm voor warme toevoeging;
 - maximaal 5 % ander natuurlijk steenachtig materiaal zoals cementbeton, baksteen, funderingsmateriaal (zand, ...), cementmortel, ...;
 - maximaal 1 % niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie, roofing, metaal, organisch materiaal (hout, plantenresten), ...).

Asfaltpuin dat de volgende materialen en/of verontreinigingen bevat, wordt uitgesloten:

- bindmiddelen op basis van teer en teerderivaten;
- materialen afkomstig van plaatselijke herstellingen.

Een homogene partij voldoet aan de voorwaarde dat geen enkel proefresultaat meer mag afwijken (in min of in meer) van de stapelreferentie dan:

- 1 % voor het bindmiddelgehalte;
- 10 % voor het gehalte aan steen;
- 3 % voor het vulstofgehalte;

en, voor het gerecupereerd bitumen, dan:

- 10 l/10 mm voor de indringing 5 s.

7.1.1.1.B.5 Teerhoudend gebroken asfaltpuin

Teerhoudend gebroken asfaltpuin volgens **2.2.8.2**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en aan volgende eisen:

- teerhoudend asfaltpuinsteenslag voor fundering van asfaltgranulaatcement moet afkomstig zijn van teerhoudende bitumineuze mengsels of mengsels op basis van teer en waarvan de samenstelling beantwoordt aan de PTV 406.

7.1.1.1.B.6 Gebroken mengpuin (metselwerk- en betonpuinmengsel)

Gebroken mengpuin volgens **2.2.9**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en de samenstelling beantwoordt aan PTV 406.

7.1.1.1.B.7 Gebroken metselwerkpuin

Gebroken metselwerkpuin volgens **2.2.10**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en de samenstelling beantwoordt aan PTV 406.

7.1.1.1.B.8 Gebroken beton- en asfaltpuin

Gebroken beton- en asfaltpuin volgens **2.2.16**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en de samenstelling beantwoordt aan PTV 406.

7.1.1.1.B.9 Steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken

Steenslag van roestvrijstaalslakken volgens **2.2.3**, voldoet aan de bepalingen van **7.1** en zijn ontstaan bij het breken, zeven en behandelen van roestvrijstaalslakken.

De dimensionele stabiliteit van de slakken, bepaald volgens NBN-EN 1744-1 art. 19, bedraagt < 1% na 7 dagen onder stoom.

7.1.1.2 Rolgrind

Rolgrind wordt naargelang van de aard en herkomst ondergebracht in drie groepen:

7.1.1.2.A BERGGRIND

Berggrind afkomstig van groeven.

7.1.1.2.B RIVIERGRIND

Riviergrind opgebaggerd uit rivieren.

7.1.1.2.C ZEEGRIND

Zeegrind afgebaggerd uit de zee.

7.1.2 Classificatie van steenslag en grind volgens toepassing

Steenslag en rolgrind bevatten geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden, met name: kleiklonters, steenkool, ligniet, cokes, as en sintel, schadelijke oplosbare of onoplosbare zouten, schiefer, granulaten die met een kleiachtige of krijtachtige film bedekt zijn, vorstgevoelig materiaal, enz.

Het voor een mengsel gekozen steenslag en/of grind moet chemisch inert zijn ten aanzien van het in het mengsel aangewende bindmiddel, vulstof, water, eventuele additieven en alle andere mogelijke bestanddelen.

Organische stoffen worden bepaald volgens NBN-EN 1744-1 art. 15 en PTV 411. Ze mogen niet schadelijk zijn voor de binding of verharding van hydraulisch gebonden mengsels.

De classificatie van steenslag en grind volgens toepassing wordt hieronder gegeven in **7.1.2.1** tot **7.1.2.10**.

7.1.2.1 Steenslag of rolgrind voor onderfunderingen

Steenslag of rolgrind voor onderfunderingen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242:

7.1.2.1.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.2** Rode mijnsteen;
- **7.1.1.1.B.3** Gebroken betonpuin;
- **7.1.1.1.B.4** Niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin (maximaal 30 %);
- **7.1.1.1.B.6** Gebroken mengpuin;
- **7.1.1.1.B.7** Gebroken metselwerkpuin;
- **7.1.1.1.B.8** Gebroken beton- en asfaltpuin;
- **7.1.1.2** Rolgrind.

7.1.2.1.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 80 mm is 100 %.

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN-EN 13242.

7.1.2.2 Steenslag voor steenslagfunderingen met niet-continue korrelverdeling

Steenslag voor steenslagfunderingen met niet-continue korrelverdeling voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242:

7.1.2.2.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Gebroken betonpuin.

7.1.2.2.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN-EN 13242.

7.1.2.2.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} van de NBN-EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie $C_{50/10}$ van de NBN-EN 13242.

7.1.2.2.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA_{35} van de NBN-EN 13242.

7.1.2.3 Steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling

Steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242:

7.1.2.3.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;

- **7.1.1.1.B.3** Gebroken betonpuin;
- **7.1.1.1.B.4** Niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin is toegelaten voor het type IA en IIA, mits toevoeging van minimum 15 % zand en eventueel steenslag;
- **7.1.1.1.B.6** Gebroken mengpuin in gebonden toepassingen van het type A;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken in gebonden toepassingen van het type A.

7.1.2.3.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 van de NBN-EN 13242.

7.1.2.3.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{35} van de NBN-EN 13242.

Het percentage gebroken en ronde stenen beantwoordt aan de categorie $C_{50/10}$ van de NBN 13242.

7.1.2.3.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA_{40} van de NBN-EN 13242 of aan categorie LA_{50} voor gebonden toepassingen van het type A. Deze eis is niet van toepassing voor de materiaalfractie die uit niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin (**7.1.1.1.B.4**) bestaat.

7.1.2.4 Steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken

Steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242:

7.1.2.4.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.3** Gebroken betonpuin;
- **7.1.1.1.B.6** Gebroken mengpuin;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken;
- **7.1.1.2** Rolgrind.

7.1.2.4.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_2 van de NBN-EN 13242.

7.1.2.4.C WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA_{40} van de NBN-EN 13242.

7.1.2.5 Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen

Steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lineaire wegelementen voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 12620 tenzij anders vermeld:

7.1.2.5.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak.

Voor lijnvormige wegelementen is ook het halfgebroken rolgrind (bepaald volgens NBN-EN 933-5) toegelaten.

7.1.2.5.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De maximale afmeting van D is 31,5 mm.

De spreiding op de korrelverdeling is $G_{c85/20}$ volgens NBN-EN 12620.

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_4 voor de korrelmaten 2/4 en 4/6,3 en $f_{1,5}$ voor de grotere korrelmaten, volgens NBN-EN 12620.

Voor landbouwwegen is de categorie f_4 voor alle korrelmaten.

7.1.2.5.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{20} volgens NBN-EN 12620.

Voor cementbeton voor lineaire elementen mag halfgebroken rolgrind gebruikt worden (bepaald volgens NBN-EN 933-5).

Voor cementbeton voor wegverhardingen van landbouwwegen en voor lijnvormige elementen van landbouwwegen mag rolgrind gebruikt worden.

7.1.2.5.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING

De verbrijzelingsweerstand voor steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lineaire elementen beantwoordt aan de categorie LA_{15} volgens NBN-EN 12620.

Voor landbouwwegen geldt de categorie LA_{35} volgens NBN-EN 12620.

7.1.2.5.E VERSNELDE-POLIJSTINGSCOËFFICIËNT PSV

De versnelde-polijstingscoëfficiënt PSV van het steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen beantwoordt aan de categorie PSV_{50} volgens NBN-EN 12620.

Indien het niet mogelijk is van het steenslag het voorgeschreven proefmonster te nemen, wordt het genomen van ander steenslag afkomstig van hetzelfde moedergesteente.

Dit voorschrift is niet van toepassing op landbouwwegen en op de lijnvormige elementen en fietspaden.

7.1.2.6 Steenslag voor begrinding van rijwegoppervlakken

Steenslag voor begrinding van rijwegoppervlakken voldoet aan de volgende bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13043:

7.1.2.6.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken.

7.1.2.6.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De korrelmaten zijn volgens de tabel III-7-1.

Omschrijving van de begrinding	Korrelmaat van het steenslag
Begrinding van een koolwaterstofverharding – type AB-1 en AB-4 – type AB-2	4/6,3 10/14
Begrinding van een éénlaagse bestrijking met enkelvoudige begrinding	2/4; 4/6,3; 6,3/10; 10/14
Begrinding van een éénlaagse bestrijking met dubbele begrinding – eerste begrinding – tweede begrinding	6,3/10; 10/14 2/4; 4/6,3
Begrinding van een tweelaagse bestrijking – begrinding van de 1ste laag – begrinding van de 2de laag	6,3/10; 10/14; 14/20 2/4; 4/6,3
Begrinding van een voegvulling met bitumineuze mortel	2/4

Tabel III-7-1

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_1 van de norm NBN-EN 13043.

7.1.2.6.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{25} voor de korrelmaat 4/6,3; aan de categorie FI_{20} voor de korrelmaten 6,3/10 en 10/14 en aan de categorie FI_{15} voor de korrelmaat 14/20.

Het gehalte aan gebroken stenen beantwoordt aan de categorie $C_{100/0}$ van de norm NBN-EN 13043.

7.1.2.6.D WEERSTAND TEGEN VERBRIJZELING EN AFSLIJTING

De weerstand tegen verbrijzeling beantwoordt aan de categorie LA_{20} volgens NBN-EN 13043.

De weerstand tegen afslijting beantwoordt aan de categorie $M_{DE}15$ volgens NBN-EN 13043.

7.1.2.6.E VERSNELDE-POLIJSTINGSCOËFFICIËNT

De versnelde-polijscoëfficiënt PSV beantwoordt aan de categorie PSV_{50} volgens NBN-EN 13043.

Indien het niet mogelijk is van het steenslag het voorgeschreven proefmonster te nemen, wordt het genomen van een andere korrelmaat afkomstig van hetzelfde moedergesteente.

Voor steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken moet de PSV gemeten worden na 7 dagen onderdompeling in water.

7.1.2.6.F REFLECTIEFACTOR

De reflectiefactor van het steenslag voor de begrinding van bitumineuze verhardingen type AB-2 $\geq 45,0$ voor stenen met een lichte tint.

7.1.2.7 Steenslag voor begrindingen van bestrijkingen op het baanbed

Steenslag voor begrindingen van bestrijkingen op het baanbed voldoet aan de volgende bepalingen bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242:

7.1.2.7.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.1** Gebroken hoogovenslak;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken.

7.1.2.7.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De korrelmaten zijn volgens de tabel III-7-2.

Omschrijving van de begrinding	Korrelmaat van het steenslag
Begrinding van een éénlaagse bestrijking met enkelvoudige begrinding	6,3/14
Begrinding van een tweelaagse bestrijking	
– begrinding van de 1ste laag	2/4; 4/6,3
– begrinding van de 2de laag	2/4; 4/6,3

Tabel III-7-2

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie f_2 volgens de norm NBN-EN 13043.

7.1.2.8 Steenslag voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken

Steenslag aangewend in beton voor de ter plaatse gestorte of geprefabriceerde constructiedelen e.d., die, onafgezien van mogelijke bekledingen, in aanraking kunnen komen met afvalwater en/of rioolgasen, is van het type gebroken of ongebroken grind, steenslag van porfier, harde zandsteen of harde kalksteen.

Steenslag voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken voldoet aan de norm NBN-EN 12620 tenzij anders vermeld en aan de volgende bepalingen:

7.1.2.8.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag.

7.1.2.8.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De doorval door de zeef van 0,063 mm beantwoordt aan de categorie $f_{1,5}$ van de NBN-EN 12620.

7.1.2.8.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vlakheidsindex beantwoordt aan de categorie FI_{20} van de NBN-EN 12620.

Het percentage ronde stenen ≤ 30 % volgens de proefmethode NBN-EN 933-5.

7.1.2.9 Steenslag voor bitumineuze mengsels

Steenslag voor bitumineuze mengsels is volgens de norm NBN-EN 13043 en voldoet aan de volgende bepalingen:

7.1.2.9.A CONTROLEZEVEN

De controlezeven maken deel uit van de basisset + set 2 van NBN-EN 13043

7.1.2.9.B AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- 7.1.1.1.A Natuursteenslag;
- 7.1.1.1.B.1 Gebroken hoogovenslak;
- 7.1.1.1.B.4 Niet-teerhoudend gebroken asfaltpuin;
- 7.1.1.1.B.9 Steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken.

7.1.2.9.C GEOMETRIE

De korrelverdeling van het steenslag voldoet aan de categorieën van NBN-EN 13043, aangegeven in tabel III-7-3.

Korrelmaat	Categorie korrelverdeling	Categorie fijne deeltjes
2/4; 2/6,3; 6,3/14	G _C 85/15	f ₂
4/6,3; 6,3/10; 10/14; 14/20	G _C 85/20	f ₂

Tabel III-7-3

De toleranties op de korrelverdeling van het steenslag met $D \geq 2d$ voldoen aan categorie G_{25/15} van NBN-EN 13043.

De vlakheidsindex van het steenslag voldoet aan de categorieën van NBN-EN 13043, aangegeven in tabel III-7-4.

Toepassing	D ≤ 8	8 < D ≤ 16	16 < D
Toplagen	FI ₂₅	FI ₂₀	FI ₁₅
Onderlagen	FI ₃₀	FI ₂₅	FI ₂₀

Tabel III-7-4

Het percentage gebroken oppervlak van steenslag beantwoordt aan categorie C_{90/1} voor SMA, SME en ZOA-mengsels, en voor AB-mengsels aan de klasse C_{50/10} van NBN-EN 13043.

7.1.2.9.D INTRINSIEKE EIGENSCHAPPEN

De Los Angeles-coëfficiënt (LA), micro-Deval-coëfficiënt (M_{DE}) en versnelde polijstingscoëfficiënt (PSV) beantwoorden aan de categorieën volgens NBN-EN 13043, aangegeven in tabel III-7-5.

Toepassing	LA	M _{DE}	PSV
AB onderlagen AB toplagen voor landbouwwegen en bouwklasse BF	LA ₂₅	M _{DE} 20	PSV _{NR}
AB toplagen voor bouwklasse B1 tot B10, uitgezonderd landbouwwegen SMA, SME, ZOA	LA ₂₀	M _{DE} 15	PSV ₅₀

Tabel III-7-5

Voor steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken moet de PSV gemeten worden na 7 dagen onderdompeling in water.

7.1.2.9.E ZUIVERHEID

Bevat geen onzuiverheden bepaald volgens NBN-EN 1744-1 art. 15 en PTV 411.

7.1.2.10 Steenslag voor slemmengsels

Steenslag voor slemmengsels voldoet aan de volgende bepalingen bepalingen overeenkomstig de norm NBN-EN 13242:

7.1.2.10.A AARD EN HERKOMST

De volgende materialen zijn toegelaten:

- **7.1.1.1.A** Natuursteenslag;
- **7.1.1.1.B.9** Steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken.

7.1.2.10.B AFMETINGEN VAN DE GRANULATEN

De korrelmaten zijn volgens tabel III-7-6.

Omschrijving van de slem	Korrelmaat van het steenslag
fijn; middelmatig	2/4
grof; zeer grof	2/4; 4/6,3

Tabel III-7-6

7.1.2.10.C VORM VAN DE GRANULATEN

De vorm van de granulaten beantwoordt aan de categorie C_{95/1} volgens de NBN-EN 13043.

7.1.2.10.D VERSNELDE-POLIJSTINGSCOËFFICIËNT PSV

De versnelde-polijstingscoëfficiënt PSV beantwoordt aan de categorie PSV₅₀ volgens de NBN-EN 13043.

Voor steenslag van gebroken roestvrijstaalslakken moet de PSV gemeten worden na 7 dagen onderdompeling in water.

Indien het niet mogelijk is van het steenslag het voorgeschreven proefmonster te nemen, dan wordt het genomen van een andere korrelmaat afkomstig van hetzelfde moedergesteente.

7.2 Waterbouwsteen voor schanskorven en voor bestortingen

Ruwe steen en brokken puin voor schanskorven en bestortingen zijn ruwe steen volgens de norm NBN-EN 13381-1.

De ruwe steen en brokken puin worden afzonderlijk gestapeld per soort en per onderklasse zodanig dat:

- vermenging met onderliggende en naastliggende materialen onmogelijk is;
- er goede ontwatering is;
- ontmenging vermeden wordt.

De monsterneming wordt uitgevoerd volgens de norm NBN-EN 13383-2.

7.2.1 Classificatie in soorten volgens aard en herkomst**7.2.1.1 Ruwe steen**

Ruwe steen bevat geen afvalproducten, geen leisteen, geen leisteenachtig en vorstgevoelig materiaal. De aanbestedingsdocumenten kunnen bijkomende beperkingen opleggen omtrent de te gebruiken materialen.

Het gehalte aan organische stoffen $\leq 0,5$ %.

Het totaal gehalte aan niet-steenachtig materiaal ≤ 3 massa-%.

De relatieve volumemassa van de stenen ≥ 2500 kg/m³.

De soorten ruwe steen zijn:

7.2.1.1.A ROLSTEEN

Rolsteen is een steen met afgeronde vormen, voortkomend van de natuurlijke erosie van gesteenten die niet door een zeef gaat met een maaswijdte van 125 mm en waarvan de kleinste afmeting meer dan 80 mm bedraagt.

7.2.1.1.B RUWE BREUKSTEEN

Breksteen is een steen met hoekige vormen, bekomen door het breken met de hand of mechanisch, die niet door een zeef gaat met een maaswijdte van 125 mm en waarvan de kleinste afmeting meer dan 80 mm bedraagt. De breksteen kan worden gekenmerkt door 2 massa's waartussen elke afzonderlijke massa moet gelegen zijn of door hun afmetingen. Ruwe breksteen is niet-bewerkte breksteen. Niet-bewerkte breksteen is breksteen die geen andere bewerking heeft ondergaan dan het breken zelf. Silex wordt beschouwd als ruwe breksteen.

7.2.1.2 Brokken puin

Brokken puin zijn recycleerbare brokken afkomstig van afgebroken, al dan niet gewapende betonmassieven of zijn afkomstig van herwonnen steen of herwonnen bewerkte breksteen, of van afgebroken baksteenmas-sieven.

De soorten brokken puin zijn:

7.2.1.2.A BROKKEN VAN BETONPUIN

Brokken van betonpuin hebben een samenstelling overeenkomstig PTV 406.

Ze mogen geen metaal of permetaal bevatten.

7.2.1.2.B BROKKEN VAN MENGPUIN (BETON- EN METSELWERKPUIN)

Brokken van mengpuin hebben een samenstelling overeenkomstig PTV 406.

7.2.1.2.C BROKKEN VAN METSELWERKPUIN

Brokken van metselwerkpuin hebben een samenstelling overeenkomstig PTV 406.

7.2.1.2.D BROKKEN VAN BREUKSTEENPUIN

Brokken van breksteenpuin hebben volgende samenstelling:

In massapercentages:

- minimaal 85 % breksteenpuin met een volumemassa $\geq 2600 \text{ kg/m}^3$;
- maximaal 15 % gebroken ander steenachtig materiaal met een volumemassa $\geq 2100 \text{ kg/m}^3$.

In massa- en volumepercentages:

- maximaal 5 % gebroken ander steenachtig materiaal met ten hoogste 2 % gebroken asfaltpuin;
- maximaal 1 % niet-steenachtig materiaal (zoals gips, rubber, plastic, isolatie, ...);
- maximaal 0,5 % organisch materiaal (zoals hout, plantenresten, ...).

7.2.2 Classificatie volgens de massagrenzen

Classificatie volgens massa is overeenkomstig de norm NBN-EN 13383-1 tabellen 2 tot en met 5.

7.2.3 Nihil

-

7.2.4 Specificaties ter controle

7.2.4.1 Korrelmaat en massapercentages

De massapercentages zijn overeenkomstig de norm NBN-EN 13383-1 tabellen 2 tot en met 5.

7.2.4.2 Vorm

De vorm voldoet aan de categorie LT_A volgens de norm NBN-EN 13383-1 art. 4.3

7.2.4.3 Weerstand tegen afslijting

De weerstand tegen afslijting voldoet aan de categorie $M_{DE}20$ volgens de norm NBN-EN 13383-1.

7.2.4.4 Weerstand tegen vriezen en dooien

De weerstand tegen vriezen en dooien beantwoordt aan de categorie FT_A volgens de norm NBN-EN 13383-1.

7.2.4.5 Controle

Elke levering ruwe steen wordt visueel gecontroleerd op de aanwezigheid van andere materialen dan rolsteen of ruwe breuksteen. De leveringen die duidelijk niet voldoen aan de specificaties qua massa, samenstelling of vorm worden verder gecontroleerd op massa, samenstelling, vorm, korrelmaat, druksterkte en vorstgevoeligheid. De brokken worden steeds aan alle controles onderworpen.

8 CEMENT

Gewone cementen zijn overeenkomstig NBN-EN 197-1 en PTV 603. Speciale cementen zijn volgens NBN B12-108 (cement met hoge weerstand tegen sulfaten – HSR) en NBN B12-109 (cement met begrensd alkaligehalte – LA).

Voor ter plaatse gestort beton in een vochtig milieu (bv. wegenbeton, fietspaden, rijwegbijhorigheden en kunstwerken, werken aan waterlopen) is enkel het gebruik van LA-cement toegelaten.

Voor geprefabriceerde betonproducten afkomstig van een fabrikant die zijn producten niet onder het BENOR-keurmerk fabriceert en voor alle ter plaatse gestorte betonconstructies, welke onafgezien van mogelijke bekledingen in aanraking kunnen komen met afvalwater en/of rioolgassen is enkel het C3A-arme portlandcement CEM I-HSR toegelaten, tenzij, voorafgaandelijk aan en tijdens de productie, door het keuringsorganisme op een ondubbelzinnige wijze het gebruik van een ander HSR-cement kan gegarandeerd en gecontroleerd worden. Het keuringsorganisme dient in deze gevallen steeds het type van HSR-cement op het afgeleverd attest te vermelden.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat het cement ten allen tijde “poeder”-droog blijft:

- cement in zakken wordt gestapeld in tegen tocht en vocht beschutte loods en, op een houten vloer die minstens 5 cm boven een verharde vloer gelegen is. De stapels mogen de wanden van de loods niet raken. Ze worden bij werkonderbrekingen bedekt met dekzeilen of plasticfolie;
- cement in bulk wordt in waterdichte silo's opgeslagen.

9 KALK

Kalk is volgens de normen NBN-EN 459-1, -2 en -3.

De classificatie volgens toepassing wordt hieronder gegeven in paragrafen **9.1**, **9.2** en **9.3**.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat de **ongebluste kalk**:

- ten allen tijde droog blijft;
- bij de behandeling niet onvoorzien kan vrijkomen.

Daarom wordt hij geleverd in bulk, in gesloten containers en gestapeld in waterdichte silo's.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat het **kalkhydraat en de hydraulische kalk** ten allen tijde droog blijven:

- kalkhydraat en de hydraulische kalk in zakken worden gestapeld in tegen tocht en vocht beschutte loodsen, op een houten vloer die minstens 5 cm boven een verharde vloer gelegen is. De stapels mogen de wanden van de loods niet raken. Ze worden bij werkonderbrekingen bedekt met dekzeilen of plasticfolie;
- kalkhydraat en de hydraulische kalk in bulk worden in waterdichte silo's opgeslagen.

Monsterneming

De monsterneming is volgens de normen NBN-EN 413-1 en -2, voor luchtkalk gewijzigd door de volgende bepalingen:

- Het verzamelmonster wordt samengesteld uit minstens 4 ongeveer gelijke deelmonsters met een massa van minstens 1,5 kg.
- Elk van de 3 gereduceerde monsters, verkregen door de verdeling van het verzamelmonster in 3 delen, gaat in een zuivere glazen fles met geslepen stop. Elke fles wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid kalk van hetzelfde type met dezelfde kenmerken en verpakking, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 100 t.

9.1 Kalk voor het geschikt maken van grond als ophogings- en aanvullingsmateriaal

Als kalk voor het geschikt maken van grond als ophogings- en aanvullingsmateriaal zijn geschikt:

9.1.1 Ongebluste kalk

Ongebluste kalk voldoet aan de voorschriften van PTV 459.

9.1.2 Kalkhydraat

Kalkhydraat dat voldoet aan volgende bepalingen:

9.1.2.1 Aard en herkomst

Hij is van de klasse CL90 – S volgens NBN-EN 459-1.

Het bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

9.1.2.2 Korrelverdeling

De rest op de zeef van 0,063 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, < 15 %.

9.1.2.3 Betaling

Indien het procentueel gehalte aan calciumhydroxide < 92 %, wordt het vermenigvuldigd met 100/92, om het percentage van de geleverde massa dat voor betaling in aanmerking komt, vast te stellen.

9.2 Kalk voor onderfunderingen type I (namelijk voor de bovenlaag bestaande uit zand, gemengd met gegranuleerde hoogovenslak en kalk)

Als kalk voor onderfunderingen type I (namelijk voor de bovenlaag bestaande uit zand, gemengd met gegranuleerde hoogovenslak en kalk) is geschikt **ongebluste kalk** die voldoet aan de volgende bepalingen:

9.2.1 Aard en herkomst

Kalk is van de klasse NBN-EN 459-1 CL90-Q

Hij bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

Het gehalte aan calciumoxide > 85 %.

9.2.2 Korrelverdeling

De zeefresten, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, zijn overeenkomstig tabel III-9-1.

Zeef	Zeefrest
2 mm	< 5 %
0,200 mm	< 10 %
0,063 mm	< 50 %

Tabel III--9-1

9.3 Kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen

Als kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen is geschikt **hydraulische kalk** die voldoet aan de volgende bepalingen:

9.3.1 Aard en herkomst

Kalk is van de klasse NBN-EN 459-1 HL2, NBN-EN 459-1 NHL2 of een mengsel van NBN-EN 459-1 CL90 – S met puzzolanen die dezelfde kenmerken ontwikkelen.

Hij bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden.

9.3.2 Binding

De bindingstijd ≤ 24 h.

9.3.3 Druksterkte

De druksterkte na 7 dagen ≥ 1,2 MPa.

De druksterkte na 28 dagen ≥ 3,0 MPa.

10 VULSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR BITUMINEUZE MENGSELS

10.1 Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen

10.1.1 Algemeen

Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen is een poedervormig aggregaat dat verwerkt wordt in bitumineuze mengsels voor verhardingen.

Ze is een samenstelling van:

- zogenaamde “aanvoervulstof” volgens de norm NBN-EN 13043. Het gebruik van poederkoolvliegias (2.2.12) is toegelaten. Het gebruik tot 20 % van AVI-vliegias (2.2.13.1) en tot 20 % SVI-vliegias (2.2.13.2) is eveneens toegelaten bij de fabricage van de aanvoervulstof;
- zogenaamde “teruggewonnen vulstof”, afkomstig van bouwzand en steenslag die gebruikt zijn voor de fabricage van de bitumineuze mengsels.

Ze bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden: klei, krijt, enz.

De aanvoervulstof en het mengsel van aanvoervulstof en teruggewonnen vulstof, moeten een percentage holle ruimte hebben dat binnen de grenzen ligt van eenzelfde type vulstof.

10.1.2 Specificaties volgens de norm NBN-EN 13043

Elk type vulstof voldoet aan de eisen in § 5 van de norm NBN-EN 13043.

De korrelverdeling van elk type vulstof is volgens tabel 24 van de norm NBN-EN 13043.

Verder gelden voor elk type vulstof de specificaties van tabel III-10-1.

Eigenschap	Type Ia	Type Ib	Type IIa	Type IIb	NBN-EN 13043
Holle ruimte	V _{28/38}	V _{28/38}	V _{38/45} of V _{44/55}	V _{38/45} of V _{44/55}	§ 5.3.3.1
Ring & Kogel	$\Delta_{R\&B}NR$				§ 5.3.3.2
Watergevoeligheid	waarde op te geven door de fabrikant				§ 5.4.2
Gehalte Ca(OH) ₂	KaNR	KaNR	KaNR	Ka20	§ 5.4.4
Gehalte CaCO ₃	CC _{NR}	CC ₇₀	CC _{NR}	CC _{NR}	§ 5.4.3
Bitumengetal	BN _{28/39} , BN _{40/52} of BN _{53/62}				§ 5.5.2
Methyleenblauw-waarde	MB _F 10				§ 4.1.5

Tabel III-10-1

10.1.3 Levering en stapeling

De aanvoervulstof en de teruggewonnen vulstof worden opgeslagen in afzonderlijke silo's.

Afdoende voorzieningen worden getroffen opdat de aanvoervulstof en de teruggewonnen vulstof ten allen tijde “poeder”-droog blijven:

- de aanvoervulstof wordt geleverd in bulk, in gesloten containers;
- de silo's zijn waterdicht.

10.2 Poederkoolvliegias voor funderingsmengsels

Poederkoolvliegias voor funderingsmengsels is een aluminiumsilicaathoudend aggregaat dat verwerkt wordt in vliegias-kalkmengsels, vliegias-cementmengsels, zandcement, schraal beton en puzzolaanbeton voor funderingen.

10.2.1 Aard en herkomst

Poederkoolvliegias wordt langs droge weg opgevangen uit de rookgassen van met poederkool gestookte en normaal werkende elektriciteitscentrales. Het simultaan gebruik van vloeibare of gasvormige brandstoffen is toegelaten; andere vaste brandstoffen dan poederkool zijn echter verboden.

10.2.2 Kenmerken

Het gloeiverlies $\leq 7\%$ (meetmethode OCW MN. 66/93).

De hoogte met de opticomcompactproef $h \geq 20$ mm (meetmethode OCW MN. 66/93).

Het gehalte aan $SO_3 \leq 1,5\%$ (volgens de norm NBN-EN 196-2).

10.2.3 Algemeen

De poederkoolvliegias wordt droog geleverd, in bulk en in gesloten containers en droog opgeslagen in waterdichte silo's, zodat de poederkoolvliegias te allen tijde "poeder"-droog blijft.

De monsterneming is op dezelfde wijze als voor vulstof, volgens NBN-EN 932-1.

10.3 Afdruipremmers voor bitumineuze mengsels

10.3.1 Cellulosevezels

De cellulosevezels voldoen aan volgende eisen:

- cellulosegehalte: $\geq 75\%$;
- pH: 6 tot 8,5.

11 KOOLWATERSTOFPRODUCTEN

Koolwaterstofproducten zijn homogene mengsels met één, twee of meer van de hieronder omschreven producten als hoofdbestanddeel.

- Petroleumbitumen

Petroleumbitumen, ook geraffineerd bitumen genoemd, is bitumen dat verkregen is door destillatie, door destillatie en gedeeltelijke oxidatie, of door neerslag van de bitumenfractie van ruwe petroleum.

Bitumen is een zeer viskeuze vloeistof of vaste stof, in hoofdzaak bestaande uit koolwaterstoffen en koolwaterstofderivaten en vrijwel geheel in toluen oplosbaar.

Opmerking: de term “bitumen” wordt ook oneigenlijk gebruikt voor een homogeen mengsel van petroleumbitumensoorten en eventueel een relatief kleine hoeveelheid Trinidadasfalt.

- Petroleumolie

Petroleumolie is olie afkomstig van de destillatie van aardolie.

- Gezuiverd Trinidadasfalt

Gezuiverd Trinidadasfalt, kortweg ook Trinidadasfalt genoemd, is het gezuiverd natuurlijk mengsel van water, organische producten, zand, vulstoffen en bitumen, dat gewonnen wordt in het Trinidadmeer. De kenmerken ervan worden in de tabel III-11-1 gegeven.

De kenmerken van Trinidadasfalt worden bepaald op de zeeffest op de zeef van 0,063mm, na zeving volgens NBN-EN 933-1.

Kenmerken	Eenheden	Trinidadasfalt
Relatieve volumemassa	-	1,40 tot 1,42
Verwekingstemperatuur	°C	92 tot 100
Oplosbaarheid	%	53 tot 58
Indringing 5 s	0,1 mm	1 tot 4

Tabel III-11-1

- Uintah natuurbitumen

Uintah natuurbitumen is een zuivere, glanzend zwarte en natuurlijke koolwaterstofverbinding, die bros is en gemakkelijk verpulverd kan worden.

Het voldoet aan de kenmerken van de tabel III-11-2.

Kenmerken	Eenheden	Uintah natuurbitumen
Relatieve volumemassa	-	1,04 tot 1,06
Verwekingstemperatuur	°C	160 tot 182
Oplosbaarheid	%	min. 99
Indringing bij 46 °C, 5 s	0,1 mm	0
Asgehalte	%	0,2 tot 2,0
Onoplosbaar in n-heptaan	%	min. 40

Tabel III-11-2

De koolwaterstofproducten worden in **11.1** tot en met **11.8** verdeeld in koolwaterstofproducten die respectievelijk met de term “bitumen”, “vloeibitumen”, “bitumenemulsie”, “lak”, “polymeerbitumen”, “extrahard bitumen” en “pigmenteerbaar bindmiddel” aangeduid worden.

Koolwaterstofproducten worden afzonderlijk, d.w.z. per type met dezelfde kenmerken, opgeslagen in reservoirs of vaten. Vermenging met andere koolwaterstofproducten of met koolwaterstofproducten van hetzelfde type, doch met andere kenmerken, moet hierbij worden voorkomen.

Monsterneming

Uit de partij, d.i. een op voorhand afgebakende hoeveelheid van een koolwaterstofproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, wordt met een lepel of door aftappen een representatief verzamelmonster samengesteld.

Dat verzamelmonster wordt na zorgvuldig mengen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een stevige zuivere metalen bus met een inhoud van 2 l, voorzien van een waterdicht sluitend deksel. Elke bus wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid koolwaterstofproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 100 t.

11.1 Nihil

-

11.2 Bitumen

Bitumen is een quasi niet-vluchtig, adhesief en hydrofoob materiaal dat afkomstig is van ruwe aardolie, of aanwezig is in natuurlijk asfalt. Het is volledig of quasi volledig oplosbaar in toluen en erg viskeus tot bijna vast bij kamertemperatuur.

Bitumen wordt warm verwerkt.

11.2.1 Wegenbitumen

Wegenbitumen is bitumen dat gebruikt wordt om granulaten te omhullen bij de aanleg en onderhoud van wegstructuren.

11.2.1.1 “Klassiek” wegenbitumen

De soorten wegenbitumen zijn volgens NBN-EN 12591.

11.2.1.2 Wegenbitumen met een positief indringingsgetal

De bitumensoorten met positief indringingsgetal (IG+) hebben de kenmerken zoals aangegeven in tabel III-11-3.

Kenmerken	Eenheden	Bitumen IG+ 20 - 30	Bitumen IG+ 35 - 50
Indringing 5 s	0,1 mm	20 tot 30	35 tot 50
Verwekingstemperatuur R&K	°C	64 tot 72	57 tot 66
Kinematische viscositeit bij 135 °C	mm ² /s	min. 1500	min. 700
Relatieve volumemassa	-	1,00 tot 1,06	1,00 tot 1,06
Oplosbaarheid	%	min. 99,0	min. 99,0
Breekpunt van Fraass	°C	max. -8	max. -10
Indringingsgetal	-	+0,1 tot +1,3	+0,1 tot +1,3

Tabel III-11-3

11.2.1.3 Hard wegenbitumen

Hard wegenbitumen heeft de kenmerken zoals aangegeven in tabel III-11-4.

Kenmerken		Eenheden	Klassen	
			10/20	15/25
Indringing 5s		0,1 mm	10-20	15-25
Verwekingspunt R&K		°C	58-78	55-72
Indringingsgetal		-	min. -1,5	
Kinematische viscositeit bij 135 °C		mm ² /s	min. 700	min. 600
Breekpunt van Fraass		°C	max. 3	max. 0
Oplosbaarheid		% m/m	min. 99,0	
Vlampunt		°C	min. 245	
Weerstand tegen verharding bij 163 °C	Massaverandering	%	max. 0,5	
	Resterende indringing	%	min. 55	
	Toename verwekingspunt R&K	°C	max. 10	
	Verwekingspunt R&K na verharding	°C	> origineel min. + 2	

Tabel III-11-4

Voor het verwekingspunt R&K dient de fabrikant een nauwer interval van 10 °C te bepalen en op te geven binnen het in de tabel III-11-4 opgegeven interval.

Het verwekingspunt R&K na verharding zal ten minste 2°C hoger zijn dan de door de fabrikant opgegeven minimumwaarde van het origineel bitumen.

11.3 Vloeibitumen

Koolwaterstofproducten aangeduid met de term vloeibitumen zijn koolwaterstofproducten bestaande uit bitumen of bitumen met additieven vloeibaar gemaakt door toevoeging van min of meer vluchtige petroleumoliën (cut-back). Ze worden warm verwerkt.

De vloeibitumensoorten en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabellen III-11-5 en III-11-6.

11.3.1 Nihil

11.3.2 Vloeibitumen bereid met petroleumolie

Kenmerken		Eenheden	Vloeibitumen MC 5000 ¹
Vloeibitumen	Kinematische viscositeit bij 60°C	mm ² /s	≥ 5000
	Vlampunt C.O.C.	°C	min. 66
	Destillatie bij 225 °C	%	-
	Destillatie bij 260 °C	%	≤ 15
	Destillatie bij 315 °C	%	≤ 80
	Gehalte aan residuaal bindmiddel	%	min. 80
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	70 tot 300
	Oplosbaarheid	%	min. 99,0

Tabel III-11-5

¹ MC is de afkorting van *Medium curing cut-back* (matig drogende cut-back)

11.3.3 Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen

Vloeibitumen op basis van polymeerbitumen is een bindmiddel samengesteld uit een nieuw polymeerbitumen en vloeibaar gemaakt met een fluxolie die afgeleid is van petroleum.

	Kenmerken	Eenheden	Vloeibitumen met polymeerbitumen
Vloeibitumen	Viscositeit STV 60-10	s	min. 30
	Gehalte aan residuaal bindmiddel	%	min. 80
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	50 tot 150
	Verweking	°C	min. 50
	Breekpunt van Fraass	°C	max. -15
	Rekbaarheid 5 °C	cm	min. 35
	Elastische terugvering bij 25 °C	%	min. 50

Tabel III-11-6

11.3.4 Opslag

Er moeten afdoende voorzieningen zijn om verbranding te voorkomen. De reservoirs of vaten moeten zodanig afgesloten zijn dat verdamping van vluchtige oliën wordt beperkt.

11.4 Bitumenemulsies

Bitumenemulsies zijn emulsies waarbij het bitumen de disperse fase is. Deze emulsies mogen geen fluxoliën bevatten.

Ze worden koud of licht verwarmd verwerkt.

Ze worden in paragrafen **11.4.1** en **11.4.2** verdeeld in anionische en kationische emulsies.

Bij vorstgevaar moeten er afdoende voorzieningen zijn om bevroering te vermijden.

11.4.1 Anionische emulsies

Anionische emulsies zijn emulsies waarin de emulgator een negatieve lading overdraagt op de bitumenpartikels die in dispersie zijn.

De soorten anionische emulsies en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabel III-11-7.

	Kenmerken	Eenheden	Soorten anionische emulsies	
			A	B
Emulsie	Breekindex	-	< 50	≥ 50
	Watergehalte	%	max. 45	
	Rest op de zeef van 0,16 mm	%	max. 0,5	
	pH	-	min. 8	
	Kinematische viscositeit bij 20 °C	mm ² /s	15 tot 90	
Residuaal bindmiddel	Indringing 5s	0,1 mm	50 tot 250	
	Relatieve volumemassa	-	1,00 tot 1,06	
	Oplosbaarheid	%	min. 99,0	

Tabel III-11-7

11.4.2 Kationische emulsies

Kationische emulsies zijn emulsies volgens NBN-EN 13808.

De toegestane soorten kationische emulsies en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabel III-11-8 en III-11-9.

De benamingen zijn volgens NBN-EN 13808.

Vroegere benaming	Huidige benaming	Aanbevolen gebruik voor			
		bestrijking	kleeflaag	kleeflaag met snelle breking	slemlaag
A1	C60B4		✓		
A2	C60B1		✓(*)		✓(*)
-	C60B4(AA)			✓	
B	C67B3	✓	✓		
C	-				
D1	-				
D2	-				
E1	C69BP3	✓			
E2	C60BP1				✓
E3	C60BP4		✓		
-	C60BP3(AA)			✓	
G	-				
H	-				

Tabel III-11-8: kationische emulsies

(*) aangezien een verschillende breekindex vereist is naar gelang de toepassing, dient bij dit type emulsie op de technische fiche expliciet te worden vermeld voor welke toepassing ze geschikt is

De code CxxB(P)y((AA)) wordt als volgt gelezen:

- C : kationische emulsie
- xx : bindmiddelgehalte (%)
- B(P) : (polymeer)bitumen
- y : klasse voor de breekindex
- AA : anti-adhesief

Kenmerken		Eenheden	Klassen			
			C60B4	C60B1	C60B4(AA)	C67B3
Emulsie	Breekindex	-	70-130	TBR	70-130	50-100
	pH	-	max. 6			
	Bindmiddelgehalte (via watergehalte)	%	58-62	58-62	58-62	65-69
	Rest op de zeef van 0,5 mm	%	≤ 0,2			
	Uitlooptijd 2 mm 40 °C	s	TBR	TBR	TBR	TBR
	Uitlooptijd 4 mm 40 °C	s	NR	NR	NR	TBR
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	TBR	TBR	≤ 100	TBR
	Verwerkingspunt R&K	°C	TBR			
	Elastische herstel bij 25 °C	%	NR			

Tabel III-11-9: NR = *No Requirement*, er wordt geen waarde opgelegd
TBR = *To Be Reported*, te vermelden interval (dit kan half-open of gesloten zijn) door de fabrikant. De fabrikant moet dit interval vermelden op de technische fiche en bovendien moet dit interval overeenstemmen met een klasse zoals die per eigenschap vermeld staan in de norm NBN-EN 13808.

De eis voor de “uitlooptijd 2 mm” geldt enkel wanneer een kleeflaag of een slemlaag aangelegd wordt. De eis voor de “uitlooptijd 4 mm” geldt enkel wanneer een bestrijking aangelegd wordt.

11.4.3 Kationische emulsies van polymeerbitumen

Bij staalname van kationische emulsies van polymeerbitumen dient ten alle tijde rekening gehouden te worden met de nota horende bij tabel 3 van de norm NBN-EN 13808. De termijn waarbinnen de proeven dienen te gebeuren na staalname moeten opgegeven zijn op de technische fiche. Deze termijn moet tenminste 36 uur bedragen. Indien de fabrikant meent dat voor staalname specifiek materieel noodzakelijk is om tot een goede staalname te komen, dan moet hij dit zelf ter beschikking stellen.

De toegelaten soorten kationische emulsies met een polymeerbitumen zijn opgenomen in de tabel III-11-10.

Kenmerken		Eenheden	Klassen			
			C69BP3	C60BP1	C60BP4	C60BP4(AA)
Emulsie	Breekindex	-	50-100	TBR	70-130	70-130
	pH	-	max. 6			
	Bindmiddelgehalte (via watergehalte)	%	67-71	58-62	58-62	58-62
	Rest op de zeef van 0,5 mm	%	≤ 0,2			
	Uitlooptijd 2 mm 40°C	s	NR	TBR	TBR	TBR
	Uitlooptijd 4 mm 40°C	s	TBR	NR	NR	TBR
Residuaal bindmiddel	Indringing 5 s	0,1 mm	≤ 150	≤ 220	≤ 220	≤ 100
	Verwerkingspunt R&K	°C	≥ 55	≥ 55	≥ 55	≥ 50
	Elastische herstel bij 25°C	%	≥ 50	≥ 50	≥ 50	TBR

Tabel III-11-10: NR = *No Requirement*, er wordt geen waarde opgelegd
TBR = *To Be Reported*, te vermelden interval (dit kan half-open of gesloten zijn) door de fabrikant. De fabrikant moet dit interval vermelden op de technische fiche en bovendien moet dit interval overeenstemmen met een klasse zoals die per eigenschap vermeld staan in de norm NBN-EN 13808.

De eis voor de “uitlooptijd 2 mm” geldt enkel wanneer een kleeflaag of een slemlaag aangelegd wordt. De eis voor de “uitlooptijd 4 mm” geldt enkel wanneer een bestrijking aangelegd wordt.

11.5 Lak

Koolwaterstofproducten aangeduid met de term lak zijn koolwaterstofproducten of petroleumbitumen, opgelost in vluchtige petroleumoliën.

Ze worden koud verwerkt.

Ze worden in **11.5.1** en **11.5.2** verdeeld in “lak zonder vulstof” en “lak met vulstof”.

De reservoirs of vaten moeten afgesloten zijn om verdamping van de vluchtige oliën te vermijden.

11.5.1 Lak zonder vulstof

Lak zonder vulstof is “bitumenlak” volgens de norm NBN B46-001.

11.5.2 Lak met vulstof

Lak met vulstof is een mengsel van in vluchtige petroleumoliën opgelost petroleumbitumen en “zuurvaste vulstof” volgens NBN B46-002, in de volgende mengverhouding:

- 49 tot 55 % petroleumbitumen;
- 30 tot 35 % petroleumoliën;
- 12 tot 15 % vulstof.

Een “zuurvaste vulstof” is een vulstof die minder dan 5 % van haar gewicht verliest onder inwerking van een chloorwaterstofoplossing met pH = 1,8.

De volumemassa bij 20 °C bedraagt 900 tot 1100 kg/m³.

Deze lak wordt inzonderheid gebruikt voor het beschermen van verzinkte metalen golfplaten. Hij bezit de volgende kenmerken:

- in koude toestand is hij vloeibaar, indringend, klevend en homogeen en gemakkelijk te verspuiten of met de borstel uit te strijken;
- aangebracht door spuiten naar rata van 500 g/m², is hij bij een omgevingstemperatuur van 20 °C in minder dan 8 uren handdroog;
- hij is na droging bestand tegen temperaturen van -10 °C tot 100 °C;
- hij wordt na droging niet vloeibaar bij 100 °C. Om na te gaan of lak met vulstof vloeibaar wordt bij 100 °C, brengt men hem aan op een ijzeren plaatje naar rata van 150 g/m² en laat hem 24 u drogen. Vervolgens stelt men het plaatje verticaal op gedurende 6 u bij 100 °C. De lak met vulstof mag geen neiging vertonen tot aflopen.
- hij beschermt tegen corrosie. Om de bescherming tegen corrosie na te gaan brengt men op vier ijzeren plaatjes lak met vulstof aan in een laagdikte van ongeveer 0,2 mm (na drogen gemeten) en laat men hem 7 dagen drogen. Vervolgens laat men gedurende 500 u bij 20 °C op de plaatjes respectievelijk een van volgende oplossingen inwerken:
 - zwavelzuur 10 %
 - zoutzuur 10 %
 - ammoniak 10 %
 - azijnzuur 10 %

De ijzeren plaatjes mogen geen sporen van aantasting door de respectieve oplossing vertonen.

11.6 Polymeerbitumen

Koolwaterstofproducten aangeduid met de term polymeerbitumen zijn koolwaterstofproducten bestaande uit bitumen, innig gemengd met een nieuw elastomeer. Voor gietasfalt, of indien expliciet aangegeven in de aanbestedingdocumenten, mag een nieuw plastomeer gebruikt worden. Ze worden warm verwerkt.

De soorten polymeerbitumina en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabel III-11-11.

Kenmerken	Eenheden	Nieuw-polymeerbitumen		
		50/85-50	50/85-65	85/130-75
Indringing 5 s	0,1 mm	50 tot 85	50 tot 85	85 tot 130
Verwekingspunt R&K	°C	min. 50	min. 65	min. 75
Rekbaarheid 5 °C	cm	min. 10	min. 35	min. 50
Breekpunt van Fraass	°C	max. -10	max. -12	max. -15
Elastische terugvering 25 °C volgens NBN-EN 13398	%	min. 50	min. 75	min. 75

Tabel III-11-11

De eisen in tabel III-11-12 zijn geen bindende waarden, maar richtwaarden waarnaar gestreefd moet worden door de producent, gedurende een overgangperiode.

Kenmerken	Eenheden	Nieuw-polymeerbitumen			
		50/85-50	50/85-65	85/130-75	
Weerstand tegen verharding	resterende indringing	%	min. 60	min. 60	min. 55
	toename verwekingspunt R&K	°C	max. 8	max. 8	max. 9
	afname verwekingspunt R&K	°C	max. 2	max. 2	max. 2
	massaverandering	%	max. 0,5	max. 0,5	max. 0,8
	elastische terugvering 25 °C	%	min. 50	min. 50	min. 60
DSR (52 °C; 1,6 Hz)	G*	kPa	TBR	TBR	TBR
	δ	°	TBR	TBR	TBR
BBR	hoogste kritische temperatuur	°C	TBR	TBR	TBR
Dynamische viscositeit bij 135, 150, 165 en 180 °C		mPa.s	TBR	TBR	TBR

Tabel III-11-12: TBR = To Be Reported, mee te delen waarde door de producent (de bepaling van deze kenmerken heeft als doel informatie in te winnen, met het oog op de latere overschakeling naar Europese prestatienormen)

De “hoogste kritische temperatuur” voor de BBR-proef is de hoogste temperatuur van de volgende:

- temperatuur waarbij de stijfheid S na 60 s = 300 MPa
- temperatuur waarbij de helling “m” na 60 s (stijfheidscurve versus tijd) = 0,3

De hierna volgende gegevens worden door de leverancier verstrekt:

- de aanbevolen mengtemperatuur van het asfalt voor het vervaardigen van Marshalltabletten;
- de aanbevolen verdichtingstemperatuur van het asfalt voor het vervaardigen van Marshalltabletten;
- het % oplosbaarheid van het polymeergemodificeerd bitumen met het ter controle te gebruiken solvent.

11.7 Extrahard bitumen

Het extrahard bitumen 0/1 is een extreem hard, asfaltenrijk, zuiver bitumen. Het product bevat geen minerale stoffen en is volledig oplosbaar.

Het extrahard bitumen heeft de kenmerken die in de tabel III-11-13 opgenomen zijn.

Kenmerken	Eenheden	Extrahard bitumen 0/1
Indringing 5 s	0,1 mm	0 tot 1
Verwekingstemperatuur R&K	°C	120 tot 135
Relatieve volumemassa	-	1,00 tot 1,20
Vlampunt	°C	min. 300

Tabel III-11-13

11.8 Pigmenteerbaar bindmiddel

Koolwaterstofproducten aangeduid met de term pigmenteerbaar bindmiddel zijn koolwaterstofproducten die zich makkelijk binden met een kleurstof.

De soorten pigmenteerbare bindmiddelen en de kenmerken ervan zijn opgenomen in de tabellen III-11-14 tot en met III-11-16.

11.8.1 Pigmenteerbaar bitumen

Kenmerken	Eenheden	Pigmenteerbaar bitumen				
		35 / 50	50 / 70	70 / 100	100 / 150	160 / 220
Indringing 5 s	0,1 mm	35 tot 50	50 tot 70	70 tot 100	100 tot 150	160 tot 220
Verwekingspunt	°C	47 tot 60	43 tot 56	40 tot 51	39 tot 48	34 tot 43
Oplosbaarheid	%	min. 99,0	min. 99,0	min. 99,0	min. 99,0	min. 99,0
Vlampunt	°C	min. 240	min. 230	min. 230	min. 230	min. 220

Tabel III-11-14

11.8.2 Kleurloos synthetisch bindmiddel

Kenmerken	Eenheden	Kleurloos synthetisch bindmiddel			
		20 / 30	35 / 50	50 / 70	70 / 100
Indringing 5 s	0,1 mm	20 tot 30	35 tot 50	50 tot 70	70 tot 100
Verwekingspunt	°C	48 tot 56	45 tot 53	41 tot 49	38 tot 46
Breekpunt van Fraass	°C	max. -2	max. -4	max. -8	max. -10
Vlampunt	°C	min. 230	min. 230	min. 230	min. 230

Tabel III-11-15

11.8.3 Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel

Kenmerken	Eenheden	Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel		
		20 / 30	35 / 70	70 / 100
Indringing 5 s	0,1 mm	20 tot 30	35 tot 70	70 tot 100
Verwekingspunt	°C	56 tot 66	min. 46	44 tot 56
Breekpunt van Fraass	°C	max. -6	max. -8	max. -12
Vlampunt	°C	min. 230	min. 230	min. 230
Elastische terugvering 25 °C	%	min. 25	min. 25	min. 25

Tabel III-11-16

De elastische terugvering van met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel wordt bepaald volgens nummer 08.31 van de "Aflevering Proefmethodes".

12 METAALPRODUCTEN

De metaalproducten worden in **12.1** tot en met **12.16** geclassificeerd volgens toepassing.

Het vervoer, de behandeling en de stapeling gebeuren derwijze dat iedere vervorming of bevuiling voorkomen wordt.

12.1 Staalproducten voor voegen in cementbetonverhardingen

12.1.1 Deuvels

Deuvels zijn rechte gladde staven met fijn afgeslepen uiteinden die zorgen voor de lastoverdracht ter plaatse van dwarsvoegen. Ze voldoen aan de voorschriften in NBN-EN 13877-3.

De nominale diameter is 22 mm of 25 mm en de nominale lengte is 500 mm of 600 mm. Het staal is volgens NBN A24-301 en A24-302. De kwaliteit is BE 220 S.

12.1.2 Ankerstaven

Ankerstaven zijn gladde staven of geribde staven die zorgen voor de verbinding ter plaatse van langsvoegen.

De nominale diameter is 12 mm of 16 mm en de nominale lengte is 600 mm, 800 mm of 1000 mm. Het staal is volgens NBN A24-301, A24-302 en PTV 302. De kwaliteit is BE 220 S (gladde staven) en BE 400 S, of BE 500 S of BE 500 TS (geribde staven).

12.1.3 Steunen

Steunen zijn uit gladde draad vervaardigde dragers van deuvels of ankerstaven.

Het staal is volgens NBN A24-301 en A24-303 en addendum.

12.2 Staalproducten voor het wapenen of versterken van beton

12.2.1 Gladde staven en geribde staven

Gladde staven en geribde staven zijn volgens NBN A24-301, NBN A24-302 en PTV 302.

De kwaliteit is BE 220 S (gladde staven), BE 400 S, BE 500 S of BE 500 TS (geribde staven).

12.2.2 Gladde en geribde draden

Gladde en geribde draden zijn volgens NBN A24-301, NBN A24-303 en addendum, en PTV 304.

De kwaliteit is DE 500 BS.

12.2.3 Gelaste wapeningsnetten

Gelaste wapeningsnetten zijn volgens NBN A24-301, NBN A24-304 en addendum, en PTV 304.

De verbindingen zijn verwezenlijkt door weerstandlassen. De kwaliteit is BE 550 S, BE 500 TS, DE 500 BS of een combinatie van deze kwaliteiten.

12.2.4 Dwarselementen

Een dwarselement (voor doorgaand gewapend beton) met ondersteuningspootjes is een dwarsstaaf waaraan ondersteuningspootjes zijn gelast om de staaf in te stellen t.o.v. het funderingsoppervlak.

Aangezien de langsstaven aan de dwarsstaven bevestigd zijn, kunnen de ondersteuningspootjes functioneren als verbinding tussen langs- en dwarsstaven.

Per 10 ton of fractie van 10 ton dwarselementen uit eenzelfde partij wordt een dwarselement als monster genomen voor het bepalen van de kwaliteit.

De dwarselementen zijn staven van geribd staal van de kwaliteit BE 500 S, BE 500 TS of DE 500 BS. Voor de ondersteuningspootjes worden geen kwaliteitseisen aan het staal gesteld.

De gelaste verbindingen beantwoorden aan de kwaliteitseisen van de NBN A24-304, behalve wat de afschuifweerstand betreft. Aangezien de lassen geen andere functie hebben dan de wapeningen op hun plaats te houden bij het betonneren, volstaat het dat de afschuifweerstand voor elke knoop een waarde bereikt van 2,5 kN.

12.2.5 Staalvezels

Staalvezels voldoen aan volgende bepalingen.

12.2.5.1 Vorm

Staalvezels zijn korte stukken dunne staaldraad, waarvan de vorm en/of de oppervlaktestructuur een mechanische verankering in het verhard beton verzekert.

12.2.5.2 Afmetingen

De nominale afmetingen van de staalvezels worden door de fabrikant bepaald.

Hierbij houdt hij ermee rekening dat:

- de nominale diameter (d) $\geq 0,40$ mm en $\leq 1,00$ mm moet zijn;
- de nominale lengte (l) ≥ 30 mm en ≤ 80 mm moet zijn;
- de verhouding $\frac{l}{d} \geq 60$;
- de tolerantie op de diameter is $\pm 0,05$ mm;
- de tolerantie op de lengte is ± 5 mm;
- de verhouding $\frac{\text{werkelijke lengte}}{\text{werkelijke diameter}} \geq 50$.

12.2.5.3 Staalkwaliteit

De gewaarborgde karakteristieke treksterkte voor de onderscheiden diameters van staalvezels is minstens 1000 MPa.

12.2.5.4 Bescherming tegen corrosie

Een eventuele bescherming tegen corrosie bestaat uit thermisch of elektrolytisch verzinken van de staalvezels naar rata van gemiddeld 30 g per m².

12.3 Stalen vangrails

Stalen vangrails zijn constructies van staal die tot doel hebben te voorkomen dat voertuigen van de weg af raken. Ze bestaan uit stalen profielen, stalen steunpalen, stalen tussenstukken, bouten en andere hulpstukken om de profielen onderling te verbinden en om de profielen op de tussenstukken en de tussenstukken op de steunpalen te bevestigen.

Stalen vangrails voldoen aan de normen NBN-EN 1317-1, NBN-EN 1317-2 en NBN-EN 1317-4, ongeacht of de CE-markering al ingevoerd werd of niet. Zolang de permanente vangrails geleverd worden zonder CE-markering, evenals voor de tijdelijke vangrails waarop de CE-markering niet van toepassing is, moet de aannemer aantonen dat de door hem voorgestelde vangrail voldoet aan de

voormelde normen door voorlegging van testrapporten, opgesteld overeenkomstig de norm NBN-EN 1317-1. De aannemer bezorgt de aanbestedende overheid uiterlijk 7 dagen vóór de uitvoering van de vangrails een kopie van de testrapporten evenals de Nederlandse vertaling ervan, met vermelding van de contactgegevens van het testorgaan dat de echtheid en de volledigheid van de testrapporten kan bevestigen.

IPE-steunpalen en alle andere steunpalen met scherpe randen aan de zijde die naar het verkeer gericht is, zijn verboden.

De aanbestedingsdocumenten vermelden:

- het minimaal vereiste kerend vermogen, zoals bedoeld in art. 3.2 van de norm NBN-EN 1317-2. Als de aanbestedingsdocumenten terzake niets opleggen, dan is tenminste het volgende kerend vermogen vereist:
 - H2 voor permanente vangrails;
 - T3 voor tijdelijke vangrails die alleen tijdens de uitvoering van de werken of in noodsituaties gebruikt worden;
- de maximaal toelaatbare werkingsbreedte, zoals bedoeld in art. 3.4 en tabel 4 van de norm NBN-EN 1317-2. Als de aanbestedingsdocumenten terzake niets opleggen, dan mag de werkingsbreedte niet groter zijn dan de klasse W6 (W7 in geval van opstelling in dubbele rij) voor permanente en W5 voor tijdelijke vangrails.

De aanbestedingsdocumenten kunnen bovendien vermelden:

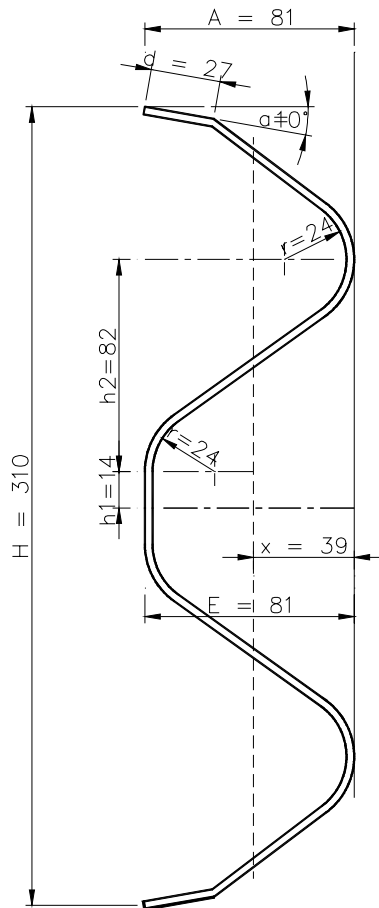
- de vereiste schokindex, zoals bedoeld in art. 3.3 van de norm NBN-EN 1317-2. Als de aanbestedingsdocumenten terzake niets opleggen, dan zijn enkel de schokindexen A en B, zoals bedoeld in de norm NBN EN 1317-2, toegelaten;
- of een vangrail die verankerd moet worden in de bodem of op een kunstwerk, al of niet toegelaten is;
- bepalingen over de toegelaten globale vormen en fabricagematen;
- waar een extra beschermplank geplaatst moet worden om de opening tussen de grond of het wegoppervlak enerzijds en de balkconstructie anderzijds te verkleinen tot hoogstens 10 cm.

12.3.1 Standaard stalen vangrails

De vorm en de fabricagematen van de profielen van de standaard stalen vangrails en de toleranties op die maten zijn volgens figuur III-12.3-1 en tabel III-12.3-1.

Nominale afmetingen		Toleranties	
H	310	-0	+6
A	81	-0	+6
E	81	-0	+5
h1	14	-0,5	+1
h2	82	-1	+2
d	27	-1	+1
r	24	-2	+2
a	10	-3	+3
x	39	-2	+3

Tabel III-12.3-1: lengten en afstanden in mm, hoeken in graden



Figuur III-12.3-1: standaard stalen vangrail (alle maten in mm)

12.3.2 Bescherming tegen corrosie

De stalen onderdelen zijn aan alle zijden verzinkt door warme onderdompeling:

- de planken en hulpstukken volgens de norm NBN-EN ISO 1461 voor een nominale dikte van 3 mm,
- de bouten en moeren volgens de norm NBN-EN ISO 1461.

De verzinking is vrij van spatvorming, samenvloeiing of onbedekte gedeelten. Het zink is voor 98,5 % zuiver.

12.3.3 Monsterneming

Wanneer de vangrails en de onderdelen gekeurd werden door een erkende onafhankelijke instantie vervalt deze partijkeuring.

Ingeval de totale hoeveelheid stalen vangrails van een zelfde type minstens 750 m bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 500 m, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 500 m wanneer ze minder dan 250 m bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid stalen vangrails van een zelfde type, kleiner dan 750 m, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat één vangrail met inbegrip van alle voorziene hulpstukken en de nodige bouten en moeren voor de montage.

12.4 Onderdelen van gietijzer of van vormgietstaal

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten worden de rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal vóór de voorlopige oplevering behandeld met een tweede laag blackvernis of koolteervrije beschermingsvloeistof op basis van bitumen en petroleumderivaten. De eerste laag is in de fabriek aangebracht. Een derde laag wordt aangebracht vóór de definitieve oplevering.

12.4.1 Rioleringsonderdelen voor afsluitingsinrichtingen die voorzien zijn als mangaten

Rioleringsonderdelen voor afsluitinrichtingen die voorzien zijn als mangaten zijn volgens de PTV 800 of de PTV 801, tenzij ander vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

12.4.1.1 Aanvullingen aan de PTV 800 en PTV 801

De hierna volgende producteisen zijn een aanvulling op artikelen in de PTV 800 en de PTV 801.

12.4.1.1.A AANGEWENDE MATERIALEN

Zowel het deksel als het kader moeten in nodulair gietijzer vervaardigd worden. Alle putdeksels en ramen klasse D 400 (of hoger) zijn steeds uitgevoerd in nodulair gietijzer.

12.4.1.1.B KLASSE

De riooldeksels (ramen en deksels) in de rijweg zijn minimum klasse D 400.

De riooldeksels (ramen en deksels) in de voetpaden en in de zijbermen zijn minimum van de klasse C 250.

12.4.1.1.C IDENTIFICATIE

Bij een “gescheiden rioleringsstelsel” wordt, zowel op het kader als op het deksel, voor de identificatie van de op de inspectieput aangesloten riolering, het type riolering vermeld met één van volgende benamingen:

- een hemelwaterafvoerbuisleiding: RWA
- een afvalwaterbuisleiding: DWA
- een drainwaterafvoerleiding: DRAIN

Noot: Er mag geen benaming op riooldeksels voorkomen bij inspectieputten van gemengde rioleringsstelsels.

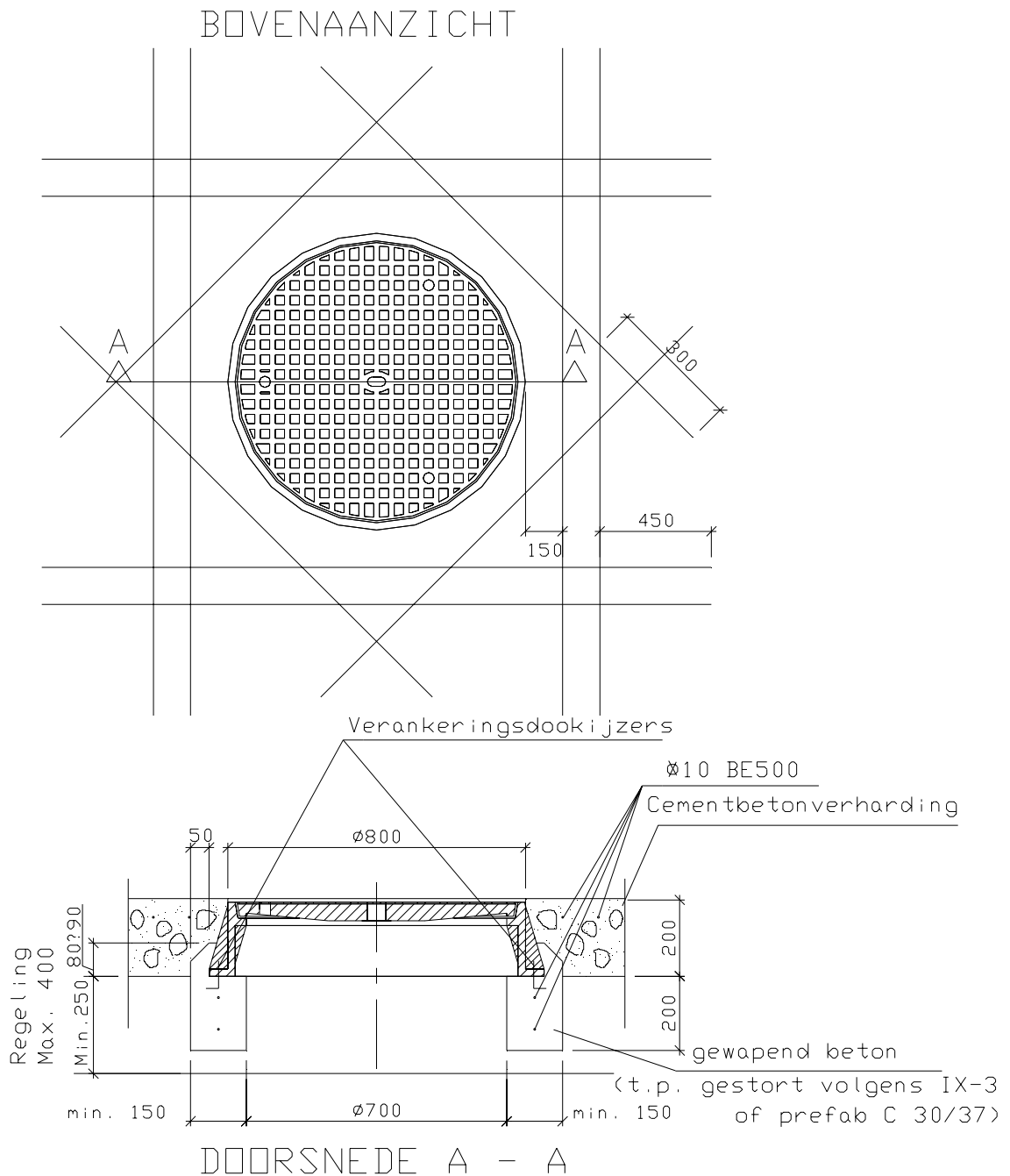
12.4.1.1.D VORM VAN HET RAAM, REGELING VAN GEPREFABRICEERD BETON EN ERANKERING VAN DE RIOOLDEKSELS

Algemeen is de vorm van het raam van de te leveren riooldeksels:

- vierkant van vorm bij plaatsing in verharding van keien, betonstraatstenen, betontegels e.d.;
- rond van vorm bij plaatsing in bermen en onverharde wegen, steenslagverhardingen, akker- en weilanden e.d., omstort met een betonnen kader;
- rond van vorm bij plaatsing in verhardingen van cementbeton, bitumineuze verharding of in de dakplaat van kunstwerken.

De regeling en verankering van de ramen, in de verschillende verhardingen, wordt uitgevoerd volgens de figuren III-12.4-1 tot en met III-12.4-4 (de getekende types riooldeksels zijn slechts illustratief).

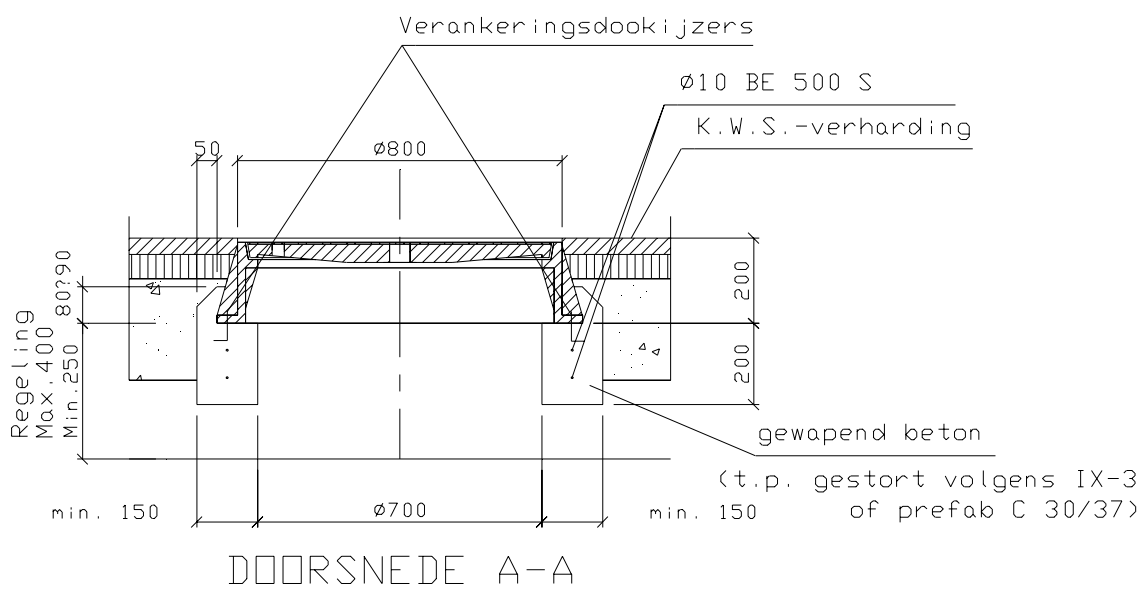
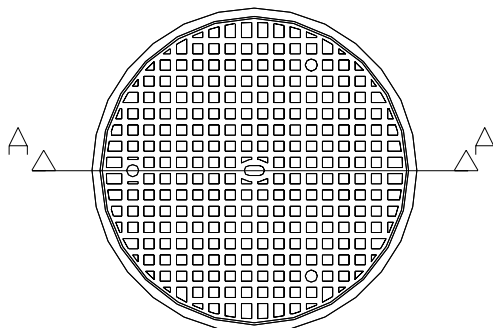
12.4.1.1.D.1 Riooldeksel in cementbetonverharding



Figuur III-12.4-1 (alle maten in mm)

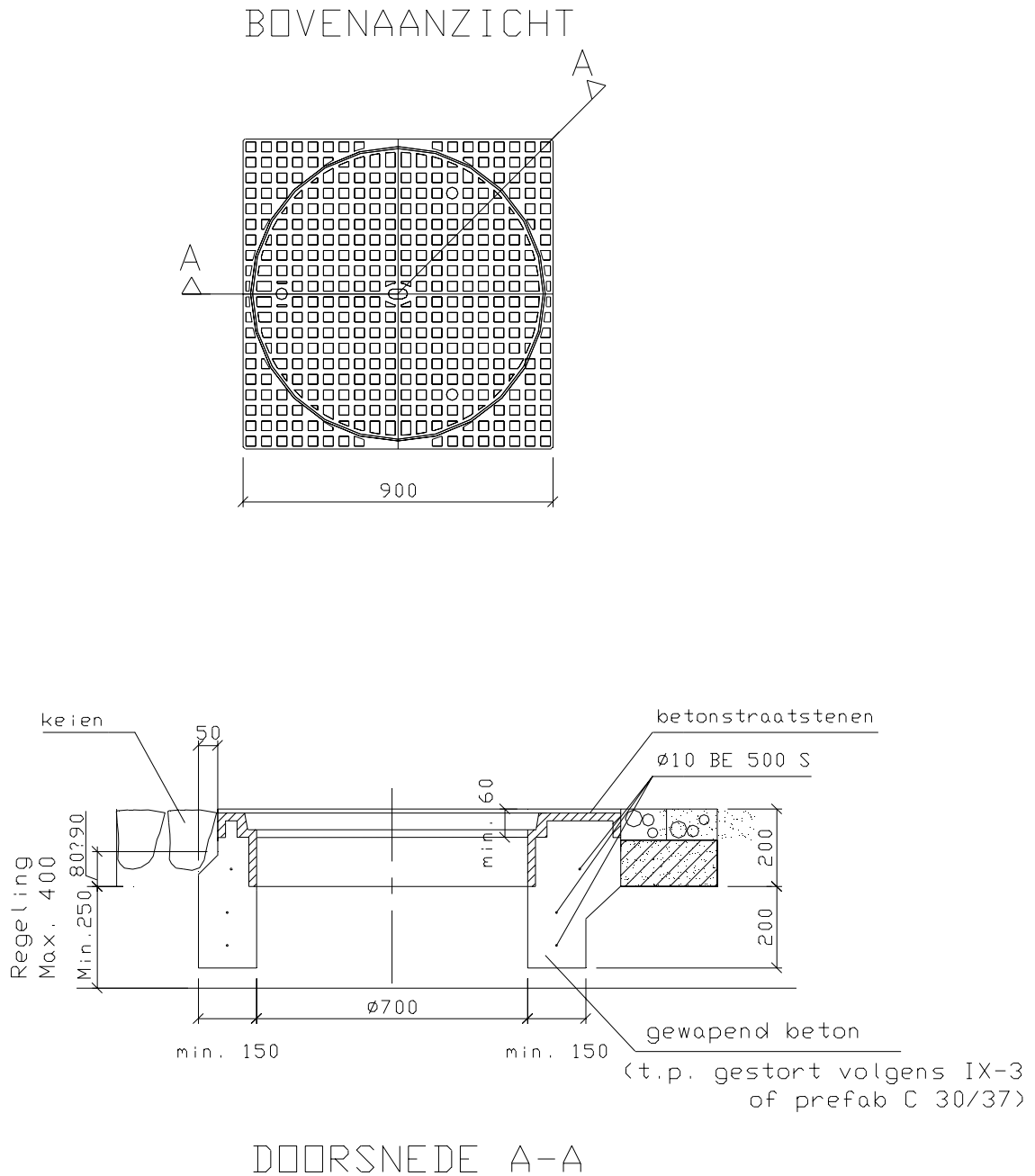
12.4.1.1.D.2 Riooldeksel in koolwaterstofverharding

BOVENAANZICHT



Figuur III-12.4-2 (alle maten in mm)

12.4.1.1.D.3 Riooldeksel in verharding van straatstenen of keien

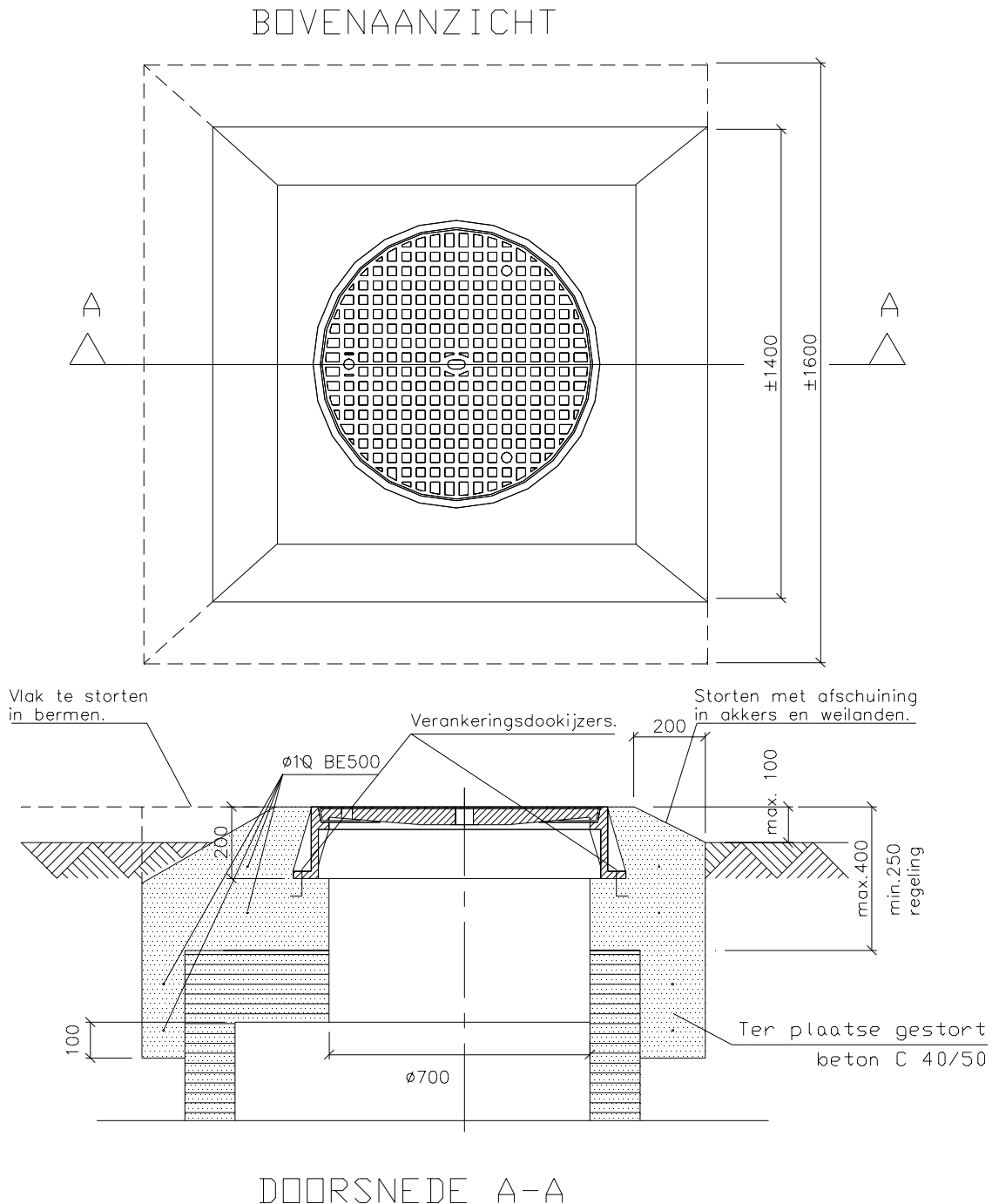


Figuur III-12.4-3 (alle maten in mm)

12.4.1.1.D.4 Riooldeksel in akker- en weilanden

De minimumhoogte van de regeling bedraagt 20 cm.

De aangestorte geprefabriceerde regeling beantwoordt aan de voorschriften van PTV 101 + errata (1999) - geprefabriceerde inspectieputten van beton.



Figuur III-12.4-4 (alle maten in mm)

12.4.1.2 Gietijzeren riooldeksel van het type I

Een deksel type I is met een rubberring of met drievoudige steun.

Het voldoet aan de PTV 800 en de PTV 801 en de aanvullingen **12.4.1.1.A** t.e.m. **12.4.1.1.D**.

12.4.1.3 Gietijzeren riooldeksel met verankeringsnok (type II)

Gietijzeren riooldeksel met verankeringsnok aan het deksel voor het afdekken van inrichtingen die zich bevinden in kruispunten en in bochten van druk bereden verkeerswegen (hoofdwegen, primaire en secundaire wegen).

Het voldoet aan de PTV 800 en de PTV 801 en de aanvullingen **12.4.1.1.A** t.e.m. **12.4.1.1.D**.

12.4.1.4 Waterdicht vergrendelbaar riooldeksel (type III)

Het waterdicht vergrendelbaar riooldeksel wordt gebruikt om een inspectieput of kunstwerk waterdicht af te sluiten.

Het voldoet aan de PTV 800 en de PTV 801 en de aanvullingen **12.4.1.1.A** t.e.m. **12.4.1.1.C**.

12.4.1.4.A REGELING VAN GEPREFABRICEERD BETON EN VERANKERING VAN HET RAAM

Volgens de bepalingen van **12.4.1.1.D**.

De verankering van het raam met de afdekplaat bovenop de inspectieput moet voldoende stevig worden uitgevoerd d.m.v. verankeringsstaven, derwijze dat de waterdichtheid verzekerd is tussen de bovenbouw van de inspectieput en het raam.

12.4.2 Rioleringsonderdelen voor afdekkings- en afsluitinrichtingen (andere dan in 12.4.1)**12.4.2.1 Enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken**

Enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken bestaan uit een buitenkader en één of meer luiken volgens de norm NBN-EN 124.

12.4.2.1.A BEPALING, VORM EN AFMETINGEN

De enkelvoudige en meerdelige gietijzeren controleluiken zijn voorzien van:

- een stevig vormvast buitenkader met de nodige wegneembare tussenbalken;
- een deksel van monoliete gietijzeren plaat met een gewafeld oppervlak met min. 400 wafels per m²;
- ingegoten uitlichtopeningen;
- lichtings sleutels (4 stuks per controleluik) waarbij de handgreep tot op ± 50 cm boven het controleluik uitkomt.

12.4.2.1.B MATERIALEN

Kader en luik(en) zijn in nodulair gietijzer volgens de PTV 800 en de PTV 801.

Tussenbalk(en) zijn:

- ofwel van roestvrij staal – kwaliteit 1.4301 – volgens NBN-EN 10088 - deel 2;
- ofwel in verzinkt staal – kwaliteit S235-JR – volgens NBN-EN 10025, voorzien van een bescherming met epoxyhars volgens **III-30** op een hechtlaag van ijzerglimmerepoxyhars.

Schroef- en boutverbindingen zijn van roestvrij staal – kwaliteit type A2 – DIN 267 - deel II.

Lichtings sleutels zijn van roestvrij staal – kwaliteit 1.4301 – volgens NBN-EN 10088 - deel 2.

12.4.2.1.C PROEFBELASTING

De proefbelasting is volgens de norm NBN-EN 124.

12.4.2.1.D REGELING VAN BETON EN VERANKERING VAN HET RAAM

Volgens de bepalingen van **12.4.1.1.D**.

De verankering van het raam met de afdekplaat bovenop de inspectieput moet stevig worden uitgevoerd d.m.v. verankeringsstaven, derwijze dat de waterdichtheid verzekerd is tussen de bovenbouw van de inspectieput en het raam en derwijze dat er geen verschuiving kan optreden tussen het raam en de bovenbouw van de inspectieput.

12.4.2.1.E MONSTERNEMING

Het te leveren aantal stuks wordt als één partij beschouwd.

12.4.2.2 Klo krooster

De klo krooster is een constructie met stankscherm voor het verzamelen en afvoeren van water in voetpaden en/of trottoir volgens de norm NBN-EN 124.

Het gietijzer is volgens de PTV 802.

12.4.2.2.A STERKTE

Het riooldeksel is van de klasse C 250.

12.4.2.3 Riooldeksel voor huisaansluitputje

Het riooldeksel bestaande uit een rond of vierkant deksel en geplaatst in een vierkant raam, wordt gebruikt voor het afsluiten van huisaansluitputjes voor afval- of hemelwaters of drainering.

Het riooldeksel is volgens de norm NBN-EN 124.

Het gietijzer is volgens de PTV 800 en de PTV 801.

Afmetingen van het deksel: rond of vierkant 250 mm.

Het deksel is vierkant op huisaansluitputjes van DWA of gemengde afvoerriolen.

Het deksel is rond op huisaansluitputjes van RWA of drainering. Deze eis vervalt indien het deksel na plaatsing niet uit het raam kan worden verwijderd.

Op het raam en deksel, bij gescheiden afvoer, is voor identificatie de benaming van het type van afvoerleiding vermeld volgens **12.4.1.1.C**. Deze eis vervalt voor het raam indien het deksel na plaatsing niet uit het raam kan worden verwijderd.

12.4.2.3.A STERKTE

Het riooldeksel is van de klasse C 250.

12.4.3 Rioolkolken

Rioolkolken zijn volgens de PTV 802.

12.5 Enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvrij stalen controleluiken

12.5.1 Kenmerken

12.5.1.1 Vorm en afmetingen

De enkelvoudige en meerdelige opendraaiende roestvrij stalen controleluiken zijn voorzien van:

- een stevig vormvast buitenkader met de nodige wegneembare tussenbalken;

- rand- en volgeribd deksel in traanplaat voorzien van verstevigingsbalken (met afmetingen afhankelijk van de vereiste belasting);
- rubberen afdichtingsringen;
- onzichtbare scharnieren van het zware type;
- dichtingsbouten en alle andere boutverbindingen;
- “openingshulp” d.m.v. gaspompen of mechanische veren (2 stuks per luik) in geval de hefkracht per hefpunt groter is dan 350 N;
- de bevestigingspunten van de gaspompen of de mechanische veren moeten aangebracht worden aan de zijde van de scharnieren;
- de gaspompen of mechanische veren zijn corrosiebestendig;
- de controleluiken draaien min. 100° open;
- de verankeringssijzers (voldoende in aantal) voor het stevig instorten in het beton;
- de knevelsluitingen van roestvrij staal;
- de lichtingssleutels (4 stuks per controleluik) waarbij de handgreep tot op ca. 50 cm boven het controleluik uitkomt;
- verankeringsstaven voor het vasthouden van het deksel in geopende toestand.

12.5.1.2 Materialen

Alle onderdelen zijn volledig van roestvrij staal – kwaliteit 1.4301 – volgens NBN-EN 10088 - deel 2.

Rubberen afdichtingsringen van neopreen volgens NBN-EN 681-1.

12.5.1.3 Soorten controleluiken volgens proefbelasting

- type A, niet overrijdbaar door voertuigen: proefbelasting 50 kN
- type C, overrijdbaar buiten de rijweg: proefbelasting 250 kN
- type D, overrijdbaar in rijweg: proefbelasting 400 kN

De minimumafmetingen van het kader en luik zijn:

- type A:
 - kader: L-profiel 80 × 60 × 8 mm;
 - luik: traanplaat dikte 5/7 mm;
- type C & D:
 - kader: L-profiel 90 × 90 × 9 mm;
 - luik: traanplaat dikte 8/10 mm.

12.5.1.4 Proefbelasting volgens NBN-EN 124

De vervorming van het controleluik bij de respectievelijke proefbelasting bedraagt maximaal 1/500 van de overspanning.

12.5.2 Monsterneming

Het te leveren aantal stuks van 1 type voor een werf wordt als 1 partij beschouwd.

12.6 Wervelventiel

Het debietreducerend ventiel is van het type wervelventiel zonder bewegende delen.

12.6.1 Kenmerken

12.6.1.1 Vorm en afmetingen

Het wervelventiel is van roestvrij staal kwaliteit 1.4310 volgens NBN-EN 10088 - deel 2 en bestaat uit een cycloonvormige kamer met U-vormige inlaatpijp met verstelbare inlaathoogte.

De inlaatpijp is dusdanig gericht dat het water tangenciaal in het wervelventiel wordt ingevoerd waardoor de vloeistof, bij stijgende drukhoogte, gaat roteren, waardoor de afvoer beperkt wordt.

Aan de uitlaatzijde van het ventiel is een horizontale mantelbuis gelast die juist past in de afvoerbuis die het water verder dient af te voeren.

Het wordt ingebouwd in een dubbele kamer die aan weerszijden toegankelijk is. In beide kamers wordt een stroomprofiel uitgewerkt conform de voorschriften van de constructeur en de specifieke opstelling ter plaatse.

De inlaat- en uitlaatopening bevinden zich op hetzelfde peil en hebben een diameter van minimaal 180 mm.

12.6.1.2 Hydraulische karakteristieken

Voor het ventiel dient op voorhand een karakteristieke curve voorgelegd te worden die het debiet weergeeft als functie van de opwaartse drukhoogte.

Deze karakteristiek dient zo te zijn dat het gemiddeld debiet door het ventiel over zijn vooropgesteld werkingsgebied (vanaf $H = 0$ tot $H = H_{\max}$) ca. 90 % en zeker meer dan 80 % is van het nominale (ontwerp)debiet. Dit ontwerpdebiet is het maximaal doorgevoerde debiet dat overeenkomt met de maximale opgegeven waterhoogte voor het ventiel.

De aannemer geeft voor de specifieke toepassing, de afmetingen op van de:

- instroomopening;
- uitstroomopening;
- diameter van de cycloon.

De volgende karakteristieken worden in de aanbestedingsdocumenten aangegeven:

- ontwerp of nominaal debiet;
- max. waterhoogte bovenstrooms en benedenstrooms het ventiel t.o.v. de loop ter hoogte van het ventiel waarbij het nominaal doorvoerdebiet gewaarborgd is.

12.6.2 Monsterneming

Elk wervelventiel wordt als een afzonderlijke partij beschouwd.

Elk type van wervelventiel moet worden gecertificeerd door een onafhankelijk erkende instelling zowel inzake hydraulische karakteristieken als inzake materiaalkarakteristieken en constructie (lassen, afmetingen). Het af te leveren attest mag niet ouder zijn dan 1 jaar.

12.7 Boomroosters

Boomroosters zijn volgens PTV 803.

12.7.1 Vorm en afmetingen

De vorm en nominale buitenafmetingen van het gehele boomrooster worden in de aanbestedingsdocumenten aangegeven.

12.8 Voorspanstaal

Als voorspanstaal worden aangewend koudgetrokken draden, strengen en staven.

Koudgetrokken draden zijn volgens NBN I10-001 en NBN I10-002.

Strengen zijn volgens NBN I10-001 en NBN I10-003.

Staven zijn volgens NBN I10-001.

12.8.1 Keuring van de voorspanstaven

De aannemer levert een getuigschrift af uitgaande van het controleorganisme dat de fabricatie volgt, met de waarborg dat de levering van de staven van het kunstwerk aan zijn controle onderworpen is geweest.

Daarenboven zullen, op kosten van de aannemer, op één staaf per 1000 geleverde staven de volgende proeven uitgevoerd worden in een erkend Belgisch laboratorium:

- trekproef op een niet bewerkte staaf met opgave van $f_{p0,2}$ - f_m -A maximaal verdeeld-A10-Z;
- trekproef tot de breuk op een proefstuk van een met mof samengestelde staaf, indien deze verbinding voorzien moet worden.

De proefuitslagen moeten voldoen aan de eisen gesteld voor de proeven in het land van herkomst.

12.9 Gaas voor het versterken van cementmortel

Gaas voor het versterken van cementmortel is een door middel van weerstandlassen gelast netwerk met vierkante mazen dat voldoet aan volgende bepalingen.

12.9.1 Vorm en afmetingen

Het gaas wordt geleverd op matten of rollen.

De nominale afmetingen van de matten of rollen en de toleranties erop worden door de fabrikant bepaald. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de individuele breedte minstens 1 m moet zijn.

De nominale maaswijdte en de tolerantie erop worden door de fabrikant bepaald. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de individuele maaswijdte hoogstens 15 mm mag zijn.

De nominale diameter van de draad en de tolerantie erop worden door de fabrikant bepaald.

Hierbij houdt hij ermee rekening dat de individuele diameter minstens 0,5 mm moet zijn.

12.9.2 Staalkwaliteit

De draad is gladde laag-koolstofstaaldraad volgens NBN-EN 10016-1, 2, 3, 4 “Walsdraad van ongelegeerd staal voor algemeen gebruik bestemd voor draadtrekken - soorten en kwaliteiten”.

Het koolstofgehalte is hoogstens 0,10 %.

De gewaarborgde karakteristieke treksterkte is minstens 350 MPa.

12.9.3 Bescherming tegen corrosie

Het gaas is beschermd tegen corrosie door het thermisch verzinken ervan naar rata van 100 g per m² draadoppervlakte.

12.10 Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen

12.10.1 Kenmerken

Wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen voldoen aan volgende bepalingen:

12.10.1.1 Vorm en afmetingen

Het zijn netten, gevlochten uit staaldraden met corrosiebescherming (verzinking of bedekking met galfan), waarvan de zeshoekige mazen zijn ontstaan door het volledig om elkaar heen torderen van de staaldraden. De netten zijn op regelmatige afstand versterkt met dwarsverstevigere (getordeerde draad met rechthoekige doorsnede bij netten van type 1 en type 2, paar afzonderlijke draden bij net van type 3), die ingeweven zijn tussen de torsies.

De maaswijdte is (80 ± 8) mm \times (118 ± 10) mm en de afstand tussen de aslijnen van de dwarsverstevigere is 235 ± 15 mm voor de strengen en 162 ± 12 mm voor het paar afzonderlijke draden, die zelf 15 ± 3 mm van elkaar liggen.

De breedte van de wapeningsnetten is 100, 150, 200, 300, 330 of 400 cm.

12.10.1.2 Kenmerken van de draden

Kenmerken		Type wapeningsnet volgens dwarsversteviger		
		Type 1	Type 2	Type 3
Draadafmelingen in mm	weefdraad	$\varnothing 2,45 \pm 0,06$	$\varnothing 2,20 \pm 0,06$	$\varnothing 2,70 \pm 0,06$
	dwarsversteviger	$(7,00 \pm 0,20) \times (3,00 \pm 0,07)$	$(6,50 \pm 0,20) \times (2,00 \pm 0,05)$	$\varnothing 3,40 \pm 0,07$
Corrosiebescherming in g/m ² draadoppervlakte	weefdraad	≥ 250 (galfan)	≥ 240 (galfan)	≥ 260 (verzinking)
	dwarsversteviger	≥ 150 (galfan)	≥ 150 (galfan)	≥ 200 (verzinking)
Breukbelasting in N	weefdraad	≥ 1800	≥ 1450	≥ 2100
	dwarsversteviger	≥ 12000	≥ 7500	≥ 14500 (per draad)

Tabel III-12.10-1: Type 1 = met getordeerde draad
 Type 2 = met getordeerde draad
 Type 3 = met paar afzonderlijke draden

12.10.2 Levering en stapeling

Wapeningsnetten voor bitumineuze verhardingen worden geleverd op rollen van minstens 25 m. De rollen worden derwijze gestapeld dat beschadigingen voorkomen worden en de goede aanhechting tussen de wapeningsnetten en kleeflaag/bitumineuze verharding niet in het gedrang komt.

12.10.3 Monsterneming

Uit elke partij worden volgens het toeval drie rollen gekozen. Uit iedere gekozen rol worden, over de gehele breedte van de rol en op minstens 2 m van de uiteinden, drie monsters uitgesneden met dusdanige afmetingen dat alle proeven voor de bepaling van de kenmerken uitgevoerd kunnen worden.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid wapeningsnetten van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 10000 m².

12.11 Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen

Wapeningsnetten van metaal voor steenslagfunderingen voldoen aan de bepalingen van **12.10** betreffende het wapeningsnet type 1 of type 3.

12.12 Wapeningsnetten voor schanskorven

12.12.1 Algemene bepalingen

12.12.1.1 Schanskorven

Schanskorven bestaan uit wapeningsnetten gevuld met ruwe steen of brokken puin.

De wapeningsnetten voor schanskorven zijn opgebouwd uit een vlechtwerk dat door middel van verzinkte of met galfan bedekte laag-koolstof staaldraden uit zeshoekige mazen is gevormd. De mazen ontstaan door de staaldraden met dubbele torsie aan elkaar te verbinden. De dubbele torsie wordt verkregen door ieder paar draden minstens drie halve wikkelingen (d.w.z. $3 \times 180^\circ$) rond elkaar te draaien.

Van schanskorven in blokvorm is de mantel, bestaande uit de voor- en achterkant, het grondvlak en het deksel, uit één stuk geweven. De zijkanten, geweven met hetzelfde maastype als de mantel zijn continu over heel hun lengte aan het grondvlak vastgemaakt door het omdraaien van de mazen rond de neggedraad (zelfkantdraad) of door middel van een spiraaldraad. Van schanskorven in matrasvorm mag het bovenvlak (deksel) afzonderlijk worden geleverd.

De lengterichting van de schanskorf stemt overeen met de weefrichting.

12.12.1.2 Weefdraad

De weefdraad is de draad waaruit de mantel, de zijkanten en de tussenschotten geweven zijn.

12.12.1.3 Versterkingsdraad

De versterkingsdraad is de draad die ingeweven wordt daar waar de schanskorven tijdens de montage worden geplooid. Dit inweven gebeurt tijdens de productie van de schanskorven.

De versterkingsdraden zijn alleen verplicht voor schanskorven in blokvorm.

12.12.1.4 Neggedraad (zelfkantdraad)

De neggedraad (zelfkantdraad) is de draad die aan alle vrije randen van de mantel en van de tussenschotten moet zijn bevestigd. Deze bevestiging gebeurt machinaal.

12.12.1.5 Binddraad

De binddraad is de draad waarmee de mantel, de zijkanten en de tussenschotten bij het assembleren van de korf worden verbonden. De binddraad mag vervangen worden door clips van staaldraad, met een treksterkte van ca. 1600 N/mm^2 , met dezelfde staalkwaliteit en met minstens dezelfde verzinkings- of galfan bedekkingsgraad.

12.12.1.6 Tussenschotten

De schanskorven zijn om de meter in de lengterichting in cellen verdeeld door tussenschotten.

De tussenschotten bestaan uit hetzelfde soort vlechtwerk als de mantel en zijkanten.

Ze worden door middel van een spiraaldraad continu aan het grondvlak bevestigd. Deze bevestiging gebeurt bij de fabrikant.

Bij schanskorven in matrasvorm zijn de tussenschotten in de mantel meegeweven.

12.12.2 Staalkwaliteit

12.12.2.1 Samenstelling

De draad is gladde draad met laag koolstofgehalte. De samenstelling van het staal voldoet aan volgende bepalingen:

- C: max. 0,10 %;
- Mn: 0,25 tot 0,65 %;
- P: max. 0,06 %;
- S: max. 0,05 %;
- Si: max. 0,60 %.

12.12.2.2 Treksterkte

De gewaarborgde karakteristieke treksterkte bedraagt minimum 370 N/mm².

12.12.2.3 Verlenging bij breuk

De verlenging bij breuk bedraagt minimum 12 % voor niet-verwerkte draad en minimum 10 % voor de draadstukken gerecupereerd uit een schanskorf.

12.12.3 Bescherming tegen corrosie

Alle draad wordt thermisch verzinkt volgens NBN-EN ISO 1461 of wordt voorzien van een galfan bedekking in overeenstemming met NBN-EN 10244-2 (Zink-5%Aluminium-Mischmetall Alloy) klasse A.

Het gebruikte zink is 99.99 % zuiver.

De hoeveelheid zink of galfan is weergegeven in de tabellen onder de respectievelijke vormen en afmetingen.

De aanbestedingsdocumenten bepalen de keuze tussen bescherming met zink of bescherming met galfan. Indien niet bepaald in de aanbestedingsdocumenten, gebeurt de standaardbescherming met galfan.

12.12.4 Vorm en afmetingen

12.12.4.1 Schanskorven in blokvorm

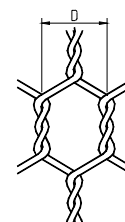
12.12.4.1.A FORMATEN EN TOLERANTIES

- Lengte: 2,00 m / 3,00 m / 4,00 m (tolerantie \pm 3 %);
- Breedte: 0,50 m / 1,00 m / 1,50 (tolerantie \pm 5 %);
- Dikte: 0,30 m / 0,50 m / 1,00 m (tolerantie \pm 10 % met een maximum van 6 cm).

12.12.4.1.B MAASTYPE

- Type 8 \times 10 (80 mm \times 118 mm).

De mazen zijn in overeenstemming met NBN-EN 10223-3 van december 1997, waarbij D = 80 mm.



12.12.4.1.C DRAADDIAMETER EN BESCHERMING

Diameter	Tolerantie	Gebruik	Minimumgewicht in g/m ²	
			zink	galfan
2,40 mm	± 0,06 mm	binddraad	250	230
3,00 mm	± 0,07 mm	weefdraad	270	255
3,90 mm	± 0,07 mm	versterkings- en neggedraad	280	275
3,00 mm	± 0,07 mm	clips	270	255

Tabel III-12.12-1

De opgegeven toleranties zijn deze op het gemiddelde van minimum 10 metingen. De tolerantie op de individuele metingen bedraagt het dubbele van de tolerantie op het gemiddelde.

De nominale diameters van de draad worden door de fabrikant opgegeven, binnen de gestelde grenzen.

De bescherming van de draad is volgens NBN-EN 10244-2 en NBN-EN 10244-3.

12.12.4.2 Schanskorven in matrasvorm

12.12.4.2.A FORMATEN EN TOLERANTIES

- Lengte: 3,00 m / 4,00 m / 5,00 m / 6,00 m (± 3 %);
- Breedte: 2,00 m (± 5 %);
- Dikte: volgens maastype:
 - 5 × 7: 0,15 m / 0,20 m / 0,25 m / 0,3 m (± 10 % met max. van 2,5 cm);
 - 6 × 8: 0,17 m / 0,23 m / 0,30 m (± 10 % met max. van 2,5 cm).

12.12.4.2.B MAASTYPE

- type I: 5 × 7 (50 mm × 70 mm)
- type II: 6 × 8 (60 mm × 95,5 mm)

De mazen zijn in overeenstemming met NBN-EN 10223-3 waarbij D = 50 mm voor type I en D = 60 mm voor type II.

12.12.4.2.C DRAADDIAMETER EN BESCHERMING

Diameter	Tolerantie	Gebruik	Minimumgewicht in g/m ²	
			zink	galfan
2,00 mm	± 0,05 mm	binddraad	240	215
2,00 mm	± 0,05 mm	weefdraad	240	215
2,40 mm	± 0,06 mm	neggedraad	250	230
3,00 mm	± 0,07 mm	clips	270	255

Tabel III-12.12-2: Type I (5 × 7)

Diameter	Tolerantie	Gebruik	Minimumgewicht in g/m ²	
			zink	galfan
2,00 mm	± 0,05 mm	binddraad	240	215
2,20 mm	± 0,06 mm	weefdraad	240	230
2,70 mm	± 0,06 mm	neggedraad	260	245
3,00 mm	± 0,07 mm	clips	270	255

Tabel III-12.12-3: Type II (6 × 8)

De opgegeven toleranties zijn deze op het gemiddelde van minimum 10 metingen. De tolerantie op de individuele metingen bedraagt het dubbele van de tolerantie op het gemiddelde.

De nominale diameters van de draad voor de types I en II worden door de fabrikant opgegeven, binnen de gestelde grenzen.

De bescherming van de draad is volgens NBN-EN 10244-2 en NBN-EN 10244-3.

12.12.5 Proeven

12.12.5.1 Monsterneming

12.12.5.1.A VISUELE CONTROLE

Vooraleer tot monsterneming over te gaan wordt nagezien of de schanskorven voldoen aan de algemene bepalingen.

Er zal o.a. nagezien worden:

- de aanwezigheid van neggedraden;
- de aanwezigheid van versterkingsdraden.

12.12.5.1.B PARTIJEN

De totale hoeveelheid schanskorven wordt verdeeld in partijen van 1000 m² (oppervlakte bovenvlak). Elke resterende hoeveelheid kleiner dan 500 m² wordt bij de voorgaande partij gevoegd. Wanneer de totale hoeveelheid kleiner is dan 1000 m², dan wordt ze als één partij beschouwd, ongeacht de hoeveelheid.

Per partij worden 3 stuks van elke soort aangeduid en gelood. De schanskorven die minstens in één van de nominale afmetingen en/of maastype verschillen, worden als afzonderlijke soort beschouwd.

12.12.5.2 Controle van de afmetingen

Alle schanskorven aangeduid volgens **12.12.5.1.B** worden opgemeten. Alle metingen worden bepaald met een nauwkeurigheid van 1 mm. Voor de maasafmetingen worden 10 mazen gemeten, willekeurig verdeeld over de dwarsrichting van het vlechtwerk.

12.12.5.3 Controle van de kwaliteit van de staaldraad

Eén van de drie schanskorven wordt gekozen voor de controle van de draadkwaliteit. De twee andere schanskorven worden bewaard voor eventuele tegenproeven betreffende de draadkwaliteit.

Deze bepalingen gelden voor elke afzonderlijke soort zoals bepaald onder **12.12.5.1.B**.

Bij tegenproeven wordt het dubbel aantal monsters per proef genomen.

12.12.5.3.A CONTROLE VAN DE STAALKWALITEIT

Op elk monster wordt nagegaan of de staalkwaliteit voldoet aan **12.12.2**.

Aantal monsters per proef: één per draadsoort. Onder draadsoort wordt verstaan een draad die verschilt in nominale diameter en/of gebruik.

12.12.5.3.B CONTROLE VAN DE DIKTE VAN DE VERZINKTE OF MET GALFAN BEKLEDE DRAAD

De draaddikte wordt gemeten door het uitvoeren van twee metingen loodrecht op elkaar, in éénzelfde doorsnede. De metingen gebeuren op 0,01 mm nauwkeurig. De dikte is per definitie het gemiddelde van de twee metingen. Per monster wordt de dikte op 4 plaatsen gemeten.

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.5.3.C CONTROLE VAN DE MASSA VAN DE ZINK- OF GALFANLAAG

De massa van de zink- of galfanlaag wordt bepaald volgens NBN-EN ISO 1460 op een draadlengte van minimum 300 mm (gravimetrische methode).

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.5.3.D CONTROLE VAN DE HECHTING VAN DE ZINK- OF GALFANLAAG

Deze controle gebeurt volgens artikel 3.3.7.3. van NBN I04-001 + addendum (1988 en 1990), voor de kwaliteit B.

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.5.3.E CONTROLE VAN DE TREKSTERKTE EN DE VERLENGING BIJ BREUK

De proef gebeurt volgens NBN-EN 10002-1. De treksterkte en de verlenging bij breuk moeten voldoen aan de onder **12.12.2.2** en **12.12.2.3** gestelde eisen.

Aantal monsters per proef: 3 per draadsoort.

12.12.6 Levering en stapeling

De schanskorven worden ongeplooid of samengeplooid geleverd.

Per geleverde bundel is een merkteken aangebracht waardoor de leverancier kan worden geïdentificeerd.

12.13 Rioleringsonderdelen in open kanalen en putten

Normen:

- Spindelpotten volgens NBN I06-010;
- Roestvrij staal AISI 316 = kwaliteit 1.4310 volgens NBN-EN 10088 - deel 2;
- Roestvrij staal AISI 304 = kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088 - deel 2.

12.13.1 Wandafsluiters

De schuif bestaat uit HDPE, desgevallend voorzien van roestvrij staal (min. kwaliteit AISI 316) of aluminium AlMgSi 0,7 F28 verstevigingsribben of roestvrij staal AISI 316, die moeten doorlopen tot in de geleiding. Op de schuif bevindt zich een lippendichting van EPDM die eenvoudig verwisselbaar is.

De open geleiders en het brugstuk worden uitgevoerd in hetzelfde materiaal als de verstevigingsribben.

De achterplaat van de wandafsluiter bestaat uit HDPE en beslaat het volledige oppervlak van het frame.

De spindel is uitgevoerd in roestvrij staal AISI 316 en de spindelmoer in kunststof of brons.

De afdichting tussen de betonwand en de achterplaat van de wandafsluiter bestaat uit EPDM.

Op het aluminium dient een anodisatie van min. 25 mm te worden toegepast, nadat alle verspanende bewerkingen zijn uitgevoerd.

De minimum te keren waterhoogte in de zin van de afdichting en omgekeerd bedraagt minimum 5 m WK of meer volgens beschrijving in de aanbestedingsdocumenten.

12.13.2 Steekschuiven

De schuif bestaat uit HDPE of aluminium of roestvrij staal. Op de schuif bevindt zich zowel zijdelings als onderaan een dichting van EPDM die eenvoudig verwisselbaar is. De steekschuif is voorzien van een stevige handgreep in hetzelfde materiaal als de schuif.

Het toegepaste aluminium is AlMgSi 0,7 F28. Op het aluminium dient een anodisatie van min. 25 µm te worden toegepast, nádat alle verspanende bewerkingen zijn uitgevoerd. Het roestvrij staal is van de kwaliteit AISI 316.

De schuif moet best met handkracht te openen en te sluiten zijn.

Met de schuif dient een bevestigingshaak in roestvrij staal AISI 316 mee te worden geleverd.

De minimum te keren waterhoogte bedraagt 5 m WK of meer volgens aanduiding in de aanbestedingsdocumenten.

12.13.3 Schotbalken

Schotbalken bestaan uit AlMgSi1 F28.

Geleidingsprofielen - bodemprofiel in roestvrij staal AISI 316L.

Afdichtingsprofielen in EPDM.

De dikte van schotbalken is 50 mm, 90 mm of 150 mm.

12.13.4 Rioolterugslagklep

12.13.4.1 Type met scharnierende klep

De klep is vervaardigd uit HDPE, met een minimale dikte van 30 mm, en met eventueel verstevigingen in HDPE of aluminium. Assen bestaan uit roestvrij staal AISI 316. De dichting is een verwisselbaar afvalwaterbestendig elastomeer, dat bestaat uit EPDM bij normaal huishoudelijk afvalwater.

Het huis bestaat uit HDPE, en heeft een flensaansluiting of is voorzien voor wandmontage naargelang de toepassing.

De minimum te keren waterhoogte bedraagt 5 m WK of meer volgens aanduiding in de aanbestedingsdocumenten.

12.13.4.2 Type met klep in de vorm van een eendenbek

De klep is vervaardigd uit EPDM (bij normaal huishoudelijk afvalwater), versterkt met een nylon inlage en behoudt haar vorm door middel van een uitwendig aangebrachte, aangevulkaniseerde band.

12.13.5 Handwiel voor spindelbediening

12.13.5.1 Materialen

Het handwiel bestaat uit gietijzer of staal volgens NBN E29-304.

12.13.5.2 Afmetingen

De afmetingen voor de handwielen voor afsluiters in een leiding zijn volgens tabel III-12.13-1.

Nominale diameter afsluiter in mm	Diameter handwiel in mm
40 - 50	200
65 - 80	250
100 - 150	315
200	400
250 - 300	500
350 - 400	550
500	600
600	650
≥ 700	700

Tabel III-12.13-1

De sluitingstijden zijn volgens tabel III-12.13-2.

Nominale diameter afsluiter in mm	Maximum in minuten
<100	0,4
100	0,5
200	0,75
300	1,0
400	1,5
500	2,0
600	3,0
700	4,5
800	6,0
900	7,5

Tabel III-12.13-2

Andere diameters via interpolatie.

12.13.6 T-sleutel

De T-sleutel heeft volgende karakteristieken:

- afmetingen: h = 900 mm, b = 500 mm;
- materiaal: roestvrij staal AISI 304 diameter 30 Ø 2,5 mm met kunststof handvaten;
- koppelstuk: vierkant met binnenafmeting 32/27 en een coniciteit van 1/10.

12.13.7 Compensatoren

Compensatoren zijn elastische verbindingen van het type met rubberen veerbalg, voorzien van roestvast stalen flensstukken.

De compensator is van het trekvraste type (voorzien van lengtebewegingsbegrenzing) en moet zo zijn dat alle druk- en bewegingsreactiekrachten opgevangen kunnen worden.

De lengte van de compensator moet zodanig zijn dat trillingen, thermische expansies en verzakkingen van de leidingen kunnen opgenomen worden.

De compensator moet kunnen dienst doen als inbouwkoppeling (= montagestuk), d.w.z. er moet een opening ontstaan bij het losmaken aan één zijde.

12.13.7.1 Materialen

- flenzen: roestvrij staal AISI 304;
- trekstangen: roestvrij staal AISI 304;
- balg: in- en uitwendig EPDM.

12.13.7.2 Uitvoeringswijze

- balg: enkele golf, in- en uitwendig glad met drukvaste textielinlagen; voorzien van aangevulkaniseerde rubberen dichtingsvlakken met een inwendige staaldrading;
- flenzen: drukklasse PN 10;
- de flenzen zijn losdraaiend bevestigd achter een rubberen kraag.

12.13.7.3 Type

- enkele golf in gesloten uitvoering waarbij de golf gevuld wordt met zacht rubber, de compensator is voorzien van 2 achterliggende flenzen, die volledig los staan van de rubberbalg, de flenzen zijn geboord, analoog aan de boring van de aangevulkaniseerde rubberflenzen met inwendige staaldradingen;
- trekvaste uitvoering;
- beschermhuls van roestvrij staal 304 (min. $d = 4$ mm), te voorzien aan één kant bevestigd rond de flens. De beschermhuls is voldoende lang zodat de huls voldoende oversteekt over de andere flens bij volledige axiale uitzetting, laterale en angulaire beweging van de compensator;
- de binnendiameter van de compensator moet minstens gelijk zijn aan de binnendiameter van de leidingen.

12.13.7.4 Beschermingsmantel

Bij ondergrondse plaatsing moet de compensator uitgevoerd worden met een beschermingsmantel van roestvrij staal AISI 304 (min. plaatdikte = 3 mm), voor het opnemen van de grondbelasting. De beschermingsmantel zit zodanig rond de compensator dat bij volledige axiale uitzetting en/of laterale of angulaire hoekverdraaiing van de compensator, elke beweging waarvoor de compensator ontworpen is, gegarandeerd wordt.

12.13.8 Beluchters en ontluchters

Uitwendige oppervlaktebehandeling met beschermingssysteem volgens beschrijving in de aanbestedingsdocumenten.

Een afsluiter moet voorzien worden in de aftakking van elke beluchter en ontluchter, zodat de ventielen kunnen gereinigd worden met de persleiding onder druk.

Beluchters en ontluchters moeten voorzien zijn van ophaalogen, indien het totaal gewicht ervan 30 kg overschrijdt.

Alle ontluchtingsventielen zijn voorzien van opvangreservoirs (b.v. schotelvormige platen) die via een afvoerbuis $\varnothing 1''$ verbonden zijn met een nabijgelegen lensput of afvoer, zodanig dat nergens water op de vloer voorkomt.

Het materiaal is roestvrij staal AISI 304 al of niet in combinatie met kunststof.

De ontluchtingsventielen zijn van het type waarbij het dichtend element niet de vlotter zelf is, doch gemonteerd op een as, aangedreven door de vlotter.

De vrije ruimte tussen de vlotter en de behuizing bedraagt overal minimaal 100 mm. Het huis bestaat uit gietijzer min. GG-25.

De te gebruiken beluchtungs- en ontluchtungsventielen zijn van het type met flenzen. Oppervlaktebehandeling inwendig in bitumen of met beschermingssysteem B.

12.14 Aluminium voor verkeerstekens

12.14.1 Beschrijving

Deze materialen worden gedefinieerd overeenkomstig de voorschriften van de normen ENV 1999-1-1 (aluminium constructies, algemeen), NBN-EN 573-3 & 4 (chemische samenstelling), NBN-EN 485-2, -3 en -4, NBN-EN 754-1 en -2, NBN-EN 755-1 en -2 (mechanische eigenschappen en toleranties). De afmetingen zijn volgens de bepalingen in hoofdstuk X.

12.14.1.1 Aluminiumplaat voor kleine verkeersborden

De aluminiumplaat voor kleine verkeersborden wordt gemaakt uit een plaat van tenminste 1,5 mm dik uit een legering Al 99,5 met een treksterkte van minstens 110 N/mm² of een evenwaardige legering volgens ENV 1999-1-1.

12.14.1.2 Aluminiumplaat voor middelgrote verkeersborden

De aluminiumplaat voor middelgrote verkeerstekens wordt gemaakt uit een plaat van tenminste 2 mm dik uit een legering Al 99,5 met een treksterkte van minstens 110 N/mm² of een evenwaardige legering volgens ENV 1999-1-1.

12.14.1.3 Aluminiumplaat voor het verticaal vlak van grote verkeersborden

De aluminiumplaat voor het verticaal vlak van grote verkeersborden heeft een dikte van tenminste 3 mm en bestaat uit een legering Al Mg₂ Mn 0,3 G 21 of een evenwaardige legering volgens ENV 1999-1-1.

12.14.1.4 Verbindingsplaten van aluminium voor middelgrote en grote borden

De verbindingsplaten van aluminium voor middelgrote en grote borden hebben dezelfde dikte en dezelfde samenstelling als het bord waarop ze worden bevestigd.

12.14.1.5 Bevestigingsprofielen van aluminium voor verkeersborden

Bevestigingsprofielen van aluminium voor verkeersborden worden gemaakt uit een legering Al Mg Si 0,5 F 22 of een evenwaardige legering volgens ENV 1999-1-1.

12.14.1.6 Steunbuizen van aluminium voor verkeersborden

De steunbuizen van aluminium voor verkeersborden worden gemaakt uit een legering Al Mg Si 0,7, Al Mg Si 1 of een evenwaardige legering volgens ENV 1999-1-1.

12.14.1.7 Aluminium klinknagels voor verkeersborden

Aluminium klinknagels voor verkeersborden hebben een ronde kop diameter 5 mm volgens DIN 660; ze bestaan uit een legering Al Mg 5 of een evenwaardige legering volgens ENV 1999-1-1.

12.14.1.8 Beugels van aluminium voor de bevestiging van verkeersborden op de steunen

De beugels van aluminium voor de bevestiging van verkeersborden op de steunen worden gemaakt uit een legering Al Mg Si 0,7 F 26 of een evenwaardige legering volgens ENV 1999-1-1.

12.14.2 Proeven

12.14.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer. Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

12.14.2.2 Uit te voeren proeven

Worden beproefd: afmetingen, chemische samenstelling, mechanische kenmerken (trekproef) en vlakheid (bij platen) of rechtheid (bij profielen).

12.14.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 100 m² aluminiumplaat per dikte en per legering;
- 100 m bevestigingsprofiel per type;
- 500 m omrandingsprofiel;
- 250 m verbindingsprofiel;
- 100 m steunbuis met diameter 51 mm;
- 500 m steunbuis met diameter 76 en 89 mm;
- 100 m steunbuis met diameter 114 en 133 mm;
- 500 st klinknagels;
- 500 st halve beugels per diameter.

Benodigd aantal monsters voor de controle van de:

- afmeting en chemische samenstelling: 1 stuk (monsters van 10 cm lengte en de breedte van het profiel of van 10 cm bij plaat);
- mechanische eigenschappen: 1 stuk (monsters van 20 cm lengte en de breedte van het profiel of van 10 cm bij een plaat);
- vlakheid of rechtheid: 1 stuk.

12.15 Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens

12.15.1 Beschrijving

De verbindingselementen zijn van de minimum staalsoort A2 in de sterkteklasse 70 volgens NBN-EN ISO 3506-1 t.e.m. 3.

- bouten met bijhorende zeskantmoeren en klemringen M8 × 25 volgens NBN-EN ISO 4017, NBN-EN ISO 4032, NBN-EN ISO 8673 en NBN-EN 28738 voor de verbinding van L-vormige aluminium profielen;
- binnenzeskant Schroeven met bijhorende vierkantmoer en klemringen M8 × 25 volgens NBN-EN ISO 4762, DIN 557 C en NBN-EN ISO 7092 voor de verbinding van de twee beugelhelften;

- zeskantschroeven met bijhorende zeskantmoeren en klemringen M8 × 20 volgens NBN-EN ISO 4017, NBN-EN ISO 4032, NBN-EN ISO 8673, NBN-EN ISO 7089 en NBN-EN ISO 7090 voor de bevestiging van de beugels op de bevestigingsprofielen;
- schroeven M5 × 15 volgens NBN-EN ISO 1207, voor de verbinding van de delen van de omrandingsprofielen voor grote borden;
- spanbussen diameter 5 × 12 volgens NBN-EN ISO 8752, voor de verbinding van de aluminiumplaat met het omrandingsprofiel;
- stelschroeven M6 × 10 volgens NBN-EN ISO 4027, voor de beugelhelften.

12.15.2 Proeven

12.15.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

12.15.2.2 Uit te voeren proeven

De roestvastheid, de hardheid en het amagnetisme worden beproefd.

12.15.2.3 Aantal monsternemingen

Er gebeurt één monsterneming per:

- 200 st M8 × 25 (zeskant);
- 500 st M8 × 25 (binnenzeskant en vierkantmoer);
- 500 st M8 × 20 (zeskant);
- 200 st M5 × 15;
- 1000 st spanbussen M5 × 12;
- 200 st stelschroeven M6 × 10.

Er wordt één monster per verbindingselement of per geheel van een verbindingselement (bout, moer en klemring) genomen.

12.16 Staal voor steunen van verkeerstekens

12.16.1 Beschrijving

12.16.1.1 Chemische samenstelling i.v.m. thermisch verzinken

De steunpaal, vakwerksteun en bijhorende voetplaat, die thermisch dienen verzinkt, moeten voldoen aan één van volgende chemische samenstellingen; ofwel:

- het Si-gehalte moet kleiner zijn dan 0,03 % en bovendien moet $(\%Si + 2,5 \times \%P) < 0,09 \%$;
- het Si-gehalte moet begrepen zijn tussen 0,15 % en 0,25 %;

12.16.1.2 Ronde stalen steunpalen

Ronde stalen steunpalen zijn normaalwandige stalen buizen in staal minimum S235JRH volgens de normen NBN-EN 10210-1 en -2 of NBN-EN 10219-1 en -2.

12.16.1.3 Vakwerksteunen

Vakwerksteunen zijn samengesteld uit buizen zoals voor de ronde stalen steunpalen met uitzondering van de staalkwaliteit; deze buizen hebben een verbinding in zigzag vorm bestaande uit stalen buizen volgens NBN-EN 10255.

Alle buizen van vakwerksteunen hebben een staalkwaliteit S 235 J2G3.

12.16.1.4 Voetplaten voor vakwerksteunen

Voetplaten voor vakwerksteunen zijn van staalkwaliteit S 235 J2G3.

12.16.1.5 Ankerbouten voor de voetplaten van vakwerksteunen

De ankerbouten voor de voetplaten van vakwerksteunen zijn van staal klasse 4.6 voorzien van zeskantmoeren en voldoen aan DIN 529C of DIN 529E.

12.16.2 Proeven

12.16.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer. Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

12.16.2.2 Uit te voeren proeven

Worden beproefd: afmetingen, chemische samenstelling en mechanische kenmerken.

12.16.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 500 m steunbuizen met diameter 27 mm;
- 100 m steunbuizen met diameter 51 mm;
- 1000 m steunbuizen met diameter 76 mm;
- 1000 m steunbuizen met diameter 89 mm;
- 100 m steunbuizen met diameter 114 mm;
- 100 m steunbuizen met diameter 133 mm;
- 25 m² voetplaat;
- 1000 st ankerbouten.

Benodigd aantal monsters voor de controle van de:

- afmetingen en chemische samenstelling: 1 stuk van 10 cm lengte;
- mechanische kenmerken: 1 stuk van ten minste 30 cm lengte.

13 GEOKUNSTSTOFFEN (GEOSYNTHETICS - GEOFABRICS)

13.1 Plastiekfolie

Plastiekfolie is een dun kunststofvel met een eenvormige dikte.

Plastiekfolie wordt geleverd op rollen van minstens 100 m. De rollen worden, beschermt tegen zon en weer, gestapeld op een schoon stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

13.1.1 Beschrijving

13.1.1.1 Gewone plastiekfolie

Gewone plastiekfolie voldoet aan volgende bepalingen:

- massa ≥ 37 g/m²;
- dikte $\geq 0,04$ mm;
- is onrotbaar;
- is waterdicht;
- kleeft of scheurt niet bij het ontrollen.

13.1.1.2 Plastiekfolie voor krimp- en langsvogen

Plastiekfolie voor krimp- en langsvogen voldoet aan volgende bepalingen:

- massa ≥ 90 g/m²;
- dikte $\geq 0,10$ mm;
- is onrotbaar;
- is waterdicht;
- kleeft of scheurt niet bij het ontrollen.

13.1.2 Monsterneming

Uit elke partij worden volgens het toeval drie rollen gekozen.

Uit iedere gekozen rol worden over de gehele breedte van de rol en op minstens 2 m van het uiteinde drie monsters uitgesneden met dusdanige afmetingen dat alle proeven ter bepaling van de kenmerken uitgevoerd kunnen worden. Op ieder uitgesneden monster wordt de langsricting aangeduid.

De monsters worden per drie verpakt. Elke verpakking wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid plastiekfolie van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in zo groot mogelijke gelijke partijen die niet groter zijn dan 10000 m².

13.2 Geotextiel

Geotextiel is volgens de PTV 829.

13.2.1 Beschrijving

13.2.1.1 Geotextiel voor ophogingen op samendrukbare grond

Geotextiel voor ophogingen op samendrukbare grond volgens de PTV 829.

13.2.1.2 Geotextiel voor draineerinrichtingen

Geotextiel voor draineerinrichtingen volgens de PTV 829.

13.2.1.3 Geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen

Geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen volgens de PTV 829.

13.2.1.4 Geotextiel voor het wapenen van grond

Geotextiel voor het wapenen van grond volgens de PTV 829.

13.2.1.5 Geotextiel voor het wapenen van de onderfundering of fundering

Geotextiel voor het wapenen van de onderfundering of fundering volgens de PTV 829.

13.2.1.6 Niet-geweven geotextiel voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen

Het geotextiel voldoet aan de eisen van tabel III-13.2-1.

Kenmerk	Eenheid	Materiaal	
		polypropyleen	polyester
Minimaal gewicht volgens NBN-EN 965	kg/m ²	0,14	0,14
Maximale dikte volgens NBN-EN 964-1	mm	2,0	2,0
Minimale hoeveelheid vastgehouden bindmiddel	kg/m ²	0,5	0,5
Minimale treksterkte bij breuk in langs- en dwarsrichting volgens NBN-EN ISO 10319	kN/m	6	6
Minimale rek bij breuk in langs- en dwarsrichting volgens NBN-EN ISO 10319	%	40	40
Minimale Vicat verwekingstemperatuur volgens NBN-EN ISO 306	°C	148	200

Tabel III-13.2-1

Polypropyleen mag alleen aangewend worden als de temperatuur van het geotextiel nooit hoger wordt dan 120 °C.

13.2.1.7 Geotextiel voor verbetering van de fundering onder rioolsleuven

Geotextiel voor verbetering van de fundering onder rioolsleuven volgens de PTV 829.

13.2.1.8 Flexibel antiwortelscherm

Het flexibel antiwortelscherm is een niet-geweven propyleentextiel van thermisch gebonden filamenten met daarop aangebracht een geëxtrudeerde propyleencoating dat beantwoordt aan de eisen van tabel III-13.2-2.

Flexibel antiwortelscherm wordt geleverd op rollen van minstens 50 m. De rollen worden, beschermt tegen zon en weer, gestapeld op een schoon stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

Kenmerk		Eenheid	Eis	Tolerantie
Gewicht volgens EN ISO 9864		g/m ²	325	± 5 %
Trekweerstand volgens NBN-EN ISO 10319	lengte	kN/m	22,27	± 10 %
	breedte		22,20	
Rek bij breuk volgens NBN-EN ISO 10319	lengte	%	63,5	± 25 %
	breedte		50	
Doordrukweerstand volgens NBN-EN ISO 12236		N	3455	± 15 %
Doorlatendheid (5 m waterkolom) volgens DIN 18130		-	$2,5 \times 10^{-12}$	
Oppervlakteweerstand gecoate zijde volgens NBN-EN ISO 4288		µm	45	± 16 %
Stijfheid / E-modulus volgens NBN-EN ISO 527-1	lengte	N/mm	76,2	± 2 %
	breedte		77,1	
Chemische weerstand volgens Xenotest SN 195808/ISO 105/B 04		geen meetbaar verlies aan kracht na 60 uur bij:		
		- natuurlijk voorkomende zuren		
		- natuurlijk voorkomende alkaliën		
		- natriumcarbonaat (pH = 11,6) 15 dagen op 50°C		
		- melkzuur (pH = 12,5)		

Tabel III-13.2-2

13.2.2 Monsterneming

Uit elke partij worden volgens het toeval drie rollen gekozen.

Uit iedere gekozen rol worden over de gehele breedte van de rol en op minstens 2 m van het uiteinde drie monsters uitgesneden met dusdanige afmetingen dat alle proeven ter bepaling van de kenmerken uitgevoerd kunnen worden. Op ieder uitgesneden monster wordt de langsrichting aangeduid.

De monsters worden per drie verpakt. Elke verpakking wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid geotextiel van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 10000 m².

13.3 Grids

Grids zijn vlakke structuren, bestaande uit een regelmatig netwerk met trekvast en in de knooppunten onderling verbonden elementen. Afhankelijk van de gebruikte grondstof en de toegepaste productietechnieken worden grids aangewend voor het wapenen van grond (taluds), onderfunderingen en funderingen en als scheurremmende laag bij bitumineuze overlagingen.

13.3.1 Kenmerken

13.3.1.1 Vorm en afmetingen

Grids zijn opgebouwd volgens een loodrechte netwerkstructuur en worden verkregen door hetzij:

- het onder hoge temperatuur rekken van een geperforeerde plaat van polymeermateriaal, in langsrichting of achtereenvolgens in langs- en dwarsrichting;
- het extruderen van polymeermateriaal;

- het op een oordeelkundige wijze ordenen van vezels, die onderling en in de knooppunten door een chemisch of fysisch proces verbonden worden.

De vorm en de wijfde van de mazen van de grids zijn afhankelijk van de beoogde toepassing (uni- of biaxiale wapening) en van het materiaal waarmee zij dienen samen te werken. In het bijzonder dient de maaswijfde voldoende groot te zijn in vergelijking met de maximale korrelgrootte van dit materiaal, om een goede verankering van steenhoudende grond of steenslag in het grid te verkrijgen of een voldoende hechting van bitumineuze materialen aan de onder het grid gelegen laag te waarborgen.

13.3.1.2 Materialen

13.3.1.2.A TOEGEPASTE MATERIALEN

Voor de wapening van grond, onderfunderingen en funderingen worden, afhankelijk van het al of niet aanwezig zijn van een permanente belasting van het grid, onder meer de volgende polymeren toegepast: polypropyleen, polyethyleen, polyester. Eventueel is het grid voorzien van een hechting of coating op polymeerbasis.

Voor de wapening van bitumineuze materialen worden onder meer polypropyleen en polyester als polymeren aangewend, evenals glasvezels. De grids van glasvezel zijn samengesteld uit glasdraden die gebundeld zijn in langs- en dwarsrichting. De langs- en dwarsbundels liggen op elkaar, dus niet geweven of doorgeweven. De glasdraden van de bundels in de dwarsrichting dienen volledig vlak en parallel te liggen. In de knooppunten worden de bundels met elkaar verbonden door twee aparte draden. Eventueel is het grid voorzien van een hechting of coating op basis van bitumen of polymeer.

13.3.1.2.B FYSISCHE BESTENDIGHEID

Grids dienen dermate temperatuurbestendig te zijn dat de voor het gekozen toepassingsgebied normale verwerkings- en gebruikstemperaturen geen aanleiding geven tot een meetbare wijziging van hun kenmerken. Deze bepaling is van essentieel belang voor het kruipgedrag van permanent belaste grids en voor grids toegepast in bitumineuze materialen. In het bijzonder moet er, bij de toepassing van grids van polypropyleen als wapening voor bitumineuze materialen, voor gezorgd worden dat de temperatuur van het grid nooit hoger wordt dan 120 °C. In het geval van warm te verwerken bitumineuze mengsels (> 120 °C) zal hiertoe een geschikte bescherming moeten worden toegepast.

Voor toepassingen in de geotechniek dienen de grids, vervaardigd uit polymeren, UV-stabiel gemaakt te zijn door optimale toevoegingen van roet of anti-oxiderende stoffen aan het grid zelf of aan de eventueel aanwezige coating, zodanig dat de blootstelling aan het zonlicht tijdens een normale verwerkingsperiode geen aanleiding geeft tot een meetbare wijziging van hun kenmerken.

Wanneer deze grids, vervaardigd uit polymeren, over een langere dan deze normale verwerkingsperiode aan het zonlicht dienen te weerstaan, dan wordt minimaal 2 % roet toegevoegd, bepaald volgens BS 2782 Part 4-method 452B 5 (1978-1983), waardoor zij in een niet afgedekte opslag, blootgesteld aan zonlicht en het hier heersende klimaat, minimaal 90 % van hun kwaliteitscontrolesterkte behouden voor een duur van ten minste 25 jaar.

13.3.1.2.C BIOLOGISCHE BESTENDIGHEID

Bij toepassingen in de geotechniek mogen grids niet aangetast worden door insecten en micro-organismen die normaal in het verwerkingsmilieu aanwezig zijn.

13.3.1.2.D SCHEIKUNDIGE BESTENDIGHEID

Grids dienen bestand te zijn tegen alle normaal in het verwerkingsmilieu voorkomende chemicaliën.

Ze dienen bestand te zijn tegen waterige oplossingen van zouten, zuren en basen en tegen de courante koolwaterstofproducten in bitumineuze materialen.

13.3.1.2.E TREKSTERKTE EN REK BIJ BREUK

De methode die moet worden gevolgd, hangt af van het basismateriaal en het type grid:

- Voor grids van kunststofvezel met volledig starre knooppunten worden de treksterkte en rek bij breuk bepaald aan de hand van trekproeven volgens NBN-EN ISO 10319, waarbij volgende opmerkingen moeten worden in acht genomen:
 - proefresultaten waarbij breuk optreedt aan de inklemming moeten verworpen worden, alsook indien glijding optreedt. Om dergelijke problemen te vermijden kunnen de proefstukken eventueel met epoxylijm in de klemmen worden gekleefd.
- Voor grids van kunststofvezel die niet star zijn in de knooppunten en voor grids van glasvezel worden de treksterkte en rek bij breuk bepaald aan de hand van trekproeven op smalle stroken (strengen), volgens de hierna beschreven methode:
 - de proef wordt uitgevoerd bij kamertemperatuur;
 - er worden minstens vijf proefstukken getest, zowel in lengte- als dwarsrichting;
 - de beginlengte van de proefstukken bedraagt 150 mm;
 - de treksnelheid bedraagt: 75 mm/min; d.i. 50 % van de beginlengte/min;
 - de voorspanning bedraagt hoogstens 1 % van de maximale trekspanning;
 - er wordt gebruik gemaakt van trekklemmen;
 - de treksterkte, α_f , voor de dwars- en langsrichting (in kN/m) wordt afgeleid uit de kracht bij breuk, F_f , rekening houdend met het aantal strengen per lengte-eenheid, N , in de langs- en dwarsrichting respectievelijk: $\alpha_f = F_f \times N$;
 - de rek wordt bepaald met behulp van een extensometer;
 - proefresultaten waarbij breuk optreedt aan de inklemming moeten verworpen worden. Er mag eveneens geen glijding optreden aan de inklemming.

13.3.2 Beschrijving

13.3.2.1 Grids voor het wapenen van grond

Grids voor het wapenen van grond zijn volgens de PTV 829.

13.3.2.2 Grids voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen

Grids voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen zijn volgens de PTV 829.

13.3.2.3 Grids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen

Grids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen voldoen aan de vereisten van tabel III-13.3-1.

Polypropyleen mag alleen aangewend worden als de temperatuur van het grid nooit hoger wordt dan 120 °C (zie **13.3.1.2.B**).

Het minimum gewicht aan glasvezel wordt afgeleid uit het totaal gewicht volgens proefmethode NBN-EN 995, rekening houdend met het gloeiverlies volgens NBN-EN ISO 1172.

De bepaling van de mechanische kenmerken (treksterkte, rek bij breuk, kracht bij 5 en 1,5 % rek), hangt af van het materiaal en het type grid (kunststofvezel, glasvezel) en van de starheid van de knooppunten (zie **13.3.1.2.E**).

Kenmerk	Eenheid	A	B	C1	C2
		polypropyleen	polyester	glasvezel	glasvezel
Starheid van de knooppunten	-	volledig star	niet star	niet star	niet star
Min. gewicht aan glasvezel	kg/m ²	-	-	0,14	0,28
Min. treksterkte bij breuk	dwars	20	50	50	100
	langs	20	35	35	70
Rek bij breuk	dwars	8 tot 15	10 tot 15	1,5 tot 4	1,5 tot 4
	langs				
Min. kracht bij 5 % rek	dwars	9	9	-	-
	langs				
Min. kracht bij 1,5 % rek	dwars	-	-	30	60
	langs	-	-	15	30
Min. Vicat verwekingstemperatuur volgens NBN-EN ISO 306	°C	148	200	-	-

Tabel III-13.3-1

13.3.3 Levering en stapeling

Grids worden geleverd op rollen voorzien van de originele fabrieksbandages. De rollen worden gestapeld op een zuiver oppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

Tijdens de stapeling worden de grids beschermd tegen zonlicht.

13.3.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens 13.2.2.

13.4 Erosiewerende weefsels

Erosiewerende weefsels hebben tot doel grondoppervlakken, taluds en/of bodems te beschermen tegen erosie door wind, golfslag en/of stroming van water, afkomstig hetzij van afstromende neerslag, hetzij van afvloeiend oppervlaktewater.

Er kan onderscheid worden gemaakt tussen biodegradeerbare weefsels en niet-biodegradeerbare weefsels, en tussen weefsels zonder vulling en weefsels met vulling:

- bio-degradeerbare weefsels bestaan uit biologisch afbreekbare materialen en hebben dus slechts een beperkte levensduur. Deze levensduur is in verhouding tot het aantal groeiseizoenen die nodig zijn om voldoende wortelgroei te realiseren teneinde de stabiliteit van het talud te verzekeren;
- niet-biodegradeerbare weefsels bestaan uit duurzame niet-biologisch afbreekbare materialen;
- weefsels zonder vulling bestaan uit één enkel materiaal;
- bij weefsels met vulling worden steeds meerdere materialen samengebracht om tot één weefsel te worden verwerkt.

De hiernavolgende opgegeven breedten per type zijn de in de praktijk meest gangbare. De aanbestedingsdocumenten kunnen evenwel andere afmetingen bepalen indien de noodzaak bestaat.

13.4.1 Beschrijving

13.4.1.1 Biodegradeerbare weefsels

De materialen worden beschreven onder **III-69**.

13.4.1.2 Niet-biodegradeerbare weefsels

13.4.1.2.A WEEFSELS ZONDER VULLING

Deze weefsels zijn van het driedimensionale type en bestaan uit een structuurmat van PP-, HDPE- of polyamidevezels, die op een gepaste wijze UV-bestendig zijn gemaakt.

13.4.1.2.A.1 Vorm

Naar vorm zijn er verschillende typen te onderscheiden:

- type 1: dit type bestaat uit 3 lagen bi-georiënteerde grids, waarvan het middelste grid mechanisch geplooid is. De 3 lagen worden verbonden met een koord uit kunststofvezels.
- type 2: dit type bestaat uit een wardradige structuur van monofilamentdraden, die op de plaatsen waar zij elkaar raken zijn samengesmolten. De onderkant van het weefsel kan al dan niet tot een zool afgeplat zijn.

13.4.1.2.A.2 Kenmerken

- treksterkte:
 - $d = 10 \text{ mm}$: $\geq 1,25 \text{ kN/m}$;
 - $d = 20 \text{ mm}$: $\geq 2 \text{ kN/m}$;
- indien polyamidedraden gebruikt worden, dan zijn zij gemaakt van polyamide 6 met een volumemassa van het polymeer van $\geq 1100 \text{ kg/m}^3$;
- volumemassa $\geq 20 \text{ kg/m}^3$;
- temperatuurbestendigheid: van $-30 \text{ }^\circ\text{C}$ tot minimum $100 \text{ }^\circ\text{C}$;
- dikte:
 - niet tot een zool afgeplat: 10 mm tot 20 mm ;
 - wel tot een zool afgeplat: min. 18 mm ;
- breedte:
 - type 1 en 2: 2 m ;
 - type 3: 1 m of $1,95 \text{ m}$ of $3,85 \text{ m}$ of $5,75 \text{ m}$.

13.4.1.2.B WEEFSELS MET VULLING

Deze weefsels zijn samengesteld uit een weefsel zoals beschreven onder **13.4.1.2.A** dat wordt samengevoegd met een grid of met een mengsel van steenslag en bitumen.

13.4.1.2.B.1 Samenstellende materialen

De samenstellende materialen kunnen zijn:

- een enkelvoudig weefsel van het driedimensionale type waarbij de onderkant van het weefsel tot een zool is afgeplat;
- grid van polyester;
- steenslag: 2 mm tot 6 mm ;

- bitumen.

13.4.1.2.B.2 Kenmerken

De samenstellende materialen kunnen worden verwerkt naar verschillende typen van weefsels. Deze zijn de volgende:

type 1: dit type bestaat uit een driedimensionaal weefsel en een grid dat geïntegreerd is in het weefsel.

- treksterkte van het niet-gevulde driedimensionaal weefsel $\geq 1,8$ kN/m;
- treksterkte van het grid ≥ 20 kN/m en afhankelijk van de specifieke toepassing;
- dikte van het samengestelde weefsel bij een treksterkte van het grid van
 - 20 kN/m: 15 mm
 - 35 kN/m: 16 mm
 - 55 kN/m: 17 mm
 - 110 kN/m: 18 mm
- breedte: 1 m of 2,90 m.

type 2: dit type bestaat uit een driedimensionaal weefsel dat vooraf wordt gevuld met steenslag en gebonden met bitumen.

Het gevulde weefsel is flexibel, goed waterdoorlatend en goed doorgroeibaar.

Het driedimensionaal weefsel:

- smeltpunt van het polymeer: 218 °C;
- treksterkte van het polymeer $\geq 2,3$ kN/m;
- het steenslag: gebroken basalt, korrelmaat 2/6.

Het bitumen:

- herkomst: van minerale olie;
- verwekingspunt R&K: van 60 tot 75 °C;
- geen toevoeging van solventen.

Het gevulde weefsel:

- dikte: minimum 20 mm;
- massa: ≥ 20 kg/m²;
- holle ruimte: 35 % \geq HR \geq 45 %;
- waterdoorlatendheid bij een waterkolom van 0,1 m: ≥ 45 l/s/m²;
- breedte: 4,80 m.

13.4.2 Monsterneming

De monsterneming is volgens **13.2.2**.

13.5 Geocomposietmaterialen voor draineringen

Geocomposietmaterialen voor draineringen zijn geokunststoffen op basis van polyamide, polyester, polyethyleen, polypropyleen of polyvinylchloride of een samenvoeging van deze materialen, die in een fabriek worden gemaakt en die verpakt in rolvorm op de bouwplaats worden geleverd.

Deze materialen zijn opgebouwd uit een drainerende kern en één of twee geotextielfilters of uit één geotextielfilter en een waterdicht membraan. Bij sommige geocomposietmaterialen wordt reeds van bij de productie een waterdicht cunet ingebouwd, om de waterafvoer te verbeteren.

Bij sommige andere kan op de bouwplaats een soepele of stijve, niet omwikkelde draineerbuis van polyvinylchloride of polyethyleen in de filter worden ingebracht, om tot een hogere waterafvoercapaciteit te komen.

13.5.1 Beschrijving

De materialen voldoen aan de volgende bepalingen:

13.5.1.1 Geotextielfilters

Het materiaal is geotextiel voor draineerinrichtingen volgens **13.2.1.2**, mits volgende afwijkingen:

- treksterkte ≥ 7 kN/m (in fabricagerichting en haaks erop);
- perforatie ≤ 45 mm.

13.5.1.2 Waterdichte membranen

De waterdichte membranen van plasticfolie zijn volgens **13.1.1.2**.

De waterdichte membranen op basis van bitumen zijn volgens **III-29**.

In de andere gevallen zijn de waterdichte membranen van geomembraan.

De grondstof, de dikte en de oppervlakttemassa van de waterdichte membranen worden aangeduid in de aanbestedingsdocumenten.

13.5.1.3 Drainerende kernen

De mechanische kenmerken van de drainerende kernen worden aangeduid in de aanbestedingsdocumenten (samendrukkingsweerstand bij kortstondige belasting volgens de proefmethode "Short-term crushing strength of drainage cores", University of Strathclyde, Glasgow, UK).

Bij ontstentenis zijn de volgende bepalingen van toepassing:

- voor de kernen waarbij het spannings-vervormingsdiagram een maximum vertoont, bedraagt deze samendrukkingsweerstand minstens 100 kPa;
- voor de andere kernen moet de relatieve vervorming in de gebruikstoestand beperkt worden tot maximaal 20 %.

13.5.1.4 Geocomposietmaterialen voor draineringen

De geocomposietmaterialen voor draineringen moeten weerstaan aan de aantasting door de chemische en biologische elementen die normaal in het wegmilieu aanwezig zijn, en dit zowel wat de bestanddelen van deze materialen als de toegepaste verbindingstechnieken (zoals lijmen of lassen) betreft.

In de aanbestedingsdocumenten worden de volgende gegevens aangeduid:

- het aantal met een geotextielfilter beklede vlakken en de eventuele aanwezigheid van een waterdicht membraan of cunet;
- de hoogte en de dikte van het geocomposietmateriaal;
- de waterafvoercapaciteit (l/min) in het vlak van het geocomposietmateriaal, bij een gegeven hydraulische gradiënt en mechanische belasting, gereduceerd naar een temperatuur van 10 °C (proefmethode ASTM D-4716-87);

- de vereiste hulpstukken voor het afwerken van de draineringen (eventueel in te brengen draineerbuisen, eindstukken, koppelstukken voor aansluiting op rioleringsbuisen, stukken voor het onderling verbinden van twee rollen, zinkers voor het kruisen van kabels en leidingen, ...).

Wanneer de geocomposietmaterialen, voor hun samenvoeging op de bouwplaats, slechts gedeeltelijk omhuld zijn met een filter of membraan, dan vertonen zowel de filter als het membraan de nodige overbreedten om na de plaatsing hun continuïteit te kunnen verzekeren.

13.5.2 Levering en stapeling

Geocomposietmaterialen voor draineringen worden geleverd op rollen voorzien van de originele fabrieksverpakkingen, die het materiaal beschermen tegen de schadelijke invloed van UV-stralen en tegen transportschade. De rollen worden zo gestapeld en verder behandeld dat mechanische beschadiging van het geocomposietmateriaal (filters, membraan en drainerende kern) voorkomen wordt.

13.5.3 Monsterneming

De monsterneming is volgens 13.2.2.

13.6 Dragermateriaal voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)

Het dragermateriaal bestaat uit vilt, gefabriceerd van synthetische of minerale vezels.

De vezelstructuur en de inwendige versterkingen zullen compatibel zijn met het harssysteem en samengesteld uit één laag of uit meerdere met elkaar verbonden lagen. Samen met het harssysteem moet het dragermateriaal de mechanische eigenschappen en de chemische weerstand volgens 44.3.2.6 (punt b) verschaffen aan de TPUB, vereist volgens VII-12.1.2.2.C en VII-12.1.2.3.

13.7 Kous voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)

De dikte van de kous zal door de aannemer berekend worden, zodat deze voldoet aan de vereiste geplaatste dikte, rekening houdend met de installatiemethode en moet worden goedgekeurd door de aanbestedende overheid.

Waar de lining uit verschillende lagen bestaat moeten de verbindingen over de omtrek verspreid zijn.

13.7.1 Vervaardiging: impregnatie onder geconditioneerde omstandigheden

De impregnatie van de harsen in het dragermateriaal zal leiden tot de vervaardiging van een met hars geïmpregneerde kous.

Het volume van het hars, gebruikt voor het impregneren van de kous, mag niet kleiner zijn dan het volume aan poriën in het dragermateriaal, wanneer het samengedrukt wordt tot zijn nominale dikte.

Op de kous staan vermeld: de nominale diameter, de dikte en de codering door de kousfabrikant ter identificatie.

14 BANDEN VOOR DIVERSE TOEPASSINGEN

14.1 Bitumineuze voegband

14.1.1 (Zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband

14.1.1.1 Bepaling

De plastische (zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband is samengesteld uit petroleumbitumen, elastomeren en harsen, zonder toevoeging van asbestvezels.

14.1.1.2 Afmetingen

De band heeft een rechthoekige doorsnede.

De hoogte komt overeen met de hoogte van de asfaltlaag plus ongeveer 5 mm.

De aanbevolen breedte is:

- 10 mm voor nieuwe uitvoeringen (asfalt tegen asfalt, asfalt tegen beton, ...);
- 10 mm voor herstellingen;
- 15 mm langs spoorstaven.

14.1.1.3 Kenmerken

- verwekingspunt "Ring & Kogel" (na 24 u bewaring bij 100 °C, volgens WILHELMI, DIN 1996-15): min. 100 °C;
- weerstand tegen vervorming op 45 °C (DIN 1996-17): max. 2,0;
- kogelvalproef (valhoogte 5 m, temperatuur -20 °C, volgens DIN 1996-18: 4 kogels beproeven waarvan er 3 na de proef onbeschadigd moeten zijn);
- plooioproef op -5 °C (DIN 52123): de strip moet plooiën zonder breuk.

14.1.1.4 Monsterneming

De totale hoeveelheid wordt verdeeld in partijen van 1000 m. Uit elke partij worden 3 monsters genomen. Op elk monster moeten de voorgeschreven proeven kunnen worden uitgevoerd.

14.1.2 Warm geëxtrudeerde voegband

De warm geëxtrudeerde voegband voldoet aan de voorschriften van **14.1.1**, met dien verstande dat hij ter plaatse warm geëxtrudeerd wordt.

14.1.2.1 Monsterneming

De totale hoeveelheid wordt verdeeld in partijen van 1000 liter. Uit elke partij worden 3 monsters genomen. Op elk monster moeten de voorgeschreven proeven kunnen worden uitgevoerd.

14.2 Geprefabriceerde klevende herstelband

14.2.1 Bepaling

De geprefabriceerde klevende herstelband bestaat uit elastomeerbitumen dat versterkt is met een synthetisch weefsel.

De kleefprimer is een ééncomponent elastomeren-oplossing.

14.2.2 Afmetingen

De dikte van de band is nominaal 1,5 mm.

De breedte van de band is 50, 75 of 100 mm.

14.2.3 Kenmerken

- de treksterkte is minstens 90 N/cm en de rek bij breuk is minstens 20% (beproeving volgens DIN 30672);
- temperatuurgevoeligheid:
 - het product gedraagt zich goed bij temperaturen tussen -20 °C en +75 °C;
 - de kleefprimer weerstaat aan een temperatuur van +90 °C.

14.2.4 Monsterneming

De totale hoeveelheid wordt verdeeld in partijen van 1000 m. Uit elke partij worden 3 monsters genomen. Op elk monster moeten de voorgeschreven proeven kunnen worden uitgevoerd.

14.3 Voegbanden voor betonconstructies

14.3.1 Voegbanden van het type rubber-staal of rubber alleen

14.3.1.1 Vorm en afmetingen

De voegbanden zijn van het type rubber-staal of rubber alleen. Bij beide types heeft het rubbergedeelte een holle kern met een buitendiameter van ongeveer 44 mm en een binnendiameter van ongeveer 16 mm.

De uiteinden van de rubberband voor het type rubber-staal zijn voorzien van een rubberen knobbel waarin een metalen plaat dikte 0,8 mm warm gevulkaniseerd is. De vorm van de rubberen knobbel is zo dat bij optreden van dilatatiekrachten geen enkele kracht op de metalen platen kan overgebracht worden.

14.3.1.1.A LASSEN VAN DE VOEGBANDEN

De rechte lassen en deze in T.X.L.-vorm worden op het werk of in de fabriek uitgevoerd. Het lassen van de metalen platen gebeurt door warme vulkanisatie. Alle laswerkzaamheden worden volgens een beproefde techniek door gespecialiseerde werklieden uitgevoerd.

14.3.1.2 Eigenschappen van de rubber

De rubber zal van een synthetische SBR-kwaliteit zijn, bestand tegen zee- en afvalwater, alle weersomstandigheden en sporen van olie.

Fysische en mechanische eigenschappen:

- hardheid: 50-70 graden Shore;
- treksterkte: min 10 MPa;
- rek bij breuk: min 250 %;
- verouderingsproeven: proef van Beirer-Davis (na 3 dagen in een zuurstofbom tot 70 °C) of proef van Geer-Evans (na 15 dagen in een droge luchtoven tot 70 °C);
- hardheid: max. verandering van 8 graden Shore;

- treksterkte en rek bij breuk: max. verandering van 25 %;
- blijvende deformatie na 3 dagen tot 20 °C: max. 25 %.

Chemische weerstand:

- de chemische weerstand is volgens DIN 4060.

14.3.2 Voegbanden van het type PVC

14.3.2.1 Vorm en afmetingen

De PVC-voegband heeft een holle of omegavormige kern en is vervaardigd van hoogwaardig polyvinylchloride.

Indien een verlijming van voegbanden noodzakelijk is, wordt een technisch voorstel voorgelegd aan de aanbestedende overheid. De verlijming mag slechts uitgevoerd worden na goedkeuring van dit voorstel.

14.3.2.2 Materiaal

Het PVC heeft een hoge weerstand tegen oliën, bitumen, alkali en temperatuurschommelingen.

Fysische en mechanische eigenschappen:

- hardheid: 60-80 graden Shore;
- treksterkte: min. 10 MPa;
- rek bij breuk: min. 250 %;
- inscheurweerstand: min. 30 N/mm;
- temperatuurbestendigheid: bij -25 °C geen scheur- of breukvorming;
- alkalibestendigheid:
 - gewichtsverandering max. 0,1 %;
 - geen Shore hardheidsverandering.

De voegen die zichtbaar blijven aan de buitenzijde en de voegen aan de binnenzijde worden gedicht met een elastische en soepel blijvende mastiek.

15 NABEHANDELINGSPRODUCTEN

Een nabehandelingsproduct is een vernis die op het oppervlak van vers beton wordt verstoven om een ondoordringbare film te vormen die de waterverdamping en bijgevolg het uisdrogen van het beton beperkt.

Het voldoet aan volgende bepalingen:

- het pigment is wit of metalliek (aluminiumschilfers);
- de doeltreffendheid is minstens 75 % (prEN 14754-1);
- het gehalte aan oplosmiddel wijkt hoogstens 5 % af van de opgegeven waarde;
- de viscositeit, gemeten met de AFNOR-uitstroombeker van 2,5 mm, bedraagt hoogstens 80 s bij 25 ± 1 °C;
- de droogtijd ≤ 1 uur.

15.1 Levering

Nabehandelingsproducten worden geleverd in vaten of containers.

15.2 Monsterneming

Uit drie willekeurig gekozen recipiënten, die vooraf heen en weer werden gerold om het nabehandelingsproduct homogeen te maken, wordt ca. 10 l genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 30 l samen te stellen.

Dit verzamelmonster wordt na zorgvuldig wegen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een stevige metalen bus met een inhoud van 10 l, voorzien van een waterdicht sluitend deksel. Elke bus wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid nabehandelingsproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 l.

16 VOEGVULLINGSPRODUCTEN

Voegvullingsproducten zijn producten die in de voegspooningen en bij ontstentenis in de voegen van een cementbeton- of asfaltverharding worden aangebracht om het indringen van water, opgeloste dooizouten en harde voorwerpen te verhinderen. Ze worden volgens **16.1** en **16.2** ingedeeld in gegoten en voorgevormde voegvullingsproducten.

16.1 Gegoten voegvullingsproducten

Gegoten voegvullingsproducten worden ingedeeld in warm verwerkte voegvullingsproducten en koud verwerkte elastische voegvullingsproducten.

Gegoten voegvullingsproducten worden geleverd in de oorspronkelijke verpakking.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid gegoten voegvullingsproduct van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 l.

16.1.1 Warm verwerkte voegvullingsproducten

Warm verwerkte voegvullingsproducten mogen gebruikt worden in voegen in betonverhardingen, in asfaltverhardingen of in een voeg tussen een asfalt- en een betonverharding en voegen tegen metalen elementen.

Warm verwerkte voegvullingsproducten zijn volgens de norm NBN-EN 14188-1. Ze voldoen aan de klasse N1. Voor specifieke gebruiken (tramrails, voegen breder dan 2,5 cm, ...) mag afgeweken worden van de eisen van de klasse N1. Bijzondere voorschriften dienen dan opgenomen te worden in het bijzonder bestek.

Voor parkings, vliegvelden en tankplaatsen dienen de voegvullingsproducten te voldoen aan de klasse F1 van de norm.

Betreffende artikel 5.12 (cohesie) van de norm NBN-EN 14188-1 worden de proeven uitgevoerd zoals in tabel 2, lijn 11.1.

16.1.2 Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten

Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten mogen enkel gebruikt worden in voegen tussen twee betonverhardingen.

Koud verwerkte elastische voegvullingsproducten zijn volgens de norm NBN-EN 14188-2. Ze zijn van het type ns (tabel 2 in de hierboven vermelde norm). De klasse (tabel 3 in NBN-EN 14188-2) is volgens de toepassing weergegeven in tabel III-16-1.

Klasse	Toepassing
A	Wegen
B	Vliegvelden
C	Parkings en tankplaatsen
D	Bestand tegen een specifiek chemisch product (bvb opslagplaats solventen). De fabrikant dient op de technische fiche te vermelden tegen welk chemisch product het voegvullingsproduct bestand is.

Tabel III-16-1

Betreffende artikel 5.10 (cohesie) van de norm NBN-EN 14188-2 worden de proeven uitgevoerd zoals in tabel 4, lijn 10.1.

16.2 Voorgevormd voegvullingsproduct

Voorgevormde voegvullingsproducten mogen enkel gebruikt worden in voegen tussen twee betonverhardingen.

16.2.1 Bepaling

Het voorgevormde voegvullingsproduct voldoet aan prEN 14188-3.

16.2.2 Afmetingen en plaatsing

De afmetingen van de doorsnede van het profiel zijn zodanig dat het product altijd samengedrukt blijft in geval van de maximale opening van de voegsnede.

Het profiel heeft constante afmetingen en bij plaatsing tussen 10 en 20 °C moet het voegvullingsproduct tenminste 33 % samengedrukt worden.

16.2.3 Kenmerken

De hardheidsklasse is 40 of 50 (tabel 1 van prEN 14188-3).

De klasse voor dimensionele toleranties (§ 5.2 van prEN 14188-3) is E2.

16.3 Naadklever

16.3.1 Definitie

Een naadklever is een vezelversterkt polymeerbitumen waaraan geschikte vulstoffen zijn toegevoegd. Deze massa bevat voldoende oplosmiddel om het koud aanbrengen, zonder afdruipe, met een laagdikte van 2 tot 3 mm mogelijk te maken.

16.3.2 Samenstelling

- oplosbaar bindmiddel: 40 tot 60 %;
- vulstoffen: < 20 %.

16.3.3 Kenmerken na verdamping van het oplosmiddel

- verwekingspunt "Ring & Kogel" (Wilhelmi, DIN 1996-15): > 120 °C;
- rekbaarheid en hechtvermogen (SNV 671920): geen scheuren of loskomen bij 100 % rek;
- rekbaarheid en hechtvermogen na thermische veroudering (SNV 671920): geen scheuren of loskomen bij 100% rek.

De verdamping van het oplosmiddel wordt bekomen door het uitstrijken van een 3 mm dikke laag op siliconenpapier en droging ervan in een droogstoof met ventilatie bij 80 ± 2 °C, gedurende 5 dagen.

De thermische veroudering wordt bekomen op dezelfde manier, na een bijkomende periode van 5 dagen.

In afwijking van de SNV 671920, wordt de proef i.v.m. de rekbaarheid en het hechtvermogen, uitgevoerd met asfaltprisma's en bij -10 °C.

16.3.4 Monsterneming

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid naadklever verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 liter.

17 VOEGPLANKEN VOOR UITZETTINGSVOEGEN

Voegplanken voor uitzettingsvoegen zijn platen met een afremmende drukweerstand en een goed ontspannend herstellvermogen na langdurige samendrukking. Ze zijn vervaardigd uit rotvrije materialen en hebben een beperkte waterabsorptie. Geëxpandeerd polystyreen is niet toegelaten als materiaal voor voegplanken.

Ze voldoen aan de volgende bepalingen:

- ze hebben een lengte die gelijk is aan de breedte van de aangelegde strook, een breedte die gelijk is aan de dikte van de aangelegde strook min 3 cm en een nominale dikte van 10 tot 20 mm. De toleranties in min en in meer op de nominale dikte zijn 2 mm voor de individuele dikten;
- ze zijn gezaagd met scherpe ribben;
- ze zijn recht en zonder scheuren, kwasten of spint;
- ze zijn behandeld tegen rot en insecten.

Voegplanken worden beschermt tegen zon en weer gestapeld.

18 VOEGINLAGEN

Een voeginlage bestaat uit een ronde strip vervaardigd uit kunststofschuim met gesloten cellen of uit een losgeweven koord.

Ze voldoet aan de volgende bepalingen:

- de diameter moet 20 % groter zijn dan de voegbreedte;
- ze is samendrukbaar, d.w.z. dat bij inwerking van een geringe druk de afmetingen dwars op die druk niet noemenswaardig veranderen;
- ze is onrotbaar;
- ze tast het voegvullingsproduct niet aan;
- bij warm verwerkte voegvullingsproducten moet ze weerstaan aan tenminste 160 °C.

19 KLEEFVERNIS

Kleefverniss is een product dat tot doel heeft de hechting van het voegvullingsproduct aan de wanden van de voeg te verhogen.

De voorschriften van de fabrikant van het voegvullingsproduct dienen strikt nageleefd te worden.

20 HULPSTOFFEN EN TOEVOEGSELS VOOR MORTEL EN BETON

20.1 Hulpstoffen voor mortel en beton

Hulpstoffen voor mortel en beton zijn volgens de PTV 500.

20.2 Toevoegsels voor mortel en beton

Toevoegsels voor mortel en beton zijn volgens NBN B 15-001 (aanvulling op NBN-EN 206-1).

20.2.1 Vliegias voor beton

Vliegias voor beton is volgens de norm NBN-EN 450.

21 NATUURSTEEN

De classificatie van natuursteen is overeenkomstig PTV 844.

22 CALCIUMCHLORIDE

Calciumchloride wordt in **22.1** en **22.22** volgens voorkomen ingedeeld in calciumchloride in schilfers en calciumchloride in oplossing.

22.1 Calciumchloride in schilfers

Calciumchloride in schilfers is een scheikundig stabiel, sterk hygroscopisch product. Het gehalte aan watervrij CaCl_2 in de schilfers, bepaald door titratie, bedraagt 77 tot 80 %.

22.1.1 Levering en stapeling

Calciumchloride in schilfers wordt geleverd in plasticzakken of in bulk.

Calciumchloride in schilfers, geleverd in plasticzakken, wordt gestapeld op een vloer die vrij is van scherpe voorwerpen.

Calciumchloride in schilfers, geleverd in bulk, wordt in waterdichte silo's opgeslagen.

22.1.2 Monsterneming

In geval van levering in zakken wordt uit drie volgens het toeval gekozen zakken 300 g calciumchloride in schilfers genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 900 g samen te stellen.

In geval van levering in bulk wordt op drie volgens het toeval gekozen plaatsen in de silo's 300 g calciumchloride in schilfers genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 900 g samen te stellen. Dit verzamelmonster wordt na zorgvuldig wegen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een zuivere plastic of glazen fles met een inhoud van 0,4 l voorzien van een hermetisch sluitende stop. Elke fles wordt gemerkt en verzegeld.

22.2 Calciumchloride in oplossing

Calciumchloride in oplossing is een scheikundig stabiele oplossing, die tot $-20\text{ }^\circ\text{C}$ niet bevriest. Het gehalte aan watervrij CaCl_2 in de oplossing, bepaald door titratie, bedraagt 32 tot 34 %.

22.2.1 Levering en stapeling

Calciumchloride in oplossing wordt geleverd in een tankwagen en opgeslagen in tanks of gesloten reservoirs.

22.2.2 Monsterneming

Op drie volgens het toeval gekozen plaatsen in de tanks of gesloten reservoirs wordt d.m.v. een buis die onderaan voorzien is van een klepsluiting 300 g calciumchloride in oplossing genomen om van elke partij een verzamelmonster van minstens 900 g samen te stellen.

Dat verzamelmonster wordt na zorgvuldig wegen verdeeld in drie gereduceerde monsters. Elk gereduceerd monster wordt geborgen in een zuivere plastic of glazen fles met een inhoud van 0,3 l voorzien van een hermetisch sluitende stop. Elke fles wordt gemerkt en verzegeld.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid calciumchloride van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke hoeveelheden die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 10000 kg.

23 BESTRATINGSELEMENTEN

Bestratingselementen zijn geprefabriceerde elementen die naast elkaar geplaatst op een bed een verharding vormen.

23.1 Keien

Keien zijn volgens de PTV 842.

De gebruikersklasse wordt opgegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Keien zijn bestratingselementen van porfier, kwartsiet, graniet, of van harde zandsteen die geen schilferige structuur heeft. Ze hebben een dicht aaneengesloten en homogene korrel, zonder steenkorst, kwade aders of kwakaders en vertonen geen “diamantkop”.

Ze worden volgens hun wijze van verwerking ingedeeld in “in rijen te leggen keien” en “mozaïekkeien”.

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid keien van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 m².

23.1.1 In rijen te leggen keien

In rijen te leggen keien beantwoorden aan de volgende bepalingen:

23.1.1.1 Formaten

De verschillende formaten en de afmetingen ervan zijn opgenomen in de tabel III-23.1-1.

Nominale kopafmetingen	Kopbreedte	Koplengte	Staarthoogte	
Vierkante keien				
15 × 15	15 tot 16	15 tot 17	12 tot 14	14 tot 16
14 × 14	14 tot 15	14 tot 16	11 tot 13	13 tot 15
13 × 13	13 tot 14	13 tot 15	11 tot 13	13 tot 15
12 × 12	12 tot 13	12 tot 14	11 tot 13	13 tot 15
11 × 11	11 tot 12	11 tot 13	11 tot 13	13 tot 15
10 × 10	10 tot 11	10 tot 12	11 tot 13	13 tot 15
Langwerpige keien				
14 × 20	14 tot 15	19 tot 23	11 tot 13	13 tot 15
13 × 19	13 tot 14	18 tot 22	11 tot 13	13 tot 15
12 × 18	12 tot 13	17 tot 21	11 tot 13	13 tot 15
11 × 17	11 tot 12	16 tot 20	11 tot 13	13 tot 15
10 × 16	10 tot 11	15 tot 19	11 tot 13	13 tot 15
9 × 15	9 tot 10	14 tot 18	10 tot 12	12 tot 14

Tabel III-23.1-1: alle afmetingen zijn in cm

23.1.2 Mozaïekkeien

Mozaïekkeien beantwoorden aan de volgende bepalingen:

23.1.2.1 Formaten

De verschillende formaten en de afmetingen ervan zijn opgenomen in de tabel III-23.1-2.

Formaat	Kopbreedte	Koplenkte	Staarthoogte
1 ^{ste}	7,0 tot 7,5	7,0 tot 7,5	6,5 tot 7,0
2 ^{de}	7,5 tot 8,0	8,0 tot 8,5	7,5 tot 8,0
3 ^{de}	8,0 tot 8,5	9,0 tot 9,5	8,5 tot 9,0
4 ^{de}	8,5 tot 9,0	10,0 tot 10,5	9,5 tot 10,0
5 ^{de}	9,0 tot 9,5	10,5 tot 11,0	10,5 tot 11,0

Tabel III-23.1-2: alle afmetingen zijn in cm

23.2 Betonstraatstenen

Betonstraatstenen zijn overeenkomstig NBN-EN 1338 en NBN B21-311. Voor kleurvast betonstraatstenen gelden de aanvullende bepalingen van **23.2.1** en voor waterdoorlatende betonstraatstenen gelden de bepalingen van **23.2.2**.

De aanbestedingsdocumenten specificeren desgevallend het type, het formaat, de vorm, de textuur en de kleur van de stenen en of de stenen kleurvast moeten zijn.

Tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten behoren de betonstraatstenen tot de toepassingscategorie Ia of IIa volgens NBN B21-311 (o.a. klasse 3 van weersbestandheid – markering D volgens NBN-EN 1338 = bestand tegen dooizouten).

Betonstraatstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij betonstraatstenen (monsterneming en proeven) is volgens NBN-EN 1338: Bijlage B en NBN B21-311: Bijlage A.

23.2.1 Kleurvast betonstraatstenen

Kleurvast betonstraatstenen bestaan uit een onderlaag en een deklaag. De deklaag bevat uitsluitend kleurondersteunende granulaten en kleurvast pigmenten. De granulaten worden zichtbaar gemaakt door uitwassen, zandstralen of staalstralen van het bovenvlak of door een andere passende techniek.

De deklaag van witte kleurvast betonstraatstenen voor wegmarkeringen bevat uitsluitend wit cement, wit zand en wit kleurondersteunend granulaat. De helderheid van de deklaag met tussenplaatsing van een tri-green filter moet minstens 65 bedragen ten opzichte van magnesiumoxide waaraan de helderheid 100 wordt toegekend. De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (zie **23.2** of **23.2.2**) wordt aangevuld met de keuring van de helderheid. Het monster bestaat uit 3 stenen. Elke steen voldoet aan de eis.

23.2.2 Waterdoorlatende betonstraatstenen

Waterdoorlatende betonstraatstenen zijn overeenkomstig PTV 122.

De aanbestedingsdocumenten specificeren desgevallend de aard van de waterdoorlatende stenen (met dreineropeningen en/of verbrede voegen en/of van poreus beton), de textuur, de kleur en of de stenen kleurvast moeten zijn.

Waterdoorlatende betonstraatstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij waterdoorlatende betonstraatstenen (monsterneming en proeven) is volgens § 11 van PTV 122.

23.3 Betontegels

Betontegels zijn overeenkomstig NBN-EN 1339 en NBN B21-211. Voor kleurvaste betontegels gelden de aanvullende bepalingen van **23.3.1** en voor waterdoorlatende betontegels gelden de bepalingen van **23.3.2**.

De aanbestedingsdocumenten specificeren desgevallend het type, het formaat, de vorm, de textuur en de kleur van de tegels en of de betontegels kleurvast moeten zijn.

Tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten behoren de betontegels tot de toepassingscategorie IIa of IIIa volgens NBN B21-211 (o.a. klasse 3 van weersbestandheid – markering D volgens NBN-EN 1339 = bestand tegen dooizouten).

Betontegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij betontegels (monsterneming en proeven) is volgens NBN-EN 1339: Bijlage B en NBN B21-211: Bijlage A.

23.3.1 Kleurvaste betontegels

Kleurvaste betontegels bestaan uit een onderlaag en een deklaag. De deklaag bevat uitsluitend kleurondersteunende granulaten en kleurvaste pigmenten. De granulaten worden zichtbaar gemaakt door uitwassen, zandstralen of staalstralen van het bovenvlak of door een andere passende techniek.

De deklaag van witte kleurvaste betontegels voor wegmarkeringen bevat uitsluitend wit cement, wit zand en wit kleurondersteunend granulaat. De helderheid van de deklaag met tussenplaatsing van een tri-green filter moet minstens 65 bedragen ten opzichte van magnesiumoxide waaraan de helderheid 100 wordt toegekend. De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (zie **23.3** of **23.3.2**) wordt aangevuld met de keuring van de helderheid. Het monster bestaat uit 3 stenen. Elke steen voldoet aan de eis.

23.3.2 Waterdoorlatende betontegels

Waterdoorlatende betontegels zijn overeenkomstig PTV 122.

De aanbestedingsdocumenten specificeren desgevallend de aard van de waterdoorlatende tegels (met draineeropeningen en/of verbrede voegen en/of van poreus beton), de textuur, de kleur en of de tegels kleurvast moeten zijn.

Waterdoorlatende betontegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij waterdoorlatende betontegels (monsterneming en proeven) is volgens § 11 van PTV 122.

23.4 Gebakken straatstenen

Gebakken straatstenen zijn straatstenen, in hoofdzaak vervaardigd uit klei al dan niet gemengd met leem, zand, brandstoffen of andere toeslagstoffen. Het materiaal wordt na in de gewenste vorm te zijn gebracht, gedroogd en gebakken op een temperatuur die hoog genoeg is om keramische binding te bewerkstelligen. De nominale afmetingen worden door de fabrikant bepaald.

Gebakken straatstenen zijn volgens de PTV 910.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (monsterneming en proeven) is volgens PTV 910.

23.5 Grasbetontegels

Grasbetontegels zijn overeenkomstig PTV 121.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de sterkteklasse en geven aan of de tegels enkel verticale doorgaande openingen bevatten of aan de bovenkant tevens voorzien zijn van uitsparingen.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten zijn de grasbetontegels rechthoekig. De dikte wordt bepaald door de vereiste sterkteklasse.

Grasbetontegels die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen geleverd worden op het werk vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij (monsterneming en proeven) is volgens PTV 121.

23.6 Gras-kunststofplaten

Gras-kunststofplaten zijn kunststofplaten met raatvormige structuur die aangewend worden voor het wapenen van grasmatten.

23.6.1 Vorm en afmetingen

Kunststofplaten met raatvormige structuur en prismavormige verticale holten.

De begroeibare oppervlakte bedraagt minstens 90 % van de plaatoppervlakte.

De onderzijde van de plaat is geperforeerd ter plaatse van elke maas en aldus doorwortelbaar over minstens 50 % van de inwendige maasoppervlakte.

De platen worden met een systeem van inkepingen of lippen met elkaar verbonden.

De nominale plaatgrootte in grondvlak is zodanig dat er maximum 10 stuks per m² zijn en dat de verhouding lengte/breedte < 2 is.

De nominale plaatdikte is volgens de aanbestedingsdocumenten, zo niet bedraagt ze minstens 4,5 cm.

Maasvorm: vierkant, zeshoekig of vijfhoekig (l/b < 2).

De maasgrootte is diagonaal gemeten minstens 6 cm.

23.6.2 Materiaal

Het materiaal is gerecycleerd recycleerbaar polyethyleen (PE-HD).

Het materiaal is temperatuurbestendig (-15 °C tot 50 °C) zodat geen aanleiding gegeven wordt tot wijziging van de kenmerken die nadelig kunnen zijn voor de stevigheid, de duurzaamheid en de vlakheid.

23.6.3 Fysische en mechanische kenmerken

De druksterkte volgens DIN 1072 kan tot 20 ton aslast dragen.

23.7 Tegels van natuursteen

Tegels van natuursteen zijn volgens de PTV 841.

De maten en de gebruiksklasse worden bepaald in de aanbestedingsdocumenten.

De aanbestedingsdocumenten specificeren het soort natuursteen volgens PTV 844.

24 BUIZEN EN HULPSTUKKEN VOOR RIOLERING EN AFVOER VAN WATER

Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water zijn geprefabriceerde waterdichte elementen die, verbonden door middel van waterdichte verbindingen, dienen voor de afvoer van allerlei water.

Eventuele afdichtingsringen voldoen aan de toepasselijke voorschriften van **25**.

24.1 Betonbuizen

Wanneer aan het cement en/of aan de toeslagmaterialen bijzondere eisen worden gesteld, dan worden ze gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

24.1.1 Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk

Ongewapend-betonbuizen zonder inwendige druk en hun hulpstukken zijn overeenkomstig NBN-EN 1916 en NBN B21-106 en voldoen ook aan de volgende bepalingen:

- de binnendoorsnede is cirkelvormig;
- de voegdichting van de buizen wordt verwezenlijkt hetzij met afdichtingsringen ingestort bij het vervaardigen van de buizen, hetzij met glijdichtingsringen geplaatst ofwel in een passende groef in het spie- of mofeinde van de buis ofwel gestut op het spie-einde van de buis;
- de afdichtingsringen zijn volgens 25.1;
- de nuttige lengte l van de buizen, hulpstukken uitgezonderd, is minstens 1 m wanneer $DN \leq 200$, en minstens 2 m wanneer $DN > 200$.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de nominale binnendiameter DN volgens NBN B21-106: tabel 3.

Behoudens verantwoording in de aanbestedingsdocumenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: §4.3.5, is de sterkteklasse die volgens NBN B21-106: tabel 6 in functie van de nominale binnendiameter DN.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: § 4.3.8.

Ongewapend-betonbuizen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering ongewapend-betonbuizen is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

24.1.2 Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk

Gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk en hun hulpstukken met inbegrip van de putbuizen, zijn overeenkomstig NBN-EN 1916 en NBN B21-106 en voldoen ook aan volgende bepalingen:

- de voegdichting van de buizen wordt verwezenlijkt hetzij met afdichtingsringen ingestort bij het vervaardigen van de buizen, hetzij met glijdichtingsringen geplaatst ofwel in een passende groef in het spie- of mofeinde van de buis ofwel gestut op het spie-einde van de buis;
- de afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**;
- de nuttige lengte l van de buizen, passtukken uitgezonderd, is minstens 2 m.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de nominale binnendiameter DN volgens NBN B21-106: tabel 3.

Behoudens verantwoording in de aanbestedingsdocumenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: § 4.3.5, is de sterkteklasse 135 volgens NBN B21-106: tabel 9.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: § 4.3.8.

Gewapend-betonbuizen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering gewapend-betonbuizen is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

24.1.3 Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk

Met staalvezels versterkte betonbuizen zonder inwendige druk zijn overeenkomstig NBN -EN 1916 en NBN B21-106 en voldoen ook aan volgende bepalingen:

- de voegdichting van de buizen wordt verwezenlijkt hetzij met afdichtingsringen ingestort bij het vervaardigen van de buizen, hetzij met glijdichtingsringen geplaatst ofwel in een passende groef in het spie- of mofeinde van de buis ofwel gestut op het spie-einde van de buis;
- de afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**;
- de nuttige lengte l van de buizen, hulpstukken uitgezonderd, is minstens 1 m wanneer $DN \leq 200$ en minstens 2 m wanneer $DN > 200$.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de nominale binnendiameter DN volgens NBN B21-106: tabel 3.

Behoudens verantwoording in de aanbestedingsdocumenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: § 4.3.5, is de sterkteklasse 135 volgens NBN B21-106: tabel 8.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: § 4.3.8.

Met staalvezels versterkte betonbuizen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering met staalvezels versterkte betonbuizen is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

24.1.4 Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern

Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern zijn volgens de norm NBN-EN 639 en NBN-EN 641 en voldoen ook aan de volgende bepalingen:

- het gebruikte cement is volgens **8**;
- de plaatstalen cilinders zijn standaard te vervaardigen van gewoon gelaste stalen platen;
- de plaatstalen conische ringen zijn van roestvrij staal;
- de betondekking op de wapening is minstens 30 mm aan de binnenkant van de buizen.

24.1.4.1 Levering

Ingeval de buizen en/of de hulpstukken, vóór hun levering op het werk, niet door een onafhankelijke instantie zijn nagezien, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de partijen worden ingekort wanneer de buizen en/of de hulpstukken een versnelde verharding hebben ondergaan.

24.1.4.2 Monsterneming

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten worden er per partij buizen en/of hulpstukken monsters genomen voor de controle volgens NBN-EN 206-1 van de conformiteit van de druksterkte en de wateropslorping door onderdompeling.

De partijen worden als volgt vastgesteld:

- ingeval de totale hoeveelheid buizen van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 200 stuks bedraagt, dan wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 200 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 200 stuks wanneer ze minder dan 100 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd;
- de uiteindelijke aldus verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd;
- elke totale hoeveelheid buizen van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 200 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Afhankelijk van het volume van de partij worden er, onder toezicht van de gemachtigde van de aanbestedende overheid, controlekubussen vervaardigd met als nominale afmeting van de ribbe $d_n = 15$ cm. Voor een partij met een betonvolume kleiner dan 150 m^3 bedraagt het aantal controlekubussen 12. Voor een partij met een betonvolume groter dan 150 m^3 is dit aantal 21. Dit aantal wordt gevormd door 3 (als betonvolume $\leq 150 \text{ m}^3$) of 6 (als betonvolume $> 150 \text{ m}^3$) controlekubussen voor de bepaling van de druksterkte en 1 controlekubus voor de bepaling van de wateropslorping door onderdompeling, en nog tweemaal zoveel controlekubussen voor de eventuele tegenproeven.

24.1.4.3 Merken

Op de buizen en de hulpstukken zijn op de dag van de vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk en de aanduiding "SR" (sulfaat-weerstandbiedend cement) aangebracht.

24.1.5 Voorgespannen-betonbuizen en hulpstukken

Voorgespannen-betonbuizen zijn volgens de norm NBN-EN 639 en NBN-EN 642.

Hulpstukken bestaan uit plaatstalen cilinders voorzien van een inwendige en een uitwendige bekleding van beton, volgens 24.1.4.

24.1.5.1 Levering

Ingeval de buizen en/of hulpstukken, vóór hun levering op het werk, niet door een onafhankelijke instantie zijn nagezien, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de partijen worden ingekort wanneer de buizen en/of hulpstukken een versnelde verharding hebben ondergaan.

24.1.5.2 Monsterneming

De bepalingen van 24.1.4.2 zijn van toepassing.

24.1.5.3 Merken

Op de buizen en de hulpstukken is op de dag van de vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk en de aanduiding "SR" (sulfaat-weerstandbiedend cement) aangebracht.

24.2 Nihil

-

24.3 Gresbuizen en -hulpstukken

De gresbuizen voldoen aan de norm NBN-EN 295 deel 1 tot 7, met dien verstande dat de hulpstukken eveneens volgens de norm NBN-EN 295 deel 1 tot 7 zijn, voorzien met dichtingssysteem C of F of gelijkwaardig.

In afwijking van art. 2.14 van de norm NBN-EN 295 deel 1, dient de waterdichtheidsproef te worden uitgevoerd bij 10 m WK waarbij er tijdens de proefduur van 15 minuten geen vallende druppel mag worden waargenomen aan de buitenkant van de buizen en verbindingen.

De proef is uit te voeren op minimum 2 ineengeschoven buizen bij kamertemperatuur (15° C).

24.4 Kunststofbuizen en -hulpstukken

24.4.1 Afvoerbuizen en -hulpstukken van polyethyleen

Afvoerbuizen en -hulpstukken van polyethyleen $DN \leq \emptyset 315$ mm zijn volgens NBN-EN 1519.

Afvoerbuizen van polyethyleen $\emptyset 315$ mm $< DN \leq \emptyset 630$ mm zijn volgens NBN T42-112.

Afvoerbuizen van polyethyleen $DN > \emptyset 630$ mm zijn volgens DIN 8074/8075.

Eventuele afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**.

24.4.1.1 Monsterneming

24.4.1.1.A BUIZEN

Ingeval de totale hoeveelheid buizen van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 1000 m bedraagt, dan wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 m, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 1000 m wanneer ze minder dan 500 m bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd.

De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid buizen van een zelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 1000 m wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 5 m buizen.

24.4.1.1.B HULPSTUKKEN

Ingeval de totale hoeveelheid hulpstukken van een zelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 100 stuks bedraagt, dan wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 100 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 100 stuks wanneer ze minder dan 50 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd.

De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid hulpstukken van een zelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 100 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 2 hulpstukken.

24.4.1.2 Partijkeuringen van de buizen

Deze paragraaf is enkel geldig indien bij levering van de buizen géén certificaat van BENOR of gelijkwaardig wordt afgeleverd.

1. Voor buizen waarvoor een keuringsattest overeenkomstig respectievelijk NBN T42-112, DIN 8074 en DIN 8075 (in het bijzonder met betrekking tot de langeduurproef) kan voorgelegd worden, waarbij de proeven uitgevoerd zijn door een erkend labo van één van de leden van de CEN, mag door COPRO een partijkeuringsattest worden afgeleverd nadat de korteduurproeven een gunstig resultaat geven.

De attesten van de langeduurproeven dienen voorgelegd voor alle aangeboden diameters met een maximum van drie. De afgeleverde attesten van de langeduurproeven mogen niet ouder zijn dan 3 jaar op het ogenblik van de levering van de buizen.

De lengte van een gekeurd lot bedraagt maximum 1000 m.

2. Voor buizen waarvoor geen attest van keuring overeenkomstig respectievelijk NBN T42-112, DIN 8074 en DIN 8075 kan voorgelegd worden of indien het attest niet afkomstig is van een erkend keuringsorganisme van één van de leden van de CEN, mag slechts door COPRO een partijkeuringsattest worden afgeleverd na volledige keuring onder COPRO-controle overeenkomstig één van de van toepassing zijnde normen.

Wanneer echter een partij buizen aangeboden wordt die gelijkaardig (t.t.z. zelfde fabrikant, zelfde technische kenmerken) is aan die waarvoor reeds een vroeger partijkeuringsattest werd afgeleverd, dan mag door COPRO een partijkeuringsattest worden afgeleverd wanneer aan alle volgende voorwaarden is voldaan:

- a. het vroeger afgeleverde partijkeuringsattest van de volledige keuring is niet ouder dan 1 jaar;
- b. de korteduurproeven werden uitgevoerd met gunstig resultaat;
- c. de extrapolatie van de resultaten van de korteduurproeven bevestigen de resultaten van de eerder uitgevoerde langeduurproeven.

De volledige keuring overeenkomstig één van de hoger van toepassing zijnde normen dient steeds te gebeuren voor alle aangeboden diameters met een maximum van drie. De lengte van een gekeurd lot bedraagt maximum 1000 m.

24.4.2 PVC-Buizen en -hulpstukken voor riolering

PVC-buizen en -hulpstukken voor riolering zijn volgens NBN-EN 1401 en PTV 1005.

Eventuele afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**.

24.4.3 Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UP-GF)

Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UP-GF) zijn volgens NBN T41-101 en NBN T41-102.

Naast de volgens de normen NBN T41-101 en NBN T41 - 102 vermelde centrifugaalgegoten buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars, worden de volgens een andere uitvoeringsmethode gefabriceerde buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars eveneens toegelaten, voor zover de technische en kwalitatieve karakteristieke waarden van deze buizen overeenstemmen met de specificaties vermeld in hoger vermelde normen.

Eventuele afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**.

24.4.3.1 Algemeen uitzicht en afwerking

De buizen moeten een regelmatig en glad binnenoppervlak vertonen. Zij zijn van het type met gladde buitenzijde. De kopse uiteinden van de buizen dienen ontdaan van alle bramen en dienen voorzien van hoekafschuiningen.

24.4.3.2 Koppelingen

De buizen worden onderling verbonden d.m.v. flexibele koppelingen, vervaardigd uit een mof van polyester, versterkt met glasvezel, met aan de binnenzijde een geprofileerd afdichtingsprofiel of afdichtingsringen en een stutsegment van EPDM-rubber.

Deze stutelementen zorgen voor de juiste centrering van de mof t.o.v. de te verbinden buiseinden. De radiale stijfheid van de mof dient kleiner te zijn dan die van de buizen. De binnenzijde van de koppelingen fungeren aan weerszijden als mof, waarin het buiseinde wordt binnengeschoven tot aan de aanslag.

De flexibele koppelingen zullen minimaal volgende hoekverdraaiingen van de buizen toelaten:

- voor buizen Ø 200 tot Ø 500: 3°;
- voor buizen Ø 600 tot Ø 1000: 2°;
- voor buizen Ø 1100 tot Ø 1800: 1°;
- voor buizen Ø 2000 tot Ø 2400: 0,5°.

De flexibele koppelingen zullen een opening van 10 mm tussen het stutsegment en de beide buiseinden mogelijk maken.

Bij elke toegelaten combinatie van hoekverdraaiing en opening tussen de buizen zal de koppeling waterdicht zijn bij een overdruk van 0,5 bar gedurende 15 minuten.

24.4.3.3 Hulpstukken

24.4.3.3.A FLENSSTUKKEN

De flensverbindingen zullen bestaan uit een losse metalen flens met beschermingssysteem volgens NBN-EN ISO 1461, waarbij de dikte van de metallisatie min. 0,120 mm bedraagt.

24.4.3.3.B MUURDOORGANGSTUKKEN

De aansluitingen met inspectieputten en kunstwerken van metselwerk en/of beton worden uitgevoerd met speciale in de fabriek gemaakte muurdoorgangstukken.

De lengte van de muurdoorgangstukken dient steeds gelijk te zijn aan de wanddikte van de betonwand waarin zij gestort worden.

Het muurdoorgangstuk is aan de buitenzijde voorzien van een profilering en inwendig van een rubberen dichtingsring.

24.4.3.3.C PASSTUKKEN

Het buisstuk wordt bekomen door het verzagen van normale buizen op korte lengte.

Bij het verkorten van de buizen, dienen volgende voorschriften te worden nageleefd:

- de zaagsnede dient haaks te zijn op de as van de buizen;
- na het zagen worden alle hoeken afgeschuind;
- het verzaagd buiseinde dient zowel op het kopse uiteinde als op de binnen- en buitenzijde bestreken met polyesterhars volgens DIN 16946-1 en -2 en dit over voldoende lengte (= halve breedte van de koppelingen). Het hars dient verwerkt bij een omgevingstemperatuur van minstens 5 °C en het buiseinde dient perfect droog, stof- en vetvrij gemaakt te worden.

24.4.3.4 Chemische bestendigheid

De buizen voldoen aan de controlevereisten van ASTM-D-3262-80, par. 6.3.2.1.

24.4.3.5 Monsterneming

24.4.3.5.A BUIZEN MET EEN NOMINALE BINNENDIAMETER < 1000 MM

De monsterneming is volgens de normen voor de ongewapend-betonbuizen NBN-EN 1916 en NBN B 21-106. Een monster omvat slechts 1 buis.

24.4.3.5.B BUIZEN MET EEN NOMINALE BINNENDIAMETER > 1000 MM

De monsterneming is volgens **24.4.1.1**. Een monster omvat slechts 1 buis.

24.4.3.5.C PARTIJKEURINGEN VAN BUIZEN

1. Voor buizen waarvoor een keuringsattest overeenkomstig DIN 16869-1 en -2 (in het bijzonder met betrekking tot de langeduurproef) kan voorgelegd worden, waarbij de proeven uitgevoerd zijn door een erkend labo van één van de leden van de CEN, mag door COPRO een partijkeuringsattest worden afgeleverd nadat:

- a. de korteduurproeven een gunstig resultaat geven;
- b. de extrapolatie van de resultaten na 1000 u de kwaliteit en de resultaten van het voorgelegde attest bevestigen.

De attesten van de langeduurproeven dienen voorgelegd voor alle aangeboden diameters met een maximum van drie. De afgeleverde attesten van de langeduurproeven mogen niet ouder zijn dan 3 jaar op het ogenblik van de levering van de buizen.

De maximumlengte van een gekeurd lot bedraagt 1000 m.

2. Voor buizen waarvoor geen attest van keuring overeenkomstig DIN 16869-1 en -2 kan voorgelegd worden of indien het attest niet afkomstig is van een erkend keuringsorganisme van één van de leden van de CEN, mag slechts door COPRO een partijkeuringsattest worden afgeleverd na volledige keuring onder COPRO-controle overeenkomstig DIN 16869-1 en -2.

Wanneer echter een volgende partij buizen aangeboden wordt die gelijkaardig (t.t.z. zelfde fabrikant, zelfde technische kenmerken) is aan die waarvoor reeds een partijkeuringsattest werd afgeleverd, dan mag door COPRO een partijkeuringsattest worden afgeleverd wanneer aan alle volgende voorwaarden is voldaan:

- a. het afgeleverde partijkeuringsattest van de volledige keuring is niet ouder dan 1 jaar;
- b. de korteduurproeven werden uitgevoerd met gunstig resultaat;
- c. en de extrapolatie van de resultaten na 1000 u bevestigen de resultaten van de eerder uitgevoerde langeduurtest (10000 uur).

De volledige keuring overeenkomstig DIN 16.869 dient steeds te gebeuren voor alle aangeboden diameters met een max. van drie. De maximumlengte van een gekeurd lot bedraagt 1000 m.

24.4.3.6 Merken

Op de buizen worden op de dag van de vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk aangebracht.

24.4.4 PVC-U-composietleidingen

De PVC-U-composietleiding is een samengestelde buisleiding, met meerlagige wandconstructie met gladde binnen- en buitenwand in compact PVC-U en innig verbonden d.m.v. een middenlaag in PVC met gesloten celstructuur.

24.4.4.1 Grondstof

De binnenlaag kan worden vervaardigd uit herwerkte grondstof (= grondstof vervaardigd uit niet-gebruikte PVC-buisleidingen waarvan de grondstofformulatie gekeurd is) en gerecycleerd materiaal (= grondstof vervaardigd uit gebruikte producten, die gereinigd en gebroken of gemalen worden).

De buizen moeten vervaardigd zijn op basis van ongeplastificeerd polyvinylchloride (PVC-U) waaraan slechts die hoeveelheden hulpstoffen mogen zijn toegevoegd benodigd voor de fabricage van de composietleidingen en waarvan de mechanische sterkte en eigenschappen in overeenstemming zijn met deze beschrijving. Bovendien mogen die stoffen zijn toegevoegd, nodig voor het verkrijgen van de beoogde kleur.

Het minimumgehalte aan PVC van de compactlaag (binnen- en buitenwand) bedraagt min 80 % massa/massa. Het minimumgehalte aan PVC van de binnenlaag bedraagt min 60 % massa/massa.

Herwerkte grondstof en gerecycleerd materiaal met vastgelegde specificaties kunnen in de binnenlaag toegepast worden. Deze specificatie van het opgewerkt materiaal dient te worden overeengekomen tussen de leverancier van de grondstof, de buizenfabrikant en het controle-organisme.

Deze specificatie omvat tenminste de volgende eigenschappen² (1):

- PVC-gehalte (*);
- K-waarde (*);
- soortelijke massa (*);
- Vicat-verwekingstemperatuur (*);
- deeltjesgrootte;
- stabilisatiesysteem (*);
- verontreinigingen.

24.4.4.2 Voorschriften voor de afmetingen

24.4.4.2.A BUISMATEN

De buismaten worden beperkt tot de hierna volgende nominale buitendiameters DN met de overeenstemmende wanddiktes e_{nom} vermeld in tabel III-24.4-1.

De buisstijfheid van de composietleiding is equivalent met de klassen SN4 en SN8 van de norm prEN 13476.

De gemiddelde buitendiameter D_u moet gelijk zijn aan of groter dan de nominale diameter DN. De tolerantie van de buitendiameter in plus dient kleiner of gelijk te zijn dan deze opgenomen in de equivalente norm prEN 13476.

De dikte van de compactlaag bedraagt minimum e_1 .

De totaalwanddikte wordt door de fabrikant opgegeven en volgens het herwerkte type grondstof. De totaalwanddiktes zijn niet kleiner dan deze opgenomen in tabel III-24.4-1.

Conform NBN T42-402 wordt voor de bepaling van de afmetingen de 8 of 16-puntsmeting uitgevoerd op gelijkmatig verdeelde afstanden over de volledige omtrek van de doorsnede. Alle afmetingen moeten binnen de opgegeven toleranties van tabel III-24.4-1 vallen.

² wanneer het materiaal afkomstig is van buizen en hulpstukken geproduceerd onder een nationaal of Europees kwaliteitsmerk, dan behoeven de eigenschappen gemerkt met (*) niet beproefd te worden, wanneer de eis in de daarvoor geldende norm overeenkomt met de overeengekomen specificatie

D_u buitendiameter		SN8 wanddikte	SN4 wanddikte	wanddikte compactlaag
DN (=D_{m,min})	D_{m,max}	e_{nom}	e_{nom}	e_t
250	250,80	7,3	6,2	0,7
315	316,00	9,2	7,7	0,8
400	401,20	11,7	9,8	1,0
500	501,50	14,6	12,3	1,5
630	631,90	18,4	15,4	2,0

Tabel III-24.4-1: alle maten in mm

De afmetingen worden bepaald met een meetmicroscop (vergroting 20 ×) voorzien van de gepaste verlichting. Op de verplaatsbare meettafel wordt de laagdikte gemeten met behulp van twee inbouwschroefmaten (kleinste aflezing minstens 0,01 mm).

Voor snelle werfcontroles kan de sjabloonloop (vergroting 7 ×) aangewend worden (kleinste aflezing 0,1 mm).

24.4.4.2.B TROMPEN EN AFSCHUININGSHOEK

De afschuiningshoek β van het gladde spie-eind bedraagt $75 \pm 5^\circ$. De minimale wanddikte aan de kopse kant bedraagt minimaal $0,5 \times e_{nom}$.

Het aangevormde trompeind is voorzien van een uitsparing waarin een elastische voegdichting fabrieksmatig gefixeerd is, met behulp van een klemring. Het gebruik van rolringen is verboden. De maximale hoekverdraaiing (vrij of geforceerd) wordt door de fabrikant opgegeven. Indien de fabrikant een verhoogde insteekdiepte voorschrijft, dan dient dit te worden opgegeven.

24.4.4.2.C AFDICHTINGSRINGEN

De lipdichting bezit die mechanische eigenschappen die beantwoorden aan de norm NBN-EN 681-1 of NBN-EN 681-2.

De maatvoering wordt opgegeven door de fabrikant en is aangepast aan de uitsparing in het mofeind. De gemonteerde afdichting is conform met de gestelde functionele dichtingseis (24.4.4.3.F). De afdichtingsringen worden verplicht geleverd door de fabrikant van de buis.

24.4.4.3 Kwaliteitseisen

24.4.4.3.A STAAT EN UITZICHT

De buiseinden met tromp en spie zijn haaks en glad afgewerkt. Het uitwendig oppervlak van de buis is glad en glanzend.

De buizen moeten recht zijn, inwendig glad en gaaf, en mogen geen groeven, putten, blazen of andere fouten in het oppervlak vertonen.

In het materiaal van de compactlagen mogen geen zichtbare verontreinigingen of holten voorkomen. De klemring is niet geknikt en fixeert de elastomeer lipdichtingsring.

24.4.4.3.B VICAT-VERWEKINGSTEMPERATUUR

De Vicat-verwekingstemperatuur van het PVC-U-materiaal gebruikt voor in- en uitwendige compactlaag, bepaald volgens NBN-EN 727, mag niet lager zijn dan 79 °C.

24.4.4.3.C WEERSTAND TEGEN UITWENDIGE SLAG OF STOOT BIJ 0 °C

Een verhoogde slagvastheid is vereist overeenkomstig de waarden in tabel III-24.4-2.

DN in mm	Massa van het valgewicht in g	Valhoogte in mm
125	750	2000
160	1000	2000
200	1600	200
250	2500	2000
315	3200	2000
400	3200	2000
500	3200	2000
630	3200	2000

Tabel III-24.4-2: valproef bij 0 °C en d = 90 mm volgens NBN-EN 744, beoordeling en testparameters volgens prEN 13476-1 waarbij breuk ≤ 10 %

24.4.4.3.D WEERSTAND TEGEN SAMENDRUKKING

In de prEN (prEN 13476-1 / ISO 4435) met betrekking tot de composietleidingen in PVC-U, worden deze leidingen geklasseerd in SN reeksen (nominal stiffness) op basis van hun initiële ringstijfheid (STIS).

Testparameters: 23 °C; 3 % vervorming

Vervormingssnelheid: $D_u \leq 200$: 5 ± 1 mm/min
 $200 < D_u \leq 400$: 10 ± 2 mm/min
 $D_u < 500$: 20 ± 2 mm/min

Een vervormingstest wordt uitgevoerd (CEN draft TC155/N1296), waarbij de belasting constant wordt opgevoerd, tot een deformatie van 30 %. Zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde van de buis mogen geen sporen van knik of scheuren voorkomen. Het proefstuk dient zijn gelijkmatige vorm tot aan deze 30 % vervorming te behouden.

24.4.4.3.E TREKWEERSTAND

De trekweerstand wordt bepaald volgens NBN-EN ISO 6259-1, treksnelheid 5 mm/min. De treksterkte bedraagt ten minste 20 MPa.

24.4.4.3.F DICHTHEID

Na beproeving volgens de in tabel III-24.4-3 opgenomen proeven, mag de verbinding geen lekkage vertonen, dit overeenkomstig prEN 13476-1.

inwendige druk	tijd	minimum hoekverdraaiing	verticale deformatie mof/spie
+0,5 bar	15 min	0°	5 %
+0,5 bar	15 min	1,5° (DN < 315) 2° (DN > 315)	0 %

Tabel III-24.4-3

De verticale vervorming betreft het minimum vervormingsverschil tussen mof- en spie-eind, uitgedrukt in %. De verticale vervorming wordt op het spie-eind aangebracht op een afstand van 0,5 DN van de mof (minimum van 100 mm).

24.4.4.3.G INWENDIGE SPANNINGEN

De lengteverandering die men verkrijgt wanneer men de proefstukken onderwerpt aan de krimpproef beschreven in NBN-EN 743 mag ten hoogste 5 % bedragen. De proefstukken mogen tijdens de proef niet delamineren.

24.4.4.4 Keuze van de buis

De aanbestedingdocumenten specificeren de buisklasse (die afhangt van de uitwendige belastingen, aard en temperatuur van de vervoerde vloeistoffen, en de aanlegmethode).

24.4.4.5 Merken van de buizen

De buizen dienen op onuitwisbare wijze van de volgende aanduidingen te zijn voorzien:

1. fabrieksnaam of gedeponeerd handelsmerk;
2. het genormaliseerde symbool "PVC";
3. de nominale diameter in mm;
4. de SN-klasse aanduiding;
5. in voorkomend geval het nummer van de van kracht zijnde normatieve referentie en het overeenkomstigheidsmerk Benor;
6. de productiedatum.

Het laatstgenoemde gegeven mag desgewenst in code worden aangebracht.

24.4.4.6 Stapeling en vervoer

De stapeling en vervoer gebeurt volgens NBN-EN ISO 3126.

24.4.4.7 Monsterneming

De proefstukken voor de benodigde beproevingen zijn tenminste 24 uur oud. De totale hoeveelheid buizen wordt in partijen verdeeld. Wordt als een partij beschouwd: een hoeveelheid buis van 1000 m, van hetzelfde type en afmeting. Hoeveelheden kleiner dan 499 m worden bij de lagere partij ingedeeld. Elke totale hoeveelheid buizen kleiner dan 1000 m, van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen, wordt als een partij beschouwd.

Per partij worden volgens toeval drie monsters van 10 m buis genomen.

24.4.5 Wandversterkte HDPE-buizen

Wandversterkte HDPE-buizen zijn buizen vervaardigd met gladde binnenwand, vervaardigd volgens een naadloos en spiraalvormig proces, uitwendig voorzien van gelijktijdig ingewerkte verstevigingsprofielen, verbonden d.m.v. labyrintdichting of lasverbinding. De buizen zijn volgens de norm DIN 16.961, delen 1 en 2.

24.4.5.1 Afmetingen

Inwendige diameter D_i is 300 mm t.e.m. 1600 mm in stappen van 100 mm, of D_i is 1800 mm, 2000 mm, 2300 mm, 2500 mm, 2600 mm, 3000 mm en 3500 mm.

Lengtes van de buis zijn 3 m of 6 m.

24.4.5.2 Materiaal

Het HDPE is volgens de normen DIN 8075 en DIN 16.961 delen 1 en 2.

Het granulaat van de buizen is:

HDPE (zwart)	dichtheid 955-961 kg/m ³ smeltindex MFI 190/5 0,3-0,9 g/10 minuten
HDPE (natuur)	dichtheid 953-960 kg/m ³ smeltindex MFI 190/5 0,3-0,9 g/10 minuten

24.4.5.3 Mechanische en fysische kenmerken

- wrijvingscoëfficiënt $k_b = 0,25$;
- E-modulus bij 20 °C: min. 1000 MPa;
- treksterkte: 19 tot 24 N/mm².

24.4.5.4 Ringstijfheid

De minimum theoretische ringstijfheid wordt berekend met de formule:

$$S_R = \frac{E_c \times I}{r^3}$$

waarin:

E_c kruipmodulus in kPa volgens tabel III-24.4-3;

I traagheidsmoment van het buisprofiel in m⁴;

r gemiddelde straal aan de binnenkant van de buis in rusttoestand in m;

S_R theoretische ringstijfheid.

Proefduur	Minimum kruipmodulus in MPa
1 min.	800
24 uur	380
2000 uur	250
50 jaar	150

Tabel III-24.4-3

Voor het proefondervindelijk bepalen van de ringstijfheid wordt een typeproef uitgevoerd. De proef zelf wordt uitgevoerd met een proefstuk van de profielbuis. Hiervan worden er drie vervaardigd met een lengte $l \geq 2 \times d_i$, maar met een maximum van 1 m. De proefstukken worden zodanig afgesneden, dat randeffecten zoals het verliezen van een volledige profielomwenteling vermeden worden.

De proef moet gebeuren bij kamertemperatuur (23 ± 2 °C).

De proefkracht F wordt bepaald met de formule:

$$F = \frac{S_R \times 0,03 \times d_i \times l}{\varepsilon}$$

waarin:

F proefkracht in kN;

S_R ringstijfheid volgens opgegeven profieltype in kPa;

d_i binnendiameter van het proefstuk in m, 3 keer gemeten op een afstand van $0,2 \times d_i$, met een maximum van 50 mm van de zijkant van het proefstuk en hiervan het gemiddelde genomen;

l lengte van het proefstuk in m;

ε 0,1548 voor een voorgeschreven vervorming van 3 %.

De krachtopbouw moet stootvrij in een gelijkopgaande lijn via twee evenwijdige vlakken over de gehele lengte van het proefstuk volgens figuur III-24.4-1 binnen de 10 minuten gebeuren.

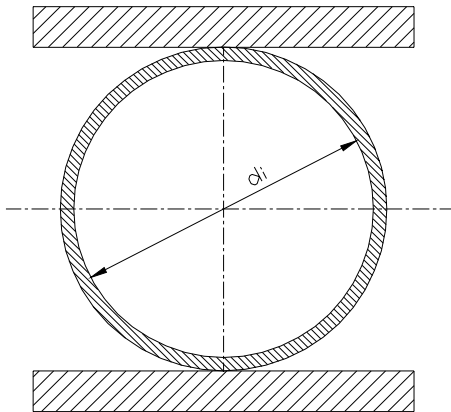
De buisondersteuning moet vlak zijn en de buis over de gehele lengte gelijkmatig ondersteunen.

De binnendiameter van de buis wordt (steeds op dezelfde plaats) gemeten in verticale richting:

- voor het begin van de proef;
- één uur na het starten van de proef;
- zes uur na het starten van de proef;
- vierentwintig uur na het starten van de proef.

De metingen gebeuren met een tolerantie van 1 % die evenwel niet groter dan ± 1 mm mag zijn. Er moeten drie metingen volgens deze manier uitgevoerd worden.

Het proefstuk voldoet aan de eisen als de gemiddeld gemeten vervorming na 24 uur t.o.v. de meting voor het begin van de proef niet groter dan 3 % is.



Figuur III-24.4-1

Indien men een extrapolatie naar vijftig jaar wil maken, moet men de meting verder laten lopen over tweeduizend uur en dan opnieuw de binnendiameter volgens voorgaande methode meten. De ringstijfheid kan dan berekend worden met formule:

$$S_{Rp} = \frac{F \times \varepsilon}{\Delta \overline{d}_{iv} \times L}$$

waarin:

S_{Rp} de proefondervindelijke ringstijfheid;

F testkracht in kN;

$\Delta \overline{d}_{iv}$ gemiddelde verticale vervorming van het proefstuk in m;

L lengte van het proefstuk in m;

ε vervormingsbijwaarde voor de vervorming (0,1548 voor een voorgeschreven vervorming van 3 %).

$$S_{Rp} \geq S_R$$

24.4.5.5 Smeltindex

De smeltindex MFI 190/5 van elke granulaatlevering moet getest worden. De gemeten MFI-190/5-waarde moet tussen de 0,3 en 0,9 g/10 min liggen.

24.4.5.6 Chemische eigenschappen

De HDPE-buizen zijn bestand tegen organische en anorganische stoffen waarmee ze in het gebruikte milieu in aanraking komen. De chemische resistentie wordt bepaald volgens ISO/TR 10358.

24.4.5.7 Monsterneming

De monsterneming is volgens **24.4.1.1** met dien verstande dat een monster in plaats van 5 m buizen, 10 m buizen omvat.

24.4.6 Wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter voor buis-in-buis-renovatie

Wandversterkte HDPE-buizen zijn buizen vervaardigd met gladde binnenwand, volgens een naadloos proces. Uitwendig zijn ze voorzien van een geribd verstevigingsprofiel. Ze worden verbonden door middel van een extrusie-elektrolasverbinding.

24.4.6.1 Afmetingen en toleranties

DU in mm	DI in mm
117	100
140	120
175	150
200	170
235	200
270	235

Tabel III-24.4-4

De maximale toleranties op de afmetingen in tabel III-24.4-4 zijn -1 mm en +3 mm.

24.4.6.2 Materiaal

Het materiaal is een polyethyleen van hoge dichtheid:

- de volumemassa: min./max. 955 - 960 kg/m³ (NBN-EN ISO 1183 / NBN-EN ISO 1872-1 en 2 en amendement);
- de smeltindex MFI (190 °C/5,0 kg): 0,50 - 0,80 g/10 min (NBN-EN ISO 1133).

Deze eigenschappen gelden zowel voor zwarte als natuurkleur HDPE.

24.4.6.3 Fysische kenmerken

De ringstijfheid wordt bepaald volgens NBN-EN ISO 9969 en voldoet aan tabel III-24.4-5

DU in mm	Minimum ringstijfheid
117	4 kPa
140	4 kPa
175	4 kPa
200	4 kPa
235	4 kPa
270	4 kPa

Tabel III-24.4-5

Ringflexibiliteit: bij 30 % vervorming volgens NBN-EN 1446 mogen volgende fenomenen niet optreden:

- kraken of barsten van de inwendige binnenwand;
- delaminatie;
- breuk van het proefstuk;
- verandering van richting van de ribben van het beproefde stuk.

24.4.7 Hard-PVC-wikkelbuizen

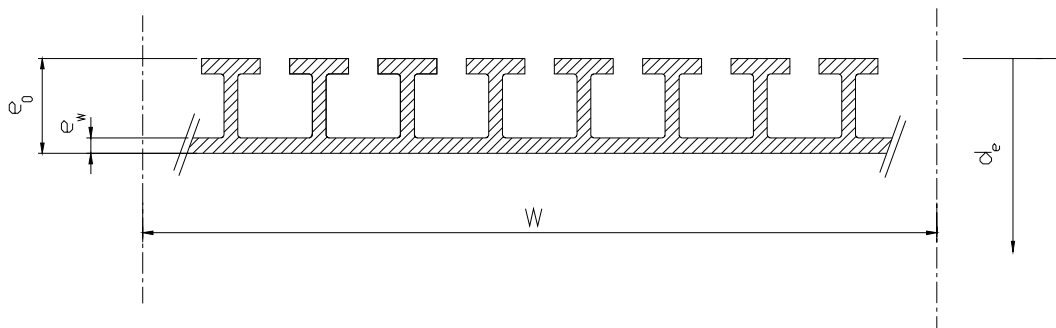
24.4.7.1 Vorm en afmetingen

De nominale diameter van de buizen die met deze techniek kunnen gerenoveerd worden, ligt tussen 200 en 2500 mm.

De uitwendige diameter van de wikkelbuis hangt af van de te renoveren diameter en van de vooropgestelde ruimte die men tussen de oude en de nieuwe buis voorziet.

Karakteristieken van profiel	Symbol	Eenheid	Voorschriften
Totale wanddikte	e_o	mm	opgegeven waarde maar niet minder dan 4,5 mm
Dikte waterdichting	e_w	mm	opgegeven waarde maar niet minder dan 1,5 mm
Neutrale as	e_a	mm	opgegeven waarde
Profielbreedte	w	mm	opgegeven waarde
Specifieke oppervlakte	A_w	mm mm ² / mm	opgegeven waarde
Traagheidsmoment	I_w	mm ³	opgegeven waarde

Tabel III-24.4-6: afmetingen PVC profiel



Figuur III-24.4-2: voorbeeld van een dwarssectie van een PVC profiel

24.4.7.2 Grondstoffen

24.4.7.2.A PVC-PROFIEL

Het profiel bestaat uit slagvast gemodificeerd hard-PVC zonder weekmakers en vulstoffen, waaraan enkel de voor het productieproces noodzakelijke stabilisatoren, pigmenten en toeslagstoffen zijn toegevoegd.

24.4.7.2.A.1 Fysische kenmerken

- volumemassa (NBN-EN ISO 1183-3): $1,42 \pm 0,05$ g/cm³;
- elasticiteitsmodulus (NBN-EN ISO 527-2): ≥ 2000 MPa;
- treksterkte (EN ISO 527-1): ≥ 35 MPa;

- slagvastheid (NBN-EN ISO 179-1): $\geq 10 \text{ kJ/m}^2$;
- UV-bestendig: wordt niet aangetast door daglicht in de tijdspanne dat het verwerkt wordt.

De PVC-strip is aan de binnenkant volkomen glad en is aan de buitenkant verstevigd met een aantal T-vormige ribben, dit om aan de binnenkant van de in situ gemaakte buis een zo klein mogelijke wandruwheid te bekomen en toch een zo groot mogelijke stijfheid van de wikkelbuis te verkrijgen. Bijkomende verstevigingselementen mogen samen met de PVC-strip gebruikt worden.

De PVC-strip is zo opgevat dat bij het wikkelen de zijanten van de strip in elkaar grijpen en d.m.v. dichtingen een perfecte afdichting verzekeren.

24.4.7.2.A.2 Chemische kenmerken

Er moet rekening gehouden worden met huishoudelijk en industrieel afvalwater. Behoudens speciale eisen moet de PVC weerstaan aan afvalwater met een pH 1 tot 9 bij max. 35°C continu (ISO/TR 10358: 1993).

24.4.7.2.B INJECTIEMORTEL (GROUT)

In de strengen waar er ruimte gelaten wordt tussen de bestaande buis en de nieuw gewikkelde PVC-buis, wordt deze opgevuld met een injectiemortel (grout). De toe te passen grout is een product met hydraulische eigenschappen. De klasse van de grout wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Eigenschappen na 28 dagen uitharding:

- drukvastheid $\geq 5 \text{ MPa}$ volgens NBN B14-209;
- krimp: maximum 1,5 % volgens NBN B14-217.

24.4.7.3 Levering en stapeling

De strip wordt geleverd in rollen die worden gestapeld op een zuiver stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

De lengte is de te behandelen rioolstreng.

Rollen mogen niet op elkaar gestapeld worden.

De praktische richtlijnen van NBN-ENV 1046 en NBN-ENV 13801 zijn van toepassing.

24.4.7.4 Monsterneming en keuring

Voor de monsterneming van de PVC wordt elke hoeveelheid PVC-strip van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 5000 strekkende m.

24.4.8 Gladde volwandige polypropyleen buizen voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater

24.4.8.1 Materiaal

De buizen en hulpstukken voldoen aan de norm NBN-EN 1852.

De sterkteklasse, de nominale diameter en de kleur van de buizen en de hulpstukken worden bepaald in de aanbestedingsdocumenten.

24.4.8.2 Dichtingsringen

De dichtingsringen zijn volgens EN 681-1 of EN 681-4.

24.4.9 Volwandige polypropyleen buizen met gestructureerde wand voor drukloze ondergrondse afvoer van afvalwater

24.4.9.1 Materiaal

De buizen en hulpstukken voldoen aan de PTV 1003.

De sterkteklasse, de nominale diameter en de kleur van de buizen en de hulpstukken worden bepaald in de aanbestedingsdocumenten.

24.4.9.2 Dichtingsringen

De dichtingsringen zijn volgens EN 681-1 of EN 681-4.

24.4.10 Enkel- en dubbelwandige geribde polypropyleenbuizen en -hulpstukken

Enkel- en dubbelwandige geribde polypropyleenbuizen zijn geribde geëxtrudeerde buizen (coëxtrusie van binnen- en buitenwand) vervaardigd met gladde binnenwand.

De standaardbuizen zijn geleverd met een aangevormde steekmofverbinding en een dichtring per mof.

De buizen en hulpstukken zijn volgens DIN 16961, delen 1 en 2.

24.4.10.1 Afmetingen en wanddiktes

De testmethode is volgens DIN 16961.

DN/OD		DN/ID	
DN	$d_{im,min}$	DN	$d_{im,min}$
110	90	100	95
125	105	125	120
160	134	150	145
200	167	200	195
250	209	225	220
315	263	250	245
400	335	300	294
500	418	400	392
630	527	500	490
800	669	600	588
1000	837	800	785
1200	1005	1000	985
		1200	1185

Tabel III-24.4-7: diameters in mm

In tabel III-24.4-7 is:

DN	Nominale diameter
OD	Buitendiameter
ID	Binnendiameter
$d_{im,min}$	Minimale diameter

24.4.10.2 Materiaal voor buizen en hulpstukken

De buizen en hulpstukken bestaan 100 % uit polypropyleen.

24.4.10.3 Fysische kenmerken voor buizen en hulpstukken

De elasticiteitsmodulus op de buis (bepaald volgens NBN-EN ISO 899-2):

- kort: ≥ 1250 N/mm²
- lang: ≥ 312 N/mm²

24.4.10.4 Ringstijfheid

De buizen en hulpstukken hebben een stijfheidsklasse SN 8 (testmethode NBN-EN ISO 9969 en EN ISO 13967 voor hulpstukken).

24.4.10.5 Schokproeven op buizen

Wordt bepaald volgens testmethode NBN-EN 744.

24.4.10.6 Schokproeven op koppelstukken

Wordt bepaald volgens testmethode NBN-EN 12061.

24.4.10.7 Dichtingsring

De dichtingsringen zijn volgens NBN-EN 681-1, -2 of -4 en addenda.

24.4.10.8 Chemische resistentie voor buizen en hulpstukken

De chemische resistentie van het gebruikte PP is volgens ISO/TR 10358.

De chemische resistentie van dichtingsring is volgens ISO/TR 4620.

24.4.10.9 Markering

De buizen en hulpstukken moeten minstens 1 keer, op een leesbare manier, de volgende markeringen hebben:

- de nominale diameter DN;
- de fabrikant;
- het fabricatiejaar;
- voor de koppelingsstukken, de vermelding van het type.

24.5 Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer

De buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer zijn volgens de NBN-EN 598.

Afdichtingsringen zijn uit NBR volgens de norm NBN-EN 681-1 reeks WG.

Composietafdichtingsringen zijn niet toegelaten.

24.5.1 Buizen en hulpstukken van nodulair gietijzer voor rioleringen

Muurdoorgangstukken: de aansluiting met inspectieputten en kunstwerken wordt uitgevoerd met in te betonneren koppelstukken, aan de buitenzijde voorzien van een aangegoten flens.

24.5.2 Bekleding

24.5.2.1 Normale uitvoering

- inwendig: een laag mortel op basis van aluminaatcement;

- uitwendig: een zinkmetaallaag met bovenop een afwerkingslaag op basis van epoxyverf;
- t.h.v. spie- en mofeinde in- en uitwendig een bekleding met epoxyverf.

24.5.2.2 Bijzondere uitvoering

In de aanbestedingsdocumenten kunnen als inwendige en/of als uitwendige bekleding volgende bijzondere uitvoeringen worden voorgeschreven, dit volgens de modaliteiten van de bijlagen A en B van de norm NBN-EN 598:

- inwendig: een bekleding met PUR-verf (zie bijlage B van NBN-EN 598);
- uitwendig: een bijzondere uitwendige corrosiebescherming wordt voorzien wanneer er omstandigheden aanwezig zijn waarbij risico op corrosievorming van de buiswand kan optreden (zie bijlage B van NBN-EN 598).

De voor de buis corrosievormende omstandigheden zijn: zure grond, brak grondwater, grondweerstand $R < 2500 \Omega \cdot \text{cm}$, zwervstromen e.d. De te nemen beschermingsmaatregelen zijn afhankelijk van de ter plaatse gemeten grondweerstand, het potentiaalverschil en stroomintensiteit. De te nemen beschermingsmaatregelen t.a.v. corrosievorming zijn beschreven in de aanbestedingsdocumenten en kunnen zijn:

- het aanbrengen van een waterdichte PE-folie (PE-kous) op de werf, volgens DIN 30674-5;
- het aanbrengen van een geëxtrudeerde PE-bekleding in de fabriek, volgens NBN-EN 14628;
- het aanbrengen van beschermbanden met PE-inlage in de fabriek, volgens DIN 30672-1;
- het aanbrengen van een aangepaste PUR-bekleding in de fabriek, volgens NBN-EN 15189.

De voegverbindingen van de buizen worden op analoge wijze overbrugd en bekleed als de bekleding rond de buizen.

24.6 Nihil

-

24.7 Nihil

-

24.8 Nihil

-

24.9 Nihil

-

24.10 Nihil

-

24.11 Nihil

-

24.12 Nihil

-

24.13 Nihil

-

24.14 Nihil

-

24.15 Nihil

-

24.16 Nihil

-

24.17 Nihil

-

24.18 Nihil

-

24.19 Nihil

-

24.20 Doorpersbuizen

24.20.1 Doorpersbuizen van beton

De doorpersbuizen van beton zijn gewapend-betonbuizen zonder inwendige druk voor doorpersingen overeenkomstig NBN-EN 1916 en NBN B21-106. Ze voldoen ook aan de volgende bijzondere bepalingen:

- de moffen zijn van het type 2 volgens NBN B21-106: 5.3.1.2;
- bij doorpersingen in bocht of bij doorpersingen met een lengte > 150 m is de mof steeds aan één zijde te verankeren aan de wapening en in te storten in de buiswand;
- de glijdichtingsringen worden geplaatst in een passende groef op het spie-einde of dienen op een gelijkwaardige wijze op hun plaats gehouden te worden;
- de lengte van de buizen is zo nodig aan te passen in functie van de afmetingen van de persput of van de kromtestraal van de doorpersing.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de nominale binnendiameter DN conform NBN B21-106: tabel 3 voor gewapende buizen.

Behoudens verantwoording in deze documenten van een hogere sterkteklasse conform NBN B21-106: 4.3.5, is de sterkteklasse 135 volgens NBN B21-106: tabel 9 voor gewapende buizen.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten worden de buizen vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-106: 4.3.8.

Doorpersbuizen van beton die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering doorpersbuizen van beton is volgens NBN B21-106: Bijlage Q.

24.20.1.1 Doorpersbuizen van beton voor tussendrukstations

Buizen voor tussendrukstations beantwoorden aan volgende bepalingen:

- enkel toegelaten voor toegankelijke leidingen (inw. $\text{Ø} \geq 1200$ mm);
- gereduceerde wanddikte van de uit 2 helften bestaande bijzondere buisdelen moet voldoende sterk zijn voor de op te nemen krachten tijdens de uitvoering van de persing (extra te wapenen);
- de uitwendige stalen mantelbuis heeft een minimumwanddikte van 10 mm;
- de dichting tussen de uitwendige stalen mantelbuis en de stalen mof is te verzekeren door 2 sleetbestendige, goed op hun plaats gehouden rubberen dichtingsringen;
- de ruimte tussen de uitwendige stalen buismantel en de betonbuis met inbegrip van de voegverbinding moet na de uitvoering van de doorpersing op een perfecte wijze vanuit het inwendige van de buis met een krimpvrije mortelspecie worden opgevuld;
- een detailplan en bijhorende stabiliteitsstudie is van elk tussendrukstationbuis ter goedkeuring voor te leggen.

24.20.2 Nihil

-

24.20.3 Doorpersbuizen van gres

Doorpersbuizen van gres zijn buizen waarvan de wand enkel uit gres bestaat.

Doorpersbuizen van gres worden na het bakproces aan de einden planparallel gezaagd. De spie-einden worden gefreesd waarbij al of niet een groef wordt ingefreesd. Aldus ontstaan zeer maatvastе spie-einden waarover dichtingen worden aangebracht. Bij de kleine diameters (DN 150) kunnen de spie-einden reeds voor het bakproces een afwerking voor het opvangen van de dichting ontvangen.

De doorpersbuizen van gres zijn in- en uitwendig geglazuurd en stemmen overeen met de NBN-EN 295-7.

De nominale afmetingen van de doorpersbuizen van gres en de toleranties op die afmetingen stemmen overeen met de NBN-EN 295 deel 7.

De materiaaleisen waaraan de dichtingen moeten voldoen zijn vastgelegd in NBN-EN 681 deel 1, de fysische eisen in NBN-EN 295 deel 7.

24.20.4 Doorpersbuizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars

24.20.4.1 Doorpersbuizen

24.20.4.1.A ALGEMEEN

De buizen beantwoorden aan de NBN T41-101.

Afwijkend op deze norm hebben de buizen een grotere wanddikte en hiermee samenhangend een grotere stijfheid. De nominale wanddikte en druksterkte is vastgelegd door de fabrikant op basis van de voorgeschreven belastings- en berekeningscriteria en de uitgeoefende perskrachten. De keuze van het type buis wordt bepaald in functie van de tijdens het doorpersen optredende krachten en de definitieve belastingstoestand.

De markering stemt overeen met deze vermeld in de norm met uitzondering van de vermelding van het DIN-nummer en de nominale stijfheid.

De buizen beantwoorden aan de NBN T41-102 qua mechanische eigenschappen na extrapolatie van de vermelde waarden naar de reële stijfheidsklasse. De extrapolatie verloopt zoals beschreven in prEN 1115-2.

De doorpersbuizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars zijn volgens de NBN T41-103 - Leidingssystemen van glasversterkte thermohardende kunststoffen (GVK) op basis van onverzadigd polyesterhars (UP) - Doorpers- en relining buizen - Specificaties.

24.20.4.1.B UITZICHT EN AFWERKING

De buizen moeten een regelmatig en glad binnenoppervlak vertonen.

De buizen zijn van het type met gladde en afgedraaide spie-einden en dit over een breedte gelijk aan de halve breedte van de koppelingen.

De kopse uiteinden van de buizen dienen ontdaan van alle bramen en dienen voorzien van hoekafschuiningen.

24.20.4.2 Roestvrij stalen

De doorpersbuizen worden verbonden met een roestvrij stalen mof voorzien van een geprofileerd rubberen profiel.

Het roestvrij staal is van kwaliteit 1.4301.

De rubberen profielen zijn van EPDM-rubber.

24.20.4.3 Monsterneming

24.20.4.3.A BUIZEN MET EEN NOMINALE BINNENDIAMETER < 1000 MM

De monsterneming is volgens de normen NBN-EN 1916 en NBN B 21-106. Een monster omvat slechts 1 buis.

24.20.4.3.B BUIZEN MET EEN NOMINALE BINNENDIAMETER \geq 1000 MM

De monsterneming is volgens de normen NBN-EN 1916 en NBN B 21-106. Een monster omvat slechts 1 buis.

De keuring van de buizen is volgens **24.4.3.5.C**.

24.20.5 Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern en dubbel voegstelsel

Doorpersbuizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern bestaan uit een plaatstalen cilinder voorzien van een inwendige en uitwendige buisvormige bekleding van beton.

Tijdens de doorpersing zorgt een plaatstalen mof, aangebracht aan de buitenzijde van de buis en een rubberring gelegen in een passende groef op het spie-einde, voor de waterdichtheid tijdens de werken. Zodra de persing voltooid is, worden de plaatstalen kernen doorverbonden met behulp van stalen overlappen. Hiertoe is in de fabriek aan de binnenzijde van het mof- en spie-einde van de buis een gedeelte van de plaatstalen kern vrijgelaten zodat de overlap eenvoudig kan aangebracht worden.

Aan de buitenzijde van de plaatstalen cilinders is in de uitwendige bekleding wapening aangebracht.

Opmerking: indien de buizen volgens **24.1.4** van een injectie-opening voor smering voorzien zijn, kunnen ze ook als buizen voor doorpersing gebruikt worden.

24.20.5.1 Vorm en afmetingen van de buizen

De buizen zijn rechtlijnig en hebben een cirkelvormige doorsnede.

De nominale binnendiameters van de buizen D_i zijn: 1200, 1400, 1500, 1600, 1800, 2000, 2200, 2500, 2800, 3000 en 3200 mm.

De nuttige lengten van de buizen zijn minstens 2500 mm.

De toleranties op de nominale afmetingen van de buizen zijn voor de individuele afmetingen:

- ± 1 % op de nominale binnendiameter;
- ± 30 mm op de nuttige lengte;
- + 4 mm en - 2 mm op de nominale dikte van de inwendige bekleding van beton;
- + 4 mm en - 2 mm op de nominale dikte van de uitwendige bekleding van beton.

24.20.5.2 Vorm en afmetingen van de verbindingen van de buizen en de hulpstukken

De verbindingen van de doorpersbuizen worden tijdens de persing gevormd door een verankerde plaatstalen mof en een rubberring geplaatst in een groef, alsmede aan de binnenzijde een stalen overlap die na de persing wordt vastgelast.

24.20.5.3 Plaatstalen cilinders

De plaatstalen cilinders worden gevormd door aan elkaar gelaste platen van staal volgens NBN-EN 10025.

De kwaliteit is AE 235 B. De nominale dikte van de staalplaat wordt voorgesteld door de fabrikant, met dien verstande dat ze minstens is:

- 2 mm wanneer de nominale binnendiameter van de buis 1200 mm is;
- 2,5 mm wanneer de nominale binnendiameter van de buis groter is dan 1200 mm.

De toleranties zijn volgens NBN 154-33.

24.20.5.4 Wapening

De wapening is volgens **12.2.1**, **12.2.2** of **12.2.3**.

De wapening in de uitwendige bekleding van beton bestaat uit een spiraalwikkeling en een aantal langsgeneratrices die door lassen met de spiraalwikkeling verbonden zijn. De maximale afstand tussen de wikkelingen is 20 cm.

De omhulling is minstens 20 mm aan de binnenzijde van de buis met plaatstalen kern en minstens 15 mm aan de buitenzijde ervan.

24.20.5.5 Beton

Het beton is volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1 en als volgt gespecificeerd:

- blootstelling klasse XA3;
- sterkteklasse C40/50.

24.20.5.5.A WATEROPSLORPING DOOR ONDERDOMPELING

De individuele wateropsorping door onderdompeling is hoogstens 6 %.

De gemiddelde wateropsorping door onderdompeling is hoogstens 5,5 %.

24.20.5.5.B STRUCTUUR

Het beton is homogeen.

24.20.5.5.C TOESTAND VAN DE OPPERVLAKKEN

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van de oppervlakken van de buizen en hulpstukken te verbeteren. Hierbij mag hun structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlaktegebreken met een mogelijke terugslag op de waterdichtheid of op de corrosie van de eventuele wapening moeten hersteld worden.

De oppervlakken moeten vrij van scheuren zijn. De oppervlakkige windbarstjes geven geen aanleiding tot weigering voor zover hun opening 0,1 mm niet overschrijdt.

De oppervlakken zijn vrij van grindnesten. Een eventuele bestrijking of bescherming mag niet op loskomende laagjes worden aangebracht.

24.20.5.6 Levering

De levering is volgens 24.1.4.1.

24.20.5.7 Monsterneming

De monsterneming is volgens 24.1.4.2.

24.20.5.8 Merken

Het merken is volgens 24.1.4.3.

24.21 Nihil

-

24.22 Nihil

-

24.23 Nihil

-

24.24 Nihil

-

24.25 Nihil

-

24.26 Nihil

-

24.27 Nihil

-

24.28 Nihil

-

24.29 Nihil

-

24.30 Buizen voor drukleidingen

24.30.1 Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen

Betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern voor drukleidingen zijn volgens 24.1.4.

24.30.2 Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen

Voorgespannen betonbuizen en hulpstukken voor drukleidingen zijn volgens 24.1.5.

24.30.3 Buizen van nodulair gietijzer voor drukleidingen

De buizen van nodulair gietijzer zijn volgens de NBN-EN 598. Afdichtingsringen zijn uit NBR volgens de norm NBN-EN 681-1 reeks WG. Composietafdichtingsringen zijn niet toegelaten.

De hulpstukken van nodulair gietijzer zijn volgens NBN-EN 545. De hulpstukken zijn in- en uitwendig geëpoxydeerd met een minimumdikte van 250 µm, volgens NBN-EN 14901.

24.30.4 Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars voor drukleidingen

Buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars voor drukleidingen zijn volgens de norm NBN T41-101 en NBN T41-102.

Naast de volgens de normen NBN T41-101 en NBN T41-102 vermelde centrifugaalgegoten buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars met inwendige druk, worden de volgens een andere uitvoeringsmethode gefabriceerde buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars met inwendige druk eveneens toegelaten, voor zover de technische en kwalitatieve karakteristieke waarden van deze buizen overeenstemmen met de specificaties vermeld in hoger vermelde normen.

Eventuele afdichtingsringen zijn volgens 25.2.1. Verder zijn de bepalingen van 24.4.3 van toepassing.

24.30.4.1 Koppelingen

De buizen zijn voorzien van trekvaste elastische koppelingen t.h.v. bochten en op plaatsen waar reactiekrachten op te nemen zijn.

24.30.4.2 Hulpstukken

24.30.4.2.A FLENSSTUKKEN

De flensverbindingen bestaan uit een losse metalen flens in roestvrijstaal AISI 304 en een polyesterkraag.

24.30.4.2.B MUURDOORGANGSTUKKEN

De muurdoorgangstukken bestaan uit een koppelingsstuk, aan de buitenzijde voorzien van een flens van polyester versterkt met glasvezel.

Het buitenoppervlak van het muurdoorgangstuk is ruw gemaakt door het aanbrengen van een bezanding bij de fabricage.

Deze doorgangstukken worden hetzij ter plaatse, hetzij bij de prefabricage van de wand gemonteerd.

24.30.4.2.C PASSTUKKEN

Het buisstuk wordt bekomen door het verzagen van normale buizen op korte lengte.

Bij het verkorten van de buizen worden volgende voorschriften nageleefd:

- de zaagsnede is haaks op de as van de buizen;
- na het zagen worden alle hoeken afgeschuind;
- het verzaagd buiseinde dient zowel op het kopse uiteinde als op de binnen- en buitenzijde bestreken met polyesterhars volgens DIN 16946-1 en -2 en dit over voldoende lengte (= halve breedte van de koppelingen). Het hars wordt verwerkt bij een omgevingstemperatuur van minstens 5 °C en het buiseinde dient perfect droog, stof- en vetvrij gemaakt te worden.

24.30.4.3 Chemische bestendigheid

De bepalingen van **24.4.3.4** zijn van toepassing.

24.30.4.4 Monsterneming

De keuring van de buizen wordt uitgevoerd volgens **24.4.3.5.C**.

24.30.5 Buizen en hulpstukken van PVC voor drukleidingen

NBN-EN 1452-1 Kunststofbuissystemen voor drinkwatertransport – PVC-U – Deel 1 Algemeen, en/of

NBN-EN 1456-1 Kunststofleidingssystemen voor boven- en ondergrondse rioolpersleiding – PVC-U - Deel 1

NBN T42-603 PVC-U hulpstukken met elastomere afdichting (niet trekvast)

NBN T42-009 Stapeling, behandeling, vervoer en verbinding van kunststofleidingen

24.30.5.1 Monsterneming

De monsterneming is volgens **24.4.1.1** met dien verstande dat een monster in plaats van 5 m buizen, 10 m buizen omvat.

24.30.5.2 Stapeling, behandeling, vervoer en verbinding

De stapeling, behandeling, vervoer en verbinding zijn volgens de richtlijnen van NBN-ENV 1046 en NBN-ENV 13801.

24.30.6 Buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleidingen

De buizen en hulpstukken van HDPE voor drukleiding zijn volgens NBN-EN 13244.

De buizen zijn tevens voorzien van trekvaste koppelingen.

Buizen met een uitwendige $\varnothing > 630$ mm zijn buizen van HDPE type 1 volgens de norm DIN 8074/75.

24.30.6.1 Verbinding van de buizen

Alle buizen en hulpstukken worden met elkaar trekvast verbonden door middel van lassen (spiegellass of elektromoflas) en/of met losse of vaste flenzen.

Alle laswerken worden uitgevoerd door terzake gespecialiseerde, gecertificeerde en ervaren lassers. De flensverbindingen bestaan uit voorlaskragen van polyethyleen, te lassen aan de buizen of hulpstukken en losse overschuifflenzen.

Tenzij andersluidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten zijn de losse overschuifflenzen en bouten van roestvrij staal AISI 304 of van het type PP 30 % glasvezelversterkt met met stalen kern waarvan de afmetingen voldoen aan ISO DIN 2501. De bouten zijn van roestvrijstaal AISI 304.

De toe te passen minimumsterkteklasse bij uitvoering als directional drilling bedraagt PN10.

24.30.6.2 Monsterneming

De monsterneming is volgens **24.4.1.1** met dien verstande dat een monster in plaats van 5 m buizen, 10 m buizen omvat.

24.30.6.3 Onderwerp en toepassingsgebied

De norm NBN-EN 13244 specificeert de grondstof, de afmetingen, de toelaatbare maatafwijkingen, de kwaliteitseisen en het merken van buizen van polyethyleen van de klasse PE ≥ 80 gebruikt voor het transport van rioolwater onder druk bij een temperatuur tot en met 45 °C.

De buizen mogen ingegraven, verzonken, blootgesteld aan de open lucht, maar beschermd tegen zonnestralen of ondergedompeld zijn.

24.30.6.4 Definities en symbolen

Gerecycleerd materiaal: materiaal afkomstig van een vermalen product van externe oorsprong.

24.30.6.5 Grondstof

24.30.6.5.A MATERIAAL

Het materiaal moet PE 80 of PE 100 zijn. Het materiaal moet voldoen aan de vereisten vermeld in § 4.1 van NBN-EN 13244-1 en NBN-EN 13244-2.

24.30.6.5.B MASSADICHTHEID

De massadichtheid van het basishars, bepaald volgens NBN-EN ISO 1183, moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 930 kg/m³.

Het gebruik van gerecycleerd materiaal is verboden, met uitzondering van intern herverwerkbaar produktierestant.

24.30.6.5.C SMELTINDEX

Voor een gegeven compound, moet de smeltindex, bepaald volgens NBN-EN ISO 1133 (proefvoorwaarde nr. 18), begrepen blijven binnen $\pm 20\%$ van de waarden bepaald bij de aanvaarding van dat compound.

24.30.6.5.D GEHALTE AAN VLUCHTIGE STOFFEN

Het gehalte aan vluchtige stoffen van het compound, bepaald volgens de methode beschreven in **24.30.6.11.A**, mag niet meer bedragen dan 350 mg/kg. In geval van betwisting, wordt het watergehalte bepaald volgens NBN T02-201; dit moet lager zijn dan 250 mg/kg.

24.30.6.5.E GERECYCLEERD MATERIAAL

Het gebruik van gerecycleerd materiaal is verboden.

24.30.6.6 Afmetingen en drukken

24.30.6.6.A BUISMATEN

De buismaten worden beperkt tot de in tabel III-24.30-1 vermelde diameters en de overeenstemmende wanddikten.

DE	$D_{M,min} - D_{M,max}$	SDR 11		SDR 13,6		SDR 17	
		e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}	e_{min}	e_{max}
32	32,0 - 32,3	3,0	3,4	2,4	2,8	2,0	2,3
40	40,0 - 40,4	3,7	4,2	3,0	3,5	2,4	2,8
50	50,0 - 50,4	4,6	5,2	3,7	4,2	3,0	3,4
63	63,0 - 63,4	5,8	6,5	4,7	5,3	3,8	4,3
75	75,0 - 75,5	6,8	7,6	5,6	6,3	4,5	5,1
90	90,0 - 90,6	8,2	9,2	6,7	7,5	5,4	6,1
110	110,0 - 110,7	10,0	11,1	8,1	9,1	6,6	7,4
125	125,0 - 125,8	11,4	12,7	9,2	10,3	7,4	8,3
140	140,0 - 140,9	12,7	14,1	10,3	11,5	8,3	9,3
160	160,0 - 161,0	14,6	16,2	11,8	13,1	9,5	10,6
180	180,0 - 181,1	16,4	18,2	13,3	14,8	10,7	11,9
200	200,0 - 201,2	18,2	20,2	14,7	16,3	11,9	13,2
225	225,0 - 226,4	20,5	22,7	16,6	18,4	13,4	14,9
250	250,0 - 251,5	22,7	25,1	18,4	20,4	14,8	16,4
280	280,0 - 281,7	25,4	28,1	20,6	22,8	16,6	18,4
315	315,0 - 316,9	28,6	31,6	23,2	25,7	18,7	20,7
355	355,0 - 357,2	32,2	35,6	26,1	28,9	21,1	23,4
400	400,0 - 402,4	36,3	40,1	29,4	32,5	23,7	26,2
450	450,0 - 452,7	40,9	45,1	33,1	36,6	26,7	29,5
500	500,0 - 503,0	45,4	50,1	36,8	40,6	29,7	32,8
560	560,0 - 563,4	50,8	56,0	41,2	45,5	33,2	36,7
630	630,0 - 633,8	57,2	63,1	46,3	51,1	37,4	41,3
710	710,0 - 716,4			52,2	57,6	42,1	46,5
800	800,0 - 807,2			58,8	64,8	47,4	52,3
900	900,0 - 908,1					53,3	58,8
1000	1000,0 - 1009,0					59,3	65,4

Tabel III-24.30-1: alle maten zijn in mm

24.30.6.6.B NOMINALE DRUKKEN PN

PE80: SDR 11 = PN 12,5
 SDR 13,6 = PN 10
 SDR 17 = PN 8

PE100: SDR 11 = PN 16
 SDR 13,6 = PN 12,5
 SDR 17 = PN 10

24.30.6.6.C GEMIDDELDE BUITENDIAMETER

De toegelaten afwijkingen op de gemiddelde buitendiameter D_m zijn die van de klasse N van NBN T42-003. De minimale en de maximale waarden van de gemiddelde buitendiameter ($D_{m,min}$ en $D_{m,max}$) zijn gegeven in tabel III-24.30-1.

24.30.6.6.D WILLEKEURIGE BUITENDIAMETER

De toegelaten afwijkingen op een willekeurige buitendiameter D zijn zoals aangegeven in tabel III-24.30-2.

	DE ≤ 63	DE > 63
Rechte buizen	$0,02 \times D_{m,min}$	$0,015 \times D_{m,min}$
Opgerolde buizen	$0,05 \times D_{m,min}$	$0,06 \times D_{m,min}$

Tabel III-24.30-2**24.30.6.6.E WERKELIJKE WANDDIKTE**

De toegelaten afwijkingen op de werkelijke wanddikte e zijn die van de klasse N van NBN T42-003.

De minimale en de maximale waarden van de werkelijke wanddikte (e_{min} en e_{max}) zijn gegeven in tabel III-24.30-1.

24.30.6.6.F LENGTEN EN TOEGELATEN AFWIJINGEN

De lengte van de buizen wordt door de partijen onderling bepaald.

De voorkeurslengten zijn 6, 12, 14 en 20 m.

De toegelaten afwijking voor rechte buizen bedraagt + 0,05 m tot 0 m.

De toegelaten afwijking voor opgerolde buizen bedraagt + 0,05 m tot 0 m.

24.30.6.6.G CONTROLE VAN DE CONFORMITEIT VAN DE AFMETINGEN

De controle van de conformiteit van de afmetingen wordt uitgevoerd volgens NBN T42-402.

24.30.6.7 Uitzicht van de buizen

De buizen moeten haaks afgezaagd zijn, de uiteinden glad en ontbraamd. De uit- en inwendige oppervlakken van de buizen moeten uniform en glad zijn. Zij mogen geen krassen, puntsteken, blaren, leegtes, insluitsels of scheuren vertonen.

De buizen zijn in- en uitwendig zuiver.

24.30.6.8 Kwaliteitseisen**24.30.6.8.A COMPOUND**

Proeven	Proefreferentie prEN 13244-1	Bemonstering	
		Frequentie	Aantal monsters
Hoeveelheid koolstofzwart	Deel 1 - § 4.4	1/5 leveringen	3
Verdeling koolstofzwart	Deel 1 - § 4.4	1/5 leveringen	6
Thermische stabiliteit	Deel 1 - § 4.4	1/5 leveringen	3
MFR	Deel 1 - § 4.4	1/5 leveringen	3
Densiteit compound	Deel 1 - § 4.4	1/5 leveringen	1

Tabel III-24.30-3

Opmerking: de grondstofleverancier zal per levering een proefverslag afgeven dat vergeleken wordt met de eigen controleresultaten

24.30.6.8.B INWENDIGE SPANNINGEN

Wanneer men drie proefstukken onderwerpt aan de proef beschreven in NBN-EN 743 (proeftemperatuur 110 ± 2 °C), mag de lengteverandering, voor elk van de proefstukken, ten hoogste 3 % bedragen.

24.30.6.8.C TREKKARAKTERISTIEKEN

De trekarakteristieken worden bepaald volgens NBN-EN ISO 6259-1 op vijf proefstukken.

Voor elk van deze proefstukken, moet de spanning bij de vloeigrens ten minste 15 MPa bedragen en de rek bij breuk ten minste 350 %.

24.30.6.8.D WEERSTAND TEGEN INWENDIGE DRUK

De buizen moeten voldoen aan de controleproeven voorzien in NBN-EN 13244.

De vijf proefstukken die volgens NBN-EN 921 + errata beproefd worden, mogen dus geen lekken of scheuren vertonen onder de voorwaarden van temperatuur, spanning en duur gegeven in tabel III-24.30-4.

Proeftemperatuur	Proefduur	Proefspanning in MPa	
		PE 80	PE 100
20 °C	100 u	10,0	12,4
80 °C	165 u	4,6	5,5
80 °C	1000 u	4,0	5,0

Tabel III-24.30-4

De breuken bij 80 °C moeten van het brosse type zijn. Wanneer de proef bij 80 °C een ductiele breuk geeft bij minder dan 165 uur, dan wordt de proef hernomen volgens tabel III-24.30-5.

Het overschrijden van de voorziene druk- en/of temperatuurgrens wordt opgetekend in het proefverslag onder vermelding van de oorzaken en van de amplituden van de overschrijdingen.

PE 80		PE 100	
Proefspanning	Minimum eis	Proefspanning	Minimum eis
4,6 MPa	165 u	5,5 MPa	165 u
4,5 MPa	219 u	5,4 MPa	233 u
4,4 MPa	293 u	5,3 MPa	332 u
4,3 MPa	394 u	5,2 MPa	476 u
4,2 MPa	533 u	5,1 MPa	688 u
4,1 MPa	727 u	5,0 MPa	1000 u
4,0 MPa	1000 u		

Tabel III-24.30-5

Indien daarentegen de druk en/of de temperatuur de benedengrenzen overschreden hebben, wordt de proef in alle gevallen herbegonnen.

24.30.6.8.E LASBAARHEID

De buizen worden gestuiklast volgens de voorschriften van hoofdstuk 7 van NBN T42-010 (lastemperatuur: 210 ± 10 °C).

24.30.6.8.E.1 Uitzicht van de las

De uitwendige lasnaad moet uniform zijn en gesloten over de volledige buisomtrek. De hoogte van de inwendige lasnaad mag niet meer bedragen dan h maal de nominale wanddikte van de buis (zie tabel III-24.30-6).

DE	h
≤ 125	0,6
≥ 160	0,5

Tabel III-24.30-6**24.30.6.8.E.2 Drukproef**

De gelaste proefstukken worden onderworpen aan de proeven voorzien in **24.30.6.8.D**.

Daarenboven mag de breuk zich niet voordoen in het lasgrensvlak, noch achter de lasnaad in een zone gelijk aan een halve lasnaadbreedte.

24.30.6.8.E.3 Trekproef

De trekproef wordt uitgevoerd op een proefstuk bestaande uit twee aan elkaar gelaste buizen. De vrije buislengte tussen de las en de rand van de bevestigingsklem bedraagt 3 maal de diameter van de buis.

De trekproef, uitgevoerd in de voorwaarden van **24.30.6.8.C**, mag geen breuk veroorzaken in het lasgrensvlak. De breuk mag zich bovendien nooit voordoen vooraleer de spanning bij de vloeigrens bereikt is, noch vóór insnoering van de buis.

24.30.6.8.F THERMISCHE STABILITEIT

De thermische stabiliteit van het buismateriaal moet ten minste 20 min bedragen bij 200 °C.

24.30.6.8.G WEERBESTANDHEID

De buis wordt blootgesteld aan de weersomstandigheden volgens de voorschriften van **24.30.6.11.B**.

Na te zijn blootgesteld aan een energieniveau van ten minste 3,5 GJ/m², moet de buis voldoen aan de proeven van **24.30.6.8.C**, **24.30.6.8.D** en **24.30.6.8.E**.

24.30.6.9 Merken van de buizen

Het merk omvat ten minste de volgende aanduidingen:

- de nominale buitendiameter, de nominale wanddikte en de nominale druk;
- de datum van fabricage (jaar, maand, dag);
- het type PE (PE80 of PE100);
- de SDR reeks (SDR11 of SDR 13,6 of SDR 17);
- de code van de extrusiemachine;
- de naam of het kenteken van de fabrikant.

De aanduidingen moeten onuitwisbaar zijn.

De cijfers en de letters moeten voldoende groot zijn:

- minimum 3 mm voor $DE \leq 63$;
- minimum 5 mm voor $DE \geq 75$.

De merkdiepte moet kleiner zijn dan 0,1 mm voor buizen $DE \leq 125$ en kleiner dan 0,2 mm voor buizen $DE \geq 160$.

De aanduidingen moeten ten minste om de meter worden herhaald.

De buizen die op trommel geleverd worden, moeten een markering van de overblijvende lengte, in meter, vertonen.

24.30.6.10 Verpakking

De fabrikant neemt alle nodige maatregelen om beschadiging van de buizen bij het opslaan, het laden en het vervoer te vermijden. Het oprollen van polyethyleen buizen mag slechts gebeuren bij een temperatuur van ten hoogste 30 °C. Voor de buizen die opgerold worden, moet de binnendiameter van de rol ten minste 2,45 m bedragen voor DE 90 en DE 110 en ten minste gelijk zijn aan $24 \times DE$ voor de buizen $DE < 90$.

24.30.6.11 Proefmethodes

24.30.6.11.A BEPALING VAN HET GEHALTE AAN VLUCHTIGE STOFFEN BIJ 105 °C

24.30.6.11.A.1 Principe van de methode

De methode bestaat erin het massaverlies te bepalen van een monster in een weegkroesje van 35 mm diameter dat gedurende 1 u in een niet geventileerde droogstoof bij 105 °C gehouden wordt.

24.30.6.11.A.2 Apparatuur

- niet-geventileerde droogstoof werkend bij 105 ± 2 °C;
- weegkroesje met een diameter van 35 mm;
- exsicator;
- analytische balans gevoelig tot op 0,1 mg.

24.30.6.11.A.3 Werkwijze

Weeg tot op 0,1 mg het weegkroesje en zijn deksel nadat het ten minste ½ uur in een exsicator verbleven heeft (massa m_0).

Breng in het weegkroesje ongeveer 25 g monster, plaats het deksel en weeg tot op 0,1 mg (massa m_1).

Plaats het weegkroesje zonder deksel in een niet geventileerde droogstoof die afgesteld is op 105 ± 2 °C. Haal na 1 u het weegkroesje uit de droogstoof en plaats het in de exsicator gedurende 1 u. Plaats daarna opnieuw het deksel en weeg tot op 0,1 mg (massa m_2).

24.30.6.11.A.4 Uitdrukking van het resultaat

Bereken het gehalte aan vluchtige stoffen V, in milligram per kilogram, aan de hand van de formule:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 10^6$$

waarin:

m_0 de massa is van het lege weegkroesje, in gram;

m_1 de massa van het weegkroesje met monster, vóór verblijft in de droogstoof, in gram;

m_2 de massa van het weegkroesje met monster, na verblijft in de droogstoof, in gram.

24.30.6.11.B BEPALING VAN DE WEERSBESTANDHEID

24.30.6.11.B.1 Plaats en omstandigheden van de blootstelling

De steunen en bevestigingssysteem moeten van inerte materialen zijn die het resultaat niet beïnvloeden. Corrosievaste aluminium legeringen, roestvast staal en keramische materialen zijn voor dit doel geschikt. Messing, staal of koper mogen niet in de nabijheid van de blootgestelde materialen gebruikt worden. Instrumenten voor het registreren van de ontvangen zonne-energie en van de omgevingstemperatuur moeten aanwezig zijn.

De buisproefstukken worden zo opgesteld dat hun blootgestelde oppervlakte een hoek van 45° vormt met de horizontale in de richting van de evenaar. Normaal moet de blootstellingsplaats volledig open zijn en ver van bomen of gebouwen. Bij blootstellingen op 45° gericht naar het zuiden, mag geen enkele hindernis, gebouwen inbegrepen, in westelijke, zuidelijke of oostelijke richting een hoek onderspannen van meer dan 20° in een vertikaal vlak, of in noordelijke richting, een hoek onderspannen van meer dan 45°.

24.30.6.11.B.2 Proefstukken

Gebruik buisstukken van ongeveer 1 m lang. Neem deze proefstukken uit de buizen met de kleinste wanddikte uit een willekeurig gekozen diameterreeks. Het lot buizen waaruit de proefstukken worden genomen, beantwoordt aan alle voorwaarden van onderhavige norm.

24.30.6.11.B.3 Methode

De buisstukken worden geïdentificeerd en alle details van de resultaten van de korteduurproeven volgens onderhavige norm worden genoteerd. Vervolgens worden ze blootgesteld aan een energieniveau van ten minste 3,5 GJ/m².

Na deze blootstelling worden de buisstukken beproefd volgens de voorschriften van de paragrafen **24.30.6.8.C**, **24.30.6.8.D** en **24.30.6.8.G**.

De uit te voeren proeven door de fabrikant zijn de volgende:

1. Bepaling van de rek bij breuk bij 23 °C volgens NBN-EN ISO 6259-1:
Begin fabricage voor elk buistype
2. Bepaling van de afmetingen volgens NBN T42-402:
Elke dag van fabricage op elk vervaardigd buistype
3. Bepaling van de lengteverandering na verwarming volgens NBN-EN 743:
1 proef per buistype per 5 fabricagedagen
4. Bepaling van de weerstand tegen inwendige druk volgens NBN-EN 921 + errata:
2 proeven per week op twee verschillende buistypen
110 u - 80 °C - σ 5 N/m².

De uit te voeren proeven tijdens de partijkeuring zijn de volgende:

1. Bepaling van de afmetingen:
1 proef per te keuren buistype
2. Bepaling van de lengteverandering na verwarming:
1 proef per te keuren buistype
3. Bepaling van de weerstand tegen inwendige druk:
1 proef per te keuren buistype
1 u - 20 °C - σ 12 N/m².

24.31 Nihil

-

24.32 Nihil

-

24.33 Nihil

-

24.34 Nihil

-

24.35 Nihil

-

24.36 Nihil

-

24.37 Nihil

-

24.38 Nihil

-

24.39 Nihil

-

24.40 Buizen voor plaatsing op palen en jukken

Volgende buizen kunnen een langsmoment opnemen en zijn aldus geschikt om opgelegd te worden op palen:

- betonbuizen en hulpstukken met plaatstalen kern volgens **24.1.4**;
- voorgespannen-betonbuizen en hulpstukken volgens **24.1.5**.

Aanvullend wordt ter goedkeuring van de aanbestedende overheid steeds een sterkteberekening, zowel in de omtreksrichting als in de langsrichting, overgelegd. De berekeningen zijn conform de eisen van de normen NBN-EN 639 Annex B, NBN-EN 641 Annex A en NBN-EN 642 Annex C en D. Ook de doorponing ter plaatse van de afstandsteunen moet worden beschouwd.

Indien de buizen op prefabsokkels worden geplaatst dienen deze de buis over minstens 120° te omhullen en een minimale lengte van 0,50 m te hebben. Het technologisch wapeningspercentage van deze sokkels bedraagt minstens in elke richting 0,15 % van de betondoorsnede.

24.41 Nihil

-

24.42 Nihil

-

24.43 Nihil

-

24.44 Nihil

-

24.45 Nihil

-

24.46 Nihil

-

24.47 Nihil

-

24.48 Nihil

-

24.49 Nihil

-

24.50 Flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op inspectieput

De flexibele aansluitmof voor aansluiting van buisleidingen op inspectieputten is een conische verbindingsmanchet die over het buiseinde wordt geschoven en instaat voor een waterdichte elastische aansluiting van de buis op een inspectieput.

24.50.1 Vorm en afmetingen

De flexibele mof voor buisaansluiting op inspectieput bestaat uit een mof van EPDM-rubber met een uitwendige steunrand, die verhindert dat de aansluitmof in de hoofdbuis doorstoot.

De flexibele mof van EPDM-rubber is voorzien van dichtheidsgroeven op de omtrek t.h.v. beide uiteinden voor een waterdichte aansluiting op het buiseinde en de wand van de inspectieput.

De waterdichte verbinding van de aangesloten buis met het flexibel mofstuk wordt verzekerd door een uitwendige roestvrij stalen spanband aan te spannen in een voorziene gleuf.

24.50.2 Materialen

De flexibele mof is van EPDM-rubber bestand tegen afvalwater en voldoet aan de norm NBN-EN 681-1.

De inwendige en uitwendige spanning is van niet magnetisch roestvrij staal AISI 316

24.50.3 Eigenschappen

De flexibele mof moet een waterdichte verbinding verzekeren tussen de inspectieput en de aansluitende buis.

De controleproeven zijn volgens PTV 101.

24.50.4 Monsterneming

De aansluitmoffen worden geleverd met een certificaat van een erkende onafhankelijke instantie. Partijkeuring gebeurt per 500 stuks.

24.51 Nihil

-

24.52 Nihil

-

24.53 Nihil

-

24.54 Nihil

-

24.55 Nihil

-

24.56 Nihil

-

24.57 Nihil

-

24.58 Nihil

-

24.59 Nihil

-

24.60 Mof voor huis- of straatkolkaansluiting op de riolering

24.60.1 Vorm en afmetingen

De mof voor huis- of straatkolkaansluiting op de riolering bestaat uit:

- een mofstuk voorzien van een uitwendige stootrand, die verhindert dat de aansluitmof in de hoofdbuis doorstoot. De stootrand moet ook, om puntbelastingen te vermijden, aan de buitenradius van de hoofdbuis aangepast zijn en een stevige wankelvrije verbinding waarborgen. Het mofstuk is

voorzien van een inwendige stootrand, die verhindert dat de aangesloten buis door de mof kan stoten;

- een uitwendige dichting voor de waterdichte aansluiting van de mof op de hoofdbuis. Bij aansluiting op gewapend betonbuizen moet deze afdichtingsring maximum 2/3 van de volledige dikte van de boring waterdicht afsluiten, en moeten voorzieningen getroffen worden om corrosie van de wapening tegen te gaan;
- een inwendige dichting voor de waterdichte aansluiting van de aangesloten buis met de aansluitmof aan afdichtingsring is zodanig gedimensioneerd, dat de tolerantie in de buitenradius van de aangesloten buis kan opgevangen worden.

24.60.2 Materialen

Het mofstuk is van polypropyleen, EPDM (voldoet aan **25.1**), PVC (voldoet aan **24.4.4**) of gres (voldoet aan **24.3**).

De dichtingen zijn van SBR, EPDM of NBR en voldoen aan EN 681-1.

24.60.3 Mechanische eigenschappen

De aansluitmof mag geen lekken vertonen bij een waterdichtheidsproef van 10 m waterkolom gedurende 15 minuten, die uitgevoerd wordt na een belastingsproef volgens NEN 7060 (6.2.3.) met 40 kN op een samenstel van rioolbuis, aansluitmof en aan te sluiten buis.

24.60.4 Monsterneming

Per 500 stuks is er een partijkeuring.

25 AFDICHTINGSRINGEN EN KRIMPMOFFEN

Afdichtingsringen zijn ringen, van een elastomeer gebruikt voor de waterdichte verbinding van buizen en hulpstukken. Ze worden in **25.2** ingedeeld volgens hun aard.

Krimpmoffen zijn moffen voor de realisatie van een verbinding tussen buizen van al dan niet verschillende diameter, bestemd voor de drukloze afvoer van afvalwater tot 65 °C. Ze worden in **25.2.4** beschreven.

25.1 Algemeen

25.1.1 Monsterneming

25.1.1.1 Afdichtingsringen

Ingeval de totale hoeveelheid afdichtingsringen van een zelfde type minstens 300 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 300 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 300 stuks wanneer ze minder dan 150 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid afdichtingsringen van een zelfde type, kleiner dan 300 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 3 afdichtingsringen.

25.1.1.2 Krimpmoffen

De te leveren en te plaatsen stuks worden per werf per diameter als 1 partij beschouwd.

25.1.2 Waterdichtheid

De krimpmoffen dienen een waterdichtheid te verzekeren van 5 m WK (= geen merkbaar lek binnen een tijdspanne van 15 minuten).

25.1.3 Chemische weerstand

De chemische weerstand is overeenkomstig DIN 4060.

25.2 Beschrijving

25.2.1 Afdichtingsringen van compact elastomeer

25.2.1.1 Afdichtingsringen van ge vulcaniseerd rubber

Afdichtingsringen van compact elastomeer zijn volgens de norm NBN-EN 681-1.

Behoudens anders luidende bepaling in de aanbestedingsdocumenten zijn uitsluitend de elastomeren SBR en EPM/EPDM toegelaten.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan wordt het elastomeer gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

25.2.1.2 Afdichtingsringen van thermoplastisch rubber

Afdichtingsringen van compact elastomeer zijn volgens de norm NBN-EN 681-2.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan wordt het elastomeer gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

25.2.2 Afdichtingsringen van cellulair elastomeer

Afdichtingsringen van cellulair elastomeer zijn volgens de norm NBN-EN 681-3.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan worden ze gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

25.2.3 Afdichtingsringen van polyurethaan

Afdichtingsringen van polyurethaan zijn volgens NBN-EN 681-4.

Wanneer aan de afdichtingsringen bijzondere eisen worden gesteld inzake bestandheid tegen vloeistoffen, dan worden ze gespecificeerd op de aanbestedingsdocumenten.

25.2.4 Krimpmoffen

Krimpmoffen zijn volgens de norm NBN-EN 295 - Deel 4.

25.2.5 Afdichtingsring voor verbinding tussen gres en pvc

Dichtingselementen voor de verbinding van de spie-einden van buizen in gietijzer of kunststof op gresbuizen met dichtingssystemen F. Ze bestaan uit compact elastomeer conform **25.2.1** en voldoen aan de norm EN 295 deel 4.

25.2.6 Kabeldoorgangstuk

Het kabeldoorgangstuk wordt ingezet om gresleidingen tussen moeilijk te verplaatsen leidingen door te verbinden. Het bestaat uit een rubberen buiselement met een inwendige versterking d.m.v. een vloeizone in de vorm van een halve gresschaal. Het buiselement wordt met beide gresspie-einden verbonden d.m.v. spanbanden.

Met deze buitenste spanbanden wordt de huls met beide spie-einden verbonden. De lengte is aangepast aan de te overbruggen hindernis. Deze flexibele koppeling is volgens NBN-EN 295-4.

26 MATERIALEN VOOR DRAINEERLEIDINGEN

26.1 Draineerbuizen en hulpstukken

26.1.1 Geribbelde draineerbuizen en hulpstukken van PVC

Draineerbuizen en hulpstukken van PVC zijn volgens de norm NBN T42-113.

Eén lot bedraagt 5000 m.

26.1.2 Draineerbuizen van polyethyleen

26.1.2.1 Gladde draineerbuizen van PE

26.1.2.1.A GRONDSTOF

De polyethyleen drainagebuis wordt vervaardigd vertrekkend van een volwand polyethyleenbuis. De grondstof van deze volwand polyethyleenbuis voldoet aan NBN-EN 13244-1.

Voor de hulpstukken geldt NBN-EN 12201-3.

26.1.2.1.B AFMETINGEN

26.1.2.1.B.1 Afmetingen van de buis

De afmetingen van de uit de volwand buis vervaardigde polyethyleen drainagebuis voldoet aan de norm NBN-EN 13244-2, waarin de volgende klassen zijn weerhouden:

- voor PE 80 en PE 100: SDR 11, SDR 13.6, SDR 17 en SDR 17.6.

De drainagebuis wordt steeds haaks afgesneden.

26.1.2.1.B.2 Afmetingen van de hulpstukken

De afmetingen voor de hulpstukken zijn volgens NBN-EN 13244-3.

26.1.2.1.C PERFORATIES

De buizen, de hulpstukken uitgezonderd, zijn voorzien van perforaties die voldoen aan volgende eisen:

- de perforaties moeten gelijkmatig verdeeld over het hele buisoppervlak aangebracht zijn;
- de nominale breedte van de perforaties dient opgegeven te worden door de fabrikant. De nominale breedte bedraagt minimaal 1,0 mm en maximaal 15,0 mm. De lengte van de perforaties dient gelijk of groter te zijn dan de breedte van de perforaties. Zowel gesleufde als geboorde perforaties zijn toegestaan.

26.1.2.1.D MONSTERNEMING

De monsterneming is volgens **24.4.1.1**.

26.1.2.2 Geribde draineerbuizen van PE

26.1.2.2.A GRONDSTOF, AFMETINGEN EN WANDOPBOUW

De grondstof, afmetingen en wandopbouw dienen opgegeven te worden in het bijzonder bestek.

26.1.2.2.B PERFORATIES

De buizen, de hulpstukken uitgezonderd, zijn voorzien van perforaties die voldoen aan volgende eisen:

- de perforaties moeten in tenminste 3 rijen en gelijkmatig verdeeld over het hele buisoppervlak verdeeld zijn;
- de nominale breedte van de perforaties dient opgegeven te worden door de fabrikant. De nominale breedte bedraagt minimaal 1,0 mm en maximaal 15,0 mm. De lengte van de perforaties dient gelijk of groter te zijn dan de breedte van de perforaties. Zowel gesleufde als geboorde perforaties zijn toegestaan.

26.1.2.2.C MONSTERNEMING

De monsterneming is volgens **24.4.1.1**.

26.1.3 Nihil

-

26.1.4 Draineerbuizen van gres

Draineerbuizen van gres zijn volgens NBN-EN 295 deel 5.

26.1.5 Draineerbuizen van beton

Draineerbuizen van beton zijn volgens PTV 104.

26.1.6 Wandversterkte HDPE draineerbuizen

Wandversterkte draineerbuizen zijn 2/3 of 3/3 van de buisomtrek geperforeerd en vervaardigd volgens een naadloos en spiraalvormig proces en verbonden b.m.v. een steekmofverbinding.

26.1.6.1 Afmetingen

Inwendige diameters: 300, 400, 500, 600, 750, 900 en 1050 mm.

26.1.6.2 Fysische eigenschappen

- eigenschappen van het granulaat voor het vervaardigen van de buizen:
 - HDPE (zwart): dichtheid 950 - 961 kg/m³;
 smeltindex 190/5 0,45 - 0,60 g/10 minuten.
 - HDPE (natuur): dichtheid 950 - 960 kg/m³;
 smeltindex 190/5 0,45 - 0,60 g/10 minuten.
- E-modulus bij 20 °C: minimum 150 N/mm²;
- per strekkende meter buis moet een draineerinlaatoppervlak van ten minste 100 cm² bereikt worden;
- bij de sterkteberekening wordt tevens rekening gehouden met:
 - soortelijk gewicht van bovenliggende grond;
 - verdichtingsgraad > 95 % proctorwaarde;
 - werkelijke temperatuur rond de draineerbuizen;
 - regenafvoer van 6 liter per seconde per hectare;
 - zettingen.

26.2 Filtermaterialen

26.2.1 Filtermaterialen in bandvorm van polypropyleen

Filtermaterialen in bandvorm bestaan uit met vezels vervaardigde banden, die eventueel met draden versterkt zijn.

26.2.1.1 Vorm en afmetingen

De banden hebben een rechthoekige doorsnede.

De nominale breedte wordt door de fabrikant bepaald. De tolerantie in min op de nominale breedte is 0 mm voor de gemiddelde breedte.

De nominale dikte is 18 mm. De tolerantie in min op de nominale dikte is 6 mm voor de individuele diktes en 0 mm voor de gemiddelde dikte.

De lengte wordt door de fabrikant bepaald.

26.2.1.2 Materialen

26.2.1.2.A GRONDSTOFFEN

De vezels zijn van polypropyleen.

De draden ter versterking van de banden zijn van een synthetisch materiaal, tenzij het materiaal niet geweven is.

26.2.1.2.B UITZICHT

De vezels zijn gelijkmatig over de volledige oppervlakte van de band verdeeld.

26.2.1.2.C MASSA

De nominale massa is 600 g/m².

De tolerantie in min op de nominale massa is 150 g/m² voor de individuele massa's en 0 g/m² voor de gemiddelde massa.

26.2.1.2.D TREKSTERKTE

De gemiddelde treksterkte van de draden ter versterking van de banden is minstens 50 N.

De individuele treksterkte van de banden is minstens 50 N per 10 cm.

26.2.1.3 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid filtermateriaal in bandvorm van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 5000 m draineerbuis bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 5000 m draineerbuis, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 5000 m draineerbuis wanneer ze minder dan 2500 m draineerbuis bedraagt. Zo niet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid kleiner dan 5000 m draineerbuis wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 10 m filtermateriaal in bandvorm.

26.2.2 Gewikkelde polypropyleenvezels

Gewikkelde filtermaterialen bestaan uit vezels die in de fabriek met draden om de draineerbuis gewikkeld zijn en voldoen aan volgende bepalingen:

26.2.2.1 Vorm en afmetingen

De nominale dikte van de omhulling is 5 mm. De tolerantie in min op de nominale dikte is 0 mm voor de gemiddelde dikte en 2 mm voor de individuele diktes.

26.2.2.2 Materialen

26.2.2.2.A GRONDSTOFFEN

De vezels zijn polypropyleenvezels.

De wikkeldraden zijn van synthetisch materiaal.

26.2.2.2.B UITZICHT

Het omhullingsmateriaal vormt een homogene laag van vezels die als een warrige structuur van vezels rond de buizen aangebracht zijn door middel van synthetische wikkeldraden.

De eventuele naad is gesloten.

26.2.2.2.C MASSA

De nominale massa is 450 g/m². De tolerantie in min op de nominale massa is 110 g/m² voor de individuele massa's en 0 g/m² voor de gemiddelde massa.

26.2.2.2.D TREKSTERKTE

De gemiddelde treksterkte van de wikkeldraden is minstens 50 N.

26.2.2.2.E KARAKTERISTIEKE PORIEGROOTTE

De gemiddelde karakteristieke poriegrootte (O_{90})g is groter dan of gelijk aan 0,6 mm en kleiner dan of gelijk aan 1,0 mm.

De karakteristieke poriegrootte O_{90} per buisstuk is niet kleiner dan 0,75 (O_{90})g en niet groter dan 1,25 (O_{90})g.

26.2.2.3 Monsterneming

Monsterneming is zoals [26.2.1.3](#).

26.2.3 Kokosvezels

p.m.

26.3 Draineerstructuurmatten

26.3.1 Algemeen

Tegen de achterzijde van de landhoofden, respectievelijk kokerwanden, respectievelijk keermuren, wordt een draineerstructuurmat geplaatst teneinde de dichtheid, de afwatering en de bescherming van de constructie te bewerkstelligen. De draineerstructuurmat bestaat uit een kern met langs een zijde een geotextiel. Het geotextiel bevindt zich in contact met de aanaarding.

26.3.2 Kern

De kern is van UV-gestabiliseerd HDPE met een materiaaldikte van minstens 0,6 mm.

De kern is waterdicht en aan beide zijden van symmetrische noppen voorzien. Deze noppen hebben de vorm van afgeknotte piramides met een hoogte van minstens 5 mm. Aldus ontstaat een driedimensionele structuurmat met een totale dikte van minstens 10 mm.

De kernzijde in contact met het geotextiel vormt de eigenlijke drain, de andere kernzijde – in contact met de te beschermen constructie – vormt een luchtsponw die zorgt voor ventilatie en afvoer van eventueel insijpelend water.

26.3.3 Geotextiel

Het geotextiel voldoet aan de PTV 829, aangevuld met:

- het geotextiel is een niet-geweven thermisch gebonden vlies uit polypropyleen;
- het geotextiel vormt in feite de filter en heeft een waterdoorlaatbaarheid van minstens 90 l/m²/s.

26.3.4 Kern plus geotextiel

Het geheel van kern met langs een zijde een geotextiel vormt een draineerstructuurmat met een drukweerstand van minstens 200 hPa en een afvoercapaciteit van minstens 0,50 l/m/s bij een verval van $i = 0,1 ‰$ en bij een drukbelasting van 50 hPa.

De draineerstructuurmat wordt in banen geplaatst en mechanisch bevestigd met minstens 2 mechanische bevestigingen per m². De overlapping van de banen bedraagt minstens 0,10 m.

26.3.5 Aansluiting op wateropvangscherm met draineerbuis

De draineerstructuurmat sluit onderaan aan op een wateropvangscherm met draineerbuis.

Het wateropvangscherm bestaat uit een waterdichte kern van HDPE met op beide zijden symmetrische piramidale nopjes, omhuld met een niet-geweven thermisch gebonden polypropyleen geotextiel. Dit laatste omhult tevens een draineerbuis Ø 110 mm die verder aansluit op het bestaande afwateringssysteem.

26.3.6 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid noppenfolie van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 1000 m² bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 m², met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatste afgebakende hoeveelheid van 1000 m² wanneer ze minder dan 500 m² bedraagt. Zo niet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid kleiner dan 1000 m² wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 1 m² noppenfolie.

26.4 Noppenbaan van vormvast polyethyleen, voorzien van geotextiel

Een noppenbaan van polyethyleen is een beschermingsmat uit vormvast polyethyleen, voorzien van noppen en aan de buitenzijde voorzien van geotextiel.

26.4.1 Materiaal

Het materiaal waaruit de noppenbaan vervaardigd is, is HDPE.

Het geotextiel is vervaardigd uit polypropyleen.

26.4.2 Vorm en afmetingen

- materiaaldikte: min. 0,6 mm;
- noppenhoogte: 9 mm;
- noppenafstand: ca. 2,5 cm.

26.4.3 Fysische eigenschappen

- temperatuurbestendigheid: tussen -30 °C en 80 °C;
- drukweerstand: 400 kN/m²;
- retentiecapaciteit: 3,5 l/m².

26.4.4 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid noppenfolie van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 1000 m² bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 m², met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 1000 m² wanneer ze minder dan 500 m² bedraagt. Zo niet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid kleiner dan 1000 m² wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 1 m² noppenfolie.

26.5 Drainagematten

Een noppenbaan van polystyreen is een beschermings- en drainagemat van vormvast polystyreen, voorzien van noppen en aan de buitenzijde voorzien van geotextiel.

26.5.1 Materiaal

Het materiaal waaruit de noppenbaan vervaardigd is, is polystyreen.

Het geotextiel is vervaardigd van polystyreen.

26.5.2 Vorm en afmetingen

- materiaaldikte: min. 0,72 mm ± 2 %;
- noppenhoogte: min. 9,5 mm ± 2 %;
- noppenafstand: min. 17,2 mm ± 2 %.

26.5.3 Fysische eigenschappen

- drukweerstand: min. 710 kN/m² ± 5 %;
- afvoercapaciteit (bepaald volgens DIN 4095): min. 0,40 l/s/m ± 5 %.

26.5.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens **26.4.4**.

27 METSELSTENEN

Metselstenen worden onderverdeeld in volle metselstenen, geperforeerde en holle metselstenen.

27.1 Volle metselstenen

27.1.1 Volle bakstenen

Volle gevelbakstenen of stenen voor niet-decoratief metselwerk zijn volgens de norm NBN-EN 771-1 (+ addendum A1) en de PTV 23-002 (gevelbaksteen) / PTV 23-003 (stenen voor niet-decoratief metselwerk).

Behoudens andersluidende vermelding:

- behoren ze tot de categorie I (95% betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- vallen ze onder de classificatie HD (hoge densiteit).

De legzijde van de volle bakstenen in het metselwerk is de zijde die, onderworpen aan de drukkracht volgens de proef op de druksterkte, de in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven minimum breukspanningen vertoont (cfr. NBN B24-301 + errata).

Ze zijn vorstbestendig, de vereiste vorstbestendigheidsklasse wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. De algemene regel is dat ze van het type “zeer vorstbestendig” zijn, bepaald aan de hand van de methode beschreven in de NBN B27-009 en zijn addendum.

27.1.2 Volle betonmetselstenen

Volle betonmetselstenen zijn overeenkomstig NBN-EN 771-3 en NBN B21-001 en behoren tot de groep 1 volgens NBN B21-001: tabel 5.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten

- behoren ze tot de categorie I (95 % betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- behoren ze tot de sterkteklasse f_{20} volgens NBN B21-001 (genormaliseerde druksterkte tenminste 20 MPa);
- is de metselsteencode C volgens NBN B21-001 (gewone metselstenen voor grondmetselwerk).

Volle betonmetselstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij volle betonmetselstenen (monsterneming en proeven) is volgens NBN-EN 771-3: Bijlagen A en B en NBN B21-001: Bijlage C.

27.2 Geperforeerde en holle metselstenen

27.2.1 Geperforeerde bakstenen

Geperforeerde gevelbakstenen of stenen voor niet-decoratief metselwerk zijn volgens de norm NBN-EN 771-1 (+ addendum A1) en de PTV 23-003 (gevelbaksteen) / PTV23-003 (stenen voor niet-decoratief metselwerk).

Behoudens andersluidende vermelding:

- behoren ze tot de categorie I (95% betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- vallen ze onder classificatie LD (lage densiteit).

De legzijde van de geperforeerde bakstenen in het metselwerk is de zijde die onderworpen aan de drukkracht volgens de proef op de druksterkte, de in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven minimum breukspanningen vertoont (cf. NBN B24-301 + errata).

Ze zijn vorstbestendig, de vereiste vorstbestendigheidsklasse wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. De algemene regel is dat ze van het type “normaal vorstbestendig” zijn bepaald aan de hand van de methode beschreven in de NBN B27-009 en zijn addendum.

27.2.2 Holle en geperforeerde betonmetselstenen

Holle en geperforeerde betonmetselstenen zijn overeenkomstig NBN-EN 771-3 en NBN B21-001 en behoren tot de groepen 2 of 3 volgens NBN B21-001: tabel 5.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten:

- behoren ze tot de categorie I (95 % betrouwbaarheid van de verklaarde druksterkte);
- behoren ze tot de sterkteklasse f_{15} volgens NBN B21-001 (genormaliseerde druksterkte tenminste 15 MPa);
- behoren ze tot de klasse van volumemassa $\rho_{1,9}$ volgens NBN B21-001 (schijnbare droge volumemassa groter dan 1600 kg/m³);
- is de metselsteencode C (gewone metselstenen voor grondmetselwerk).

Holle en geperforeerde betonmetselstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

28 DRAINEERELEMENTEN VAN POREUS BETON

Draineerelementen van poreus beton zijn geprefabriceerde elementen van poreus beton die samengevoegd een gronddichte drainerende wandbedekking vormen, met adequate uitsparingen waarlangs het binnendringend grondwater kan worden gedraineerd en afgevoerd.

Naargelang van de afmetingen worden ze verdeeld in draineerblokken van poreus beton en draineerplaten van poreus beton.

De monsterneming gebeurt op dezelfde manier als voor betonmetselstenen (cf. NBN B 21-001).

28.1 Draineerblokken van poreus beton

Draineerblokken van poreus beton voldoen aan de volgende bepalingen:

- de vorm is een balk: de nominale lengte is 39 cm, de nominale breedte 19 cm en de nominale hoogte 9, 14 of 19 cm, de toleranties op die nominale afmetingen zijn +2 mm en -4 mm voor de individuele afmetingen;
- de individuele druksterkte gemeten loodrecht op het legvlak is minstens 17,5 MPa; de individuele druksterkte gemeten loodrecht op de andere vlakken is minstens 3,5 MPa;
- de individuele poreusheid is minstens 14 %.

28.2 Draineerplaten van poreus beton

Draineerplaten van poreus beton voldoen aan de volgende bepalingen:

- de vorm is een balk: de nominale lengte is 60 cm, de nominale breedte 10 cm en de nominale hoogte 20 cm, de toleranties op die nominale afmetingen zijn +2 mm en -4 mm voor de individuele afmetingen;
- de individuele druksterkte gemeten loodrecht op het legvlak is minstens 14 MPa, de individuele druksterkte gemeten loodrecht op de andere vlakken is minstens 2,8 MPa;
- de individuele poreusheid is minstens 14 %.

29 GEWAPEND BITUMEN VOOR AFDICHTINGSLAGEN

Gewapend bitumen voor afdichtingslagen is gewapend bitumen met glasvlies volgens NBN B46-002.

30 PRODUCTEN BEREID MET EPOXYHARS TER BESCHERMING VAN CEMENTGEBONDEN MATERIALEN

Producten bereid met epoxyhars ter bescherming van cementgebonden materialen bestaan uit zuiver epoxyhars.

De specifieke kenmerken en de wijze van aanbrengen worden voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis gelden de volgende bepalingen:

- de individuele totale laagdikte is minstens 0,3 mm wanneer het product bestaat uit zuiver epoxyhars en zo niet minstens 0,4 mm. Tenzij anders vermeld op de aanbestedingsdocumenten worden er ter controle minstens 10 metingen van de totale laagdikte verricht;
- de individuele aanhechtingssterkte aan het beton is minstens 2 MPa. Tenzij anders vermeld op de aanbestedingsdocumenten worden er, nadat het epoxyhars verhard is, hetzij gedurende 10 dagen bij minstens 10 °C, hetzij gedurende 7 dagen bij laboratoriumvoorwaarden (20 °C), hetzij gedurende 48 uren in een droogstoof bij 45 °C tot 50 °C, ter controle van de aanhechtsterkte minstens 5 geldige trekproeven verricht. Een trekproef omvat in volgorde:
 - het kleven van een trekkop met een oppervlakte van 900 mm² op de bescherming van epoxyhars;
 - het inslijpen, na verharding van de kleefstof, van de bescherming van epoxyhars rond de trekknop tot in het cementgebonden materiaal;
 - het uitoefenen van een trekkracht op de trekknop naar rata van 2 N/s tot breuk optreedt.

Een aldus uitgevoerde trekproef is ongeldig enkel en alleen wanneer de breuk zich niet voordoet in het scheidingsvlak tussen het cementgebonden materiaal en de beschermingslaag en de treksterkte daarbij kleiner is dan 2 MPa.

31 NATUURSTENEN TROTTOIRBANDEN (BORDUREN)

31.1 Technische voorschriften

De natuurstenen trottoirbanden (borduren) dienen te voldoen aan de norm NBN-EN 1343 en PTV 843. Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten behoren zij tot gebruiksklasse 3 zoals bedoeld in de PTV 843.

De aanbestedingsdocumenten specificeren het soort natuursteen volgens PTV 844.

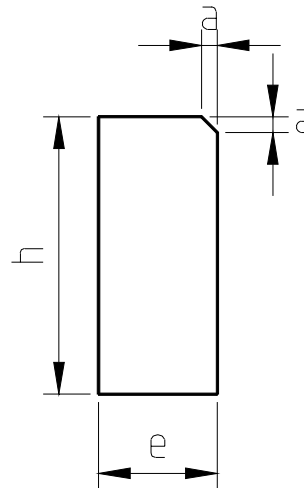
31.2 Vorm en afmetingen

De nominale hoogte h , de nominale afschuining a en de nominale breedte e van de dwarse doorsnede, aangegeven op figuur III-31-1, van de onderscheiden types van natuurstenen trottoirbanden worden vermeld in de tabel III-31-1. Gebogen natuurstenen trottoirbanden hebben een vlakke achterkant en hun breedte e wordt gemeten op de dwarse doorsnede van de uiteinden.

De lengte van de rechte natuurstenen trottoirbanden types A en B is minstens 80 cm.

De lengte van de gebogen natuurstenen trottoirbanden types A en B is hoogstens 125 cm (ontwikkelde lengte van het dagvlak).

De lengte van de rechte natuurstenen trottoirbanden type C is begrepen tussen 30 en 75 cm.



Figuur III-31-1: dwarse doorsnede van een trottoirband

Type	h in cm	a in cm	e in cm
AI 1	25	2	15
AI 2	30	2	15
AI 3	35	2	15
AII 1	25	10	15
AII 2	30	10	15
AII 3	35	10	15
BI 1	25	2	20
BI 2	30	2	20
BII	30	15	20
CI 1	25	0	8
CI 2	30	0	8
CII 1	25	0	10
CII 2	30	0	10

Tabel III-31-1

31.3 Afwerking

De uiteinden van de natuurstenen trottoirbanden zijn vlak en haaks op het bovenzvlak en het voorvlak.

De natuurstenen trottoirbanden types AII en BII hebben gezaagde dagvlakken.

De natuurstenen trottoirbanden types AI en BI hebben gezaagde verticale vlakken.

Het zichtbare bovenzvlak wordt mechanisch behouwen met op 45 afgeschuinde kant, of wanneer voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten, mechanisch behouwen in langsricting met 12 slagen per decimeter, hetzij gefrijnd, hetzij “sclypé”.

De natuurstenen trottoirbanden type C hebben een ruw bovenzvlak dat met de hamer gevlakt is en gezaagde verticale vlakken.

Geen enkel dagvlak vertoont barsten, afschilferingen of afsplinteringen van meer dan 4 cm².

31.4 Monsterneming

Voor de monsterneming wordt elke totale hoeveelheid natuurstenen trottoirbanden van hetzelfde type en met dezelfde kenmerken, verdeeld in gelijke partijen die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 1000 lopende m.

32 GEPREFABRICEEERDE LIJNVORMIGE ELEMENTEN VAN BETON VOOR WEGENBOUW

Onder geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw worden de volgende betonelementen verstaan:

- veiligheidsstootbanden (zie 32.7);
- betonboordstenen.

Betonboordstenen zijn overeenkomstig de normen NBN-EN 1340 en NBN B21-411 en worden volgens NBN B21-411 in de volgende hoofdtypes ingedeeld:

- hoofdtype I, trottoirbanden (zie 32.1);
- hoofdtype II, partim kantstroken (zie 32.2);
- hoofdtype II, partim watergreppels (zie 32.3);
- hoofdtype III, trottoirbanden-watergreppels (zie 32.4);
- hoofdtype IV, schampkanten (zie 32.5);
- hoofdtype V, betonboordstenen met een andere vorm en functie in de weg dan de voormelde (zie 32.6).

De aanbestedingsdocumenten specificeren het hoofdtype, het type in het geval van standaardboordstenen, het dwarsprofiel in de andere gevallen en desgevallend de andere vormkenmerken, de lengte, de textuur en de kleur van de betonboordstenen.

Tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten behoren de betonboordstenen tot de toepassingscategorie Ia of IIa volgens NBN B21-411 (o.a. klasse 3 van weersbestandheid – markering D volgens NBN-EN 1340 = bestand tegen dooizouten).

Betonboordstenen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een partij betonboordstenen (monsterneming en proeven) is volgens NBN-EN 1340: Bijlage B en NBN B21-411: Bijlage A.

32.1 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden zijn overeenkomstig het hoofdtype I volgens de normen NBN B21-411 en NBN-EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, worden standaard trottoirbanden geleverd.

32.2 Geprefabriceerde betonnen kantstroken

Geprefabriceerde betonnen kantstroken zijn overeenkomstig het hoofdtype II: partim kantstroken volgens de normen NBN B21-411 en NBN-EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, worden standaard trottoirbanden geleverd.

32.3 Geprefabriceerde betonnen watergreppels

Geprefabriceerde betonnen watergreppels zijn overeenkomstig het hoofdtype II: partim watergreppels volgens de normen NBN B21-411 en NBN-EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, worden standaard watergreppels geleverd.

32.4 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watgreppels

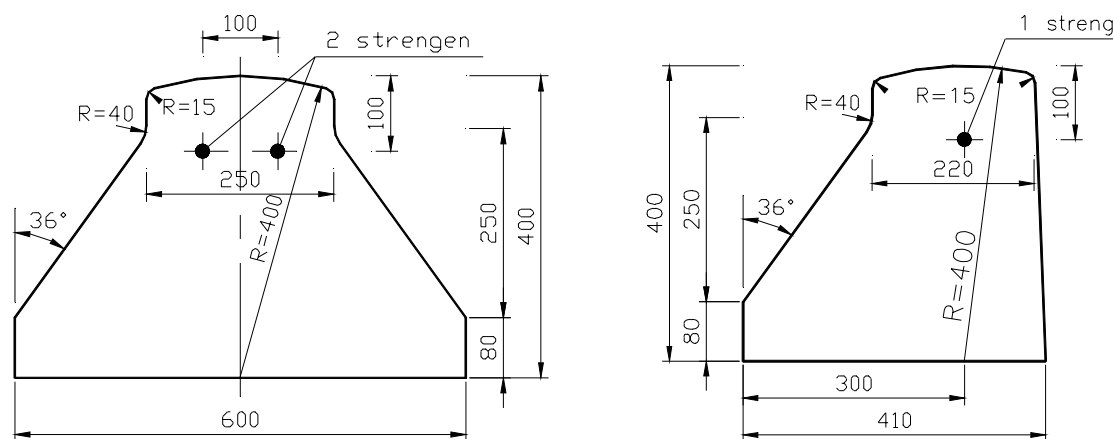
Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watgreppels zijn overeenkomstig hoofdtype III volgens de normen NBN B21-411 en NBN-EN 1340.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, worden standaard trottoirbanden-watgreppels geleverd.

32.5 Geprefabriceerde betonnen schampkanten

Geprefabriceerde betonnen schampkanten zijn overeenkomstig hoofdtype IV volgens normen NBN B21-411 en NBN-EN 1340. Ze hebben geen voertuigerende functie.

De figuur III-32-1 geeft de maatkenmerken (in mm) van een enkel en dubbel dwarsprofiel, type “afgeknotte New Jersey”, waarvan de vorm als voorbeeld is aangegeven in de norm NBN B21-411: figuur 5.



Figuur III-32-1: types afgeknotte New Jersey (alle maten in mm)

32.6 Andere geprefabriceerde betonboordstenen

Andere betonboordstenen zijn overeenkomstig het hoofdtype V volgens de norm NBN B 21-411.

32.7 Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden

Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden voldoen aan de normen NBN-EN 1317-1, NBN-EN 1317-2 en NBN-EN 1317-4, ongeacht of de CE-markering al ingevoerd werd of niet, en aan de PTV 124.

Zolang de permanente stootbanden geleverd worden zonder CE-markering, evenals voor tijdelijke stootbanden waarop de CE-markering niet van toepassing is, moet de aannemer aantonen dat de door hem voorgestelde stootbanden voldoen aan de voormelde normen door voorlegging van testrapporten, opgesteld overeenkomstig de norm NBN-EN 1317-1. De aannemer bezorgt de aanbestedende overheid, uiterlijk 7 dagen vóór de plaatsing van de stootbanden, een kopie van de testrapporten evenals de Nederlandse vertaling ervan, met vermelding van de contactgegevens van het testorgaan dat de echtheid en de volledigheid van de testrapporten kan bevestigen.

De stootbanden mogen aan de zijde die naar het verkeer gericht is geen openingen van meer dan 12 cm hoogte hebben. De totale doorstroomoppervlakte voor afvloeiend water bedraagt minimaal 100 cm²/m stootband.

De aanbestedingsdocumenten vermelden:

- het minimaal vereiste kerend vermogen, zoals bedoeld in art. 3.2 van de norm NBN-EN 1317-2. Als de aanbestedingsdocumenten terzake niets opleggen, dan is tenminste het volgende kerend vermogen vereist:

- H2 voor permanente stootbanden;
- T3 voor tijdelijke stootbanden die alleen tijdens de uitvoering van de werken of in noodsituaties gebruikt worden;
- de maximaal toelaatbare werkingsbreedte, zoals bedoeld in art. 3.4 en tabel 4 van de norm NBN-EN 1317-2. Als de aanbestedingsdocumenten terzake niets opleggen, dan mag de werkingsbreedte niet groter zijn dan de klasse W6 (W7 in geval van opstelling in dubbele rij) voor permanente en W5 voor tijdelijke stootbanden.

De aanbestedingsdocumenten kunnen bovendien vermelden:

- de vereiste schokindex, zoals bedoeld in art. 3.3 van de norm NBN-EN 1317-2. Als de aanbestedingsdocumenten terzake niets opleggen, dan zijn enkel de schokindexen A en B zoals bedoeld in de norm NBN-EN 1317-2 toegelaten;
- of een stootband die verankerd moet worden in de bodem of op een kunstwerk, al of niet toegelaten is;
- bepalingen over de toegelaten globale vormen en fabricagematen.

Stootbanden die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op de bouwplaats geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op de bouwplaats.

33 GEPREFABRICEEERDE BETONNEN TOEGANGS- EN VERBINDINGSPUTTEN

Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten zijn overeenkomstig de normen NBN-EN 1917 en NBN B21-101 met dien verstande dat:

- alleen de toegangs- en verbindingsputten met nominale binnendiameter DN en binnenlengte $LN \leq 1250$ mm tot het toepassingsdomein van NBN-EN 1917 behoren;
- de toegangspullen met nominale binnendiameter DN en binnenlengte $LN \leq 1250$ mm uitsluitend behoren tot het toepassingsdomein van NBN B21-101 die de relevante bepalingen van NBN-EN 1917 voor deze putten van toepassing stelt.

In toepassing van de normen NBN-EN 1917 en NBN B21-101 gelden de volgende bepalingen:

- toegangspullen zijn toegankelijk voor personen en hebben een nominale binnendiameter DN, binnenlengte LN of binnenbreedte $LW \geq 1000$ mm;
- verbindingsputten zijn niet toegankelijk voor personen, hebben een minimum nominale binnendiameter DN, binnenlengte LN of binnenbreedte $LW < 1000$ mm maar ≥ 800 mm en hebben een inbouwdiepte $\leq 2,00$ m.

De onderlinge aansluithoek van de aansluitvoorzieningen worden bepaald bij de aanvang der werken en na het sonderen van de ondergrondse leidingen door de aannemer. De aanbestedingsdocumenten specificeren tenminste de putsoort (toegangs- of verbindingsput), de verkeersklasse volgens NBN B21-101: Tabel 1, de nominale binnenmaten DN, LN of LW indien groter dan de voorgeschreven minima volgens NBN B21-101: Tabel 4, de inbouwdiepte van de putten en de aard en diameter van de aan te sluiten buisleidingen.

Behoudens vermelding van een hogere mechanische sterkte in de aanbestedingsdocumenten, is de mechanische sterkte van de putelementen met nominale binnenmaten DN of $LN \geq 1250$ mm overeenkomstig NBN B21-101: Tabel 1 die de eisen specificeert naargelang de putten binnen de rijweg (verkeersklasse 1) of buiten de rijweg (verkeersklasse 2) toegepast worden. In het geval van putelementen met nominale binnenmaten DN of $LN \geq 1250$ mm waarvan de mechanische sterkte verantwoord wordt door berekening volgens NBN B21-101 in functie van de aangrijpende belastingen, worden de plans van de putelementen die door de fabrikant in overeenstemming verklaard worden met de vereiste mechanische sterkte, hetzij vóór hun levering door een onafhankelijke instantie nagezien, hetzij ter goedkeuring voorgelegd.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten worden de putten vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten conform NBN B21-101: 3.3.9.

Betonnen toegangs- en verbindingsputten die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen toegangs- of verbindingsputten is volgens NBN B21-101: Bijlage Q.

34 GEPREFABRICEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN

34.1 Beschrijving

De polygonale schacht bestaat uit een 12-hoek met variabele segmentlengte. Door deze lengte te laten variëren kunnen alle diameters tussen 6 m en 12 m gefabriceerd worden. De hoogte van de segmenten is telkens 2,4 m.

De voegen bestaan uit een rubberprofiel dat geplaatst is in een groef. Met behulp van bouten wordt het rubber samengedrukt.

De schachten kunnen worden gebruikt als vertrek- of aankomstputten voor doorpersingen. De doorgangen voor de persingen zijn in staal uitgevoerd zodat er watersloten kunnen opgelast worden.

De schachten mogen ook gebruikt worden als definitieve inspectieput of pompkamer.

34.2 Afmetingen

De afmetingen van de ingeschreven cirkel ligt tussen 6 m en 12 m.

De nominale afmetingen worden opgegeven door de fabrikant.

De toleranties op deze afmetingen zijn:

- overlans: ± 1 mm;
- hoogte: ± 1 mm;
- breedte: ± 1 mm;
- dikte: $\pm 2,5$ mm;
- beschreven hoek: $\pm 0,25^\circ$;
- groef voor rubberringen: diepte $\pm 0,25$ mm / breedte $\pm 0,25$ mm;
- plaatsing centreringsnoppen en -holten: $\pm 0,5$ mm.

34.3 Rubberkarakteristieken

De dichting wordt verwezenlijkt door twee rubberprofielen van SBR volgens **25.2.2** die tegen mekaar gedrukt worden. De nominale waterdichtheid bedraagt minimaal 10 bar.

34.4 Betonkwaliteit

De betonkwaliteit is minstens C 50/60.

Een rekennota en wapeningsplannen worden ter goedkeuring van de aanbestedende overheid voorgelegd. Daarbij wordt rekening gehouden met alle uitvoeringsfasen en met volgende belastingen:

- eventuele perskrachten;
- gronddrukken;
- waterdrukken;
- overlasten.

35 GEPREFABRICEEERDE GRESINSPECTIEPUT

35.1 De gresinspectieput

De minimumdiameter van de schacht is 1000 mm.

De gresinspectieput is volgens NBN-EN 295 deel 6 en voldoet aan volgende voorwaarden:

- door de fabrikant van de geprefabriceerde inspectieput is de inspectieput volledig op de werf te leveren, inclusief reductie- en afdekplaten;
- cement volgens **8**;
- steenslag volgens **7.1.2.8**;
- bijzondere eisen voor afstandhouders voor de wapening: de afstandhouders zijn ofwel van kunststof ofwel van staal voorzien van kunststofkapjes;
- het beton en wapening beantwoorden aan de voorschriften van PTV 101 + errata (1999) van Probeton;
- epoxybekleding volgens **43.3** of gelijkwaardig.

35.1.1 Vorm en afmetingen

35.1.1.1 Basiselementen

- het basiselement is te fabriceren uit gresbuizen van minimum sterkteklasse L;
- het basiselement is maximum 2,3 m hoog;
- de aan te sluiten diameters variëren van DN 100 mm tot DN 700 mm;
- de hoogte van de put, de aan te sluiten diameters, buistypes, peilen en hoeken worden vermeld in de aanbestedingsdocumenten;
- de lengte van de aansluitstukken is max. 0,5 m, gemeten van de binnenwand van de put tot mof- of spievlak van het aansluitstuk;
- de afdichting tussen alle gresdelen van de put geschiedt door middel van een epoxylijm die beantwoordt aan de eisen van EN 295 deel 1 en 3;
- de onderkant van het basiselement is waterdicht opgevuld met gewapend beton, waarin de hijshulpmiddelen zijn verankerd;
- de vloeilijn tot halve hoogte van de aan te sluiten buizen wordt uitgevoerd met gresschalen;
- de banketten worden schuin afhellend naar de cunet zuurvast afgewerkt (gresbetegeling of epoxybekleding) met inbegrip van de voegafwerking ter hoogte van aansluiting met buiswand en cunet met epoxyhars;
- de in te werken aansluitstukken van aan- en afvoer zijn van hetzelfde type buis als de aan te sluiten leidingen.

35.1.1.2 Opzetstukken (schachten)

De opzetstukken hebben eenzelfde diameter als het basiselement. Ze hebben eenzelfde mof-spieverbinding als de gresbuizen DN 1000 volgens EN 295. Bovenaan de put wordt op de kopse kant een drukverdelingsband aangebracht.

Voor zover de afmetingen van de inspectieput het voor transport mogelijk maken, mag het basisstuk verhoogd worden door in de fabriek ringvormige gressegmenten met epoxy op te kleven.

35.1.1.3 Afdekplaat

- uit te voeren in gewapend beton overeenkomstig PTV 101 + errata (1999) van Probeton;
- aansluitopening bovenbouw raaklijng in het verlengde van de schachtwand (voor plaatsing klimladder);
- bij toepassing in corrosieve omstandigheden is ook de onderkant van de afdekplaat tegen corrosie beschermd door een epoxybekleding;
- bij toepassingen met vergrendelbare waterdichte putdeksels worden afdekplaat en bovenbouw aan de schacht verankerd d.m.v. een roestvrijstalen verankeringsstelsel.

35.1.2 Berekening

De aan te nemen verkeerslasten zijn volgens NBN B03-101.

Controle tegen opdrijven met:

- waterpeil = max. grondwaterpeil + 1 m;
- veiligheid tegen opdrijven = 1,1.

35.1.3 Voor te leggen documenten

De volgende documenten zijn door de aannemer voorafgaandelijk ter goedkeuring voor te leggen voor elke inspectieput:

- detailplan met fabricageafmetingen van de gehele inspectieput;
- de stabiliteitsberekening van basisstuk, schacht en afdekplaat + veiligheid tegen opdrijving.

De inspectieput en de dekplaat worden onder BENOR-merk door de fabrikant op het werk geleverd.

35.2 Gresputbuizen

Geprefabriceerde gresputbuizen zijn samengesteld uit gresbuizen en hulpstukken volgens 24.3 en maken de rioleringsinspectie met videocamera en hoge drukreiniging mogelijk.

De buizen, hulpstukken, dichtingen en toleranties zijn volgens NBN-EN 295 deel 1 tot 7.

Het zijn gres T- of Y-inspectieputten waarvan de afmetingen hoofdbuis tot spuitstuk in mm/mm de volgende zijn: 150/150, 200/200, 250/250, 300/300, 400/400, 500/500, 600/600, 700/700 of 800/800.

De nominale hoogte h van het spuitstuk wordt bepaald door de fabrikant.

35.2.1 Wanddikte

De hoofdbuis van de inspectie-opening is van dezelfde kruindrukklasse en diameter als de erop aan te sluiten buizen, d.w.z. dat de nominale wanddikte en de toleranties erop dezelfde zijn.

De hoofdbuis heeft een mof en een spiegedeelte met hetzelfde dichtingstype als de aan te sluiten buizen.

35.2.2 Afdekking

De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de koffer van de weg. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische voeg of grindmateriaal aangebracht om differentiële zettingen mogelijk te maken zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

Variante: De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de bovenkant van het spuitstuk. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische stootband aangebracht die oneffenheden opvangt. Na verwarming en montage verzekert deze elastische stootband een waterdichte verbinding tussen profiel en gresopzetstuk.

35.2.3 Riooldeksel

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend deksel of kan deel uitmaken van de afdekking en is volgens **12.4**.

Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

36 INSPECTIEPUTTEN VAN KUNSTSTOF

36.1 Geprefabriceerde inspectieputten van polyethyleen

36.1.1 Samenstelling

De geprefabriceerde inspectieput van polyethyleen wordt samengesteld uit verschillende basisputelementen.

De putelementen kunnen vervaardigd zijn met de rotatie-spuitechniek in MDPE (Medium Dichtheid Polyethyleen) of met de extrusietechniek in HDPE (Hoge Dichtheid PE).

De basiselementen van MDPE hebben een diameter van 1000 mm, met een wanddikte van minimum 8 mm.

De basiselementen van HDPE worden vervaardigd op basis van HDPE rioleringsbuizen DN 1000 mm met een wanddikte van minimum 30,6 mm (volgens DIN 8074/8075) en HDPE-plaatmateriaal.

De putelementen in MDPE en HDPE worden met en door elkaar verbonden door middel van extrusielas (warmlassen met toevoer van materiaal).

36.1.2 Vorm en afmetingen

Een geprefabriceerde inspectieput van polyethyleen wordt volledig fabrieksmatig samengesteld en op de juiste hoogte gemaakt. De inspectieput bestaat uit een bodem, een putlichaam en de nodige aansluitvoorzieningen.

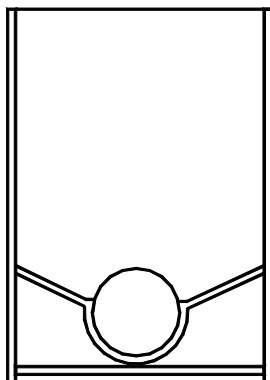
36.1.2.1 Bodemelementen

De inspectieput wordt gemaakt met bolle bodem of profielbodem (door-stroomput), of met vlakke bodem (bezinkput/sifonput).

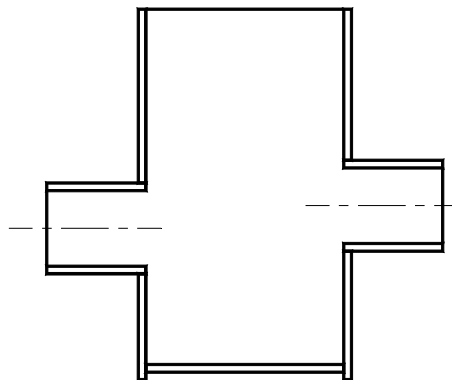
De bodemelementen zijn van MDPE. Ze hebben een hoogte van minimaal 550 mm tot maximaal 1200 mm.

Om aansluitingen te verwezenlijken worden in de putwand de nodige gaten uitgeoord, waarna PE-buisstukken door middel van extrusielas aangebracht worden.

De maximale aansluiting op een bodemelement is DN 800 mm.



Figuur III-36-1



Figuur III-36-2

Een profielbodem bestaat uit een HDPE-buis waarvan een sectie tussen 3/10 en 5/10 van de buisdiameter wordt weggehaald over een voldoende lengte. De ruimte tussen stroomprofiel en putlichaam wordt in de fabriek in afschot dichtgelast met HDPE-plaatmateriaal volgens een plat vlak met een helling van ten minste 15° (figuur III-36-1).

Een vlakke bodem bestaat uit HDPE-plaatmateriaal met een wanddikte van minimum 25 mm (figuur III-36-2).

De putbodem wordt door middel van extrusielas aan het putlichaam vastgelast.

36.1.2.2 Putlichaam

Het putlichaam wordt gevormd door opzetstukken in MDPE of HDPE-rioleringsbuis.

De opzetstukken in MDPE hebben een hoogte van maximaal 1000 mm. Ze worden aan elkaar en aan het bodemelement verbonden door middel van extrusielas. De polyethyleen-buis in HDPE die het lichaam van de inspectieput vormt, wordt op de nodige hoogte afgezaagd volgens de bijhorende lengteprofielen en voorzien van de nodige aansluitingen. (zie **36.1.2.4**).

De vrije opening bovenaan de inspectieput kan met een reductieplaat van HDPE en een stuk ophoogbuis van HDPE DN 710 met een minimum wanddikte van 21,8 mm (volgens DIN 8074/8075) en met een maximale hoogte van 300 mm, teruggebracht worden van DN 1000 tot DN 710 mm.

Met een concentrisch verlopend opzetstuk of kegelstuk kan eveneens een reductie van de vrije opening verkregen worden.

36.1.2.3 Afwerking naar het maaiveld

De putafdekking is onafhankelijk van de PE-inspectieput en gebeurt door middel van een profiel of een gewapende afdekplaat waarin een ronde opening voorzien is, en dat in de koffer van de weg gefundeerd wordt. Hierdoor is de bovenbelasting die door de putwand wordt opgenomen zeer beperkt.

Tussen het profiel of de afdekplaat en het polyethyleen putlichaam wordt een elastische voeg aangebracht bestaande uit ofwel een bitumenemulsie (volgens **11.4**) ofwel een afdichtingsring van cellulair elastomeer voor verticale schachtdelen en verticale inspectieputten volgens **25.2.2**. Deze maken differentiële zettingen mogelijk zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend gietijzeren deksel (volgens **12.4**) of kan deel uitmaken van de afdekking. Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

36.1.2.4 Aansluitvoorzieningen

Om aansluitingen te verwezenlijken worden in de putwand de nodige gaten uitgeboord, waarna HDPE-buisstukken door middel van extrusielas aangebracht worden. Deze spie-uitvoering is geschikt voor spiegellasverbinding, verbinding met electrolasmof en voor aansluiting op een steekmof met dichtingsring. De buisstukken moeten minimum 30 cm zijn zodanig dat een PVC- of PE-steekmof van corresponderende diameter gemakkelijk tot aan de stootrand op het spie-eind van het buisstuk kan gemonteerd worden.

36.1.2.5 Hulpstukken

Hulpstukken zoals bochten of T-stukken die vast deel uitmaken van de constructie van de inspectieput moeten in overeenstemming zijn met de voorschriften van een Belgische norm of een Belgisch normatief document en/of het voorwerp uitmaken van een geldige Belgische Technische Goedkeuring (ATG).

36.1.2.6 Kenmerken materialen

36.1.2.6.A GRONDSTOF: POLYETHYLEEN

De inspectieputten moeten vervaardigd zijn uitgaande van polyethyleen waaraan slechts antioxidantia, koolzwart en de nodige hulpstoffen, nodig voor het vervaardigen van de putelementen, mogen toegevoegd worden.

De grondstof moet 1 tot 3 massaprocenten koolzwart bevatten, dat volkomen homogeen in de massa verdeeld is (bepaling volgens ISO 11420, N 1163).

Het gebruikte materiaal moet een constante en homogene samenstelling hebben.

Het gebruik van MDPE (Medium Dichtheid Polyethyleen) of HDPE (Hoge Dichtheid Polyethyleen) is afhankelijk van de toegepaste productietechniek en vormgeving.

Volumemassa: MDPE: min. 0,930 g/cm³
HDPE: min. 0,940 g/cm³
bepaling volgens NBN-EN ISO 1183

36.1.2.6.B FYSISCHE EN MECHANISCHE KENMERKEN

De opgegeven minimumwaarden gelden zowel voor MDPE als voor HDPE en zijn overeenkomstig DIN 8074/8075:

- kleur: zwart;
- treksterkte bij breuk (NBN-EN 638): min. 17 N/mm²;
- rek bij breuk (NBN-EN ISO 638): min. 350 %;
- weerstand tegen samendrukking (NBN T41-011);
- elasticiteitsmodulus bij 5 % vervorming (NBN T41-011): min. 800 N/mm².

Onder alle uitwendige belastingen moet de wandspanning beperkt blijven tot een berekende waarde van 6,3 N/mm² bij 20 °C.

- Slagvastheid (NBN-EN 744): geen breuk;
- Vicat verwekingstemperatuur (NBN-EN 727): min. 110 °C.

36.1.2.6.C CHEMISCHE BESTENDIGHEID

De chemische bestendigheid van de inspectieput stemt overeen met deze van de samenstellende putelementen en wordt bepaald volgens ISO/TR 10358.

36.1.2.6.D WATERDICHTHEID

De waterdichte verbindingen tussen bodemelementen, opzetstukken, putbuizen en aansluitvoorzieningen worden gerealiseerd door middel van extrusielas.

De waterdichte verbindingen tussen de kunststof afvoerleidingen en de polyethyleen inspectieput wordt verzekerd door afdichtingsringen of door lassen.

De afdichtingsringen van compact elastomeer zijn overeenkomstig de voorschriften van NBN-EN 681-1 of NBN-EN 681-2.

De waterdichtheid wordt nagegaan volgens **36.1.2.7.B**.

36.1.2.7 Proeven en controles

36.1.2.7.A VISUELE CONTROLES

36.1.2.7.A.1 Identificatie van de gebruikte onderdelen

- controle van de conformiteit der merking;
- controle van de afmetingen der putelementen; de bepaling van de afmetingen en de controle van de toegelaten maatafwijkingen worden uitgevoerd volgens NBN T42-402;
- lengten worden gemeten op 1 cm nauwkeurig;

- wanddikten van buisstukken worden gemeten op 0,1 mm nauwkeurig;
- wanddikten worden gemeten op 0,05 mm nauwkeurig.

36.1.2.7.A.2 Rondheid van de aansluitvoorzieningen

De gemiddelde buitendiameter (D_0) moet gelijk zijn aan of groter zijn dan de nominale diameter (DN) met een maximale maatafwijking van 1 mm.

Op geen enkele plaats in eenzelfde rechte doorsnede mag het verschil tussen de grootste en de kleinste gemeten buitendiameter groter zijn dan $0,02 D_m$ (volgens NBN T42-112).

36.1.2.7.B WATERDICHTHEIDSPROEF

De aansluitingsvoorzieningen van de inspectieputten worden afgedicht met eindkappen, die normaal gebruikt worden bij inwendige drukproeven.

De put wordt met water gevuld tot de bovenrand waarbij het water ten minste 1 uur blijft staan.

De proef wordt verricht bij omgevingstemperatuur, waarbij de watertemperatuur die is van de toevoerbron (begrepen tussen $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $35\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Tijdens en na de proef mogen geen lekken worden vastgesteld in de put of de aangebrachte lassen.

36.1.2.8 Merken

Op de geprefabriceerde polyethyleen inspectieputten zijn de volgende aanduidingen aangebracht:

- fabrieksmerk;
- fabricagedatum;
- putnummer;
- in voorkomend geval het keurmerk.

36.1.2.9 Keuring van een levering

De modaliteiten met betrekking tot de voorafgaande technische keuring zijn van toepassing.

Het merken, het bemonsteren en de controles betreffende het algemeen uitzicht, de afwerking en de afmetingen van de inspectieputten gebeuren in de fabriek door een onafhankelijke instantie.

36.1.2.9.A MONSTERNEMING

In geval de totale hoeveelheid te leveren inspectieputten minstens 50 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 50 stuks, met dien verstande dat de eventuele resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatste hoeveelheid van 50 stuks wanneer ze minder dan 25 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid inspectieputten kleiner dan 50 stuks wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de controles, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Bij elke afgewerkte PE-inspectieput moeten de uitgespaarde PE-stukken afkomstig van de boorgaten voor de aansluitvoorzieningen aanwezig zijn (zie **36.1.2.9.B.3**).

36.1.2.9.B UITVOERING VAN DE CONTROLES

De uitvoering van de controles gebeurt in de volgorde zoals hierna opgegeven:

36.1.2.9.B.1 Controle van de maat- en vormkenmerken

De metingen en waarnemingen ter controle van de maat- en vormkenmerken (zie **36.1.2.7.A**) worden uitgevoerd door een onafhankelijke instantie onmiddellijk na de bemonstering in de fabriek, en gebeuren op de eerste monsters.

Indien de resultaten niet voldoen aan de eisen worden tegenproeven op de twee andere monsters uitgevoerd. Indien de resultaten van de tegenproeven niet voldoen aan de eisen voor minstens één van deze twee monsters wordt de partij geweigerd.

36.1.2.9.B.2 Controle van de waterdichtheid

Na de visuele controles worden op deze eerste monsters de waterdichtheid gecontroleerd volgens **36.1.2.7.B**.

Indien de resultaten niet voldoen aan de eisen worden tegenproeven op de twee andere monsters uitgevoerd. Indien de resultaten van de tegenproeven niet voldoen aan de eisen voor minstens één van deze twee monsters wordt de partij geweigerd.

36.1.2.9.B.3 Controle van de mechanische en fysische kenmerken van de elementen

De proeven ter controle van de mechanische en fysische kenmerken van de putelementen (zie **36.1.2.6.B**) worden in het laboratorium uitgevoerd nadat de resultaten van de controles volgens **36.1.2.9.B.1** en **36.1.2.9.B.2** bekend zijn.

Voor de uitvoering van deze controles wordt gebruik gemaakt van de uitgespaarde PE-stukken afkomstig van de boorgaten voor de aansluitvoorzieningen. Deze PE-stukken dienen voor dit doel bij elke afgewerkte PE-inspectieput aanwezig te zijn bij de monsternamen.

Volgende controles dienen te gebeuren:

- weerstand tegen samendrukking, bepaald volgens NBN T41-011 uitgaande van drie proefstukken;
- trekproef bij omgevingstemperatuur op één proefstuk, volgens NBN-EN ISO 6259-1.

36.1.2.10 Berekening

De aan te nemen verkeerslasten zijn volgens NBN B03-101.

Controle tegen opdrijven met:

- waterpeil = max. grondwaterpeil + 1 m;
- veiligheid tegen opdrijven = 1,1.

36.1.2.11 Verwerking van de geprefabriceerde inspectieputten

De geprefabriceerde inspectieputten van een partij mogen slechts worden verwerkt nadat alle resultaten van de keuring bekend zijn en voldoening schenken.

36.2 Inspectieputten van glasvezelversterkt polyesterhars

36.2.1 Algemeen

Geprefabriceerde inspectieputten kunnen worden uitgevoerd als schachtput of als putbuis. Ze zijn volledig vervaardigd in een fabriek gespecialiseerd in het aanmaken van producten van glasvezelversterkt polyester en voldoen aan:

- door de fabrikant van de geprefabriceerde inspectieput is de inspectieput volledig op de werf te leveren, inclusief de reductie- en afdekplaten;

- cement volgens **8**;
- steenslag volgens **7.1.2.8**;
- het beton en wapening beantwoorden aan de voorschriften van PTV 101 + errata (1999) van Probeton;
- de samenstellende buiselementen zijn buizen volgens **24.4.3**;
- roestvrij stalen moffen kwaliteit 1.4301 - NBN-EN 10088 - deel 2.

36.2.2 Vorm en afmetingen

36.2.2.1 Schachtput

Een schachtput bestaat in principe uit een verticale schacht, een bodemplaat, minimaal twee hoofdaansluitingen in rechte lijn of onder hoek en gewoonlijk een stroomprofiel. Als aansluitingen worden ingewerkte moffen of aangelamineerde korte buiseinden met flexibele koppeling voorzien. De afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**. De stijfheid van de korte buiseinden stemt overeen met deze van de aansluitende leidingen.

De schachtdiameter bedraagt minimaal 1000 mm en maximaal 2400 mm. De wanddikte van de schacht is in functie van de optredende axiale belasting en bedraagt minimaal 18 mm.

Bij schachthoogtes groter dan 1500 mm kan de schacht opgesplitst worden in een basiselement en een opzetstuk, verbonden door een koppeling.

Het stroomprofiel wordt opgebouwd uit buisegmenten volgens **24.4.3** of wordt naadloos gevormd uit glasvezel-versterkt polyester met een totale dikte van minimum 6 mm. De ruimte tussen het stroomprofiel en de bodemplaat wordt opgevuld met beton of een inert materiaal.

De bodemplaat onder de put wordt van een uitkraging van minimum 10 cm breed en 20 mm dik voorzien waardoor een rand ontstaat als extra beveiliging tegen mogelijk opdrijven.

De wanddikte van de schachtput en schachten is minimum gelijk aan die van de grootste aansluitende diameter.

De reductie- en afdekplaat is van gewapend beton overeenkomstig PTV 101 + errata (1999) van Probeton.

Het beton is volledig tegen corrosie te beschermen d.m.v. één van volgende bekledingen:

1. een GVP-bekleding;
2. vezelversterkte epoxyharsbekleding.

De aansluitopening van reductieplaat en afdekplaat moet excentrisch en raaklijng in het verlengde van de buiswand van het basiselement of schacht doorlopen (plaatsing van klimladder).

De afdichting tussen het basiselement en de reductieplaat, tussen de reductieplaat en de schacht en de afdekplaat en de schacht is uit te voeren d.m.v.:

- een zijdelings op de wand te voorziene dichtingsring voor het verzekeren van de waterdichtheid;
- een drukverdelingsband rondom op de draagvlakken van de elementen.

Bij inspectieputten waarop waterdichte vergrendelbare putdeksels komen, moet de bovenbouw van de inspectieput via de schacht aan de onderbouw zijn verankerd d.m.v. een roestvrijstalen verankeringsysteem.

36.2.2.2 Putbuis

De putbuis wordt enkel als doorloopinspectieput toegestaan, waarbij de afdekplaat van de inspectieput zwevend tegenaan de schacht, op een waterdichte wijze, moet aansluiten. De putbuis dient verder te beantwoorden aan de beschrijving onder **36.2.2.1**.

Bij een putbuis wordt de verticale schacht d.m.v. een laminaat met dezelfde samenstelling van de buis op een buiselement van de hoofdleiding bevestigd.

Bij schachthoogtes groter dan 1500 mm kan de schacht in een basiselement en een opzetstuk opgesplitst worden, verbonden door een koppeling.

De schachtdiameter bedraagt minimaal 1000 mm. De diameter van de schacht is maximaal de diameter van de hoofdleiding.

De schachten kunnen worden geplaatst op een recht buisstuk.

De lengte van de aansluitingen buiten de schacht bedraagt, tenzij anders gespecificeerd, 500 mm.

De sterktereeks van de schacht is gelijk aan de sterktereeks van de buizen.

36.2.3 Verbinding van de samenstellende delen

De samenstellende delen worden door middel van laminaten, verlijming of andere verbindingstechnieken met elkaar verbonden.

36.2.4 Voor te leggen documenten

De volgende documenten zijn door de aannemer steeds voor elke inspectieput voor te leggen:

- detailplan met fabricageafmetingen van de gehele inspectieput;
- stabiliteitsberekening van het basisstuk, de schacht en de afdekplaat + veiligheid tegen opdrijving.

De volgende documenten zijn verder eveneens ter goedkeuring door de fabrikant van de inspectieput voor te leggen bij levering:

- het type en de karakteristieken van de lijmverbindingen;
- de geometrische kenmerken van de verbindingen en van de afdichtingsringen;
- de gehele inspectieput (inclusief afdekplaat van gewapend beton) is onder BENOR-keurmerk door de fabrikant op de werf te leveren.

36.2.5 Afwerking naar het maaiveld

Bovenop de schacht wordt een gewapende afdekplaat geplaatst, dikte minimum 150 mm.

Tenzij anders gespecificeerd wordt de inspectieput door middel van regeling met stelringen tot aan het maaiveld opgetrokken. De regeling wordt uitgevoerd in beton voorzien van een corrosiebescherming.

36.2.6 Chemische kenmerken

De chemische bestendigheid van de inspectieput stemt overeen met deze van de samenstellende buizen.

36.2.7 Berekening

De aan te nemen verkeerslasten zijn volgens NBN B03-101.

Controle tegen opdrijven met:

- waterpeil = max. grondwaterpeil + 1 m;
- veiligheid tegen opdrijven = 1,1.

36.2.8 Monsterneming

De monsterneming is volgens **36.1.2.9.A**.

37 GEPREFABRICEEERDE RECHTHOEKIGE KOKER VAN GEWAPEND BETON

De geprefabriceerde rechthoekige kokerelementen van gewapend beton zijn overeenkomstig PTV 102.

Enkel de volgende types volgens PTV 102 zijn toegestaan:

- type Ia (voorzien van een verbinding met spie- en mofeinde in de wanddikte en van een afdichtingsring en met naspanning van de samengevoegde elementen);
- type IIa (voorzien van een verbinding met spie- en mofeinde in de wanddikte en van een afdichtingsring maar zonder naspanning van de samengevoegde elementen);
- type IIIb (voorzien van een vlak voegvlak zonder afdichtingsring en met naspanning van de samengevoegde elementen), met dien verstande dat de voegvlakken tussen de elementen rondom voorzien zijn van wachstaven voor de uitvoering van betonvoegen met ter plaatste gestort beton en in het voorkomend geval voorzien van een doorlopende voegband volgens de bepalingen van de aanbestedingsdocumenten.

De relevante bepalingen zijn ook van toepassing op de hulpstukken onder de vorm van:

- taludelementen bestaande uit afgeschuinde elementen of uit bodemplaten, taludplaten en kopbalken;
- hoek- of knikstukken voor de uitvoering van bochten en hoeken.

Verder gelden de volgende bepalingen:

- de afdichtingsringen zijn volgens **25.2.1**;
- PVC-voegbanden zijn volgens **14.3.2**;
- de verbinding met een afdichtingsring gebeurt door samendrukking van de ring;
- de dichtingsring wordt ingestort of op het spie-einde d.m.v. een verlijming op zijn plaats gehouden;
- de eventuele spankabels zijn volgens **12.8**.

De aanbestedingsdocumenten specificeren het type (Ia, IIa of IIIb), de vereiste blootstellingsklasse (XC2 + XA2 voor leidingen voor afvoer van afvalwater, XF4 voor andere kunstwerken), de binnenafmetingen van de dwarsdoorsnede en de vereiste mechanische sterkte, uitgedrukt:

- hetzij als conventionele gebruiksbelasting op basis van de standaard belastingen volgens PTV 102 en uitgedrukt als een geheel veelvoud van 20 kN/m², maar niet kleiner dan 60 kN/m²;
- hetzij als een ad hoc gebruiksbelasting op basis van belastingsveronderstellingen aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De plans van de kokers en hun hulpstukken die door de fabrikant in overeenstemming verklaard worden met de vereiste mechanische sterkte, worden hetzij vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie nagezien, hetzij ter goedkeuring voorgelegd. De plans van hulpstukken worden steeds ter goedkeuring voorgelegd.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten, worden de kokers bestemd voor de afvoer van afvalwater, vervaardigd met een beton met verhoogde bestandheid tegen sulfaten.

Wanneer op de aanbestedingsdocumenten voorzien is in een bijkomende bescherming van de oppervlakken van de elementen, is de algemene regel dat ze aangebracht wordt in de fabriek waar de elementen vervaardigd worden.

Betonnen kokerelementen die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen kokerelementen is volgens PTV 102: §9.

37.1 Kokerelementen met naspanning

Bij toepassing van kokerelementen met naspanning is de lengte van de na te spannen strengen te beperken tot 10 à 30 m, afhankelijk van de grootte van de kokerelementen en van de in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven waterdichtheidseisen (normaal is geval 1 volgens **VII-1.3.4.1** van toepassing).

Na het aanspannen worden de langskanalen geïnjecteerd met speciale mortel. Er worden bijzondere maatregelen genomen om de spankabels te beschermen tegen corrosie ter hoogte van de voegen.

Indien de kokerelementen voorzien zijn van voegen met wachtwapeningen, wordt het voegvullingsbeton optimaal verdicht, zodat de koker een perfecte waterdichte leiding vormt. Bij dergelijke lange kokerleidingen dient er om de 10 m een kokerelement te worden geleverd, rondom voorzien van een ingestorte PVC-voegband.

37.2 Spankabels

De eventuele spankabels zijn volgens **12.8** en worden geleverd door de fabrikant van de kokers.

Ingeval de spankanalen niet geïnjecteerd worden, worden de spankabels beschermd tegen corrosie d.m.v. een systeem waarvoor een technische goedkeuring is verleend, overeenkomstig het Ministerieel Besluit van 18.7.1970 tot inrichting van de technische goedkeuring.

38 GEPREFABRICEERDE HUISAANSLUITPUTJES

38.1 Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes

Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes zijn overeenkomstig PTV 105.

De huisaansluitputjes zijn naar de keuze van de fabrikant, hetzij van ongewapend beton, hetzij van gewapend beton, hetzij van met staalvezels versterkt beton.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten zijn ze van het standaardtype:

- B/I (zonder stankafsluiter) indien ze bestemd zijn voor de afvoer van regenwaters;
- B/II (met stankafsluiter) indien ze bestemd zijn voor de afvoer van afvalwaters.

Indien in de aanbestedingsdocumenten afgeweken wordt van de standaardtypes, dan wordt de sterkteklasse voorgeschreven.

Betonnen huisaansluitputjes die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen huisaansluitputjes is volgens PTV 105: §9.

38.2 Geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof

Geprefabriceerde huisaansluitputjes van thermoplastische kunststof zijn afgedekte waterdichte verticale constructies, die inspectie en eventueel onderhoud mogelijk maken op vrij verval afvoerleidingen. Ze zijn bestemd voor de verzameling vóór hun aansluiting op het openbaar rioleringsnet, van het huishoudelijk afvalwater en regenwater. Men onderscheidt de doorstroompotten en putten met stankafsluiter.

38.2.1 Vorm en afmetingen

38.2.1.1 Doorstroom huisaansluitputjes

De geprefabriceerde huisaansluitput van kunststof is samengesteld uit een putlichaam voorzien van een profielbodem en de aansluitingen. De profielbodem is naar de uitlaat georiënteerd.

Het putlichaam is bovenaan voorzien van een kraag, dit om de ophoging met een schachtstuk tot het gewenste niveau mogelijk te maken.

De inwendige vorm van de huisaansluitput is een buiscilinder met minimale afmetingen Ø 315 mm. De wanddikte bedraagt minimaal 6,2 mm.

Het putlichaam is in de fabriek voorzien van de nodige aansluitmoffen.

Het putlichaam en de aansluitmoffen zijn volgens **24.4.2**.

38.2.1.2 Huisaansluitputjes met stankafsluiter

De huisaansluitput van kunststof is voorzien van bezinkingsruimte en stankslot.

De hoogte van het waterslot bedraagt minimum 4 cm.

De hydraulische doorsnede van de stankafsluiter zal de vrije uitloop van de huisaansluiting toelaten en bedraagt minimum 100 cm².

38.2.1.3 Tolerantie op de afmetingen

De tolerantie op de aansluitmoffen is conform NBN-EN 1401 en PTV/TRA 1401.

38.2.2 Afdekking

Gewoonlijk wordt de schachthoogte zo bepaald dat het deksel 20 cm onder het maaiveld gesitueerd is. Verder afgedekt met zand, zal een verdeelplaat de belastbaarheid garanderen en de plaats van het huisaansluitputje markeren.

Indien doorgetrokken tot het maaiveld zal het huisaansluitputje van thermoplastische kunststof, afgedekt worden met een gietijzeren deksel in gepaste maatvoering (vereiste draagkracht volgens NBN-EN 124 type A 15 kN of type B 125 kN). De verkeerslasten dienen via een onafhankelijk betonnen funderingskader overgebracht op de omringende aanvulgrond.

Een zettingsmogelijkheid dient voorzien, zodat de verkeerslasten niet rechtstreeks het rioolprofiel belasten. De huisaansluitputten dienen het voorwerp uit te maken van een geldige Belgische technische goedkeuring zoals ATG of gelijkwaardig. Het deksel dient zo geplaatst dat de rioolgeur afgesloten blijft.

38.2.3 Mechanische en fysische kenmerken

38.2.3.1 Mechanische sterkte

De geprefabriceerde huisaansluitput van thermoplastische kunststof mag onder een belasting van 60 kN niet knikken, noch scheuren vertonen.

38.2.3.2 Waterdichtheid

De waterdichte verbinding tussen de kunststoffen afvoerleidingen en de aansluitmoffen van het huisaansluitputje wordt verzekerd door gefixeerde rubberen lipdichtingen. De waterdichte verbinding tussen het putlichaam en het schachtstuk wordt gerealiseerd hetzij door verlijming (PVC), door lassen (PE) of met rubberen lipdichting (PP).

De lipdichting bezit goede mechanische eigenschappen en beantwoordt aan de norm NBN-EN 681-1 of NBN-EN 681-2. Hun maatvoering is aangepast aan de uitsparing in het mofeind. Ze worden verplicht geleverd door de fabrikant van de geprefabriceerde aansluitputten.

De waterdichtheid tot 0,5 bar inwendige waterdruk gedurende 30 minuten dient gerespecteerd. Er mag geen lekverlies optreden.

38.2.3.3 Slagvastheid

De bodem van het putlichaam wordt bij een temperatuur van 0 °C onderworpen aan een slagproef. Een vallichaam met diameter 25 mm en een massa van 1 kg, wordt in vrije verticale val van 2,00 m op de bodem van het proefstuk overgebracht. De proef is geslaagd wanneer er geen breuk optreedt. Bij een breuk wordt de proef verder gezet op de twee andere stalen. Indien er geen breuk optreedt is de proef geslaagd.

38.2.4 Merken

Op de geprefabriceerde huisaansluitputten van kunststof zijn de volgende aanduidingen aangebracht:

- fabrieksmerk;
- fabricagedatum;
- en in voorkomend geval het keurmerk.

38.2.5 Monsterneming

De te beproeven geprefabriceerde huisaansluitputten van thermoplastische kunststof zijn tenminste 24 u oud.

De totaal geleverde hoeveelheid huisaansluitputten wordt in partijen verdeeld. Wordt als een partij beschouwd: een hoeveelheid putten welke minstens 50 stuks bedraagt. Werfsaldo's van 25 stuks worden bij de lagere partij ingedeeld.

Per partij worden 3 huisaansluitputjes genomen. Het eerste is bestemd voor de proeven, de overige twee voor eventuele tegenproeven.

Ingeval van goedkeuring mag de aannemer de putten nog verwerken.

38.2.6 Proefmethodes

38.2.6.1 Mechanische sterkte

De mechanische sterkte van een geprefabriceerde huisaansluitput van thermoplastische kunststof wordt bepaald door het putlichaam te belasten tot een belasting van 50 kN bereikt wordt. De belasting wordt opgevoerd met een constante snelheid zodat in 5 min. de proefbelasting bereikt wordt.

Het putlichaam en het schachtstuk worden op een zandfundering van 20 cm geplaatst in een proefbak (putbodem - 80 cm) en omhuld met zand. De proefbak dient dusdanig geconstrueerd dat bij het aanbrengen van de proefbelasting de bak niet meer dan 3 mm vervormd.

In de aansluitmoffen worden PVC-U-buisstukken van SN2 (NBN-EN 1401) van minimum 10 cm gemonteerd. Na het aansluiten van deze stukken wordt het zand rond het putlichaam laagsgewijs gelijkmatig verdicht over de gehele diepte, zodat de gemiddelde indringing met de lichte slagsonde ≤ 40 mm/slag bedraagt.

Na de belastingsproef mag het putlichaam noch scheuren noch knikken vertonen.

De waterdichtheidsproef dient na het beproeven van de mechanische sterkte, op hetzelfde aansluitputje uitgevoerd.

38.2.6.2 Waterdichtheidsproef

Visuele vaststelling van de waterdichtheid van een gemonteerde huisaansluitput, inclusief het schachtstuk.

De proef wordt verricht bij omgevingstemperatuur, waarbij de watertemperatuur die is van de toevoerbron (begrepen tussen 0 °C en 35 °C).

Reinig en monteer de kunststoffen aansluitleidingen en het schachtstuk. Gebruik indien nodig het door de fabrikant aangeraden glijmiddel. Stut en sluit de aansluitleidingen hermetisch af. De bovenplaat is voorzien van ontluchter, zodat bij het vullen de ingesloten lucht verdreven wordt. Houdt tijdens de gehele duur van de proef (30 min.) in het te testen huisaansluitputje een inwendige overdruk aan van 0,5 bar (tolerantie + 0,05 bar).

Verricht op de buizen en dichtingsringen een visuele controle met het doel plaatselijke lekken of scheuren op te sporen.

38.2.6.3 Slagvastheid

Proefmethode volgens NBN-EN 744.

Het putlichaam wordt op een stijve ondergrond geplaatst, zodat de valenergie volledig opgenomen wordt door het putlichaam. Op de te beproeven putbodem worden slechts twee slagen uitgevoerd, iedere keer in de as van de profielbodem, 10 cm van het center van de put.

De waterdichtheidsproef dient na het beproeven van de slagvastheid op hetzelfde aansluitputje uitgevoerd.

38.3 Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres

Geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres zijn samengesteld uit gresbuizen en hulpstukken volgens **24.3** en maken de rioleringsinspectie met videocamera of de hogedrukreiniging van het riool mogelijk.

Huisaansluitputjes van gres zijn samengesteld uit een T of Y-vormig hulpstuk als basiselement waarbij het spuitstuk (opzetstuk) eenzelfde diameter heeft als de hoofdbuis. Men onderscheidt doorstroom-huisaansluitputjes en huisaansluitputjes met stankafsluiter.

In geval van een gescheiden rioolstelsel worden de aangesloten leidingen gemerkt met kleefband in passende kleur en opschrift: 'DroogWederAfvoer - DWA' en 'RegenWaterAfvoer - RWA'.

38.3.1 Vorm en afmetingen

De buiseinden, dichtingen en toleranties zijn overeenkomstig de NBN-EN 295. De uitwendige afmetingen zijn bepaald door de inwendige afmetingen en de wanddikte. Het zijn putbuizen waarvan de afmetingen hoofdbuis tot spuitstuk in mm/mm zijn: 150/150, 200/200 of 250/250.

De nominale hoogte h van het spuitstuk wordt bepaald door de fabrikant.

De hoofdbuis heeft een mof en een spiegedeelte met hetzelfde dichtingstype als de aan te sluiten buizen.

38.3.1.1 Doorstroom-huisaansluitputjes

Dit huisaansluitputje is samengesteld uit een T- of een Y-vormig hulpstuk als basiselement, met een bodemprofiel gelijk aan gresbuizen volgens **24.3**.

38.3.1.2 Huisaansluitputjes met stankafsluiter

Dit huisaansluitputje is samengesteld uit een T- of een Y-vormig hulpstuk met stankafsluiter als basiselement.

38.3.1.3 Wanddikte

De hoofdbuis van de putbuis is van dezelfde kruindrukklasse en diameter als de erop aan te sluiten buizen, d.w.z. dat de nominale wanddikte en de toleranties erop dezelfde zijn.

38.3.2 Afdekking

De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de koffer van de weg. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische voeg of grind aangebracht. Deze maakt differentiële zettingen mogelijk zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

Wanneer op de bovenafwerking geen verkeerslast komt wordt de mof mee in het voetpad gefundeerd of eindigt de mof circa 50 cm onder het maaiveld bij onverharde bermen. Ter hoogte van het maaiveld wordt in beide laatste gevallen een markering aangebracht.

38.3.3 Riooldeksel

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend deksel of kan deel uitmaken van de afdekking en is volgens **12.4**.

Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Is geen verkeerslast aanwezig, dan kan de bovenafwerking van hetzelfde type zijn als de omliggende verharding.

38.3.4 Verbinding van de afvoerleiding

De verbinding met de afvoerleiding is volgens de aan te sluiten buizen.

39 GEPREFABRICEERDE DIENSTPUT VAN GRES

De geprefabriceerde dienstput van gres is volgens de norm NBN-EN 295 deel 6.

Dienstputten maken de toegang tot de riolering mogelijk voor apparaten voor reiniging, inspectie en controle en voor de occasionele toegang van personeel dat met een harnas (gordels) moet uitgerust zijn. De dienstputten hebben een minimale inwendige diameter van 800 mm.

Gres inspectie-openingen zijn samengesteld uit gresbuizen en hulpstukken volgens **24.3**. Gres inspectie-openingen zijn samengesteld uit een T-vormig basiselement waarbij het spuitstuk (opzetstuk) eenzelfde diameter heeft als de hoofdbuis.

39.1 Vorm en afmetingen

De buiseinden, dichtingen en toleranties zijn overeenkomstig de norm NBN-EN 295 deel 1 tot 7.

De uitwendige afmetingen zijn bepaald door de inwendige afmetingen en de wanddikte.

Het betreft inspectie-openingen waarvan de afmetingen hoofdbuis tot spuitstuk in mm/mm zijn: 150/150, 200/200, 250/250, 300/300, 400/400, 500/500, 600/600, 700/700, 800/800.

De nominale hoogte h van het spuitstuk wordt bepaald door de fabrikant.

39.1.1 Wanddikte

De hoofdbuis van de inspectie-opening is van dezelfde kruindrukklasse en diameter als de erop aan te sluiten buizen, d.w.z. dat de nominale wanddikte en de toleranties erop dezelfde zijn.

De hoofdbuis heeft een mof- en een spiegedeelte met hetzelfde dichtingstype als de aan te sluiten buizen.

39.2 Afdekking

De afdekking bestaat uit een profiel gefundeerd op de koffer van de weg. Tussen dit profiel en het gresopzetstuk wordt een elastische voeg aangebracht. Deze maakt differentiële zettingen mogelijk zodat het putdeksel niet boven de afwerklaag van het wegdek gaat uitsteken.

39.3 Riooldeksel

Het riooldeksel bestaat uit een kader met bijpassend deksel of kan deel uitmaken van de afdekking en is volgens **12.4**.

Het type riooldeksel wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

39.4 Verbinding van de afvoerleiding

De verbinding met de afvoerleiding is volgens de aan te sluiten buizen.

40 GEPREFABRICEEERDE BETONNEN BAKKEN VOOR STRAAT- OF TROTTOIRKOLKEN

De geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken zijn overeenkomstig PTV 105.

De bakken zijn naar keuze van de fabrikant hetzij van ongewapend beton, hetzij van gewapend beton, hetzij van met staalvezels versterkt beton.

De aanbestedingsdocumenten geven aan of ze van het standaardtype A/I of A/II zijn. Indien in de aanbestedingsdocumenten afgeweken wordt van de standaardtypes wordt de sterkteklasse voorgeschreven.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de in- en uitlaatvoorzieningen met de afvoerleidingen.

De eventuele afdichtingsring is volgens **25.2.1**.

De nominale afmetingen van de afdichtingsring en de toleranties op die afmetingen worden door de fabrikant bepaald. Hierbij houdt hij ermee rekening dat ze moeten overeenstemmen met de nominale afmetingen van het spie-einde dat in de uitlaatopening wordt aangebracht, alsook met de toleranties op die afmetingen.

Betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken is volgens PTV 105: §9.

41 GEPREFABRICEERDE KOP- EN KEERMUREN VAN GEWAPEND BETON

Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton zijn geprefabriceerde betonnen elementen met afmetingen opgegeven in de aanbestedingsdocumenten, en hebben de functie van grondkering voor de dekgrond bij overwelingen of taludgedeelten.

Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton zijn overeenkomstig de relevante bepalingen van PTV 100.

Behoudens andersluidende vermelding in de aanbestedingsdocumenten behoren de kop- en keermuren van gewapend beton tot de blootstellingsklasse XF4. Indien de aanbestedingsdocumenten een andere blootstellingklassen specificeren worden ze gekozen volgens PTV 100: tabel 4.

De druksterkte, bepaald op kubussen met zijde 150 mm, is niet kleiner dan 37 MPa. Hogere druksterkte worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton is volgens PTV 100: §9, waarbij:

- het aantal stuks per partij $n = 50$;
- het aantal stuks per monster $m = 3$;

en 3 drukproeven en 2 wateropsloppingsproeven per te keuren stuk uitgevoerd worden.

41.1 Vorm en afmetingen

Voor zover geen andere bepalingen zijn opgenomen in de aanbestedingsdocumenten worden de verbindingen tussen de kopmuren en de aansluitende buizen of kokers, gelijk genomen aan de verbinding tussen de buizen of kokers onderling.

Indien het naspannen van de keermuurelementen d.m.v. spankabels voorzien in de aanbestedingsdocumenten, worden er hiertoe, bij het betonstorten, in de wanden van de elementen spankanalen uitgespaard en in de voegen drukvlakken met aangepaste afmetingen verwezenlijkt, om de drukkracht evenwichtig over te dragen.

Ingeval de spankanalen geïnjecteerd worden met speciale mortel om de spankabels te beschermen tegen corrosie, worden bijzondere maatregelen genomen om ze te beschermen ter hoogte van de voegen.

42 TALUDGOTEN, BEGIN- EN EINDSTUKKEN VAN BETON

De taludgoten van beton zijn geprefabriceerde elementen die dienen voor de waterafvoer van een rijweg die in ophoging ligt.

De beginstukken sluiten aan op de afwateringsbuizen en/of de draineerbuizen.

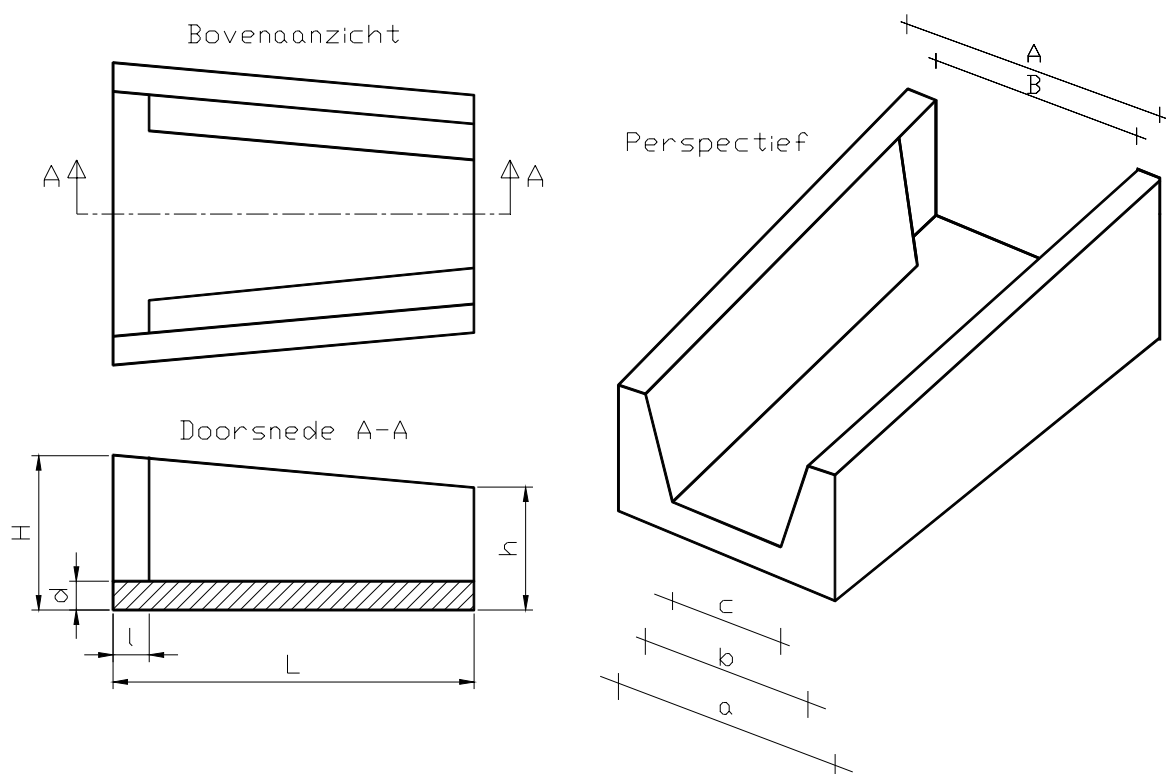
De eindstukken worden geplaatst in de slootberm en worden aansluitend aan de slootrand of slootversterking geplaatst.

Deze elementen voeren het water van de weg via het talud naar de sloot aan de teen van het talud.

42.1 Vorm en afmetingen

De taludgoten zijn trapeziumvormig. Ze zijn van het type A of B.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten worden de types en afmetingen weergegeven in de figuren III-42-1 tot en met III-42-4 en de tabel III-42-1. De toleranties op die afmetingen bedragen ± 1 cm.

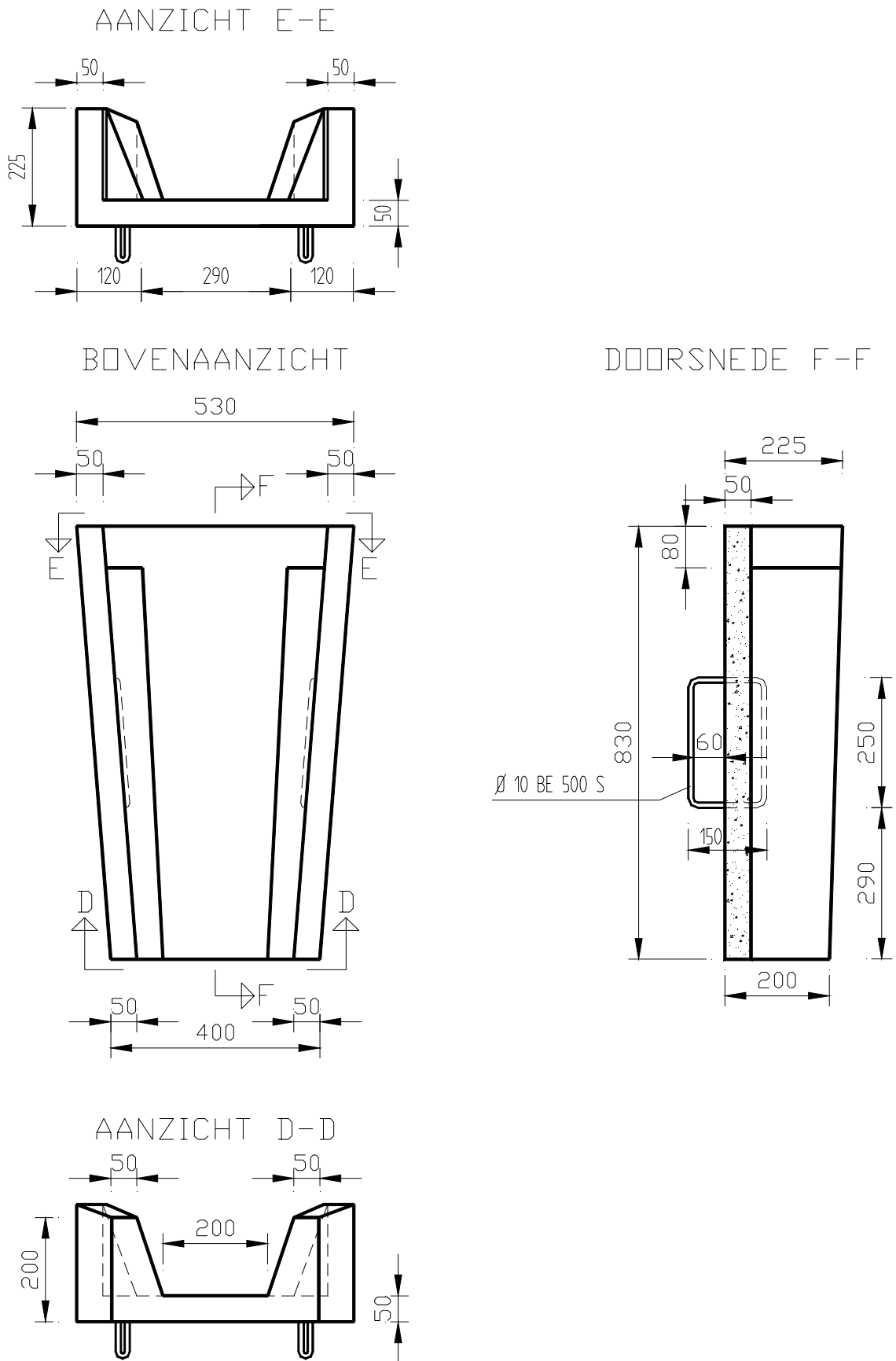


Figuur III-42-1: alle maten in mm

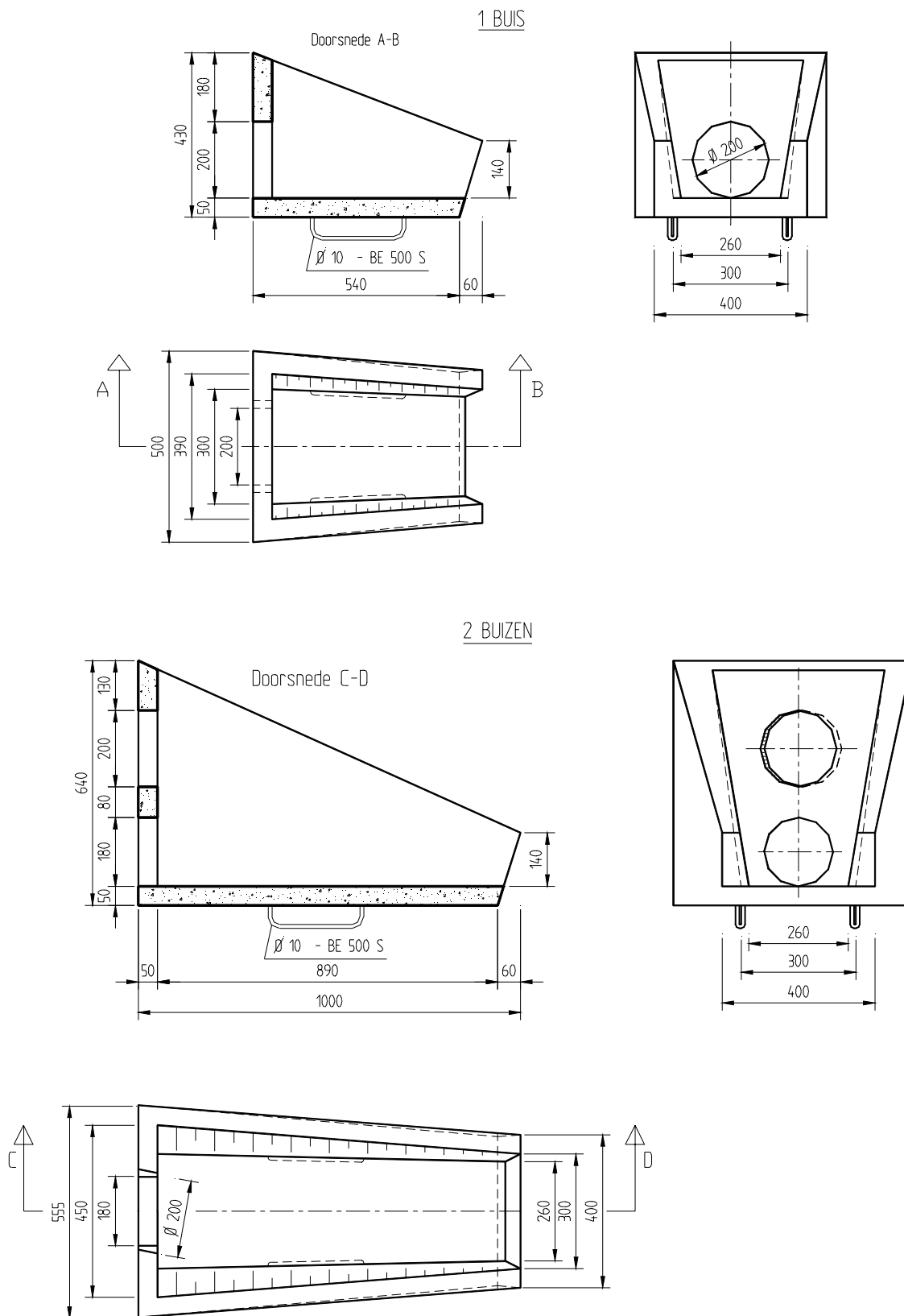
Type	a	b	c	A	B	d	h	H	l	L
A	400	300	200	530	430	50	200	255	80	830
B	660	500	400	840	680	80	340	430	100	1000

Tabel III-42-1

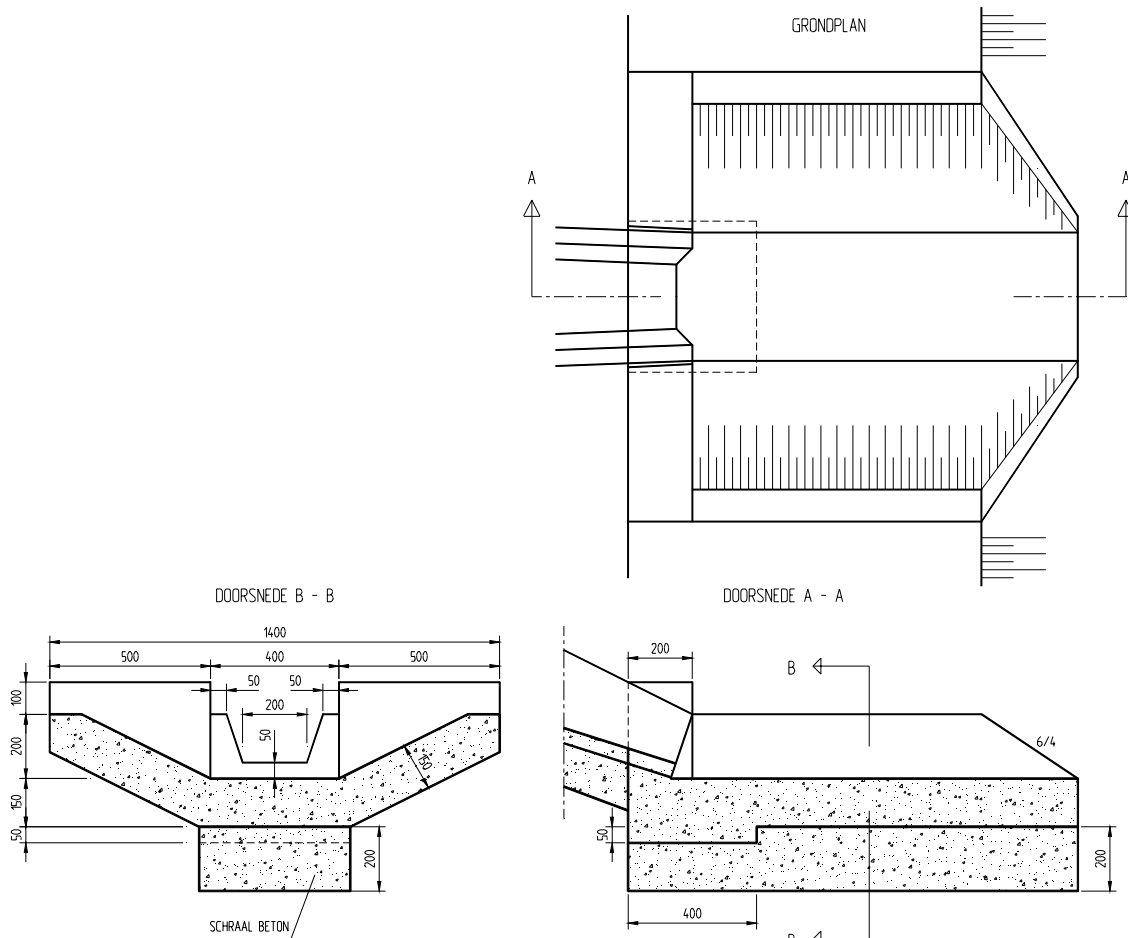
De taludgoten zijn onderaan voorzien van twee beugels diameter 10 staalkwaliteit BE 500 S welke 6 cm onder het element uitsteken. Zij worden in langse richting met de zijwand van het element geplaatst.



Figuur III-42-2: detail van de geprefabriceerde taludgoten van beton, type A (alle maten in mm)



Figuur III-42-3: beginstuk taludgoot, type A (alle maten in mm)



Figuur III-42-4: eindstuk taludgoot, type A (alle maten in mm)

42.2 Beton

Het beton is volgens NBN 15-001 en NBN-EN 206-1.

De sterkteklasse is C30/37.

De blootstellingsklasse is XA3.

Het cement is CEM I of hoogovencement CEM III/A 42,5.

De gemiddelde wateropslorping bedraagt maximum 6 %.

42.3 Wapening

De wapening is volgens [12.2.1](#), [12.2.2](#) of [12.2.3](#).

42.4 Levering en stapeling

Ingeval de geprefabriceerde elementen, vóór hun levering op het werk, niet door een onafhankelijke instantie zijn nagezien, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de betrokken partijen worden ingekort, wanneer de geprefabriceerde elementen een versnelde verharding hebben ondergaan.

De levering en stapeling van de geprefabriceerde elementen gebeurt met voldoende voorzorgsmaatregelen opdat ze geen schokken of krachten zouden ondergaan die schadelijk kunnen zijn voor de kwaliteit (scheuren, afbrokkelingen, enz.).

42.5 Monsterneming

42.5.1 Taludgoten

Ingeval de totale hoeveelheid taludgoten van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen minstens 500 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 500 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 500 stuks wanneer ze minder dan 250 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid taludgoten van hetzelfde type en met dezelfde afmetingen kleiner dan 500 stuks, wordt als een partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 4 taludgoten.

42.5.2 Beginstukken

Ingeval de totale hoeveelheid geprefabriceerde beginstukken minstens 50 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 50 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 50 stuks wanneer ze minder dan 25 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid geprefabriceerde beginstukken kleiner dan 50 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie geprefabriceerde beginstukken ontnomen. Het eerste geprefabriceerde beginstuk is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Ingeval van goedkeuring mag de aannemer het ontnomen geprefabriceerde beginstuk dat beproefd werd verwerken, althans indien het volgens het oordeel van de leidend ambtenaar nog bruikbaar is.

42.5.3 Eindstukken

Idem beginstukken.

42.6 Merken

Op de geprefabriceerde elementen worden onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk en in voorkomende gevallen, het keurmerk aangebracht.

43 BEKLEDING VAN BETONBUIZEN EN INSPECTIEPUTTEN

De bekledingen worden in de regel aangebracht indien er corrosie te verwachten is. In dit geval wordt ze ook aangebracht in inspectieputten.

43.1 Soepel-PVC-bekleding

43.1.1 Vorm en afmeting

De bekleding bestaat uit een soepele, doorlopende en voegloze PVC-bekleding. De dikte van deze folie bedraagt minstens 2 mm.

Aan één zijde is de folie voorzien van verankeringsvoorzieningen bestaande uit individuele pennen of doorlopende profielen, zij zijn uit hetzelfde materiaal als de folie.

De folie en verankeringsvoorzieningen vormen één geheel.

De hoogte van en de afstand tussen de verankeringsvoorzieningen zijn derwijze dat de bekleding:

- tijdens het betonstorten geen gedwongen vormveranderingen ondergaat;
- na verharding van het beton niet kan verschuiven, opstuiken of vervormen.

Behoudens anders luidende rechtvaardiging zijn de tussenafstanden tussen de verankeringen niet groter dan 75 mm en is de diepte van de verankeringen niet kleiner dan 8 mm.

De soepel-PVC-bekleding wordt geprefabriceerd in een daarvoor uitgeruste fabriek tot afmetingen welke voldoen aan de bekistingstekeningen of tot gehele "sokken" voor betonbuizen. Hierbij wordt een uitstekende flap gerealiseerd, die ontdaan is van de verankeringsvoorzieningen. De lengte van de flap moet voldoende groot zijn om een goede lasverbinding met de naastliggende buis te waarborgen.

Voor prefabricage worden geen verlijmingstechnieken toegepast.

Het storten en verdichten van het beton is derwijze dat de soepel-PVC-bekleding strak en glad op zijn plaats blijft.

In het geval van soepel-PVC-bekleding met T-vormige verankeringsvoorzieningen, wordt de bekleding zodanig in de buizen aangebracht dat de T-vormige verankeringsribben evenwijdig lopen aan de lengteas van de buis.

Aan het spie- of mofeinde wordt een overlap aan bekleding voorzien. De lengte van de overlap is derwijze dat een volkomen dichte lasverbinding kan gemaakt worden (zonder gebruik te maken van een lasstrip). De overlap is fabrieksmatig van de verankeringsvoorzieningen ontdaan.

Het uitharden van de betonbuis dient in de mal te gebeuren.

43.1.2 Materialen

43.1.2.1 Grondstoffen

De grondstof is polyvinylchloride volgens DIN 16938.

43.1.2.2 Aanzien

De folie is zwart en vertoont geen verkleuringen. De gladde zijde is absoluut glad en vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de kwaliteit zoals groeven, naden, blaasjes of korrels.

43.1.2.3 Volumemassa

De volumemassa is volgens DIN 16938.

43.1.2.4 Fysische bestendigheid

De folie is bestand tegen UV-stralen door toevoeging van roet en wordt niet aangetast door daglicht in de tijdsspanne dat ze verwerkt wordt. De folie voldoet aan ASTM D 570.

43.1.2.5 Biologische bestendigheid

De volkomen gladde folie geeft knaagdieren geen kans om tot de aanbijthoek te komen.

De folie is bestand tegen wortelgroei. De folie is door prefabricage zoveel mogelijk naadloos, zodat bacteriën geen kans krijgen zich te nestelen in de naden.

43.1.2.6 Scheikundige bestendigheid

De folie voldoet aan “Standard Specifications for Public Works Construction” uitgave 1982, paragraaf 210-2 “Kunststofbekleding”.

43.1.2.7 Treksterkte

De folie heeft een treksterkte ≥ 20 MPa.

De rek bij breuk bedraagt minstens 200 %.

De treksterkte van de las is groter dan deze van het materiaal.

43.1.3 Lassen en verbindingen

In het algemeen geldt dat zoveel mogelijk de verbindingen geprefabriceerd dienen te worden met hoogfrequente lastechnieken.

Lassen op het werk dienen hete-luchtlussen te zijn waarbij een gevlochten metaaldraad in de kern van de las wordt ingevoerd. De verbinding van de bekleding mag in geen geval gebeuren met lijm, kit of andere middelen.

In geen enkel geval mogen lijmverbindingen worden toegepast en reparaties met vloeibare PVC worden uitgevoerd. Alle lassen worden gecontroleerd met een vonktester op 15 tot 20 kV.

43.1.4 Levering en stapeling

Soepel-PVC-bekleding wordt geleverd als onderdeel van de levering van betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten.

43.1.5 Keuringen

De voorafgaandelijke keuring is gebaseerd op de “Standard Specifications for Public Works Construction” uitgave 1982, blz. 198 t/m 202.

43.1.5.1 Trekproef ter beproeving van de verankering

De verankering dient gedurende één minuut een trekkracht van 17,50 N/mm, uitgeoefend loodrecht op het betonoppervlak te kunnen doorstaan zonder dat daarbij scheuren in de verankering optreden of dat de verankering uit het beton wordt getrokken. Hiervoor wordt er in het midden tussen en parallel aan de ribben een snede gemaakt zodat langs weerszijden van de rib een lip kan worden omgeplooid van 30 mm lengte. Rond de 2 omgeplooid lippen wordt een klem op de rib geplaatst, waarop de trekkracht wordt uitgeoefend. De proef wordt niet tot breuk voortgezet.

Per vak worden er drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

43.1.5.2 Trekproef ter beproeving van de lasverbindingen

Vooraleer de laswerken worden aangevat wordt dagelijks een proeflas gemaakt. Deze proeflas wordt dan telkens op trek beproefd.

Daarnaast zijn per proefvak 3 trekproeven uit te voeren op uitgesneden monsters van de ingestorte lining.

De trekproef is uit te voeren overeenkomstig de voorschriften van de NBN-EN ISO 527-1, -2 en -3, waarbij:

- een proefstrook uit de ingestorte bekleding t.h.v. de uitgevoerde las wordt gesneden, op een breedte van 25 mm en een lengte van minimum 150 mm;
- de proefstrook wordt tussen 2 trekklemmen van een trekbank geplaatst;
- de uitgeoefende trekkracht op de proefstrook groeit met een snelheid van 50 mm/min aan.

Het resultaat van de uitgeoefende trekkracht bij breuk in de las dient voor elke proef minimaal 70 % te bedragen van de minimum treksterkte van de bekleding.

43.1.5.3 Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton

Hiertoe wordt over een lengte van ca. 250 mm evenwijdig aan de verankeringsribben de bekleding tussen twee naast elkaar gelegen verankeringsribben weggesneden.

De verankeringsribben moeten goed door beton zijn omgeven en strak in het beton liggen.

Per vak worden drie controles uitgevoerd, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak.

Bij gebeurlijke holle ruimten achter de bekleding worden de soepel-PVC-bekleding en het betonwerk afgekeurd.

43.1.5.4 Controle op de dikte van de bekleding

Per vak worden er minstens drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

De maatafwijking mag naar beneden niet meer bedragen dan 0,10 mm. Een grotere maatafwijking kan aanleiding geven tot weigering van de buis of het kunstwerk.

43.1.5.5 Controle op waterdichtheid

De controle op de waterdichtheid kan volgens het type van lasverbinding als volgt worden uitgevoerd:

- d.m.v. daartoe geschikte afvonkapparatuur (15-20 kV) bij toepassing van testdraden.

Bij de eerste proef mag geen vonkdoorslag worden vastgesteld.

Alle voegverbindingen dienen te worden beproefd.

Bij het niet voldoen aan bovenstaande eisen wordt de buis, de inspectieput of het kunstwerk geweigerd.

43.1.5.6 Controle van de chemische eigenschappen

De chemische eigenschappen zullen aangetoond worden door de fabrikant.

43.1.6 Monsterneming

Voor buizen bestaat een vak uit 100 buizen van dezelfde inwendige diameter. Indien het resterend deel kleiner is dan 100 buizen, doch groter dan 20 buizen wordt dit deel als een afzonderlijk vak beschouwd. Indien het resterend deel kleiner is dan of gelijk aan 20 buizen, dan wordt het bij het voorgaande vak gevoegd. Voor geprefabriceerde inspectieputten bestaat een vak uit 5 inspectieputten.

Indien het resterend deel kleiner is dan 5 inspectieputten doch groter dan 1 inspectieput, dan wordt dit deel als een afzonderlijk vak beschouwd. Indien het resterend deel maar 1 inspectieput bevat, dan wordt deze bij het voorgaande vak gevoegd.

43.2 Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten

43.2.1 Grondstof

Hard-PVC-bekleding is op basis van polyvinylchloride (PVC) waaraan de hulpstoffen mogen toegevoegd worden die nodig zijn om de bekleding te vervaardigen met uitzondering van weekmakers en vulstoffen.

43.2.2 Vorm en afmetingen

De dikte is 2 of 3 mm overeenkomstig de aanbestedingsdocumenten.

Aan één zijde is het hard-PVC-bekledingsprofiel glad. Aan de andere zijde zijn er verankeringsvoorzieningen bestaande uit individuele pennen of doorlopende profielen van hetzelfde materiaal als de bekledingsplaten.

De bekledingsplaten en de verankeringsvoorzieningen vormen één geheel.

Behoudens anders luidende rechtvaardiging zijn de tussenafstanden niet groter dan 75 mm en is de diepte van de verankeringen niet kleiner dan 10 mm (tolerantie - 1 mm). De verankeringen zijn gelijkmatig verdeeld over de bekledingsplaten en zijn zodanig ontworpen dat de bekleding:

- tijdens het betonstorten geen gedwongen vormveranderingen ondergaat;
- na de verharding van het beton niet kan verschuiven, opstuiken of vervormen.

De lengte van de profielen wordt door de partijen onderling bepaald, de toegelaten afwijking is + 0,05 m, - 0,0 m.

43.2.3 Uitzicht van de hard-PVC-bekledingsplaat

De gladde zijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de kwaliteit zoals: groeven, naden, blaasjes, korrels en ongelijke tint. De hechtzijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de verankering aan het beton.

43.2.4 Kwaliteitseisen

43.2.4.1 Volumemassa

De volumemassa, bepaald volgens NBN-EN ISI 1183, moet tussen 1,35 en 1,45 g/cm³ gelegen zijn.

43.2.4.2 Fysische bestendigheid

Wordt niet aangetast door daglicht in de tijdsspanne van de verwerking.

43.2.4.3 Chemische bestendigheid

De bekleding is chemisch bestendig volgens de normen DIN 8061 bijblad 1 of ISO/TR 10358.

43.2.4.4 Treksterkte

Bepaald volgens ISO/DIS 3504, moet de treksterkte ≥ 50 MPa. De rek bij breuk is 119 %.

43.2.4.5 Vicatverwekingspunt

Het vicatverwekingspunt van het bekledingsmateriaal, bepaald volgens NBN-EN 727, moet meer dan 79 °C bedragen.

43.2.5 Verbindingen

De hard-PVC-bekledingsplaten worden met elkaar verbonden door toepassing van klemlijsten met elastomere afdichting volgens DIN 4060 deel 1.

Hoekaansluitingen en aansluitingen voor leidingen worden gemaakt overeenkomstig de voorschriften van de leverancier en in overleg met de aanbestedende overheid van de werken.

De verbinding van de buizen is een spie- en mofverbinding. Op het spie-eind werd, bij de fabricage van de buis, een synthetisch rubberen en massieve afdichtingsring aangebracht.

De bodem van de kraag (binnenzijde) van de buis is voorzien van een harde polyurethaanring waarin een profiel van synthetisch rubber met celstructuur past.

Het profiel is tot 25 % samendrukbaar. Het spie-eind is eveneens voorzien van polyurethaan.

43.2.6 Levering en stapeling

Hard-PVC-bekleding wordt geleverd als onderdeel van de levering van betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten.

Bij ter plaatse te storten kunstwerken wordt de bekleding geleverd met vermelding van de afmetingen en genummerd per onderdeel. Deze delen worden opgeslagen op een zuiver stapeloppervlak dat vrij is van scherpe voorwerpen.

43.2.7 Keuringen

43.2.7.1 Trekproef ter beproeving van de verankering

De verankering dient gedurende één minuut een trekkracht van 17,50 N/mm, uitgeoefend loodrecht op het betonoppervlak te kunnen doorstaan zonder dat daarbij scheuren in de verankering optreden of dat de verankering uit het beton wordt getrokken. De proef wordt niet tot breuk voortgezet.

Per vak worden er drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

43.2.7.2 Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton

Hiertoe wordt over een lengte van ca. 250 mm evenwijdig aan de verankering de bekleding tussen twee naast elkaar gelegen verankeringsribben weggesneden.

De verankeringsribben moeten goed door beton zijn omgeven en strak in het beton liggen.

Per vak worden drie controles uitgevoerd, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak.

Bij gebeurlijke holle ruimten achter de bekleding zal de PVC-bekleding en het betonwerk worden afgekeurd.

43.2.7.3 Controle op de dikte van de bekleding

Per vak worden er minstens drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

De maatafwijking mag naar beneden niet meer bedragen dan 0,10 mm. Een grotere maatafwijking geeft aanleiding tot weigering van de buis of inspectieput.

43.2.7.4 Controle op waterdichtheid

Alle voegverbindingen dienen te worden beproefd. Bij het niet voldoen aan bovenstaande eis wordt de buis, de inspectieput of het kunstwerk geweigerd.

43.2.8 Monsterneming

De monsterneming is volgens 43.1.6.

43.3 Bekleding op basis van solventvrij vezelversterkt epoxyhars

Het solventvrij vezelversterkt epoxyhars is een in situ op ter plaatse gestort beton of op geprefabriceerde betononderdelen aan te brengen corrosiebescherming op basis van vezelversterkte solventvrije epoxyharsen.

Het solventvrij vezelversterkt epoxyhars is een door de fabrikant voorgedoseerd twee-componenten epoxyhars met inerte vulstoffen en vezels, dat na het vormen van een hechtlaag met een airless spuitsysteem of met de hand en rol op het beton wordt aangebracht.

De epoxyharsbescherming wordt op de plaats van verwerking gemengd (hars + verharder) tot een thixotrop spuitbaar product.

De epoxyharsbescherming is steeds aan te brengen op een hechtingslaag van hetzelfde epoxyhars (primer) en afkomstig van dezelfde producent.

43.3.1 Grondstof

De vezelversterkte epoxyharsen bestaan uit component A en B en dienen te voldoen aan volgende infrarood spectrum met golfgetallen tussen 4000 cm^{-1} en 600 cm^{-1} .

Er moeten pieken worden waargenomen bij de golflengten, aangegeven in tabel III-43-1.

Component A in cm^{-1}	Component B in cm^{-1}
2980	2910
2060	1590
1890	1360
1605	1255
1510	735
1180	695
830	695

Tabel III-43-1

Het product voor de hechtlaag wordt verplicht door dezelfde leverancier geleverd.

43.3.2 Vorm en afmetingen

De minimum dikte is 3 mm. Grotere laagdiktes kunnen in de aanbestedingsdocumenten worden voorzien.

43.3.3 Aanbrengen epoxybekleding

43.3.3.1 Bewerking ondergrond

Het te beschermen oppervlak heeft een temperatuur van min. $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en is afgeschermd van het rechtstreeks zonlicht en slechte weersinvloeden. Bovendien wordt het grondig gegritstraald en met een hogedrukreiniger gereinigd. Alle betonproducten zijn minstens 14 dagen oud.

43.3.3.2 Aanbrengen bekleding

Na het aanbrengen van een hechtlaag (laagdikte tussen 10 en 20 μm) wordt het epoxyhars met een airless spuitsysteem of met de hand en rol aangebracht.

43.3.4 Uitzicht van de bekleding

De bekleding dient scheurvrij te zijn, vrij van gaten en kratervrij (zichtbare cirkelvormige holtes).

43.3.5 Kwaliteitseisen

43.3.5.1 Oppervlakte-oneffenheden

Het afgewerkte oppervlak mag geen oneffenheden vertonen van meer dan 3 mm, gemeten met een oppervlakteprofielmeter.

43.3.5.2 Controle van de laagdikte

De laagdikte wordt gemeten door het boren van kleine kernen uit het oppervlak. Op elke kern wordt de laagdikte op 4 plaatsen gemeten.

Elke individueel gemeten laagdikte moet minstens gelijk zijn aan 90 % van de voorgeschreven waarde.

Om de gemiddelde laagdikte te verkrijgen wordt het rekenkundig gemiddelde gemaakt van de hierboven gemeten waarde met beperking tot 1,1 maal de nominale waarde.

43.3.5.3 Visuele controle

Het oppervlak moet vrij zijn van scheuren, gaten en kraters.

43.3.5.4 Trekproef

De trekproef wordt uitgevoerd voor het meten van de hechting van de vezelversterkte epoxy aan het betonoppervlak. De trekproef mag pas uitgevoerd worden ná een hardingsperiode van minstens 7 dagen bij minimum 10 °C.

De trekproef omvat volgende handelingen:

- het vooraf grondig reinigen van het te beproeven oppervlak;
- indien het oppervlak vochtig is, wordt het gedroogd met aceton;
- het kleven van vierkante trekkoppen van 5 cm \times 5 cm. Dit omvat:
 - het opruwen van de metalen (ALU) trekkop met grof schuurpapier;
 - het reinigen van de trekkop;
 - het aanbrengen van de twee componenten MMA-lijm (methyl methacrylaat);
 - opkleven van de vooraf opgeruwde en grondig ontstofte trekkop;
 - het tijdelijk op zijn plaats houden van de trekkop d.m.v. een sterke kleefstrip of, een houten lat, enz.. tot uitharding van de lijm (= 24 uur);
- het inslijpen met waterkoeling van de vezelversterkte epoxy rond de trekkop, tot minstens 5 mm in het onderliggend materiaal, d.m.v. een diamantschijf.

Het lineair en zonder stoppen opvoeren van de trekkracht, tot er breuk optreedt, ervoor zorg dragend dat de trekkracht loodrecht op de trekkop staat.

De aanhechtingswaarde van de vezelversterkte epoxy aan de ondergrond bedraagt individueel tenminste 2 MPa of overtreft de samenhang van de ondergrond.

De proef voldoet als de trekkracht bij breuk groter is dan 2 MPa.

Als de trekkracht bij breuk kleiner is dan 2 MPa en:

- het breukvlak is in de lijm: de proef is ongeldig en moet hernomen worden;
- het breukvlak is in de ondergrond: de proef voldoet;
- het breukvlak is gemengd: het breukvlak moet 1/4 ondergrond bevatten om te voldoen.

43.3.6 Chemische weerstand

Volgens NBN-EN ISO 2812-1: op de volgende producten en gedurende 4 maanden:

- citroenzuur 15 %;
- zoutzuur 20 %;
- salpeterzuur 15 %;
- zwavelzuur 25 %;
- natriumhypochloriet 10 - 14 %;
- natriumchloride (verzadigde oplossing);
- calciumchloride (verzadigde oplossing);
- ammoniumchloride (verzadigde oplossing);
- magnesiumchloride (verzadigde oplossing);
- benzine (loodvrij);
- motorolie (20/50);
- ethanol 30 %;
- methanol 30 %;
- zeewater;
- aluminiumchloride (verzadigde oplossing);
- natriumhydroxide 45 %.

43.3.7 Fysische eigenschappen

- buigsterkte (NBN-EN 196-1): gemiddeld 25 MPa;
- druksterkte (NBN-EN 196-1): gemiddeld 44 MPa;
- Treksterkte (NBN-EN 10002-1):
 - op proefstukken van ca. 6 mm dikte: gemiddeld 8 MPa;
 - op proefstukken van ca. 12 mm dikte: gemiddeld 14 MPa;
- hardness weerstand (NBN T41-010 + erratum): gemiddeld 96, wat een hard oppervlak beduidt;
- slagvastheid (NBN-EN ISO 6272):
 - de 3 mm lining met valhoogte van 5: cm geen beschadiging of breuk;
 - de 6 mm lining met valhoogte van 7: cm geen beschadiging of breuk;
- uithardingstijd: 7 dagen op 18 °C tot 20 °C;
- verwerkingstijd: 1 uur;
- hechtsterkte (NBN B14-210): de hechting van het systeem overtreft de samenhang van de ondergrond of met een minimum hechtsterkte van 2 MPa;
- waterdoorlatendheid (NBN B15-222): laat geen water door bij 7 bar;

- laagdikte: minimum 3 mm.

43.3.8 Te leveren documenten

De te leveren documenten zijn:

- het attest inzake juiste samenstelling vastgelegd door een infraroodspectrogram voor de identificatie van de bekleding en af te leveren door een onafhankelijk erkend keuringsorganisme;
- de verslagen van de laboratoriumtesten en in situ-onderzoeken;
- de lijst van bestendigheid tegen chemische aantasting;
- de referentielijst inzake uitvoeringen met onderhavig product.

43.4 HDPE-bekledingsplaten

43.4.1 Grondstof

43.4.1.1 HDPE-bekleding

HDPE-bekleding wordt vervaardigd door extrusie van een compound, op basis van polyethyleenhars behorende tot de klasse HDPE 63 (zie NBN T42-008), waaraan slechts antioxidantia, koolzwart en hulpstoffen, nodig voor de extrusie van de bekledingsplaat, werden toegevoegd. Het compound moet tussen 2 en 2,6 % (m/m) koolzwart bevatten, volkomen homogeen en constant verdeeld in de massa.

Toevoeging van gelijk welke hulpstof tijdens de extrusie van de bekledingsplaat is verboden.

43.4.1.2 Volumemassa

De volumemassa van het basishars, bepaald volgens NBN-EN ISO 1183, moet groter zijn dan of gelijk zijn aan 930 kg/m³.

43.4.1.3 Smeltindex

Voor een gegeven compound moet de smeltindex, bepaald volgens NBN-EN ISO 1133, begrepen blijven binnen ± 20 % van de waarde bepaald bij de aanvaarding van dat compound.

43.4.1.4 Gehalte aan vluchtige stoffen

Het gehalte aan vluchtige stoffen van een compound, bepaald volgens de methode beschreven in bijlage A van NBN-EN 13244-1, mag niet meer bedragen dan 350 mg/kg.

43.4.1.5 Gebruik van gerecycleerd materiaal

Het gebruik van gerecycleerd materiaal (materiaal afkomstig van een vermalen product) is verboden.

43.4.2 Vorm en afmetingen

43.4.2.1 Dikte

De nominale dikte van de HDPE-bekledingsplaat bedraagt:

- 2,0 mm (- 0,0 mm / + 0,4 mm);
- 4,0 mm (- 0,0 mm / + 0,5 mm);
- 4,0 mm (- 0,0 mm / + 0,6 mm);
- 5,0 mm (- 0,0 mm / + 0,7 mm);

- 6,0 mm (- 0,0 mm / + 0,8 mm);
- 7,0 mm (- 0,0 mm / + 0,9 mm) of
- 8,0 mm (- 0,0 mm / + 1,0 mm).

43.4.2.2 Breedte en lengte

De breedte en de lengte wordt door de partijen onderling bepaald. De toegelaten afwijking bedraagt:

- voor rechte bekledingsplaten: + 0,05 m / - 0 m;
- voor de opgerolde bekledingsplaten: + 0,50 m / - 0 m.

43.4.2.3 Vorm

Aan één zijde heeft de bekledingsplaat verankeringsvoorzieningen, nl. individuele pennen of doorlopende profielen bestaande uit hetzelfde materiaal als de platen. De verankeringsvoorzieningen en platen vormen één geheel. Behoudens anders luidende rechtvaardiging, zijn de tussenafstanden niet groter dan 75 mm en is de diepte van de verankeringen niet kleiner dan 8 mm. De verankeringen zijn gelijkmatig verdeeld over de bekledingsplaat en zodanig ontworpen dat de bekleding:

- tijdens het betonstorten geen gedwongen vormveranderingen ondergaat;
- na verharding het beton niet kan verschuiven, opstuiken of vervormen.

43.4.3 Uitzicht van de HDPE-bekledingsplaat

De gladde zijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de kwaliteit zoals groeven, puntsteken, blaren, leegtes, insluitsels of scheuren.

De hechtzijde vertoont geen fouten die schadelijk zijn voor de hechting aan het beton.

De bekledingsplaten moeten haaks afgezaagd zijn, de uiteinden glad en ontbraamd.

43.4.4 Kwaliteitseisen

De homogeniteit is overeenkomstig NBN-EN 13244-1.

De smeltindex van het bekledingsmateriaal, bepaald volgens NBN-EN ISO 1133 (proefvoorwaarde nr. 18) mag niet meer dan 20 % verschillen van die gemeten op de grondstof.

Het gehalte aan vluchtige stoffen van het bekledingsmateriaal, bepaald volgens bijlage A aan NBN-EN 13244-1, mag niet meer bedragen dan 350 mg/kg.

De lengteverandering, bepaald overeenkomstig NBN-EN 743 (proeftemperatuur 110 ± 2 °C) mag ten hoogste 3 % bedragen.

De trekarakteristieken worden bepaald volgens T42-401 op 5 proefstukken. Voor elk van de proefstukken bedraagt de spanning bij de vloeigrens tenminste 15 MPa en is de rek bij breuk tenminste 350 %. De treksterkte aan de las is groter dan deze van het materiaal.

43.4.5 Verbinding en hulpstukken

De HDPE-bekledingsplaten worden met lassen (warmlassen met toevoer van materiaal, hete-luchtlassen, stuiklassen) en met behulp van aangepaste hoek- en verbindingsprofielen, gas- en waterdicht aan elkaar gehecht. De lassen vertonen geen scheuren, barsten of andere ondichtheden. De materiaaleigenschappen van alle hoek- en verbindingsprofielen zijn dezelfde als die van de HDPE-bekledingsplaten.

43.4.6 Verankeringssterkte

De verankeringssterkte van de HDPE-bekleding aan het beton is derwijze dat de minimum kracht, nodig om de bekleding van het beton los te rukken, $\geq 0,30$ MPa. De verankeringssterkte wordt gemeten volgens **XIV-4.6** of **XIV-4.7**.

43.4.7 Gas- en waterdichtheid

De water- en gasdichtheid van de uitgevoerde bekleding wordt nagegaan met behulp van een vonktester (15000 - 20000 Volt).

43.5 LDPE-bekleding

p.m.

43.6 Bekleding met keramische elementen

43.6.1 Beschrijving

De keramische elementen bestaan uit met epoxy aan elkaar gekleefde keramische tegels.

De keramische tegels voldoen aan NBN-EN 186-1.

De gewenste kromming of knikken in de dwarsrichting wordt in de fabriek ingesteld.

De afmetingen van de samenstellende elementen met hechtingsprofiel zijn $240 \times 115 \times 15$ mm en de volumemassa $\geq 2,3$ g/cm³. De buigsterkte ≥ 25 N/mm². Er mag geen volumeverandering na 28 dagen in H₂SO₄ met 70 % Vol % optreden.

De geprefabriceerde beklede betonbuizen of inspectieputten worden in de fabriek vervaardigd. De keramische elementen zijn dezelfde als deze die voor sanering worden gebruikt.

43.6.2 Plaatsing

De te behandelen oppervlakte wordt gereinigd bij middel van hogedrukreiniging. De pH-waarde moet neutraal zijn. Scheuren worden geïnjecteerd.

De vrijgekomen wapening wordt beschermd met aangepaste middelen.

De grote putten worden opgevuld met aangepaste uitstrijkmortels.

De elementen worden aangebracht met hechtingscement.

De voegen van de elementen worden opgevuld met epoxymortel.

De gebruikte producten voor het opvullen of hechten worden ter goedkeuring voorgelegd aan de aanbestedende overheid.

44 KUNSTHARS

Kunsthars is, tenzij anders vermeld op de aanbestedingsdocumenten, volgens § 3.1. van NBN T41-012, DIN 16945 en/of DIN 16946 1 en 2.

Het te verwerken type is overeenkomstig de voorschriften in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis daarvan wordt het type bepaald door de fabrikant, die daarbij rekening houdt met de fysieke en chemische eisen aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, is de keuze van de uithardingsmiddelen, versnellers en andere hulpmiddelen vrij.

44.1 Hars voor ter plaatse uitgeharde buis (TPUB)

De viscositeits-, thixotropie- en potlife-eigenschappen van de harsen maken het mogelijk harsen onder vacuüm te impregneren zodat na uitharding de TPUB aan de vereiste mechanische en chemische bestendigheid voldoet zoals opgegeven in de tabel VII-12-1 van **VII-12.1.2.3**.

De gebruikte harsen zijn onverzadigde polyesters, epoxys of vinylesters beschreven in NBN T41-012, rekening houdend met de chemische omstandigheden en temperaturen.

44.1.1 Eigenschappen van het harssysteem

Niet gekatalyseerde vloeibare polyesterharsen hebben een zuurwaarde van ten hoogste 24 bij beproeving volgens NBN-EN ISO 2114 en een hydroxyl (OH)-waarde van minder dan 30 bij beproeving volgens NBN-EN ISO 2554.

Het niet gewapend volledig uitgehard hars dient de volgende eigenschappen te hebben, bepaald volgens de erbij vermelde normen of gelijkwaardig:

- treksterkte ≥ 70 N/mm² met een breukrek $\geq 2,5$ % bij beproeving volgens NBN-EN ISO 527-1, 2, 3, 4 en 5;
- buigsterkte bij eerste breuk ≥ 100 N/mm² bij beproeving volgens NBN-EN ISO 178 met een testsnelheid van 2 mm/min.;
- rek bij eerste breuk ≥ 2 % bij beproeving volgens NBN-EN ISO 527-2 met een testsnelheid van 5 mm/min.;
- vervormingstemperatuur ≥ 55 °C te bepalen volgens NBN-EN ISO 75 deel 2;
- volumekrimp < 3 %.

De eventueel aan het hars toegevoegde vulstoffen dienen voorgedroogd te zijn tot ze een vochtgehalte $\leq 0,3$ % hebben, bepaald volgens NBN-EN ISO 787-2.

Teneinde de specifieke eigenschappen onder controle te houden dient de aannemer de harsen te receptioneren en te stockeren onder geconditioneerde omstandigheden, beveiligd tegen UV- en temperatuursschommelingen. Tevens dient per verwerkte harslevering de productiedatum en een door de fabrikant gegarandeerde vervaldatum vermeld te worden. Alle rapporten voor receptie en controle staan ter beschikking van de aanbestedende overheid.

Het gebruik van een kleurstofpigment in het harssysteem is toegelaten teneinde een betere meng- en impregnatiecontrole te verkrijgen.

De aannemer specificeert de impregnatieprocedure in de fabriek. Deze gegevens worden binnen de 30 dagen na toewijzing aan de aanbestedende overheid overhandigd.

44.1.1.1 Chemische bestendigheid

De uitgeharde kous voldoet aan de controlevereisten van ASTM-D-3262-80, par. 6.3.2.1.

44.1.1.2 Bewaring en transport

Na vervaardiging wordt de kous onder gecontroleerde omgevingsomstandigheden qua temperatuur en bescherming tegen UV-stralen getransporteerd om te verhinderen dat de polymerisatie van het hars reeds begint.

44.1.1.3 Identificatieproeven voor het hars

De identificatieproeven voor het hars zijn volgens **XIV-4.12**.

Deze proeven gebeuren op het hars van elke kous om na te gaan of de gebruikte producten identiek zijn voor elke kous. Het hars wordt weggenomen van de kous als die op de werf toekomt. De resultaten van de proeven op de eerste kous dienen als referentie voor de volgende kousen.

44.2 Uitgehard hars zonder wapening

Uitgeharde harsen zonder wapening voldoen aan volgende vereisten:

- de rek bij breuk is groter dan 2,5 % bij beproeving overeenkomstig EN 61 met een uittreksnelheid van 5 mm/min., en gebruik makend van een optische of spanningsmeter;
- de vervormingstemperatuur (bepaald volgens NBN-EN ISO 75, 1, 2, 3 + addendum 1 en 2) is ten minste 20 °C hoger dan de verwachte continue maximale gebruikstemperatuur van de TPUB.

Nota: in rioleringen bedraagt de maximumtemperatuur 45 °C indien de diameter ≤ 200 mm en 35 °C voor diameters > 200 mm.

44.3 Polyurethaanharsen voor injectie

44.3.1 Algemeen

De te gebruiken harsen zijn waterreactieve een- of twee-componentpolyurethaanharsen.

De harsen worden in vloeibare vorm geleverd en na injectie onder druk, in een vochtig milieu, polymeriseert het hars tot een flexibel vormbestendig polyurethaanschuim.

Voor elk gebruikt hars moet een volledig verslag van de erkenningsproeven ingediend worden met vermelding van alle technische gegevens en materiaaleigenschappen overeenkomstig de proeven beschreven in **44.3.2**.

44.3.2 Erkenningsproeven voor polyurethaanharsen

44.3.2.1 Infraroodspectrum

Wordt uitgevoerd op alle componenten, volgens NF P98-140.

Het spectrum wordt opgenomen in het gebied van 4000 cm⁻¹ tot 625 cm⁻¹.

44.3.2.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt gemeten bij 5 °C en bij 25 °C volgens NBN-EN ISO 3219.

Per component worden bij 5 °C en 25 °C drie metingen uitgevoerd. Alle individuele metingen zijn lager dan de volgende maxima:

- bij 5 °C: 2500 mPa.s;
- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.3.2.3 Hydroxylgetal

Het hydroxylgetal wordt gemeten op de polyolfactie van twee-componentssystemen.

Er worden 2 metingen uitgevoerd; in het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven.

De meetmethode is volgens DIN 53240.

44.3.2.4 NCO-getal (isocyanaatfractie)

Het NCO-getal wordt gemeten op de isocyanaatfractie van twee-componentsystemen en op elke een-componenthars.

Er worden 2 metingen uitgevoerd. In het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven.

De meetmethode is volgens NBN-EN ISO 11909.

44.3.2.5 Procent vaste stoffen

Her procent vaste stoffen wordt als volgt bepaald:

- het mengsel wordt aangemaakt in de verhouding, opgegeven door de fabrikant;
- na menging van $2 \pm 0,2$ g (= beginmassa) in een open recipiënt brengen met een diameter van 75 ± 5 mm;
- gedurende 24 uur laten reageren in kalme lucht bij 20 ± 3 °C en bij 50 ± 5 % relatieve vochtigheid, aansluitend wegen (= tussenmassa);
- vervolgens 3 uur bij 105 °C in een geventileerde droogstoof plaatsen en nadien wegen (= eindmassa).

In het verslag worden de begin-, tussen- en eindmassa vermeld, evenals de respectievelijke procentuele verliezen.

Het gehalte aan vaste stof (= eindmassa) moet minimum 85 % bedragen van de beginmassa.

44.3.2.6 Chemische resistentie

De gebruikte producten moeten resistent zijn tegen pH 4 tot pH 11.

a) Bereiding van onder druk uitgeharde monsters

Een stalen buis, die langs beide kanten d.m.v. schroefdoppen volledig kan afgesloten worden, met een diameter 2" en een lengte 50 - 60 cm wordt volledig gevuld met reactiemengsel (hars, versnellers, water, ...) in de verhoudingen voorgeschreven door de fabrikant. Men laat 24 uur reageren bij 20 ± 3 °C.

b) Bepaling van de chemische resistentie

Een onder druk uitgehard proefmonster van 20 ± 2 g wordt ondergedompeld in een oplossing van zwavelzuur van pH 4 en in een oplossing van natriumhydroxide van pH 11 gedurende 30 dagen bij 20 ± 3 °C.

Het massaverlies of de massatoename mag maximum 10 % bedragen van de beginmassa.

44.3.2.7 Vlampunt

Het vlampunt wordt bepaald volgens de norm ASTM D-93.

De bepaling gebeurt volgens de methode van Pensky-Martens.

Het vlampunt bedraagt minstens 80 °C.

44.3.2.8 Nakrimp nat → droog

Van een onder druk uitgehard monster wordt het volume bepaald. Vervolgens wordt het monster gedurende 5 dagen geconditioneerd bij 20 ± 3 °C.

De volumevermindering na deze periode mag maximaal 5 % bedragen.

44.3.2.9 Hechtingsproef op beton

De meting van de hechting op de ondergrond gebeurt volgens de norm NBN B14-210.

De hechtsterkte bedraagt minstens 0,1 MPa of er treedt breuk op in het beton.

44.3.2.10 Shore A-hardheid

De meting gebeurt op een onder druk uitgehard monster van minstens 10 mm dikte.

De Shore A-hardheid bedraagt minstens 30 en maximaal 75 punten.

44.3.3 Identificatieproeven

Alvorens een “erkend” product voor een bepaalde herstelling kan gebruikt worden, dienen een aantal identificatieproeven uitgevoerd te worden ter controle. De identificatieproeven zijn het IR-spectrum, de viscositeit, het NCO-getal en het OH-getal (indien van toepassing).

De gebruikte meetmethodes zijn dezelfde als bij de erkenningsproeven.

44.3.3.1 Infraroodspectrum

Van het te identificeren product wordt een IR-spectrum opgenomen. Dit moet overeenstemmen met het spectrum van de erkenningsproeven.

44.3.3.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt 3 keer gemeten bij 5 °C en bij 25 °C. Alle individuele metingen moeten lager zijn dan de volgende maxima:

- bij 5 °C: 2500 mPa.s;
- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.3.3.3 Hydroxylgetal

Er worden twee metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.3.3.4 NCO-getal

Er worden twee metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.4 Polyurethaanharsen voor ter plaatse uitgeharde deelrenovatie

44.4.1 Algemeen

De te gebruiken harsen zijn twee componenten polyurethaanharsen. De harsen worden onder vloeibare vorm geleverd en hebben geen extra water nodig om te reageren. Voor elk gebruikt hars moet een volledig verslag van de erkenningsproeven ingediend worden met vermelding van alle technische gegevens en materiaaleigenschappen overeenkomstig de proeven beschreven in de diverse hieronder vermelde normteksten en richtlijnen.

44.4.2 Erkenningsproeven voor niet-waterreactieve polyurethaanharsen

44.4.2.1 Infraroodspectrum

Wordt uitgevoerd op alle componenten, volgens EN1767.

Het spectrum wordt genomen in het gebied van 4000 cm^{-1} tot 625 cm^{-1} .

44.4.2.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt gemeten bij $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en bij $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ volgens NBN-EN ISO 3219.

Per component worden bij $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ drie metingen uitgevoerd. Alle individuele metingen zijn lager dan de volgende maxima:

- bij $10\text{ }^{\circ}\text{C}$: 1600 mPa.s ;
- bij $25\text{ }^{\circ}\text{C}$: 800 mPa.s .

44.4.2.3 Hydroxylgetal

Het hydroxylgetal wordt gemeten op de polyolfraction van twee-componentsystemen.

Er worden 2 metingen uitgevoerd; in het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven. De meetmethode is volgens NBN-EN ISO 2554.

44.4.2.4 NCO-Index (isocyanaatfractie)

De NCO-index wordt gemeten op de isocyanaatfractie van twee-componentsystemen.

Er worden 2 metingen uitgevoerd. In het verslag worden beide resultaten en het gemiddelde weergegeven. De meetmethode is volgens NBN-EN ISO 11909.

44.4.2.5 Chemische resistentie

De gebruikte producten moeten resistent zijn tegen pH 4 tot pH 11.

Een onder druk uitgehard proefmonster van $20 \pm 2\text{ g}$ wordt ondergedompeld in een oplossing van zwavelzuur van pH 4 en in een oplossing van natriumhydroxide van pH 11 gedurende 30 dagen bij $20 \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Het massaverlies of de massa-toename mag maximum 10 % bedragen van de beginmassa.

44.4.3 Identificatieproeven

Een aantal identificatieproeven kunnen uitgevoerd te worden ter controle. De identificatieproeven zijn het IR-spectrum, de viscositeit, het NCO-getal en het OH-getal.

De gebruikte meetmethodes zijn dezelfde als bij de erkenningsproeven.

44.4.3.1 Infraroodspectrum

Van het te identificeren product wordt een infraroodspectrum opgenomen. Hiervan worden 5 pieken met de hoogste intensiteit genomen. Op de golflengte van deze pieken controleert men de intensiteit. Deze mag niet meer afwijken dan $\pm 20\%$ van het spectrum van de erkenningsproeven.

44.4.3.2 Viscositeit

De viscositeit van alle componenten wordt 3 keer gemeten bij $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en bij $25\text{ }^{\circ}\text{C}$: alle individuele metingen moeten lager zijn dan de volgende maxima:

- bij $10\text{ }^{\circ}\text{C}$: 1600 mPa.s ;

- bij 25 °C: 800 mPa.s.

44.4.3.3 Hydroxylgetal

Er worden twee metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.4.3.4 NCO-Index (isocyanaatfractie)

Er worden 2 metingen uitgevoerd.

Voor de beide individuele metingen wordt een maximale afwijking van 10 % toegestaan t.o.v. het gemiddelde van de erkenningsproeven.

44.4.4 Glasvezeldoek

44.4.4.1 Algemeen

Glasvezeldoek wordt gebruikt als dragermateriaal voor de deelrenovatie. Het doek bepaalt mede de mechanische en fysische eigenschappen van de deelrenovatie en zal dus bepaalde eigenschappen moeten bezitten. Voor elk gebruikt glasvezeldoek moet een volledig verslag van de erkenningsproeven ingediend worden met vermelding van alle technische gegevens en materiaaleigenschappen overeenkomstig de proeven beschreven in de diverse hieronder vermelde normteksten en richtlijnen.

44.4.4.2 Erkenningsproeven voor glasvezeldoek

Het gebruikte glasvezeldoek is een ECR-glas, conform de classificatie ASTM D578-00 en NBN-EN ISO 2078:1995.

44.5 Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen

Epoxyhars voor het kleven van keramische elementen voldoet aan:

- gemiddelde treksterkte volgens NBN-EN ISO 527-1 en 527-2: minstens 20 N/mm²;
- hardheid Shore D: 88 ± 5 volgens ISO 868;
- buig-E-modulus: minstens 4500 N/mm² volgens NBN EN 178;
- thermische uitzettingscoëfficiënt: tussen 60 en 80 × 10⁻⁶ K⁻¹ volgens ISO 11359-2;
- buigsterkte ≥ 50 N/mm² als gemiddelde waarde uit 10 epoxystaafjes.

De proef gebeurt volgens NBN-EN ISO 10545-4. De proefstaafjes worden opgelegd op en belast via ronde balkjes van 20 mm diameter en 2 mm dikke gummiplaatjes. De afstand tussen de oplegpunten is 80 mm. De proefstaafjes hebben een doorsnede 30 × 30 mm en een lengte van 100 mm. De belastingssnelheid bedraagt 0,5 kN/s. De proefstaafjes moeten minstens 2 uur bij kamertemperatuur bewaard worden voorafgaand aan de proef.

- chemische bestendigheid: is gegarandeerd voor de in het algemeen in riolen voorkomende chemicaliën. Een proef wordt uitgevoerd met zwavelzuur bij pH 0 en natriumhydroxide bij pH 14 op 10 stalen conform NBN-EN 295-3. De maximum toegelaten volumewijziging bedraagt 2 %.

45 GLASVEZELVERSTERKTE KUNSTSTOFFEN

45.1 Glasvezelversterkt kunstharsschaaldeel

Glasvezelversterkt kunstharsschaaldeel (GVK) is het product, gefabriceerd in een vaste permanente fabriek gespecialiseerd in het vervaardigen van dergelijke producten, gebruikt voor de renovatie van de binnenwand van man-toegankelijke, cirkelvormige en niet-cirkelvormige rioolleidingen en inspectieputten.

45.1.1 Algemeenheden

Glasvezelversterkt kunstharsschaaldeel is overeenkomstig NBN T41-012.

45.1.2 Vorm en afmetingen

De vorm van glasvezelversterkte kunstharsschaaldelen is zo, dat de samengevoegde schaaldelen de vorm hebben van de te renoveren rioolleiding of inspectieput.

De afmetingen van de GVK-schaaldelen worden door de fabrikant bepaald, daarbij rekening houdend met:

- de afmetingen van de toegangsschacht;
- de nood aan voldoende ruimte, tussen de oude wand en de nieuwe, voor het injecteren;
- de afvoercapaciteit die de gerenoveerde rioolleiding nog moet hebben;
- de te verwezenlijken totale wanddikte, nodig voor de stabiliteit van de rioolleiding.

Tenzij anders vermeld op de aanbestedingsdocumenten wordt de dikte door de fabrikant bepaald.

45.1.3 Fysische en chemische kenmerken

De fysische en chemische kenmerken worden vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

45.1.4 Wapening

Wanneer bijzondere eisen gesteld worden aan de wapening (aard en samenstelling, versterking met andere dan glasvezelwapening), wordt dat gespecificeerd op de aanbestedingsdocumenten.

45.1.5 Verbinding

In de algemene regel gebeurt de verbinding met een tand- en groefstelsel, verlijmd met een watercompatibel kunsthars.

45.1.6 Controle

De controle van de fysische en chemische kenmerken is overeenkomstig de van toepassing zijnde norm, vermeld in paragraaf 6 van NBN T41-012.

45.1.7 Levering

Alle nodige maatregelen moeten worden genomen om beschadiging van de GVK-schaaldelen bij het opslaan, het laden, het vervoer en de plaatsing te vermijden.

45.1.8 Monsterneming

In het geval dat de totale hoeveelheid GVK-schaaldelen met dezelfde afmetingen 500 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 100 stuks met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 100 stuks.

Per afgebakende hoeveelheid worden 3 schaaldelen ontnomen, 1 voor de proeven en de 2 andere voor eventuele tegenproeven.

45.2 Glasvezelversterkte polyesterschelpen

45.2.1 Vorm en afmetingen

De schelpen hebben dezelfde vorm als het te renoveren deel van de rioolsectie.

De hoogte wordt opgegeven in de aanbestedingsdocumenten en is zodanig dat voor ronde buizen de bekleding minimum 1/3 van de omtrek bedekt.

Voor ovoïde of andere vormen bedraagt de minimumhoogte 30 cm.

De lengte is aangepast aan de grootte van de bouwput, inspectieput of werkput.

Het aantal en de grootte van de bouwputten worden door de aanbestedende overheid opgegeven.

De wanddikte bedraagt minimum 8 mm, bezanding niet inbegrepen.

De schelpen zijn uitwendig met zand bezet (korrelmaat 1 - 3 mm).

De schelpen hebben een “tand en groef-verbinding” met afmetingen door de aanbestedende overheid op te geven. Deze worden in de groef met mousse (= zacht rubber met open celstructuur), polyurethaanmestiek, epoxyhars of GVP-mestiek afgedicht.

45.2.2 Grondstoffen

45.2.2.1 Elementen in GVP

De materialen beantwoorden aan de norm NBN T41-012 “Specificaties voor gewapende kunststoffen - Algemeenheden”.

Het polyesterhars is van het type isohtaalhars. De glasvezels voldoen aan de norm NBN-EN ISO 1886, NBN ISO 1887, NBN ISO 1888, NBN-EN ISO 2078, NBN S22-008, NBN ISO 2559, NBN ISO 2113 en NBN ISO 3341.

In de lagen met glasvezel bedraagt de hoeveelheid glas minimum 1/3 van de hoeveelheid hars.

De dikte van de harslaag aan de binnenkant van het element is minimaal 1,5 mm.

De eerste 2 lagen glasvezel (langs de binnenzijde van het element) moeten bestaan uit gesneden glaspartikels met een maximumlengte van 35 mm.

45.2.2.1.A MECHANISCHE KENMERKEN

Voor het bepalen van de mechanische kenmerken van het materiaal (GVP-composiet) moet rekening gehouden worden met een maximale vervorming “Strain” van 0,5 % (cfr. WRC³ plc 1994 volume III blz. 21 en 22 “Mechanical properties”).

- treksterkte op korte termijn ≥ 85 MPa;

³ WRC = Water Research Center - UK - Manual, derde editie 1994 volume III
(ter inzage of te koop bij vzw WEL, Marktplein 16 te 2110 Wijnegem, tel. 03-353 72 53)

- treksterkte op lange termijn (= treksterkte op effectieve vezel/polyester dikte) ≥ 45 MPa;
- buigsterkte op korte termijn ≥ 95 MPa;
- buigsterkte op lange termijn ≥ 55 MPa;
- elasticiteitsmodulus op korte termijn ≥ 10000 MPa;
- elasticiteitsmodulus op lange termijn ≥ 4500 MPa.

45.2.2.1.B DUURZAAMHEID

De eigenschappen op lange termijn worden gebruikt voor de berekeningen.

Het materiaal mag geen aanleiding geven tot:

- absorptie van water leidend tot de oplossing van bepaalde componenten, het verlies aan gewicht na onderdompeling in water gedurende 3000 uren bij 75 °C moet < 2 %.

Het materiaal moet weerstand bieden aan:

- chemische belasting: er moet rekening gehouden worden met huishoudelijke en industriële afvalwaters;
- behoudens speciale eisen moet het materiaal weerstaan aan afvalwater met een pH 1 tot 9 bij max. 35 °C continu;
- slijtage: beproefd volgens WRC-methode “Abrasive wheel test” - Materials Group Report N° 011, het verlies in massa mag maximum 0,4 % bedragen.

45.2.2.1.C UITWENDIGE DRUK

De elementen moeten weerstaan aan de uitwendige druk.

- op korte termijn:
 - groutdruk (uniforme druk van de injectiemortel: 35 kPa; druk aan injectiepunt: 50 kPa);
- op lange termijn:
 - verkeers- en grondbelasting: berekening volgens WRC-methode type I renovatie; veiligheidsfactor ≥ 2 ;
 - grondwaterdruk: berekening volgens WRC-methode type II renovatie.

45.2.2.1.D VOEGEN (TUSSEN DE ELEMENTEN ONDERLING EN BIJ DE AANSLUITINGEN)

Boven de waterlijn en in droge omstandigheden mag eventueel gebruik gemaakt worden van een polyesterglasvezelmastiek. Onder water of in vochtig milieu wordt gebruik gemaakt van een onder water uithardende epoxyhars.

De voegen worden langs binnen dichtgemaakt.

45.2.3 Levering

Alle nodige maatregelen moeten worden genomen om beschadiging van de GVP-elementen bij het opslaan, het laden, het vervoer en de plaatsing te vermijden.

45.2.4 Monsterneming

In het geval dat de totale hoeveelheid GVP-elementen met dezelfde afmetingen 500 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 100 stuks met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 100 stuks.

Per afgebakende hoeveelheid worden 3 elementen ontnomen, 1 voor de proeven en de 2 andere voor eventuele tegenproeven.

45.3 Glasvezelversterkte polyesterpanelen

45.3.1 Vorm en afmetingen

De buizen, samengesteld uit panelen, kunnen aan de ronde of andere vorm van het riool aangepast worden. De exacte maximale buitenvorm van de elementen wordt d.m.v. een gabariet en/of door de berekeningsnota vastgelegd.

De lengte en het aantal panelen zijn aangepast aan de grootte van de bouwput, die wordt opgegeven door de aanbestedende overheid.

De langsvogen zijn van het type “tand en groef” en worden op die plaatsen voorzien waarbij het moment van de verticale belasting (grond + verkeer) nul is.

De wanddikte van de panelen (maximaal 8 mm), type en dikte van de grout worden bepaald d.m.v. een berekeningsnota volgens WRC-methode type I renovatie, veiligheidscoëfficiënt ≥ 2 . De berekeningsnota wordt bij aanbesteding of voor de gunning aan de aanbestedende overheid voorgelegd.

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden door de aannemer bij zijn inschrijving bepaald.

De panelen zijn uitwendig met grof zand bezet, voor goede hechting met het injectiemiddel (grout).

De uit panelen met langsvogen samengestelde buizen of elementen hebben elk een “mof-spie”- of “tand en groef”-verbinding.

Deze worden met epoxy en/of glasvezelversterkte polyestermastiek aan elkaar gelijmd.

45.3.2 Grondstoffen

De grondstoffen zijn volgens 45.2.2.

45.3.3 Levering en stapeling

Elementen worden verticaal of horizontaal gestapeld. Beschadigingen aan de uiteinden moeten vermeden worden.

45.3.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens 45.2.4.

45.4 Glasvezelversterkte polyesterpanelen voor sliplining

45.4.1 Vorm en afmetingen

De elementen hebben dezelfde vorm als de te renoveren leiding. De gemiddelde opening tussen de oude en de nieuwe leiding is ca. 5 cm rondom. De exacte maximale buitendiameter van de elementen wordt d.m.v. een gabariet en/of door de berekeningsnota vastgelegd.

De lengte is aangepast aan de grootte van de bouwput.

De wanddikte van de elementen, soort en dikte van de grout worden bepaald d.m.v. een berekeningsnota volgens WRC-methode type I renovatie; veiligheidscoëfficiënt ≥ 2 .

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden door de fabrikant bij zijn inschrijving bepaald.

De elementen zijn uitwendig met grof zand bezet, voor goede hechting met het injectiemiddel (grout). De buizen hebben elk een “mof-spie” verbinding. Deze worden met epoxy en/of glasvezelversterkte polyestermastiek aan elkaar waterdicht verbonden.

45.4.2 Grondstoffen

45.4.2.1 Elementen van GVP

De elementen van GVP zijn volgens **45.2.2.1**.

45.4.2.2 Injectiemortel (grout)

De injectiemortel is volgens **24.4.7.2.B**.

45.4.3 Levering en stapeling

De elementen worden verticaal of horizontaal gestapeld. Beschadigingen aan de uiteinden moeten vermeden worden.

45.4.4 Monsterneming

De monsterneming is volgens **45.2.4**.

46 GLASVEZELVERSTERKTE SCHAALEDLEN

46.1 Glasvezelversterkt cementschaaldeel

Glasvezelversterkt cementschaaldeel (GVC) is het product, geprefabriceerd in een vaste permanente fabriek, gespecialiseerd in het vervaardigen van dergelijke producten, gebruikt voor de renovatie van de binnenwand van man-toegankelijke, cirkelvormige en niet-cirkelvormige rioolleidingen en inspectieputten.

46.1.1 Definities

- **GVC**: glasvezelversterkt cement;
- **vers aangemaakte toestand**: die fase in de productie van het glasvezelversterkt cementschaaldeel waarbij al de fysische processen die de aard van het materiaal zouden kunnen wijzigen, voltooid zijn, maar waarbij de glasvezel nog door middel van stromend water kan gescheiden worden van de matrijs of gietvorm;
- **aggregaat/cement verhouding**: de verhouding van de massa van het totale droge aggregaat tot de massa van het droge cement in het glasvezelversterkt cement;
- **water/cement verhouding**: de verhouding van de massa van het totaal aan water tot de massa van het droge cement in het glasvezelversterkt cement in vers aangemaakte toestand;
- **glasvezelgehalte volgens massa (W_f)**: de verhouding (in % uitgedrukt) van de massa van de glasvezels tot de totale massa glasvezelversterkt cement in vers aangemaakte toestand;
- **glasvezelgehalte volgens volume (V_f)**: de verhouding (in % uitgedrukt) van het volume glasvezels tot het totale volume glasvezelversterkt cement in vers aangemaakte toestand;
- **proefvel (of proefplaat)**: vel glasvezelversterkt cement dat tijdens de productie gemaakt wordt voor de vaststelling van de kwaliteit van de geproduceerde glasvezelversterkte cementschaaldelen. Het proefvel zal, bij voorkeur, een monster zijn van het gefabriceerde product. Indien dat niet mogelijk is, moet het proefvel op dezelfde wijze gemaakt worden als het product, zodat het representatief is voor wat betreft de materiaalkwaliteit en de dikte;
- **proefstukken**: uit een proefvel gesneden monsters met als doel een bepaalde eigenschap vast te stellen;
- **proefmonster**: het totaal aantal proefstukken dat uit een proefvel gesneden wordt en beproefd om een bepaalde eigenschap vast te stellen.

46.1.2 Vorm en afmetingen

De vorm van glasvezelversterkte cementschaaldelen is zo, dat de samengevoegde schaaldelen de vorm hebben van de te renoveren rioolleiding of inspectieput.

De afmetingen van de samenstellende GVC-schaaldelen worden door de fabrikant bepaald, daarbij rekening houdend met:

- de afmetingen van de toegangsschacht;
- de nood aan voldoende ruimte, tussen de oude wand en de nieuwe, voor het injecteren;
- de afvoercapaciteit die de gerenoveerde rioolleiding nog moet hebben;
- de te verwezenlijken totale wanddikte nodig voor de stabiliteit van de rioolleiding. De dikte is, in de regel, 1 cm.

46.1.3 Materialen

46.1.3.1 Glasvezel

Is volgens NBN-EN ISO 2078 en moet alkalibestendig zijn.

46.1.3.2 Cement

Is volgens 8, CEM I (LA of HSR) of CEM III/A (LA of HSR) van de sterkteklasse 42,5.

46.1.3.3 Aggregaten

De aggregaten zijn natuurlijk zand, kalksteen, graniet of andere stabiele, harde, duurzame en zuivere materialen, met een gepaste korrelverdeling. De aggregaten mogen geen bestanddelen bevatten die schadelijk zijn voor de sterkte en/of duurzaamheid van het GVC-schaaldeel.

46.1.3.4 Water

Het water is volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1.

46.1.3.5 Hulpstoffen

Bij gebruik van hulpstoffen moeten de aanbevelingen van de leverancier ervan, gevolgd worden. De fabrikant mag geen hulpstoffen gebruiken die bestanddelen bevatten die schadelijk zijn voor de sterkte en duurzaamheid van het GVC-schaaldeel.

46.1.4 Samenstelling van het GVC-schaaldeel in vers aangemaakte toestand

46.1.4.1 Aggregaat/cement verhouding

De aggregaat/cement verhouding is groter dan of gelijk aan 0,3.

46.1.4.2 Water/cement verhouding

De water/cement verhouding zal niet groter zijn dan nodig voor het productieproces.

46.1.4.3 Glasvezelgehalte

Het glasvezelgehalte V_f zal groter zijn dan of gelijk aan 3,6 %.

46.1.5 Vervaardiging

Het GVC-schaaldeel wordt vervaardigd zodanig dat de glasvezels regelmatig verdeeld zijn over de gietvorm of matrijs, en volgens een, in hoofdzaak, twee-dimensionele willekeurige schikking.

De verduurzaming moet onder gekende omstandigheden gebeuren (luchtvochtigheid, temperatuur, tijd).

46.1.6 Monsterneming

Tijdens de productie wordt per 100 GVC-schaaldelen (partij) minstens 1 proefvel GVC ontnomen. Uit dat proefvel wordt het aantal proefstukken gesneden die nodig zijn voor de controle van de kenmerken. Na de bepaling van het glasvezelgehalte, wordt het (de) proefvel(len) verduurzaamd onder dezelfde omstandigheden als de GVC-schaaldelen van de desbetreffende partij.

De beproeving moet gebeuren binnen de drie dagen na de beëindiging van die gecontroleerde verduurzaming. Tijdens die periode van drie dagen zal het proefvel koel en droog bewaard worden.

46.1.7 Proeven

46.1.7.1 Bepaling van het glasvezelgehalte

Minstens drie proefstukken zullen genomen worden uit het proefvel in vers aangemaakte toestand. Het glasvezelgehalte wordt bepaald overeenkomstig de voorschriften van Deel 1 van “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement”⁴ van de “Glassfibre Reinforced Cement Association” (G.R.C.A.).

46.1.7.2 Bepaling van de schijnbare volumemassa (soortelijk gewicht in natte toestand)

Minstens twee proefstukken zullen uit het verduurzaamd proefvel genomen worden waarop de volumemassa zal bepaald worden overeenkomstig de voorschriften van Deel 3 van “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement”.

46.1.7.3 Buigkarakteristieken

46.1.7.3.A BEPALING VAN DE PROPORTIONALITEITSGRENS EN DE BUIG-BREUKSPANNING

Minstens vier proefstukken zullen uit het verduurzaamd proefvel genomen worden. De proportionaliteitsgrens en de breukspanning zullen bepaald worden overeenkomstig de voorschriften van Deel 4 van de “Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement”.

Twee der proefstukken worden beproefd met de bovenzijde onder spanning en twee met de onderzijde onder spanning.

46.1.7.3.B BOVEN/ONDERZIJDE VERHOUDING

De boven/onderzijde-verhouding (BOV) wordt berekend aan de hand van breukspanningswaarden met boven- of onderzijde onder spanning.

$$BOV = \frac{\text{gemiddelde breukspanning met bovenzijde onder spanning}}{\text{gemiddelde breukspanning met onderzijde onder spanning}}$$

46.1.8 Eisen

46.1.8.1 Gelijmatige verdeling van de glasvezel

Wordt visueel nagegaan.

46.1.8.2 Glasvezelgehalte

Het minimum glasvezelgehalte volgens volume is 3,6 %

$$V_f = \frac{W_f \times M_c}{M_f}$$

waarin:

V_f glasvezelgehalte (% per volume);

W_f glasvezelgehalte (% per massa);

M_c volumemassa van het GVC in natte toestand (kg/m^3);

⁴ Te koop bij: Suite 9, Buckingham Row, Northway Wigan WN1 IXL, UK
tel. +44 1942 82 53 71, fax +44 1942 49 54 69

M_f volumemassa van glasvezel (2680 kg/m³).

46.1.8.3 Proportionaliteitsgrens

De karakteristieke proportionaliteitsgrens (L_k) zal minstens 6,5 MPa bedragen, indien ze gemeten wordt overeenkomstig de proefmethode A van Deel 4 van de "Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement" van de G.R.C.A..

46.1.8.4 Breukspanning

De karakteristieke breukspanning zal niet kleiner zijn dan 21,0 MPa gemeten volgens de proefmethode A of proefmethode B van Deel 4 van de "Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement" van de G.R.C.A..

46.1.8.5 Boven/Onderzijde verhouding

De Boven/Onderzijde-verhouding is niet kleiner dan 0,8 en niet groter dan 1,25.

46.1.8.6 Volumemassa in natte toestand

De volumemassa is minstens 2000 kg/m³.

46.1.9 Toleranties

46.1.9.1 Glasvezelgehalte

Voor geen enkel proefvel zal het gemiddelde kleiner zijn dan 4,8 % (per massa) of 3,6 % (per volume).

46.1.9.2 Volumemassa (natte toestand)

Voor geen enkel proefvel zal het gemiddelde kleiner zijn dan 2000 kg/m³.

46.1.9.3 Boven/Onderzijde verhouding

Geen enkel proefvel mag een Boven/Onderzijde-verhouding hebben die kleiner is dan 0,8 of groter dan 1,25.

46.1.9.4 Proportionaliteitsgrens

De gemiddelde proportionaliteitsgrens wordt bepaald overeenkomstig Proefmethode A of Proefmethode B van Deel 4 van de "Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement" van de G.R.C.A..

De gemiddelde proportionaliteitsgrens, berekend aan de hand van de gemiddelde vloiegrenzen van gelijk welke groep van vier opeenvolgende proefvellen, moet groter zijn dan 7,3 N/mm² (beproefd volgens Proefmethode A) of 9,0 MPa (beproefd volgens Proefmethode B).

Voor geen enkel proefvel mag de gemiddelde proportionaliteitsgrens kleiner zijn dan 5,5 MPa (beproefd volgens Proefmethode A) of 6,8 MPa (beproefd volgens Proefmethode B).

46.1.9.5 Breukspanning

De gemiddelde breukspanning wordt bepaald overeenkomstig Proefmethode A of Proefmethode B van Deel 4 van de "Methods of Testing Glassfibre Reinforced Cement" van de G.R.C.A..

De gemiddelde breukspanning, berekend aan de hand van de gemiddelde breukspanningen van gelijk welke groep van vier opeenvolgende proefvellen, moet groter zijn dan 23,5 MPa.

Voor geen enkel proefvel mag de gemiddelde breukspanning lager zijn dan 17,8 MPa.

46.2 Glasvezelversterkt betonschaaldeel (GVB) met PE-lining

46.2.1 Algemeen

Alle geleverde en geplaatste materialen voldoen aan de hierna beschreven kwaliteit. Als waarborg worden kwaliteitscontroles uitgevoerd per lot van 100 m, tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten. Indien het project een omvang heeft kleiner dan 100 m, zal het lot de totale projectgrootte bedragen.

De monsterneming en de proeven zijn ten laste van de aannemer.

46.2.2 GVB

Het GVB wordt voorafgaandelijk gekeurd.

De druksterkte van het GVB voldoet aan de door de aanbestedende overheid te bepalen waarde, met een minimum van 25 MPa en een maximum van 45 MPa. De druksterkte van het GVB wordt bepaald volgens de norm NBN-EN 196-1.

De buigtreksterkte van het GVB is ten minste 12 MPa. De buigtreksterkte van het GVB wordt bepaald volgens de norm NBN-EN 1170-4.

De korte-duurelasticiteitsmodulus van het GVB bedraagt minstens 15000 MPa. De E-modulus wordt bepaald met de volgens **46.1.7.3** verkregen waarden en de formule:

$$E = \frac{5 \times C \times L^3}{27 \times y \times b \times e^3}$$

waarin:

- E de korteduur-E-modulus in kN/mm²;
- C de kracht, waarbij het krachtvervormingsdiagram ophoudt rechtlijnig te verlopen (proportionaliteitsgrens) in N;
- L de overspanning tussen de buitenste dragers van de 4-puntsbuigtrekbank in mm;
- y de doorbuiging bij de evenredigheidsgrens in mm;
- b de breedte van het proefmonster in mm;
- e de dikte van het proefmonster in mm.

46.2.3 PE

Van de PE worden door de leverancier afzonderlijk monsters ten behoeve van de keuring met de schaaldelen meegeleverd.

Indien de vereiste chemische resistentie in de aanbestedingsdocumenten is vastgelegd, dan wordt van de toegepaste PE (LDPE, LLDPE of HDPE) door de leverancier een chemische resistentielijst ter goedkeuring overgelegd. Slechts in dit geval moet de chemische resistentie beproefd worden en zal de proefmethode in overleg met de opdrachtgever worden bepaald.

De volumemassa van de PE bedraagt minstens 900 kg/m³. De volumemassa van de PE wordt bepaald volgens de norm NBN-EN ISO 1183.

De PE moet voldoende vastgehecht zijn aan het GVB met een minimale gemiddelde hechtsterkte van 0,4 MPa. De hechtsterkte van de PE wordt bepaald door een trekproef op vastgelijmden ronde trekkoppen, zoals hieronder beschreven:

Uit de GVB-schalen met PE-lining wordt een monster gezaagd van 400 × 100 mm.

Voor de proef zijn benodigd 6 stuks ronde trekkoppen met een diameter van 20 mm. Ter plaatse, waar de 6 trekkoppen op de PE zullen worden gelijmd, wordt de PE zorgvuldig ingesneden, met

een diameter van 20 mm, tot op het GVB. Alvorens de trekkoppen op de PE te lijmen wordt het oppervlak ingesmeerd met een door de leverancier te leveren voorstrijkmiddel. Na 24 uur wordt hierop de trekkop gelijmd met rekstrooklijm. Vervolgens wordt met een gangbare trekbank de PE met de trekkoppen van het GVB getrokken, waarna de gemiddelde hechtkracht en hechtsterkte in MPa worden bepaald.

Indien er een breukvlak optreedt in de lijm, met een trekkraft $< 0,4$ MPa, dan is de proef ongeldig en wordt hij opnieuw uitgevoerd.

46.2.4 Vezelversterkte epoxyharsen

De vezelversterkte epoxyharsen zijn volgens **43.3**.

47 GEPREFABRICEEERDE PROFIELELEMENTEN

Geprefabriceerde profielementen bestaan uit al dan niet gewapende betonelementen die, samengevoegd, een doorlopend open kanaal vormen.

Naargelang de bepalingen van de aanbestedingsdocumenten zijn de profielementen voorzien van draineeropeningen.

47.1 Halve betonbuizen

De halve betonbuizen vertonen de kenmerken beschreven onder **24.1**, met uitzondering van de voorschriften omtrent de weerstand tegen verbrijzeling.

47.2 Geprefabriceerde profielementen van gewapend beton

47.2.1 Vorm en afmetingen

De profielementen worden, naargelang de vorm van het beoogde afvoerprofiel, onderverdeeld in:

47.2.1.1 Bakprofiel

Bakprofiel, gekenmerkt door een horizontale bodem en verticale wanden (de hoeken zijn al dan niet voorzien van afschuiningen):

- bodembreedte = de breedte tussen de verticale wanden;
- vleugelhoogte = de verticale afstand tussen de bodem (loopvlak van de afwatering) en de bovenrand van de wand.

47.2.1.2 Grachtprofiel

Grachtprofiel, gekenmerkt door een horizontale bodem en zijwanden onder een bepaalde helling t.o.v. de horizontale (de hoeken zijn al dan niet voorzien van afschuiningen):

- bodembreedte = de breedte tussen de snijlijnen van het bodemvlak (loopvlak van de afwatering) en de vlakken van de vleugels;
- vleugelhoogte = de afstand tussen de snijlijn van het bodemvlak met het vlak van de vleugel en de bovenrand van de vleugel;
- vleugelbreedte = de horizontale breedte tussen de bovenranden van beide vleugels.

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden bepaald door de fabrikant. Hierbij houdt hij er rekening mee dat:

- de nominale afmetingen moeten begrepen zijn binnen de op de aanbestedingsdocumenten aangegeven grenzen voor de nominale afmetingen;
- de toleranties op de nominale afmetingen, voor de individuele afmetingen hoogstens mogen bedragen:
 - ± 10 mm op de nominale vleugelhoogte;
 - ± 10 mm op de nominale vleugelbreedte;
 - ± 10 mm op de nominale bodembreedte;
 - ± 30 mm op de nuttige lengte;
 - -2 mm en $+ 10$ mm op de nominale wanddikten.

De elementen worden dwars op de lengteas van de geprefabriceerde elementen van gewapend beton verbonden d.m.v. een spie- en mofverbinding in de dikte.

De nominale afmetingen van het spie-einde en van het mofeinde en de toleranties op die afmetingen worden bepaald door de fabrikant.

47.2.2 Wapening

De wapening is volgens **12.2.1**, **12.2.2** of **12.2.3**.

De omhulling is minstens 20 mm.

47.2.3 Beton

47.2.3.1 Samenstelling

Wanneer bijzondere eisen worden gesteld aan het cement en/of aan de toeslagmaterialen wordt dat gespecificeerd op de aanbestedingsdocumenten.

47.2.3.2 Druksterkte

De nodige individuele druksterkte wordt vastgesteld door de fabrikant.

Hierbij houdt hij er rekening mee dat ze minstens 35 MPa moet bedragen.

47.2.3.3 Wateropslorping door onderdompeling

De individuele wateropslorping door onderdompeling is hoogstens 6%.

47.2.3.4 Structuur

Het beton is homogeen.

47.2.3.5 Toestand van de oppervlakken

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van de oppervlakken van de elementen te verbeteren. Hierbij mag hun structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlaktegebreken met een mogelijke invloed op de corrosie van de eventuele wapening, moeten hersteld worden.

De oppervlakken moeten vrij van scheuren zijn. De oppervlakkige windbarstjes geven geen aanleiding tot weigering voor zover hun opening 0,1 mm niet overschrijdt.

De oppervlakken zijn vrij van grindnesten. Een eventuele bestrijking of bescherming mag niet op loskomende laagjes worden aangebracht.

47.2.4 Levering en stapeling

Ingeval de elementen vóór hun levering op het werk, niet aan de voorafgaande technische keuring door een onafhankelijke instantie worden onderworpen, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de betrokken partijen worden ingekort, wanneer de elementen een versnelde verharding hebben ondergaan.

De levering en stapeling van de elementen gebeurt met voldoende voorzorgsmaatregelen opdat ze geen schokken of krachten zouden ondergaan die schadelijk kunnen zijn voor hun verder behoud (scheuren, afbrokkelingen, enz.). Inzonderheid worden ze tegen plotse temperatuurschommelingen beschermd teneinde scheurvorming tengevolge van grote temperatuurgradiënten te vermijden.

47.2.5 Monsterneming

Per type profielement worden drie willekeurige elementen ontnomen teneinde van elk type drie monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee monsters zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Uit elk monster dat gecontroleerd wordt, worden daartoe:

- 4 cilinders met een nominale diameter $d = 113$ mm geboord;
- 2 cilinders voor de bepaling van de wateropslorping door onderdompeling;
- 2 cilinders voor de bepaling van de druksterkte.

In geval van goedkeuring mag de aannemer de ontnomen monsters die beproefd werden, verwerken, wanneer ze, mits herstelling, volgens het oordeel van de leidend ambtenaar nog bruikbaar zijn.

47.2.6 Merken

Op de elementen worden op de dag van vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk aangebracht.

48 GEPREFABRICEEERDE BETONELEMENTEN VOOR DRAINERENDE TALUD- EN/OF BODEMBEKLEDING

48.1 Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen

De enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen onder de vorm van draineer- en doorgroeiplaten voor talud- en/of grondbekleding zijn overeenkomstig PTV 123. De aanbestedingsdocumenten specificeren de aard van het betonelement (draineerplaat of doorgroeiplaat).

Draineer- en doorgroeiplaten die vóór hun levering door een erkende onafhankelijke instantie zijn nagezien, mogen op het werk geleverd worden vanaf de ouderdom waarop ze gebruiksgeschikt verklaard worden door de fabrikant. In het tegenovergestelde geval zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk.

De eventuele aanvaardingskeuring van een levering draineer- en doorgroeiplaten is volgens PTV 123: §9.

48.2 Samengestelde geprefabriceerde betonelementen

Samengestelde geprefabriceerde betonelementen zijn samengesteld uit betonelementen volgens **48.1** en een eraan vastgehecht geotextiel volgens **13.2**.

48.2.1 Kenmerken

48.2.1.1 Betonelementen

De lengte van de zijden van een betonelement mag maximum 0,45 m bedragen.

De oppervlakte van de draineeropeningen bedraagt minimum 25 %.

48.2.1.2 Geotextiel

Het gewicht bedraagt minimum 150 g/m².

De conventionele korreldichtheid D90 is minimum 200 µm.

De rek bij breuk is minimum 10 %.

De waterdoorlatendheid is minimum 40 l/m²/sec bij een druk van 0,1 m waterkolom.

De treksterkte is minimum 45 kN/m.

48.2.2 Samenstellende elementen

De betonelementen worden zodanig aan het geotextiel gehecht dat ze onder de invloed van hun eigen gewicht niet loskomen van het geotextiel. Dit kan worden gecontroleerd door de elementen op te heffen via het geotextiel. Hierbij moeten natuurlijk voldoende hijspunten gebruikt worden om scheuren in het geotextiel te voorkomen. Voor gebruik in waterlopen mag de hechting niet gebeuren door kleven.

De schikking van de betonelementen op het geotextiel is zo uitgevoerd dat:

- aan één zijde er geen overlap van het geotextiel is;
- aan de tegenoverliggende zijde er een overlap blijft van minimum 0,5 m;
- de boven- en onderkant eveneens een overlap vertonen; die van de onderkant is minimum 0,4 m.

48.2.3 Levering en stapeling

Idem als paragraaf 48.1.

48.2.4 Monsterneming

De monsterneming gebeurt volgens de bepalingen van de samenstellende elementen.

49 GEPREFABRICEEERDE BETONELEMENTEN VOOR TEENVERSTERKING EN DAMWANDEN

Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden vormen samengesteld ofwel een doorlopende wand (damplanken) of vormen een betuining (palen en kantplaten) die tot doel hebben de afschuiving van het talud te verhinderen.

49.1 Algemeen

49.1.1 Afmetingen van de elementen

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden bepaald door de fabrikant. Hierbij houdt hij er rekening mee dat:

- de nominale afmetingen moeten begrepen zijn binnen de op de aanbestedingsdocumenten aangegeven grenzen voor de nominale afmetingen;
- de toleranties op de nominale afmetingen bedragen:
 - damplanken:
 - $\pm 1\%$ op de nominale lengte;
 - -2 mm en +5 mm op de nominale dikte;
 - ± 10 mm op de nominale breedte.
 - betonpalen:
 - $\pm 1\%$ op de nominale lengte;
 - ± 2 mm op de nominale dwarsafmetingen.
 - betonplaten:
 - ± 10 mm op de nominale lengte;
 - ± 10 mm op de nominale hoogte;
 - -2 mm en +5 mm op de nominale dikte.

49.1.2 Beton

49.1.2.1 Samenstelling

Wanneer bijzondere eisen worden gesteld aan het cement en/of aan de toeslagmaterialen, wordt dat gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

49.1.2.2 Druksterkte

De nodige individuele druksterkte wordt vastgesteld door de fabrikant. Hierbij houdt hij er rekening mee dat ze minstens 35 MPa moet bedragen.

49.1.2.3 Wateropslorping door onderdompeling

De individuele wateropslorping door onderdompeling is $\leq 6\%$.

49.1.2.4 Structuur

Het beton is homogeen.

49.1.2.5 Toestand van de oppervlakken

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van de oppervlakken van de elementen te verbeteren. Hierbij mag hun structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlakgebreken met een mogelijke invloed op de waterdichtheid of op de corrosie van de eventuele wapening, moeten worden hersteld.

De oppervlakken moeten vrij van scheuren zijn. De oppervlakkige windbarstjes geven geen aanleiding tot weigering voor zover hun opening 0,1 mm niet overschrijdt.

De oppervlakken zijn vrij van grindnesten. Een eventuele bestrijking of bescherming mag niet op loskomende laagjes worden aangebracht.

49.1.3 Levering en stapeling

Ingeval de elementen vóór hun levering op het werk, niet aan de voorafgaande technische keuring door een onafhankelijke instantie worden onderworpen, zijn ze minstens 28 dagen oud bij hun levering op het werk. Die termijn kan bij gemeenschappelijk akkoord van de betrokken partijen worden ingekort, wanneer de elementen een versnelde verharding hebben ondergaan.

De levering en stapeling van de elementen gebeurt met voldoende voorzorgsmaatregelen opdat ze geen schokken of krachten zouden ondergaan die schadelijk kunnen zijn voor hun verder behoud (scheuren, afbrokkelingen, enz.). Inzonderheid worden ze tegen plotse temperatuurschommelingen beschermd teneinde scheurvorming tengevolge van grote temperatuurgradiënten te vermijden.

49.1.4 Merken

Op de elementen worden op de dag van vervaardiging onuitwisbaar de fabricagedatum, het fabrieksmerk, het fabricagetype en, in voorkomende gevallen, het keurmerk aangebracht.

49.2 Damplanken

49.2.1 Wapening

De omhulling van de wapening is minstens 30 mm voor het gedeelte beneden de 30 cm van de kop van de damplank.

49.2.2 Vorm

De vorm en afmetingen van de groef-en-messingverbinding en de afgeschuinde damplankpunt (schoen) worden door de fabrikant bepaald, doch beogen een optimale dichtheid van de uitgevoerde wand.

49.2.3 Monsterneming

Er worden drie willekeurige elementen van elk type ontnomen teneinde van elk type drie monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven; de overige twee monsters zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Uit elk monster dat gecontroleerd wordt, worden daartoe 4 cilinders met een nominale diameter $d = 113$ mm geboord:

- 2 cilinders voor de bepaling van de wateropsloping door onderdompeling;
- 2 cilinders voor de bepaling van de druksterkte.

49.3 Geprefabriceerde betonnen palen

49.3.1 Vorm

De geprefabriceerde betonnen palen zijn onderaan voorzien van symmetrische afschuiningen over maximum 15 cm. De palen zijn eventueel voorzien van een console, passend voor het ondervangen van de bijhorende kantplaten.

49.3.2 Wapening

De wapening, inzonderheid de beugels aan het kopseinde zijn voldoende dicht geplaatst om de belastingen bij het intrillen of inheien te ondervangen.

De sectie, in m^2 , van de langswapening is afhankelijk van de lengte van de paal, en bedraagt ten minste de lengte in meter $\times 0,00012$ m ijzer te verdelen over vier gelijke staven.

De omhulling van de wapening is minstens 20 mm.

49.3.3 Monsterneming

Uit elke partij worden twee willekeurige palen ontnomen teneinde twee monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, het tweede voor eventuele tegenproeven.

Uit het eerste monster worden 3 cilinders geboord met een nominale diameter $d_n = 56$ mm, bestemd voor de drukproeven. De druksterkte wordt hierop bepaald volgens NBN B15-220.

De aldus verkregen uitslagen worden omgerekend volgens NBN B15-220 naar kernen van 113 mm.

Voor de bepaling van de wateropslorping (overeenkomstig NBN B15-215) worden 3 schijven gezaagd zodanig dat het volume ongeveer 1 dm^3 is ($15 \times 15 \times \text{ca. } 5 \text{ cm}$).

49.4 Geprefabriceerde betonnen kantplaten

49.4.1 Vorm

De geprefabriceerde kantplaten passen op de console van de palen en vormen samengesteld een doorlopende band waartegen de grond van het talud kan steunen en waarop eventueel een taludbekleding kan rusten.

49.4.2 Wapening

De wapening, afhankelijk van de vormgeving en de afmetingen, dient aangepast aan de noodwendigheden, doch de sectie, in m^2 , van de langswapening bedraagt ten minste de nuttige lengte in meter $\times 0,00012$ m ijzer gelijkmatig te verdelen over het volledige oppervlak.

De omhulling van de wapening is minstens 20 mm.

49.4.3 Monsterneming

Uit elke partij worden twee willekeurige platen ontnomen teneinde twee monsters samen te stellen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, het tweede voor eventuele tegenproeven.

Uit het eerste monster worden 3 cilinders geboord met een nominale diameter $d_n = 56$ mm voor het bepalen van de druksterkte en twee cilinders met een nominale diameter $d_n = 150$ mm voor het bepalen van de wateropslorping. De drukproeven worden uitgevoerd volgens NBN B15-220.

De wateropslorping door onderdampeling wordt bepaald volgens NBN B15-215.

50 HOUTEN ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN

50.1 Algemene bepalingen

50.1.1 Visuele beoordeling

Bij de visuele beoordeling van alle houtsoorten worden volgende eisen gesteld:

- boordergangen: beperkt toelaatbaar;
- kwasten: zachte kwasten niet toelaatbaar (diameter van de kwast max. 0,15 % van de omtrek ter plaatse gemeten dwars op de vezelrichting);
- scheuren:
 - haarscheuren toelaatbaar;
 - langsscheuren max. ½ van de diameter;
- schimmelaantasting: matig toelaatbaar;
- zacht spint niet toelaatbaar.

50.1.2 Verduurzaming

De aanbestedingsdocumenten bepalen of het hout wordt verduurzaamd en op welke wijze. Wanneer niet gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten wordt het hout niet verduurzaamd.

In de klassieke waterbouwkunde worden houten elementen verduurzaamd door verzouting volgens STS.04.3, uitgave 1989. De houten elementen behoren tot de risicoklasse 4, homologatiecode A4.2.

50.1.3 FSC- of gelijkwaardig label

De aanbestedingsdocumenten bepalen of het hout een FSC of gelijkwaardig label draagt, wat garandeert dat het hout afkomstig is uit duurzaam beheerde bossen. Het geleverde FSC-gelabelde hout moet vergezeld zijn van een CoC-certificaat (Chain-of-Custody of handelsketen), met CoC-nummer of FM-nummer.

Een gelijkwaardig label is gebaseerd op een systeem van labeling met geloofwaardige traceerbaarheid van de gelabelde producten (chain of custody), waardoor het product uit verantwoord beheerde bossen op een betrouwbare manier kan onderscheiden worden van andere producten. De bewijslast dat een label gelijkwaardig is met het FSC-label berust bij de aannemer/leverancier.

Gezien FSC-gelabelde houtsoorten in wisselende mate beschikbaar zijn en/of niet steeds voorradig in de gewenste afmetingen, schrijven de aanbestedingsdocumenten i.p.v. een specifieke houtsoort een aantal kwalitatief minstens gelijkwaardige houtsoorten voor, ofwel schrijven de aanbestedingsdocumenten de minimale kwaliteitsvereisten van het hout voor, zoals duurzaamheid, hardheid, ...

Bij levering dient een attest van de leverancier voorgelegd te worden dat naast soortnaam, ook de herkomst van het hout weergeeft. Het attest moet daarenboven aangeven welk hout FSC gecertificeerd is, en wat het CoC- of FM-nummer is.

50.2 Houten palen

50.2.1 Ronde palen

De aanbestedingsdocumenten bepalen of de palen al dan niet worden ontschorst. De aanbestedingsdocumenten bepalen eveneens of de palen al dan niet worden verduurzaamd. Wanneer

niet gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten, worden de palen die permanent onder water blijven niet ontschorst en niet verduurzaamd, en worden de palen die gedeeltelijk of tijdelijk boven water kunnen komen, ontschorst en verduurzaamd.

50.2.1.1 Houtsoorten

De houtsoorten zijn:

- Europees grenen (grove den, noors grenen of pijnboom) – *Pinus sylvestris*;
- Europees vuren (fijnspar of epicea) – *Picea abies*;
- Europese lariks of lork – *Larix decidua*;
- Europese douglas – *Pseudotsuga menziesii*;
- zilverspar – *Abies alba*;
- Europese eik, wintereik en zomereik – *Quercus Petraea* en *Q. Robur*;
- tamme kastanje – *Castanea sativa*;
- valse acacia (robinia) – *Robinia pseudoacacia*.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen is het hout voorzien van een FSC- of een gelijkwaardig label, volgens **50.1.3**.

Indien andere houtsoorten dan de hierboven vermelde soorten toegelaten worden in de aanbestedingsdocumenten, dan zijn deze andere soorten steeds voorzien van een FSC- of gelijkwaardig label.

50.2.1.2 Dikteklassen

De aanbestedingsdocumenten bepalen welk type met welke lengte wordt toegepast.

Type	Dikteklasse	Omtrek in mm		Aanbevolen lengte in cm	
		min/max	gemiddelde	min.	max.
I	9/10	265/330	300	100	150
II	11/12	330/395	360	150	250
III	15/16	455/520	485	250	300
IV	17/18	520/580	550	300	400
V	20/21	610/675	640	400	500

Tabel III-50.2-1: dikteklassen (diameter in cm)

50.2.1.3 Maatafwijkingen

Nominale maten in m	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen van de nominale maat	
	individueel (mm)	gemiddeld (mm)
lengte < 2	± 30	± 10
lengte > 2	± 50	± 10
omtrek	geen maatafwijkingen buiten de dikteklasse	
		± 5

Tabel III-50.2-2

Per 1000 palen of minder worden 20 stuks gemeten op 10 cm van de kop (dikste uiteinde). De maten worden genomen onder de schors.

50.2.1.4 Uitzicht

Het kopvlak (grootste diameter) is loodrecht op de lengteas afgezaagd (afwijking haaksheid max. 5).

Benedeneinde is gepunt, en komt in aanmerking bij de lengtebepaling.

Plaatselijke beschadigingen tengevolge van de bewerkingen zijn toegestaan mits niet dieper dan 3 mm (schors niet inbegrepen).

Verloop van de omtrek: max. 40 mm/m.

Vervorming lengteas:

- palen ≤ 2 m: max. 20 mm;
- palen > 2 m: max. 20 mm/2 m;

Excentriciteit $d_{\min} > 0,6 d_{\max}$.

De geschildte palen dienen aan het kopseinde gekroond, de oppervlakte van schors/cambium wordt beperkt tot max. 6 % en tot max. 60 cm² per individuele plaats.

50.2.2 Vierkante palen

50.2.2.1 Houtsoorten

De houtsoorten zijn:

- Europese eik, wintereik en zomereik – *Quercus Petraea* en *Q. Robur*.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen is het hout voorzien van een FSC- of een gelijkwaardig label, volgens **50.1.3**.

Indien andere houtsoorten dan de hierboven vermelde soorten toegelaten worden in de aanbestedingsdocumenten, dan zijn deze andere soorten steeds voorzien van een FSC- of gelijkwaardig label.

50.2.2.2 Uitzicht en toleranties

De kop is haaks op de as afgezaagd (afwijking haaksheid max. 5).

De palen zijn gepunt.

De toleranties op de lengte zijn:

- lengte ≤ 2 m: ± 30 mm individueel, gemiddeld +20 mm / -10 mm;
- lengte > 2 m: ± 50 mm individueel, gemiddeld +20 mm / -10 mm.

De toleranties op de dwarsafmetingen: +5 mm / -2 mm.

50.2.3 Perkoenpalen

Perkoenpalen zijn ronde palen gebruikt voor (al dan niet natuurtechnische) oever- en dijkwerken.

50.2.3.1 Niet-uitschietende perkoenpalen

Indien de aanbestedingsdocumenten geen houtsoort noch kwaliteitseisen specificeren, is de aannemer vrij een keuze te maken uit de onderstaande soorten. Vooraleer de werken gestart worden zal de aannemer zijn keuze bekendmaken aan de leidend ambtenaar.

50.2.3.1.A HOUTSOORTEN

De toegelaten houtsoorten voor natuurvriendelijk oeverherstel met biodegradeerbare materialen zijn:

- Europees grenen (grove den, noors grenen of pijnboom) – *Pinus sylvestris*;
- Europees vuren (fijnspar of epicea) – *Picea abies*;
- Europese lariks of lork – *Larix decidua*;

- Europese douglas – *Pseudotsuga menziesii*;
- zilverspar – *Abies alba*;
- Europese eik, wintereik en zomereik – *Quercus Petraea* en *Q. Robur*;
- tamme kastanje – *Castanea sativa*;
- valse acacia (robinia) – *Robinia pseudoacacia*.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen is het hout voorzien van een FSC- of een gelijkwaardig label, volgens 50.1.3.

50.2.3.1.B DIKTEKLASSEN

Tabel III-50.2-3 geeft per type en dikteklasse de minimale en maximale omtrek in mm aan, gemeten onder de eventuele schors, en de minimale en maximale aanbevolen lengte in cm.

	Type	Dikteklasse	Omtrek in mm		Aanbevolen lengte in cm	
			min/max	gemiddelde	min.	max.
Natuur-vriendelijke oevers	I	9/10	265/330	300	100	150
	II	11/12	330/395	360	150	250
	III	15/16	455/520	485	250	300
Algemeen gebruik	IV	17/18	520/580	550	300	400
	V	20/21	610/675	640	400	500

Tabel III-50.2-3: dikteklassen (diameter in cm)

De aanbestedingsdocumenten bepalen welk type paal met welke lengte wordt toegepast.

50.2.3.1.C MAATAFWIJKINGEN

Nominale maten in m	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen van de nominale maat	
	individueel (mm)	gemiddeld (mm)
lengte < 2	± 30	+ 20 / - 10
lengte > 2	± 50	+ 20 / 10
omtrek	geen maatafwijkingen buiten de dikteklasse	

Tabel III-50.2-4

Per 1000 palen of minder worden 20 stuks gemeten op 10 cm van de kop (dikste uiteinde). De maten worden genomen onder de schors.

50.2.3.1.D KENMERKEN

Niet-uitschietende perkoenpalen zijn al dan niet ontschorst, volgens de bepalingen van de aanbestedingsdocumenten.

De perkoenpalen zijn vrij van barsten. De kop van de perkoenpalen (het dikste uiteinde) is haaks op hun as afgezaagd. Niet-uitschietende perkoenpalen zijn vierkant gepunt aan het smalste uiteinde.

De doorsnede van een niet-uitschietende perkoenpaal is rond. De maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %.

De perkoenpalen zijn niet verduurzaamd.

50.2.3.2 Uitschietende perkoenpalen

Indien geen houtsoort noch kwaliteitseisen gespecificeerd worden, is de aannemer vrij een keuze te maken uit onderstaande soorten. Vooraleer de werken gestart worden zal de aannemer zijn keuze bekendmaken aan de leidend ambtenaar.

50.2.3.2.A HOUTSOORT

De uitschietende perkoenpalen zijn van vers en dus levend wilgenhout.

Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- schietwilg – *Salix alba*;
- katwilg – *Salix viminalis*.

50.2.3.2.B DIKTEKLASSEN

Tabel III-50.2-5 geeft per type en dikteklasse de minimale en maximale omtrek in mm aan, gemeten onder de schors, en de minimale en maximale aanbevolen lengte in cm.

Type	Dikteklasse	Omtrek in mm		Aanbevolen lengte in cm	
		min/max	gemiddelde	min.	max.
I	9/10	265/330	300	100	150
II	11/12	330/395	360	150	250
III	15/16	455/520	485	250	300

Tabel III-50.2-5: dikteklassen (diameter in cm)

De aanbestedingsdocumenten bepalen welk type paal met welke lengte wordt toegepast.

50.2.3.2.C MAATAFWIJKINGEN

Nominale maten in m	Maximaal toelaatbare maatafwijkingen van de nominale maat	
	individueel (mm)	gemiddeld (mm)
lengte < 2	± 30	+ 20 / - 10
lengte > 2	± 50	+ 20 / - 10
omtrek	geen maatafwijkingen buiten de dikteklasse	+ 10 / - 5

Tabel III-50.2-5

Per 1000 palen of minder worden 20 stuks gemeten op 10 cm van de kop (dikste uiteinde). De maten worden genomen onder de schors.

50.2.3.2.D KENMERKEN

Uitschietende perkoenpalen worden niet-ontschorst geleverd en zijn vrij van barsten. De kop van de perkoenpalen (het smalste uiteinde) wordt haaks op hun as afgezaagd.

Uitschietende perkoenpalen worden bij voorkeur op de werf – om uitdroging te voorkomen – vierkant gepunt aan de dikste kant (de basis).

De doorsnede van een uitschietende perkoenpaal is rond. De maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %.

De perkoenpalen zijn niet verduurzaamd.

50.2.3.2.E WINNING EN BEWARING

Het wilgenhout wordt gekapt tussen 1 november en 15 april. In de herfst-winter wordt het hout ten hoogste 30 kalenderdagen voor de verwerking gekapt, in de lente ten hoogste 10 kalenderdagen voor het gebruik. Tijdens het kappen, het vervoeren, het stockeren en het gebruik moet de uitdroging van het hout vermeden worden door het afdekken van het materiaal met een zeil. Verstikking van het materiaal moet worden voorkomen. Tijdens vorstperioden moet het hout beschermd worden tegen de vorst.

50.2.4 Piketten en pennen

50.2.4.1 Niet-uitschietende piketten

50.2.4.1.A HOUTSOORTEN

De toegelaten houtsoorten voor natuurvriendelijk oeverherstel met biodegradeerbare materialen zijn:

- Europees grenen (grove den, noors grenen of pijnboom) – *Pinus sylvestris*;
- Europees vuren (fijnspar of epicea) – *Picea abies*;
- Europese lariks of lork – *Larix decidua*;
- Europese douglas – *Pseudotsuga menziesii*;
- zilverspar – *Abies alba*;
- Europese eik, wintereik en zomereik – *Quercus Petraea* en *Q. Robur*;
- tamme kastanje – *Castanea sativa*;
- valse acacia (robinia) – *Robinia pseudoacacia*.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen is het hout voorzien van een FSC- of een gelijkwaardig label, volgens **50.1.3**.

50.2.4.1.B AFMETINGEN

Niet-uitschietende piketten hebben een lengte van 50 tot 80 cm en een doorsnede van 7 tot 9 cm, gemeten onder de eventuele schors.

50.2.4.1.C KENMERKEN

De niet-uitschietende piketten zijn recht en vrij van barsten. De maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %. Niet-uitschietende piketten zijn al dan niet ontschorst, conform de aanbestedingsdocumenten.

De kop van de niet-uitschietende piketten (het dikste uiteinde) is haaks op hun as afgezaagd. Niet-uitschietende piketten zijn gepunt aan het smalste uiteinde.

De piketten zijn niet verduurzaamd.

50.2.4.2 Uitschietende piketten

50.2.4.2.A HOUTSOORTEN

De uitschietende piketten zijn van vers en dus levend wilgenhout. Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- schietwilg – *Salix alba*;
- katwilg – *Salix viminalis*.

50.2.4.2.B AFMETINGEN

Uitschietende piketten hebben een lengte van 50 tot 80 cm en een doorsnede van 7 tot 9 cm, gemeten onder de schors.

50.2.4.2.C KENMERKEN

De uitschietende piketten zijn niet ontschorst.

De kop van de uitschietende piketten (het smalste uiteinde) wordt haaks op hun as afgezaagd. Uitschietende piketten worden gepunt aan de dikste kant, bij voorkeur op de werf (tegen uitdrogen). Ze zijn vrij van barsten en recht (de maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %).

De piketten zijn niet verduurzaamd.

50.2.4.2.D WINNING EN BEWARING

Het wilgenhout wordt gekapt tussen 1 november en 15 april. In de herfst-winter wordt het hout ten hoogste 30 kalenderdagen voor het gebruik gekapt, in de lente ten hoogste 10 kalenderdagen voor het gebruik. Tijdens het kappen, het vervoeren, het stockeren en het gebruik moet de uitdroging van het hout vermeden worden door het afdekken van het materiaal met een zeil. Verstikking van het materiaal moet worden voorkomen. Tijdens vorstperioden moet het hout beschermd worden tegen de vorst.

50.2.4.3 Pennen

Hiervoor wordt verwezen naar **76.2.3.1**.

50.3 Tropisch hardhouten matten

50.3.1 Houtsoorten

De houtsoorten zijn:

- azobé.

50.3.2 Vorm

De matten bestaan uit goed aan elkaar sluitende, gevlochten houten stroken (breedte 10 cm en 5 tot 7 mm dikte) met ten minste twee dwarsstrippen van dezelfde afmetingen per strekkende meter.

De kruisingen van stroken en strippen zijn aan elkaar geniet.

De minimumlengte van de matten bedraagt 4,00 m.

50.4 Kantplanken, damplanken en kespen

50.4.1 Houtsoorten en kwaliteitseisen

50.4.1.1 Houtsoorten

De houtsoorten zijn:

- Europees grenen (grove den, noors grenen of pijnboom) – *Pinus sylvestris*;
- Europees vuren (fijnspar of epicea) – *Picea abies*;
- Europese lariks of lork – *Larix decidua*;
- Europese douglas – *Pseudotsuga menziesii*;
- zilverspar – *Abies alba*;
- Europese eik, wintereik en zomereik – *Quercus Petraea* en *Q. Robur*.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen is het hout voorzien van een FSC- of een gelijkwaardig label, volgens **50.1.3**.

Indien andere houtsoorten dan de hierboven vermelde soorten toegelaten worden in de aanbestedingsdocumenten, dan zijn deze andere soorten steeds voorzien van een FSC- of gelijkwaardig label.

50.4.1.2 Kwaliteitseisen

- Boordergangen: beperkt toelaatbaar indien geen kans op uitbreiding;
- Hart: niet toelaatbaar voor tropisch hardhout;
- Ingegroeide schors en/of bast: niet toelaatbaar, beperkt toelaatbaar voor kantplanken;
- Kwasten:
 - zachte kwasten niet toelaatbaar;
 - harde kwasten (vast): toelaatbaar voor naaldhout en eikenhout, niet voor tropisch hardhout;
 - harde kwasten (los): niet toelaatbaar behalve voor kantplanken;
 - kwastaandeel (naaldhout en eik): max 0,30 % van de oppervlakte van het vlak waarin ze zich bevinden;
- Scheuren:
 - haarscheuren toelaatbaar;
 - langsscheuren, eindscheuren en slijtscheuren beperkt toelaatbaar (niet langer dan de houtbreedte);
- Schimmelaantasting: enkel blauw tot grijs beperkt toelaatbaar voor naaldhout en eikehout, niet toelaatbaar voor tropisch hardhout;
- Spint:
 - niet toelaatbaar voor kesp en damplanken in tropisch hardhout;
 - naaldhout en eikenhout: zacht spint niet toelaatbaar;
- Wan: niet toelaatbaar voor damplanken en kesp en;
- Mechanische beschadiging:
 - toelaatbaar in de vorm van losgeraakte of gebroken vezels, mits niet dieper in het hout dan $0,1 \times$ de houtdikte;
 - ingesnoerde gedeelten zijn toelaatbaar indien de vezels ongeschonden zijn;
- Vervorming (gebogen, scheluw, krom):
 - kantplanken: beperkt toelaatbaar;
 - kesp en damplanken: zeer beperkt toelaatbaar en mits een goede passing van de messing en groef of een koppeling van de kesp en gehandhaafd blijft.

50.4.2 Vorm en afmetingen

50.4.2.1 Kantplanken

- nominale dwarsafmetingen: $0,038 \times 0,225$ m;
- toleranties op de breedte: ± 5 mm;
- toleranties op de dikte: ± 2 mm.

De kantplanken worden geleverd in lengtes van minimum 3 m.

50.4.2.2 Kesp en

De nominale dwarsafmetingen zijn:

- type 1: $0,032 \times 0,125$ m;
- type 2: $0,050 \times 0,15$ m;
- type 3: $0,063 \times 0,175$ m.

De toleranties op de breedte zijn:

- individueel: ± 2 mm;
- gemiddeld: $+0,5$ mm / -0 mm.

50.4.2.3 Damplanken

De werkende breedte van de damplanken moet liggen tussen de 150 en 350 mm.

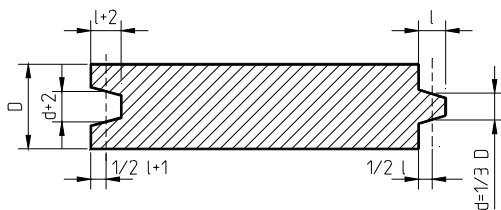
De gangbare maten en types zijn:

- type 1: dikte 40 mm - lengte 125 cm tot 200 cm;
- type 2: dikte 50 mm - lengte 200 cm tot 300 cm;
- type 3: dikte 60 mm - lengte 300 cm tot 400 cm;
- type 4: dikte 80 mm - lengte 400 cm tot 600 cm.

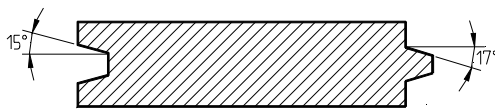
Toleranties op de nominale afmetingen:

- lengte: individueel ± 100 mm; gemiddeld 0 mm;
- dikte: individueel ± 2 mm; gemiddeld $+0,5$ mm / -0 mm.

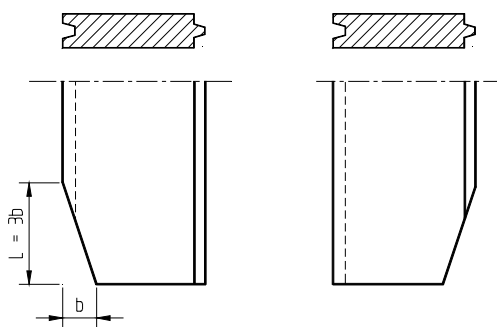
Vorm messing en groef (trapeziumvormig)



Hellingshoek messing en groef



Zoeker



Figuur III-50-1

De damplanken (zie figuur III-50-1) zijn voorzien van een trapeziumvormige messing en groef. De groef wordt altijd 2 mm wijder en dieper dan de messing gemaakt.

De schuine zijde van de groef maakt een hoek van 15° , bij de messing is deze hoek 17° . De messingdikte is gelijk aan $1/3$ van de dikte van de damplank en wordt gemeten op de helft van de messinglengte.

De messinglengte l bedraagt eveneens $1/3$ van de dikte van de damplank.

De damplanken zijn aan de onderkant voorzien van een afschuining (zoeker). Deze schuine kant zorgt ervoor dat de plank tijdens het inheien goed tegen zijn voorganger wordt aangedrukt.

De breedte b van de zoeker wordt bepaald door de structuur van de grond.

De lengte L is $3 \times$ de breedte b , met een minimum van 150 mm.

50.4.3 Verduurzaming

Kantplanken, damplanken en kespen van naaldhout of eikehout worden steeds verduurzaamd volgens verzouting volgens STS.04.3, uitgave 1989, behalve indien op de aanbestedingsdocumenten anders wordt gespecificeerd.

50.4.4 Monsterneming

Per 1000 planken of minder worden er 10 stuks gemeten.

50.5 Rijs- of griendhout

50.5.1 Houtsoorten en kwaliteitseisen

Rijshout, ook griendhout genoemd, zijn takken en twijgen van bomen en heesters die worden gebruikt in rijswerk. De takken en twijgen, met bast bedekt, moeten gezond en van eerste kwaliteit zijn. Het rijshout dient in ieder opzicht geschikt te zijn voor het gebruik waarvoor het bestemd is.

50.5.1.1 Niet-uitschietend rijshout

Toegelaten zijn:

- wilgenhout – *Salix sp.*;
- elzenhout – *Alnus sp.*;
- dennenhout – *Pinus sp.*;
- hazelaarhout – *Corylus avellana*.

De aanbestedingsdocumenten kunnen ook volgende houtsoorten toelaten: essen-, kastanje-, esdoorn- of robiniahout.

De aanbestedingsdocumenten kunnen de houtsoort specificeren en bepalen of het hout uit gebiedseigen winningen moet komen.

Elke stam en/of twijg moet recht, bladerloos en van alle dood hout ontdaan zijn. Rijshout moet veerkrachtig, buigzaam en vrij van schimmel zijn. Rijshout wordt ongesorteerd en ongepeld geleverd.

50.5.1.2 Uitschietend rijshout

Rijshout, dat zal gebruikt worden in constructies waar uitschieten vereist is, bestaat uit vers en dus levend wilgenhout.

Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- schietwilg – *Salix alba*;
- katwilg – *Salix viminalis*.

De aanbestedingsdocumenten schrijven desgevallend de wilgensoort voor.

De aanbestedingsdocumenten bepalen of het hout uit gebiedseigen winningen moet komen.

50.5.2 Afmetingen

Het rijshout heeft een doormeter van gemiddeld 3 tot 6 cm, afhankelijk van de verwerkbaarheid.

De lengte van het rijshout is minimaal 2,50 m.

50.5.3 Wining en bewaring

50.5.3.1 Met uitloop van de tenen

Indien uitloop van de wilgentenen gewenst is, worden ze gekapt tussen 1 november en 15 april. Het wilgenhout wordt in de herfst-winter ten hoogste 30 kalenderdagen voor de verwerking gekapt, in de lente ten hoogste 10 kalenderdagen voor de verwerking. Het wilgenhout voorafgaand aan het kappen is maximaal 1 jaar oud. Tijdens het kappen, het vervoeren, het stockeren en het verwerken moet de uitdroging van het hout vermeden worden door het afdekken van het materiaal met een zeil. Verstikking van het materiaal moet worden voorkomen. Tijdens vorstperioden moet het hout beschermd worden tegen de vorst.

50.5.3.2 Zonder uitloop van de tenen

Het hout wordt gekapt tijdens de herfst of winter. Wilgentenen dienen nadien minimaal 1 jaar gestockeerd te worden, tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten. Alle heruitschietende tenen worden geweigerd.

50.5.4 Classificatie naar toepassing

50.5.4.1 Rijs- of griendhout als takkenbossen

50.5.4.1.A NIET-UITSCHIETEND TAKKENBOS

Een niet-uitschietend takkenbos is een bundel niet-uitschietend rijshout zoals bepaald in **50.5.1.1**, **50.5.2** en **50.5.3.2**.

Een niet-uitschietend takkenbos heeft een lengte van minimaal 3,00 m. De diameter van een niet-uitschietend takkenbos is 20 tot 45 cm gemeten op 30 cm van het uiteinde.

Een niet-uitschietend takkenbos wordt gebonden met twee of meer banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, wanneer de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm.

De aanbestedingsdocumenten kunnen verdere technische kenmerken opgeven en de diameter specificieren.

50.5.4.1.B UITSCHIETEND TAKKENBOS

Een uitschietend takkenbos wordt vervaardigd met uitschietend rijshout zoals bepaald in **50.5.1.2**, **50.5.2** en **50.5.3.1**.

Een uitschietend takkenbos heeft een lengte van minimaal 3,00 m. De diameter van een uitschietend takkenbos is 10 tot 30 cm gemeten op 30 cm van het uiteinde.

Een uitschietend takkenbos wordt gebonden met twee of meer banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, wanneer de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm.

De aanbestedingsdocumenten kunnen verdere technische kenmerken opleggen en de diameter specificeren.

50.5.4.2 Rijs- of griendhout als matten

50.5.4.2.A NIET-UITSCHIETENDE MATTEN

Een niet-uitschietende mat wordt vervaardigd met niet-uitschietend rijshout zoals bepaald in **50.5.1.1**, **50.5.2** en **50.5.3.2**.

Een niet-uitschietende mat bestaat uit evenwijdig lopend rijshout dat met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, wanneer de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm aan elkaar wordt bevestigd. De afstand tussen de twijgen is afhankelijk van de functie van de mat. Voor erosiewering worden de twijgen naast elkaar gelegd. Indien aanslibbing het hoofddoel is, kunnen de twijgen verder van elkaar gelegd worden, met een maximale afstand van 10 cm.

De breedte van de matten bedraagt maximaal 3,00 m. De lengte van de matten wordt bepaald door de verwerkbaarheid.

De aanbestedingsdocumenten speciëren de gewenste materialen, de functie en de daaraan gelinkte afstand tussen de twijgen en de afmetingen van de mat.

50.5.4.2.B UITSCHIETENDE MATTEN

Een uitschietend mat wordt vervaardigd met uitschietend rijshout zoals bepaald in **50.5.1.2**, **50.5.2** en **50.5.3.1**.

Een uitschietende mat bestaat uit evenwijdig lopend rijshout dat met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm. aan elkaar wordt bevestigd. De afstand tussen de twijgen is afhankelijk van de functie van de mat. Voor erosiewering worden de twijgen naast elkaar gelegd. Indien aanslibbing het hoofddoel is, kunnen de twijgen verder van elkaar gelegd worden, met een maximale afstand van 10 cm.

De breedte van de matten bedraagt maximaal 3,00 meter. De lengte van de matten wordt bepaald door de verwerkbaarheid.

De aanbestedingsdocumenten speciëren de gewenste materialen, de functie en de daaraan gelinkte afstand tussen de twijgen en de afmetingen van de mat.

50.5.4.3 Wiepen

Wiepen zijn een aaneenschakeling in de lengte van bundels rijshout en worden meestal machinaal vervaardigd.

50.5.4.3.A NIET-UITSCHIETENDE WIEP

Een niet-uitschietende wiep wordt vervaardigd met rijshout zoals bepaald in **50.5.1.1**, **50.5.2** en **50.5.3.2**.

De lengte van een niet-uitschietende wiep wordt bepaald door de transportmogelijkheden en bedraagt maximaal 14,00 meter. De minimale lengte is 3,00 m. De bundeldiameter meet gemiddeld 10, 12, 15 of 20 cm. De toegelaten afwijking bedraagt maximaal 20 % op het gemiddelde.

Voor het maken van niet-uitschietende wiepen worden de onderinden van het rijshout (dat zijn de dikke uiteinden) in de bovendelen van de volgende bundel gestoken. De overlap bedraagt minstens 2 maal de diameter van de wiep.

Een niet-uitschietende wiep wordt gebonden met banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm. In totaal worden minstens 4 banden per strekkende m geplaatst. Alleszins is er een band ter hoogte van elke overlap. Indien wiepen op de werf afgezaagd worden, moeten de uiteinden afgebonden worden.

De aanbestedingsdocumenten kunnen nadere afmetingen en het aantal banden specificeren.

50.5.4.3.B UITSCHIETENDE WIEP

Een uitschietende wiep wordt vervaardigd met rijshout volgens **50.5.1.2**, **50.5.2** en **50.5.3.1**.

Volgende wilgensoorten komen in aanmerking:

- schietwilg – *Salix alba*;
- katwilg – *Salix viminalis*.

De lengte van een uitschietende wiep wordt bepaald door de transportmogelijkheden en bedraagt maximaal 14,0 meter. De minimale lengte is 3,00 m. De bundeldiameter meet gemiddeld 10, 12, 15 of 20 cm. De toegelaten afwijking bedraagt maximaal 20 % op het gemiddelde.

Voor het maken van uitschietende wiepen worden de ondereinden van het rijshout (dat zijn de dikke uiteinden) in de bovendelen van de volgende bundel worden ingestoken. De overlap bedraagt minstens 2 maal de diameter van de wiep.

Een uitschietende wiep wordt gebonden met banden van groen wilgen- of hazelaarhout, met gevlochten hennep- of sisaltouw van 400 g per 100 m, of, indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, met een uitgegloeide ijzerdraad van 1,5 mm.

In totaal worden minstens 4 banden per strekkende m geplaatst. Alleszins is er een band ter hoogte van elke overlap. Indien wiepen op de werf afgezaagd worden, moeten de uiteinden afgebonden worden.

De aanbestedingsdocumenten kunnen nadere afmetingen en het aantal banden specificeren.

51 GEPREFABRICEEERDE AFVOERGOTEN MET METALEN ROOSTER

Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster voldoen aan de norm NBN-EN 1433 en aan volgende bepalingen:

51.1 Vorm en afmetingen

De lengte en breedte dienen te worden opgegeven in het bijzonder bestek.

51.2 Beton

51.2.1 Samenstelling

Wanneer bijzondere eisen gesteld worden aan het cement en/of de toeslagmaterialen wordt dat gespecificeerd op de aanbestedingsdocumenten.

51.2.2 Druksterkte

De individuele druksterkte op uitgeboorde kernen is minstens 50 MPa.

51.2.3 Wateropslorping door onderdompeling

De individuele wateropslorping door onderdompeling is hoogstens 6 %.

51.2.4 Structuur

Het beton is homogeen.

51.3 Proeven

De uit te voeren proeven zijn deze die voorzien zijn in de norm NBN-EN 1433 + de proef om de wateropslorping te bepalen (NBN B15-215).

51.4 Monsterneming

Ingeval de totale hoeveelheid geprefabriceerde betonnen weggoten van een zelfde type minstens 1000 stuks bedraagt, wordt ze verdeeld in hoeveelheden van 1000 stuks, met dien verstande dat de eventueel resterende hoeveelheid gevoegd wordt bij de laatst afgebakende hoeveelheid van 1000 stuks wanneer ze minder dan 500 stuks bedraagt. Zoniet wordt ze als een afzonderlijke hoeveelheid beschouwd. De aldus uiteindelijk verkregen hoeveelheden worden als partijen beschouwd.

Elke totale hoeveelheid geprefabriceerde betonnen weggoten van een zelfde type, kleiner dan 1000 stuks, wordt als één partij beschouwd.

Per partij worden volgens het toeval drie monsters genomen. Het eerste monster is bestemd voor de proeven, de overige twee zijn bestemd voor de eventuele tegenproeven.

Een monster omvat 2 elementen, waardoor 4 proeven ter bepaling van de druksterkte, 4 proeven ter bepaling van de wateropslorping door onderdompeling en eventueel één proef ter controle van de toegelaten belasting kunnen worden verricht.

52 BETONZUILEN VOOR TALUDBESCHERMING

52.1 Vorm en afmetingen

Betonzuilen voor taludbescherming zijn cilinder-, of prismavormig en kunnen voorzien zijn van zijden twee aan twee concaaf en convex voor ineenpassing.

De diameter van de ingeschreven cilinder is minstens 10 cm.

De hoogte van de zuilen kan gaan van 10 cm tot 2 m.

52.2 Beton

Het beton is volgens **51.2**.

53 POEDERCOATING VOOR VERKEERSTEKENS

53.1 Beschrijving

De poedercoatings zijn alifatische polyesterpoeders in één van volgende tinten:

- geel volgens RAL 1023;
- oranje volgens RAL 2009;
- rood volgens RAL 3020;
- blauw volgens RAL 5017;
- groen volgens RAL 6024;
- grijs volgens RAL 7043;
- wit volgens RAL 9016;
- zwart volgens RAL 9017.

Volgende kenmerken worden nagegaan volgens de proeven van **XIV-3.53**.

53.1.1 Kleur en glans

Aan het einde van de waarborgperiode mogen de kleuren slechts een klein visueel verschil vertonen ten opzichte van de RAL-kleuren.

Voor nieuwe, niet opgestelde bordes moet de glans voor alle kleuren minimum 80 % bedragen. De glans na één jaar buitenopstelling moet voor alle kleuren nog minimum 60 % bedragen.

53.1.2 Laagdikte

De gemiddelde droge laagdikte (alle lagen inbegrepen) moet minimum 60 µm bedragen.

53.1.3 Hechting

De beschadigingsgraad Gt2 wordt niet overschreden.

53.1.4 Hardheid

Het metaal mag nergens zichtbaar zijn over het door de stift afgelegde traject.

53.1.5 Elasticiteit

De coating mag niet loslaten en geen scheurtjes noch barstjes vertonen.

53.1.6 Watervastheid

De coating moet haar oorspronkelijke toestand herkegen hebben, zes uur nadat ze uit het water werd genomen.

53.1.7 Kleurvastheid

Na afloop van één van de proeven mag de tint niet noemenswaardig veranderd zijn.

53.2 Proeven

53.2.1 Monsterneming

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

53.2.2 Uit te voeren proeven

Alle kenmerken van **53.1** worden beproefd.

53.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 100 m² geverfde aluminiumplaat (per kleur);
- 100 m geverfde versterkingsprofielen;
- 500 st geverfde bevestigingsbeugels;
- 500 m geverfd omrandingsprofiel;
- 500 m geverfde steunbuis.

Een volledige reeks monsters omvat:

- 6 proefplaatjes van 10 × 10 cm die op de normale wijze van een verlaag zijn voorzien; het eerste proefplaatje dient voor de controle van de kleur en glansgraad en de laagdikte en als vergelijkingsmonster voor de controle van de hechting, hardheid, elasticiteit, watervastheid en kleurvastheid;
- 2 proefstukjes van 30 cm lengte uit 2 versterkingsprofielen die op de normale wijze van een verlaag zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting;
- 2 beugels die op de normale wijze van een verlaag zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting;
- 2 proefstukjes van 30 cm lengte uit omrandingsprofielen die op een normale wijze van een verlaag zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting;
- 2 stukken van 30 cm lengte uit steunbuizen die op de normale wijze van een verlaag zijn voorzien voor de controle van de kleur en glansgraad, de laagdikte en de hechting.

54 BEKLEDINGSMATERIAAL VOOR NIET-INWENDIG VERLICHTE VERKEERSBORDEN

54.1 Beschrijving

Het bekledingsmateriaal is een kunststoffolie bestaande uit meerdere lagen. De achterzijde ervan is voorzien van een lijmlaag zodat de folie op een stijf steunvlak kan gekleefd worden.

In het voorvlak van de retroflecterende folie zijn er onuitwisbare tekens aangebracht om het product te allen tijde te kunnen identificeren. Deze tekens zijn in principe watermerken.

Enkel indien de zichtbare constructiewijze duidelijk afwijkt van andere bestaande folies, mag dit watermerk worden weggelaten.

De retroflecterende folies worden ingedeeld in type 1, 2 en 3 volgens stijgende retroflectiecoëfficiënt. Type 3 folie komt voor onder twee vormen voor: type 3.1 en 3.2.

54.2 Kenmerken

De kenmerken worden beproefd volgens **XIV-3.54**.

54.2.1 Kleur en luminatiefactor

54.2.1.1 Retroflecterend bekledingsmateriaal

De kleur en de luminantie van het retroflecterende folies moet voldoen aan tabellen 5 en 6 van NBN-EN 12899-1.

In nieuwe toestand geldt klasse R2 van NBN-EN 12899-1.

Gedurende de bruikbaarheidsperiode geldt klasse R1 van NBN-EN 12899-1.

Voor de fluorescerende folies geldt in beide gevallen de tabel III-54-1.

kleur	coördinaten van de hoekpunten				minimumwaarde van de luminatiefactor			
		1	2	3	4	type 1	type 2	type 3
fluo geel	x	0,521	0,557	0,479	0,454	-	-	0,38
	y	0,424	0,442	0,520	0,491	-	-	
fluo citroengeel	x	0,387	0,460	0,438	0,376	-	-	0,50
	y	0,610	0,540	0,508	0,568	-	-	
fluo oranje	x	0,595	0,645	0,570	0,531	-	-	0,20
	y	0,351	0,355	0,429	0,414	-	-	

Tabel III-54-1: fluorescerende folies

De luminantie van type 3 folies moet, voor de overige kleuren, voldoen aan de tabel III-54-2.

kleur	wit	geel	oranje	rood	groen	blauw	bruin
luminantie	0,40	0,24	0,20	0,03	0,03	0,01	-

Tabel III-54-2: folies type 3

54.2.1.2 Niet-retroflecterend bekledingsmateriaal

De kleur en de luminantie van niet-retroflecterende folies moet voldoen aan tabellen 3 en 4 van NBN-EN 12899-1.

In nieuwe toestand geldt, voor grijze folies, klasse NR2 van NBN-EN 12899-1.

Gedurende de bruikbaarheidsperiode, geldt voor grijze folies, klasse NR1 van NBN-EN 12899-1.

Voor zwarte folies geldt steeds klasse NR1 van NBN-EN 12899-1.

54.2.2 Retroflectiecoëfficiënt

Voor folie type 1 geldt, uitgezonderd voor grijze folies, klasse R' ref. 1 van NBN-EN 12899-1. Voor folie type 2 geldt, uitgezonderd voor grijze folies, klasse R' ref. 2 (Tabel 9) van NBN-EN 12899-1.

Voor folie type 3.1 geldt de tabel III-54-3 met $\beta_2 = 0^\circ$.

waarnemings- hoek α	invals- hoek β	wit	geel	rood	groen	blauw	bruin	fluo		
								geel	oranje	citroen- geel
0,2°	5°	430	350	110	45	25	-	300	130	375
	30°	235	195	60	25	14	-	165	70	200
0,33°	5°	300	250	75	33	17	-	210	90	270
	30°	150	125	35	15	8	-	105	45	140
1°	5°	80	65	20	10	5	-	56	24	70
	30°	50	40	12	5	2,5	-	35	15	43
1,5°	5°	30	24	6	3	1,5	-	21	9	24
	30°	20	16	4	2	1	-	14	6	16

Tabel III-54-3: folie type 3.1

Voor folie type 3.2 geldt de tabel III-54-4 met $\beta_2 = 0^\circ$.

waarnemings- hoek α	invals- hoek β	wit	geel	oran- je	rood	groen	blauw	bruin	fluo		
									geel	oranje	citroen- geel
0,1°	5°	850	550	425	170	85	55	-	550	260	700
	30°	425	275	210	85	40	28	-	275	95	340
0,2°	5°	625	400	310	125	60	40	-	400	140	500
	30°	325	210	160	65	30	20	-	210	70	260
0,33°	5°	425	275	210	85	40	28	-	275	95	340
	30°	225	145	110	45	20	15	-	145	49	180
1°	5°	30	20	9	6	4	2	-	20	7	24
	30°	10	7	4	2	1	1	-	7	3	8

Tabel III-54-4: folie type 3.2

Alle waarden gelden voor folies die nog niet aan het licht werden blootgesteld en waarvan de retroflectie wordt gemeten binnen een tijdspanne van één jaar na de levering.

De retroflectiecoëfficiënt van al de folies is na 5 jaar buitenstand nog steeds groter dan 80 % van bovenstaande waarden in nieuwe toestand.

54.2.3 Hechting

54.2.3.1 Hechting van retroflecterende folie op het bord

Het mag niet mogelijk zijn, met de hand, folie los te maken zonder deze te breken of een met een scherp mes losgemaakt stuk folie, met de hand, zonder breken los te maken.

54.2.3.2 Hechting van folie op retroflecterende folie

Het loskomen van de folie mag geen 50 mm overschrijden onder een belasting van 8 N gedurende 5 minuten.

54.2.3.3 Hechting van inkt op retroflecterende folie

Het resultaat is gunstig indien de beschadigingsgraad Gt1 niet overschreden wordt.

54.2.4 Stootvastheid van retroflecterende en niet-retroflecterende bekledingsmaterialen

Er mogen geen barsten of delaminatie optreden buiten een cirkel met straal 6 mm die het contactpunt als middelpunt heeft.

54.2.5 Corrosieweerstand

Na de zoutneveltest mag er geen beschadiging zijn en zowel kleur als retroreflectie dienen nog te voldoen aan de eisen van het product in nieuwe toestand.

54.2.6 Weerstand tegen versnelde veroudering

Na de proef mag er geen beschadiging noch vervorming zijn

De dagzichtbaarheid moet nog minstens voldoen aan de eisen die gesteld zijn gedurende de bruikbaarheidsperiode.

De retroreflectiecoëfficiënt, gemeten met $\alpha = 0,33^\circ$ en $\beta = 5^\circ$, moet nog minstens 80 % bedragen van de waarde bij nieuwe toestand.

54.3 Proeven

54.3.1 Monsterneming

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: één monster voor de proef, één monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

54.3.2 Uit te voeren proeven

Alle kenmerken van **54.2** worden beproefd.

54.3.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per:

- 100 m² blauwe folie (per type);

- 100 m² witte folie (per type);
- 100 m² rode folie (per type);
- 100 m² oranje folie (per type);
- 50 m² groene folie (per type);
- 50 m² gele folie (per type);
- 50 m² grijze folie (per type);
- 50 m² zwarte folie (per type).

Benodigd aantal monsters voor de controle van de:

- kleur en luminantiefactor en retroflectiecoëfficiënt van de in de massa gekleurde folie: 1 st;
- kleur en luminantiefactor en retroflectiecoëfficiënt van de met transparante inkt bedrukte folie: 1 st;
- kleur en luminantiefactor en retroflectiecoëfficiënt van de met “overlay” folie beklede folie: 1 st;
- hechting van de folie op de drager: 1 st;
- hechting van folie op folie: 1 st;
+ strook folie van 5 × 20 cm: 1 st;
- hechting van de zeefdrukinkt: 1 st;
- stootvastheid: 1 st;
- corrosieweerstand: 1 st;
- versnelde veroudering: 1 st.

Alle monsters meten 15 × 15 cm.

55 SOKKELS VOOR VERKEERSTEKENS

55.1 Betonsokkels voor verkeerstekens

55.1.1 Beschrijving

De normen NBN B15-001 en NBN-EN 206-1 zijn van toepassing alsook de in deze norm vermelde andere normen.

De sokkels worden vervaardigd uit beton C20/25 en blootstellingsklasse XF4.

De consistentie van dat beton is in principe S3. Voor grote ongewapende en ter plaatse gebetonnerde sokkels kan de consistentie S1 zijn.

De granulaten hebben een korrelmaat van minstens 20 mm voor ter plaatse gebetonnerde sokkels en 14 mm voor geprefabriceerde sokkels.

55.1.2 Proeven

55.1.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één voor de proef, één te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

55.1.2.2 Uit te voeren proeven

De druksterkte wordt bepaald volgens de norm NBN B15-220.

55.1.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming:

- per 100 stuks prefabsokkels;
- per 100 stuks ter plaatse te betonneren sokkels voor steunen met een maximum diameter van 89 mm;
- per 50 stuks ter plaatse te betonneren sokkels voor steunen met diameter 114 en 133 mm of voor vakwerksteunen.

De monsters zijn proefkubussen van 150 mm zijde.

55.2 Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens

55.2.1 Beschrijving

Alle recycleerbare kunststoffen komen in aanmerking.

De druksterkte op proefkubussen van 120 mm zijde bedraagt minstens 6 N/mm² en de buigsterkte op balkjes van 120 × 120 × 700 mm bedraagt minstens 12 N/mm². Het betreft de 3-puntsbuigtreksterkte volgens NBN-EN ISO 178.

55.2.2 Proeven

55.2.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de werkhuizen van de fabrikant. Het vervaardigen van de proefmonsters is ten laste van de aannemer.

Er kunnen ook monsters genomen worden van de afgewerkte producten. In dat geval wordt de vervanging, op kosten van de aannemer, van de hierbij beschadigde borden beperkt tot 1 % (met een minimum van één stuk) van de te keuren hoeveelheid.

Een monsterneming omvat 3 reeksen proefmonsters: één voor de proef, één te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en één te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

55.2.2.2 Uit te voeren proeven

De druksterkte en de buigsterkte worden beproefd.

55.2.2.3 Aantal monsternemingen en afmetingen van de monsters

Er gebeurt één monsterneming per 100 stuks sokkel.

Uit iedere proefsokkel wordt één kubus van 120 mm zijde en één balkje van 120 × 120 × 700 mm genomen.

56 CHEMISCHE VERANKERINGEN

De chemische verankeringen worden toegepast voor het bevestigen van constructieonderdelen (ladders, leuning, rioleringsonderdelen, e.d.) aan een betonwand.

56.1 Vorm en afmetingen

Een chemische verankering bestaat uit:

1. een roestvrij stalen verankeringsbout of verankeringsdraadstang;
2. injectieharsmortelsysteem op basis van 2 componenten (= zogenaamde hybride-injectiemortel);
3. ofwel kan in uitzonderlijke gevallen in plaats van punt 2 of gecombineerd met punt 2: 2 glazen ampullen gescheiden gevuld met epoxyhars + cementpasta.

Het geheel van hars en verankeringsbout wordt achtereenvolgens aangebracht in een op passende afmetingen in het beton te boren gat.

De afmetingen van de verankeringsbout of verankeringsdraadstang (diameter en lengte verankering) worden op basis van een voor te leggen berekeningsnota verantwoord als functie van betonkwaliteit, uitgeoefende trekkracht en toegelaten trekspanning (beton en staal).

De veiligheid tegen optreden van een scheur in het beton moet groter zijn dan 2 (proefbelasting = $2 \times$ maximale dienstbelasting).

De toegelaten proefbelasting wordt gewaarborgd door de leveranciers van de kunstharsen en de verankeringsbouten.

56.2 Materialen

1. Roestvrij stalen verankeringsbouten in AISI 304 volgens NBN-EN ISO 3506-1 voorzien van ISO-metrische draad, borging en zeskantmoer, inclusief isolatiering in geval van corrosiegevaar. (AISI 304 = kwaliteit 1.4301 volgens NBN-EN 10088 - deel 2)

2. Injectiemortelsysteem op basis van 2 componenten:

- component A: synthetisch hars op basis van urethaanmetacrylaat met anorganische vulstof (= organische component);
- component B: pasta van dibenzoylperoxide met inerte vulstof (= anorganische component).

Het injectiemortelsysteem bestaat uit een injectiemortelvulpatroon, waarbij de 2 componenten volledig gescheiden zijn. De injectiemortelvulpatroon is voorzien van een mengbek waarin de 2 componenten onder de juiste verhouding gemengd worden.

3. ofwel in uitzonderlijke gevallen:

2 glazen ampullen gevuld met 2 verschillende componenten, als samengesteld pakket geleverd:

- component A: gemodificeerd epoxy-acrylaathars met anorganische vulstof;
- component B: dibenzoylperoxidepasta met inerte vulstof.

Het systeem met glazen ampullen is slechts in uitzonderlijke omstandigheden als uitvoeringssysteem aanvaardbaar.

Noot: de toe te passen injectieharsmortel moet geschikt zijn om een goede hechting te verzekeren van de verankeringsbout in vochtig beton.

57 COLLOÏDAAL BETON

57.1 Karakteristieken van de aangewende materialen

57.1.1 Cement

Voldoet aan de bepalingen van 8. Colloïdaal beton bij kunstwerken bevat minimum 350 kg cement per m³ beton.

57.1.2 Aanmaakwater

Het aanmaakwater moet zuiver zijn en het gehalte aan schadelijke stoffen beperkt en dient te beantwoorden aan de bepalingen van de NBN B15-001 § 2.3 en NBN-EN 206-1.

57.1.3 Grove granulaten (korrelmaat 4/14)

Beantwoordt aan de bepalingen van de norm NBN-EN 12620. Bij kunstwerken bedraagt de maximale diameter van het te gebruiken granulaat 20 mm.

57.1.4 Hulpstof voor colloïdaal beton

De toeslagstoffen moeten in overeenstemming zijn met de voorschriften van de norm NBN T61. Zij moeten toelaten een beton te vervaardigen dat voldoet aan de opgelegde eisen.

57.2 Karakteristieken van waterdicht colloïdaal beton

57.2.1 Consistentie

De consistentie van het beton op de schoktafel (flow) dient begrepen te zijn tussen 1,30 en 1,59. Mits toevoeging van superplastificeerders aan het beton op de werf, kan de consistentie verhoogd worden voor zover de voorschriften in 57.2.4 van toepassing blijven. De controle geschiedt volgens de norm NBN B15-232, -233, -234 en -235.

57.2.2 Karakteristieke druksterkte

57.2.2.1 Voor vulling van schanskorven e.d.

De karakteristieke druksterkte na 28 dagen bedraagt minimum 7 N/mm².

57.2.2.2 Voor constructieve toepassingen bij kunstwerken e.d.

De karakteristieke druksterkte R'_{wk} na 28 dagen dient 30 N/mm² te bedragen. De voorschriften van IX-3 zijn van toepassing.

57.2.3 Uitwassing (voor vulling van schanskorven)

Beantwoordt aan de voorschriften van de Omzendbrief nr. 576-NM/3 van het Ministerie van Openbare Werken met een gemiddeld maximum van 5 %.

57.2.4 Waterdoorlatenheid (kunstwerken)

De gemiddelde waterindringingsdiepte in de proefstukken mag maximum 60 mm bedragen (controle volgens NBN B15-222).

57.2.5 Doorlatendheidscoëfficiënt (schanskorven)

De doorlatendheidscoëfficiënt k is gemiddeld $> 1 \times 10^{-5}$ cm/sec.

58 GEPREFABRICEEERDE GEWAPEND BETONNEN AFSLUITPLATEN

Afsluitplaten zijn geprefabriceerde betonnen platen met aangepaste afmetingen volgens de af te sluiten opening. De afsluitplaat heeft als functie:

- het opvangen van de gronddruk ter beveiliging van de voorlopige wand in metselwerk;
- het beschermen van de voor de helft in de wand van de inspectieput en/of kunstwerk ingestorte voegband van PVC.

De geprefabriceerde afsluitplaat is een onderdeel van de constructie die een toekomstige aansluiting met elastische voegverbinding tussen een nieuwe buis en een bestaande inspectieput en/of kunstwerk op een gemakkelijke manier op een waterdichte wijze mogelijk moet maken.

58.1 Vorm en afmetingen

58.1.1 Vorm

De vorm van de plaat is vierkant of rechthoekig. De plaat is voorzien van een vooruitspringende rand ter bescherming van de voegband. De plaat moet aan de bovenzijde voorzien worden van 2 ingestorte hijsogen.

58.1.2 Wanddikte

De tolerantie in min op de wanddikte is 5 mm voor de gemiddelde dikte.

58.2 Wapening

De afsluitplaat is gewapend. De wapening is volgens **12.2**.

58.3 Beton

58.3.1 Samenstelling

Het cementgehalte is minstens 300 kg per m³ beton.

Het beton is volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1: C30/37 XA2.

58.3.2 Druksterkte

De nodige individuele druksterkte wordt vastgelegd door de aannemer. Hierbij houdt hij ermeew rekening dat ze minstens 30 MPa moet zijn.

58.3.3 Structuur

Het beton is homogeen.

58.3.4 Toestand van het oppervlak

De eventuele afwerking heeft enkel tot doel het aanzien en de staat van het oppervlak van het element te verbeteren. Hierbij mag de structuur in geen geval beïnvloed worden.

Oppervlakgebreken met mogelijke terugslag op de waterdoorlatendheid of op de corrosie van de eventuele wapening moeten hersteld worden. De oppervlakken moeten vrij zijn van scheuren en grindnesten.

59 TROTTOIRPAALTJES

59.1 Trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars

59.1.1 Vorm en afmetingen

De trottoirpaaltjes van gewapend kunsthars bestaan uit een stalen buis bekleed met gemiddeld 10 mm kunsthars.

De stalen buis heeft een diameter DN 80 mm of DN 100 mm. De diameter wordt bepaald in de aanbestedingsdocumenten.

Onderaan blijft de buis over een lengte van minimum 350 mm zichtbaar, zodat het paaltje kan ingegoten worden in een fundering.

Om de hechting te verbeteren wordt in de onderkant van de buis een dwars staafje van min. 8 mm diameter ingebouwd.

De harsbedekking kan in een vorm gegoten worden volgens de bepalingen van de aanbestedingsdocumenten. De gewenste RAL-kleur wordt in de aanbestedingsdocumenten vermeld.

59.1.2 Materialen

59.1.2.1 Metalen kern

De metalen kern bestaat uit een stalen buis volgens ISO 4200, DN 80 (buitendiameter 88,9 mm) of DN 100 (buitendiameter 114,3 mm), reeks E.

59.1.2.2 Kunsthars

De bekleding van kunsthars voldoet aan volgende kenmerken:

- slagvastheid volgens ISO 180: min. 13 kJ/m²;
- hardheid volgens ISO 868: 70 ± 5 shore D;
- treksterkte volgens ISO 37: min. 22 MPa;
- rek bij breuk volgens ISO 37: 30 ± 5 %.

De minimale bedekking op elke plaats is 8 mm.

59.1.2.3 Eindafwerking

De eindafwerking gebeurt met een primer en eindlak van alifatisch polyurethaan gekleurd in dezelfde RAL-kleur als de kunstharsbekleding.

59.1.3 Mechanische eigenschappen

De paaltjes, ingeklemd met het eindstuk bestemd voor de fundering, en belast met een horizontale belasting op een hoogte van 50 cm, geven maximum volgende doorbuiging:

- DN 80 bij belasting van 15 kN: max. 50 mm;
- DN 100 bij belasting van 20 kN: max. 40 mm.

Na de proef mag de harsbekleding geen zichtbare beschadigingen vertonen.

59.1.4 Levering

De paaltjes worden individueel verpakt op de bouwplaats geleverd.

59.1.5 Keuring

De paaltjes worden geleverd met een keuringsattest van een erkende onafhankelijke instantie.

59.2 Trottoirpaaltjes van hout

p.m.

59.3 Trottoirpaaltjes van gietijzer

Het gietijzer is van de kwaliteit EN-GJS-500-7 volgens NBN-EN 1563. De geometrie dient opgegeven te worden in het bijzonder bestek.

59.3.1 Monsterneming

Een partij bestaat uit 250 stuks. Per partij wordt er 1 monster genomen.

59.4 Trottoirpaaltjes van staal

p.m.

59.5 Trottoirpaaltjes van roestvrij staal

p.m.

60 FYTOFARMACEUTISCHE PRODUCTEN

Fytofarmaceutische producten zijn o.a.:

- stoffen en preparaten ter:
 - vernietiging of afwerking van schadelijke dieren, planten, micro-organismen of virussen;
 - bevordering of regeling van de plantengroei;
 - bewaring van planten, delen van planten en plantaardige producten;
 - voorkoming of remming van ongewenste groei;
- micro-organismen en virussen ter bestrijding van parasieten;
- uitvloeiers, hechtmiddelen of andere toevoegsels die de werking van de bovenvermelde stoffen en preparaten bevorderen, en die tot dat doel in de handel worden gebracht.

Ze worden gespecificeerd op de aanbestedingsdocumenten.

60.1 Levering

Fytofarmaceutische producten worden geleverd in de originele verpakking overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

60.2 Monsterneming

De monsters worden genomen overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

61 MESTSTOFFEN

Meststoffen zijn scheikundige of organische producten die inzonderheid ter verbetering van de vruchtbaarheid aan de grond worden toegevoegd.

Ze worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

61.1 Levering

De meststoffen worden geleverd in de originele verpakking van maximum 50 kg overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

61.2 Monsterneming

De monsters worden genomen overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

62 BODEMVERBETERINGSMIDDELEN

Bodemverbeteringsmiddelen zijn organische en fysische middelen die inzonderheid ter verbetering van de structuur aan de grond worden toegevoegd.

Ze worden gespecificeerd op de aanbestedingsdocumenten.

62.1 Groencompost

62.1.1 Beschrijving

Groencompost is een product verkregen door een gecontroleerde aërobe compostering van groenafval (bestaande hoofdzakelijk uit snoeihout met een diameter van max. 10 cm, planten (resten), haagscheersel, bladeren, gazon- en wegbermmaaisel) tot volledige rijping, voorafgegaan of gevolgd door mechanische behandelingen (verkleining, zeping, ...).

Het product heeft tijdens de fabricage een natuurlijke verhitting van de volledige massa ondergaan gedurende ten minste 4 dagen bij 60 °C of meer (of ten minste 12 dagen bij 55 °C of meer).

Indien het product ten minste 22 % organische stof bevat mag de kwalificatie “rijk aan organische stof” aan de benaming worden toegevoegd.

Samenstelling:

- gemiddeld droge stof gehalte van 50 tot 65 %, met een minimum van 45 %;
- gemiddeld gehalte aan organische stof van 16 tot 22 %, met een minimum van 14 %;
- gemiddeld totaal stikstofgehalte van 0,5 tot 0,8 %;
- pH(water) is minimum 6,5, maximum 9,5.

Groencompost wordt geproduceerd volgens de eisen en criteria van het Vlaco-lastenboek, d.w.z.:

- vrij van kiemkrachtige zaden;
- goed gestabiliseerd;
- voldoen aan de wettelijke eisen voor maximaal toegelaten gehalten aan zware metalen;
- voldoen aan de maximaal toegelaten hoeveelheid verontreinigingen (glas, plastic, metaal groter dan 2 mm en steentjes groter dan 5 mm).

Groencompost beantwoordt aan volgende texturale samenstelling:

- 99 % van het product gaat door een zeef van 25 mm.

In geval de aanbestedingsdocumenten fijne groencompost vermelden, dan wil dit zeggen dat 99 % van het product door een zeef van 15 mm gaat.

62.2 GFT-compost

62.2.1 Beschrijving

GFT-compost is het product verkregen door een gecontroleerde aërobe compostering (anaërobe vergisting met een aërobe nacompostering in het geval van humotex) van het gescheiden ingezamelde organische deel van het huishoudelijk afval (bestaande hoofdzakelijk uit keukenafval en het fijne, niet-houtige, gedeelte van het tuinafval) tot volledige rijping.

Het totaal gehalte aan niet verteerbaar materiaal in deze organische fractie (plastic, glas, metaal, stenen, ...) bedraagt maximum 3 %.

Het product heeft tijdens de fabricage een natuurlijke verhitting van de volledige massa ondergaan gedurende ten minste 4 dagen bij 60 °C of meer (of ten minste 12 dagen bij 55 °C of meer). Indien het product ten minste 22 % organische stof bevat mag de kwalificatie “rijk aan organische stof” aan de benaming worden toegevoegd.

Samenstelling:

- gemiddeld droge stof gehalte van 60 tot 75 % (50 tot 60 % voor humotex), met een minimum van 45 %;
- gemiddeld gehalte aan organische stof van 20 tot 30 % (18 tot 25 % voor humotex), met een minimum van 14 %;
- gemiddeld totaal stikstofgehalte van 1,0 tot 1,4 % (0,6 tot 0,9 % voor humotex);
- pH(water) is minimum 6,5, maximum 9,5.

GFT-compost wordt geproduceerd volgens de eisen en criteria van het Vlaco-lastenboek, d.w.z.:

- vrij van kiemkrachtige zaden;
- goed gestabiliseerd;
- voldoen aan de wettelijke eisen voor maximaal toegelaten gehalten aan zware metalen;
- voldoen aan de maximaal toegelaten hoeveelheid verontreinigingen (glas, plastic, metaal groter dan 2 mm en steentjes groter dan 5 mm).

GFT-compost beantwoordt aan volgende texturale samenstelling:

- 99% van het product gaat door een zeef van 25 mm.

In geval de aanbestedingsdocumenten fijne GFT-compost vermelden, dan wil dit zeggen dat 99 % van het product door een zeef van 15 mm gaat.

62.2.2 Controle

Groencompost en GFT-compost beschikken over een Vlaco-keuringsattest.

Alle controle-analyses gebeuren volgens het “Compendium voor monsterneming en analyse (CMA) in uitvoering van het afvalstoffendecreet en het bodemsaneringsdecreet” van OVAM.

62.3 Andere bodemverbeteringsmiddelen dan GFT- of groencompost

Andere bodemverbeteringsmiddelen dan GFT- of groencompost zijn organische of fysische bodemverbeterende middelen zoals vermeld in het K.B. van 7 januari 1998 en zijn latere wijzigingen betreffende de handel in meststoffen en bodemverbeterende middelen.

62.4 Zand voor bezanden

Zand voor bezanden voldoet aan volgende samenstelling:

- natuurlijk zand;
- het gehalte deeltjes kleiner dan $63 \mu\text{m} \leq 10 \%$;
- de gemiddelde korrelgrootte (M50-cijfer) bedraagt 125 tot 212 μm ;
- het maximaal gehalte organische stof wordt bepaald in de aanbestedingsdocumenten;
- het bevat geen materialen waarvan de aard, de vorm of het gehalte het gebruik kan schaden zoals kleiklonTERS en zout.

62.5 Algemeen

62.5.1 Levering

De bodemverbeteringsmiddelen worden geleverd overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

De bodemverbeteringsmiddelen worden geleverd in een gepaste verpakking van 25 kg of in bulk.

De leveringsdocumenten vermelden steeds de naam van de producent van het verbeteringsmiddel.

Het niet voldoen aan de gestelde eisen kan geen aanleiding zijn om de werken te vertragen.

62.5.2 Monsterneming

De monsters worden genomen overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

62.5.3 Controle

Groencompost en GFT-compost zijn door Vlaco gecertificeerd.

Alle controle-analyses gebeuren volgens het “afvalstoffenanalysecompendium” van OVAM.

62.5.4 Aanvaarding of weigering

Afwijkingen bij Groencompost en GFT-compost inzake der zuurtegraad naar boven met 10 % worden aanvaard.

Hogere gehalten dan wettelijk te waarborgen hoedanigheden geven geen recht op bijkomende vergoedingen op basis van de hogere gehalten, noch op een kwantitatieve vermindering van het te leveren product.

63 ZADEN

63.1 Algemeen

Zaden zijn graszaden of andere erkende zaden.

Wanneer de zaadsoorten waaruit het handelszaad is samengesteld afzonderlijk geleverd worden, voldoet elke zaadsoort aan de wettelijke bepalingen inzake mechanische zuiverheid en kiemkracht. Wanneer het handelszaad als mengsel wordt geleverd gelden de volgende bepalingen:

- de mechanische zuiverheid van het handelszaad is minstens gelijk aan de mechanische zuiverheid die bepaald wordt op basis van de wettelijke minimumeisen voor de onderscheiden zaadsoorten die deel uitmaken van het mengsel en op grond van het aandeel van die soorten in het mengsel, d.w.z. dat de kiemkracht niet lager mag zijn dan een vastgelegde waarde (de kiemkracht neemt immers af in de loop van de tijd);
- de samenstelling van het zuivere zaad, d.w.z. het handelszaad ontdaan van alle onzuiverheden, stemt overeen met de voorgeschreven samenstelling, omgerekend in zuiver zaad. Afwijkingen in min zijn toegelaten in de mate dat elke afwijking in min kleiner is dan 5 % en de som van de afwijkingen kleiner is dan 10 %;
- de kiemkracht van elke zaadsoort bedraagt minstens het wettelijke minimum. Afwijkingen in min zijn toegelaten in de mate dat elke afwijking in min kleiner is dan 5 % en de som van alle afwijkingen in min kleiner is dan 10 %.

63.2 Samenstelling van zadenmengsels voor natuurtechnische milieubouw

63.2.1 Algemeen

Het gebruik van Engels raaigras – *Lolium perenne* – is niet toegestaan. Ook het gebruik van veredeld materiaal of zogenaamde cultivars, gekweekt voor de vorming van dikke grasmatten, zoals bijvoorbeeld variëteiten van rood zwenkgras voor gazons of voetbalvelden, is niet toegelaten.

63.2.2 Basismengsels van graszaden

De aanbestedingsdocumenten leggen de graszadenmengsels op in functie van beheertype of bestemming van het gebied of het bodemtype. De aanbestedingsdocumenten bepalen ook de mengverhouding en de dosering.

OF

De aanbestedingsdocumenten bepalen in functie van het vastgestelde bodemtype welke standaard zadenmengsels (soorten, mengverhoudingen, doseringen) mogen ingezaaid worden. Deze zadenmengsels mogen enkel de onder **63.2.2** opgelijste soorten bevatten.

63.2.2.1 Beheertype of bestemming gebied

Voor de ontwikkeling van een ruigte die niet gemaaid moet worden:

- rietzwenkgras – *Festuca arundinacea*;
- kroppaar – *Dactylis glomerata*.

Voor een korte vegetatie die gemaaid of begraasd wordt:

- Italiaans raaigras – *Lolium multiflorum*, meerjarige variëteiten van Italiaans raaigras mogen niet gebruikt worden.

In natuurgebieden, gebieden grenzend aan natuurgebieden en andere ecologisch waardevolle gebieden kan men het maaisel van nabijgelegen waardevolle vegetaties van gelijkaardige milieuomstandigheden

gebruiken als inzaaimateriaal. De aanbestedingsdocumenten bepalen welk maaisel gebruikt moet worden en/of op welke lokatie daarvoor gemaaid moet worden.

63.2.2.2 Bodemtype

Per zaadmengsel worden hieronder soorten opgesomd voor eerder natte standplaatsen tot droge standplaatsen. In gradiëntsituaties, zoals op taluds van waterlopen, kunnen alle soorten van het mengsel opgenomen worden.

63.2.2.2.A KALKARME ZAND-, LEMIG ZAND- EN ZANDLEEMGRONDEN

De soorten, van nat naar droog, zijn:

- fioringras – *Agrostis stolonifera*;
- rood zwenkgras – *Festuca rubra*;
- veldbeemdgras – *Poa pratensis*;
- fijn schapegras – *Festuca filiformis*.

63.2.2.2.B KLEIGRONDEN

De soorten, van nat naar droog, zijn:

- grote vossenstaart – *Alopecurus pratensis*;
- beemdkamgras – *Cynosurus pratensis*;
- fioringras – *Agrostis stolonifera*;
- rood zwenkgras – *Festuca rubra*;
- veldbeemdgras – *Poa pratensis*.

63.2.2.2.C KALKHOUDENDE ZANDLEEM- EN LEEMGRONDEN

De soorten, van nat naar droog, zijn:

- beemdkamgras – *Cynosurus pratensis*;
- gewoon reukgras – *Anthoxanthum odoratum*;
- rood zwenkgras – *Festuca rubra*.

63.2.3 Mengsels van kruidenzaden

63.2.3.1 Meerjarige soorten

Aan het basismengsel van graszaden (samenstelling volgens 63.2.2), eventueel uitgebreid met een aanvullend mengsel éénjarige soorten volgens 63.2.3.2, kan een mengsel van kruidenzaden toegevoegd worden naar rato van 1 % zaad van elke gekozen plantensoort. Kruidenrijke en weinig productieve grasvegetaties zijn minder erosiegevoelig en hebben een betere doorworteling dan soortenarme en bemeste grasvegetaties.

De aanbestedingsdocumenten specificeren uit volgende lijst de gewenste soorten die ingezaaid moeten worden:

- duizendblad – *Achillea millefolium*;
- margriet – *Chrysanthemum leucanthemum*;
- biggenkruid – *Hypochoeris radicata*;
- echt knoopkruid – *Centaurea jacea*;

- herfstleeuwetand – *Leontodon autumnalis*;
- scherpe boterbloem – *Ranunculus acris*;
- Sint-Janskruid – *Hypericum perforatum*;
- smalle weegbree – *Plantago lanceolata*;
- wilde peen – *Daucus carota*.

63.2.3.2 Aanvullende mengsels van éénjarige soorten

Aan het basismengsel van graszaden (samenstelling volgens 63.2.2), eventueel uitgebreid met een aanvullend mengsel meerjarige kruiden volgens 63.2.3.1, kan een mengsel van éénjarige soorten toegevoegd worden naar rato van 1 % zaad per gekozen plantensoort. De éénjarige soorten zorgen voor het vastleggen van de zode, geven het geheel na inzaaien een bloemrijke aanblik, en verdwijnen na enkele jaren uit de vegetatie.

De aanbestedingsdocumenten specificieren uit volgende lijst de gewenste soorten die ingezaaid moeten worden:

- grote klaproos of gewone klaproos – *Papaver rhoeas*;
- bleke klaproos of kleine klaproos – *Papaver dubium*;
- korenbloem – *Centaurea cyanus*;
- echte kamille – *Matricaria recutita*.

63.3 Levering

De verschillende zaadsoorten worden ofwel afzonderlijk, ofwel gemengd geleverd. De zaden moeten ter plaatse gebracht worden in gelode zakken, vergezeld van een keuringscertificaat overeenkomstig de wettelijke bepalingen. De keuringsetiketten worden op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd, bij het openen van de zakken.

63.4 Monsterneming

Op het ogenblik van de levering kunnen ter plaatse monsters genomen worden waarop de volgende analyses worden uitgevoerd:

- bepaling van de kiemkracht per soort;
- bepaling van de zuiverheid per soort of van het mengsel;
- bepaling van de samenstelling (indien het zaad in mengsel wordt geleverd).

De monsters worden genomen op de bouwplaats volgens de internationale regel voor zaai- en zaadonderzoek die door de I.S.T.A. (International Seed Testing Association) is vastgesteld.

63.5 Aanvaarding of weigering

Het geleverde zaad wordt niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van het geleverde zaad ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor een normale opkomst en groei van het gewas na het zaaien.

64 GRASZODEN

De herkomst van de graszoden en de te gebruiken types graszoden worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

64.1 Blokzoden, plakzoden of rolzoden

64.1.1 Herkomst

De aanbestedingsdocumenten bepalen de herkomst van de zoden. Indien niet gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten, dan zijn ze afkomstig uit de voor dit doel gekweekte grasvelden.

Rolzoden, blokzoden of plakzoden zijn afkomstig van speciaal voor dit doel gekweekte grasvelden.

EN/OF

Blokzoden of plakzoden worden gestoken op gebiedseigen winplaatsen (grasperken of weiden) aangegeven in de aanbestedingsdocumenten en/of aangegeven door de leidend ambtenaar.

De door de aannemer aangeboden winplaatsen dienen minstens te voldoen aan volgende kenmerken en voorwaarden:

- Kenmerken gebiedseigen winplaats:
 - winplaats onder de vorm van een grasperk, weiland of hooiland ter plaatse van de bouwplaats of in de nabijheid van de bouwplaats (nabijheid betekent binnen de grenzen van de gemeente waar de bouwplaats gelegen is);
 - niet gelegen in kwetsbare, beschermde of ecologisch waardevolle gebieden;
 - praktisch toegankelijk voor materieel;
 - vlakke grondslag;
 - zelfde bodemtype als op de bouwplaats;
 - niet bemest en vrij van verontreinigingen;
 - vertoont gesloten, goed doorwortelde begroeiing bestaande uit 95% grassen.
- Voorwaarden gebiedseigen winplaats:
 - de bodem is te bemonsteren op bodemtype en verontreinigingen. De monsterneming is overeenkomstig de norm NBN B11-012. Het verzamelmonster heeft een massa van tenminste 30 kg. De monsterneming en de labobewerkingen zijn ten laste van de aannemer. De bemonsterde bodem dient van eenzelfde bodemtype te zijn als de bouwplaats in kwestie en is vrij van verontreinigingen. Bij afwijkend bodemtype en/of verontreinigingen wordt de winplaats geweigerd;
 - de winplaats wordt samen met het analyserapport voorgesteld aan de leidend ambtenaar. Deze laatste heeft drie werkdagen de tijd om de aangeboden winplaats te aanvaarden of te weigeren. In geval van weigering dient de aannemer een nieuwe geschikte winplaats voor te stellen. In geval de aanvaarde winplaats een ontoereikende winningsoppervlakte heeft, dient de aannemer uiteraard een bijkomende nieuwe geschikte winplaats voor te stellen.

64.1.2 Kenmerken

64.1.2.1 Algemeen

64.1.2.1.A BLOKZODEN OF PLAKZODEN AFKOMSTIG VAN GEBIEDSEIGEN WINPLAATSEN

De blokzoden of plakzoden afkomstig van gebiedseigen winplaatsen hebben volgende kenmerken:

- de vorm is vierkantig;
- de dikte van de grondlaag is overeenkomstig **64.1.2.2**, de grondlaag is volledig compact, samenhangend en met wortels doorgroeid;
- de begroeiing wordt voor de winning gemaaid tot een hoogte van 2 tot 5 cm;
- de begroeiing bestaat voor minimum 95 % uit grassen;
- er zijn geen stenen, afval of plantaardige resten in de begroeiing en grondlaag merkbaar.

64.1.2.1.B ROLZODEN, BLOKZODEN OF PLAKZODEN AFKOMSTIG VAN SPECIAAL TOT DIT DOEL GEKWEekte GRASVELDEN

De rolzoden, blokszoden of plakzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden hebben volgende kenmerken:

- de vorm is rechthoekig voor de rolzoden en vierkantig voor de blokszoden of plakzoden;
- de dikte van de grondlaag is overeenkomstig **64.1.2.2**, de grondlaag is volledig compact, samenhangend en met wortels doorgroeid;
- de begroeiing wordt voor de winning gemaaid tot een hoogte van 2 tot 4 cm;
- de begroeiing bestaat voor minimum 95 % uit grassen, de samenstelling van het gras wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten;
- er zijn geen stenen, afval of plantaardige resten in de begroeiing en grondlaag merkbaar.

64.1.2.2 Afmetingen

Voor zover niet nader gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten, zijn de afmetingen als volgt:

- breedte:
 - voor blokszoden en plakzoden is de breedte minimaal 25 cm en maximaal 100 cm;
 - voor rolzoden is de breedte minimaal 30 cm en maximaal 100 cm.
- lengte:
 - bij blokszoden en plakzoden is in de regel de lengte gelijk aan de breedte;
 - bij rolzoden is de lengte maximaal 2,50 m.
- dikte:
 - blokszoden hebben een minimale dikte van 10 cm;
 - plakzoden hebben een minimale dikte van 2 tot 5 cm;
 - rolzoden hebben een minimale dikte van 2 cm.

64.1.3 Winning, transport en stapeling

De winning van blokszoden, plakzoden of rolzoden gebeurt door afsteken.

Het afsteektijdstip en de afsteekmethode voor blokszoden en plakzoden te winnen op gebiedseigen winplaatsen dient door de leidend ambtenaar aanvaard te worden. Dit afsteken gebeurt wanneer de grond enigszins vochtig is en zo snel mogelijk na het afmaaien van het op de te winnen zoden groeiend gewas.

OF

Het afsteektijdstip voor blokszoden, plakzoden of rolzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden wordt in samenspraak met de leidend ambtenaar bepaald. Dit afsteken gebeurt hoogstens 24 uur vóór de levering van de zoden op de bouwplaats. Bij overschrijden van deze termijn worden de zoden geweigerd en afgevoerd.

De af te steken hoeveelheid wordt in samenspraak met de leidend ambtenaar bepaald als functie van de vordering van de bezodingswerken. In de regel mogen niet meer zoden gewonnen en aangevoerd worden als er op één werkdag overeenkomstig de voorgeschreven uitvoeringswijze kunnen verwerkt worden.

Bij het transport en het op de bouwplaats opslaan van de zoden worden door de aannemer afdoende beschermingsmaatregelen getroffen tegen verlies van aarde, uitdrogen, neerslag, bevriezen en broei.

Indien een aantal zoden niet kunnen verwerkt worden binnen de 24 uur na het op de bouwplaats brengen, moeten de zoden worden opgeslagen:

- blokszoden en plakzoden afkomstig van gebiedseigen winning worden naast elkaar gelegd op een geotextiel op een plaats aanvaard door de leidend ambtenaar;
- blokszoden en plakzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden worden gestapeld in stapels met een basisvlak van maximaal 1,0 m × 1,0 m en met een hoogte van maximaal 70 cm;
- rolzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden worden opgeslagen in stapels met een basisvlak waarvan de breedte maximaal 2 × de rolbreedte bedraagt en met een hoogte van maximaal 3 rollen.

Het opslaan van de zoden is echter een tijdelijke maatregel en mag hoogstens 24 uur duren. Bij overschrijding van deze termijn worden de zoden geweigerd en afgevoerd.

64.1.4 Levering

Rolzoden, blokszoden of plakzoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden zijn vergezeld van de nodige keuringscertificaten van de in de zoden gebruikte zaden overeenkomstig de wettelijke bepalingen.

De keuringscertificaten en originele leveringsbonnen worden bij levering op de plaats van levering aan de leidend ambtenaar bezorgd.

64.1.5 Keuring

Gebiedseigen winplaatsen door de aannemer aangeboden, worden gekeurd op basis van de bepalingen van **64.1.2.1.A**.

Zoden afkomstig van speciaal tot dit doel gekweekte grasvelden ondergaan bij levering een visuele keuring welke gebaseerd is op de bepalingen van **64.1.2.1.B** samen met een nazicht van de originele leveringsbon en keuringscertificaten.

64.1.6 Aanvaarding of weigering

De zoden worden niet aanvaard wanneer niet voldaan is aan alle voorwaarden.

Het aanvaarden door de aanbestedende overheid van de geleverde zoden ontslaat de aannemer niet van alle verdere verantwoordelijkheid voor wat betreft een normaal aanslaan en hergroeien van de zoden na de aanleg ervan.

65 MATERIALEN VOOR BOOMSTEUNEN

Materialen voor boomsteunen omvatten boompalen en boombanden.

65.1 Naaldhouten boompalen

De boompalen zijn afkomstig van een levende velling van naaldhout. Ze zijn volledig recht en ontschorst, onderaan gepunt en bovenaan gekruind. Ze hebben een minimum diameter van 8 cm en een lengte van 2,50 m, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. Het naaldhout is onbehandeld, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. In dat geval zijn ze behandeld met zouten in een vacuümdrukketel volgens risicoklasse A4, beschreven in STS 04⁵.

65.2 Kastankehouten boompalen

De boompalen zijn afkomstig van een levende velling van tamme kastanje, hout behorende tot duurzaamheidsklasse II. Ze zijn volledig recht en ontschorst, onderaan gepunt en bovenaan gekruind.

In de aanbestedingsdocumenten wordt een keuze gemaakt tussen rondhout en gekloven hout. Bij ontstentenis hiervan wordt rondhout gebruikt. Voor het rondhout wordt de sectie gespecificeerd: diameter 6/8 of 8/10 (maten in cm), bovenaan gemeten. Gekloven hout komt voort uit rondhout sectie 10/12 (maten in cm), bovenaan gemeten. De boompalen hebben een lengte van 2,50 m, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

65.3 Boombanden

De boombanden zijn voldoende lang, voldoende sterk en minstens 2,2 cm breed. Indien de aanbestedingsdocumenten geen materiaal voorschrijven zijn ze vervaardigd uit gerecycleerd rubber. De boombanden worden aan de boompalen bevestigd met roestvrije nagels met een brede platte kop.

⁵ STS: Spécifications Techniques / Technische Specificaties, opgesteld door het Ministerie van Verkeer en Infrastructuur, Dienst Kwaliteit, Directie Goedkeuring en Voorschriften

66 HOUTACHTIGE GEWASSEN

De houtachtige gewassen hebben de volgende algemene kenmerken:

- er zijn geen mossen, ziekten en verwondingen merkbaar;
- het hout van de eenjarige twijgen is volledig uitgerijpt;
- het wortelgestel is in verhouding tot het bovengrondse gedeelte en overvloedig en geregeld met haarwortels bezet. De wortels zijn perfect gespreid en gezond en vertonen geen tekenen van een spiraal- of knotvormige structuur;
- de eventuele kluit is in verhouding tot het bovengrondse gedeelte, compact, volledig met wortels doorgroeid en samenhangend. De kluit is onkruidvrij. Hij is verpakt in zuivere jute of een gelijkaardig volledig verteerbaar materiaal of in een container. Voor levering van planten in draadkluit wordt de jute of het gelijkaardig materiaal verpakt in niet-verzinkte, niet-gegalvaniseerde gegloeide vlechtdraad;
- voor levering van planten in container is de container in verhouding met de bovengrondse delen van de plant. Het recipiënt is uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. De plant is in de container opgekweekt gedurende minimum het laatste volledige groeiseizoen voor de levering en niet langer dan 2 groeiseizoenen in dezelfde container. Het substraat in de container is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container mag geen krimpranden vertonen;
- alle houtachtige gewassen worden ongesnoeid op de bouwplaats geleverd.

Bij levering dient een conformiteitsattest van de leverancier voorgelegd worden dat naast soort, eventueel ondersoort of variëteit, ook de herkomst van het materiaal weergeeft.

Bij levering is iedere verpakkings- of verkoopseenheid voorzien van een duurzaam etiket. Op de etiketten is leesbaar vermeld:

- de volledig wetenschappelijke naam van de plant;
- de plantenmaat (zoals voorgeschreven in paragrafen **66.1** t.e.m. **66.7**);
- het aantal takken (alleen voor de soorten waarvoor deze aanduiding voorgeschreven is).

Op aanvraag van de leidend ambtenaar deelt de aannemer de herkomst van de geleverde planten mee.

66.1 Bosgoed

Het wortelgestel is naakt. De wortels zijn minstens 10 cm lang.

De plant moet voldoen aan zijn natuurlijke habitus. De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), de teelt en de lengte van de stam worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

De algemene regel is, dat na de benaming achtereenvolgens de teelt en de hoogte van de stam worden gespecificeerd.

Voor zover bij de aanduiding van de leeftijd en de aard van plantmateriaal gebruik is gemaakt van een codering, is te verstaan onder:

- 1+0 = éénjarige zaailing
- 1A1 = tweejarige zaailing, die na één jaar werd afgepend;
- 1+1 = tweejarige zaailing, als éénjarige verplant;
- 2+1 = driejarige zaailing, als tweejarige verplant;
- 1+1+1 = driejarige zaailing, als één- en als tweejarige verplant;

- 0+1 = éénjarige bewortelde stek;
- 2×0 = tweejarige, gepikeerde zaailing;
- 1×1 = éénjarige, gepikeerde en dan verplante zaailing.

Hierbij duidt de som van de getallen de leeftijd van de plant aan, terwijl de letter A aanduidt dat de plant is afgepend. Daarnaast kan achter één van de getallen de letter G voorkomen, die aanduidt dat de plant gesneden is.

De hoogte wordt gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eindknop en wordt aangegeven in cm door twee getallen die respectievelijk de minimum- en de maximumhoogte bepalen.

66.2 Heesters

Bladverliezende heesters worden met naakt wortelgestel geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. De wortels zijn minstens 10 cm lang.

Bladhoudende heesters worden met (draad)kruit of in container geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. Bij levering met naakt wortelgestel zijn de wortels minstens 10 cm lang.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), de hoogte, het minimum aantal takken ter hoogte van de wortelhals en eventueel de diameter van de heester worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

De algemene regel is, dat na de benaming achtereenvolgens de hoogte en het minimumaantal takken ter hoogte van de wortelhals worden gespecificeerd.

De hoogte wordt voor elke vereiste tak gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eindknop en wordt aangegeven in cm door twee getallen die respectievelijk de minimum- en de maximumhoogte bepalen.

Het minimumaantal gesteltakken ter hoogte van de wortelhals, wordt aangegeven door een getal, gevolgd door de letter "t".

De diameter, gemeten op de halve hoogte, wordt aangegeven door de letter "D", gevolgd door twee door een horizontaal streepje gescheiden getallen, die de minimum- en de maximumdiameter in cm aangeven.

De bladhoudende heesters zijn van onder tot boven volledig en regelmatig met bladeren bezet.

66.3 Hoogstammen

Hoogstammen worden met naakt wortelgestel geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. Voor hoogstammen met een minimum stamomtrek tot en met 14 cm zijn de wortels minstens 25 cm lang. Voor hoogstammen met een stamomtrek meer dan 14 cm moet de minimum wortellengte het dubbel zijn van de minimummaat van de in de aanbestedingsdocumenten opgegeven stamomtrek.

Hoogstammen hebben een takvrije stam, behoudens voor specifieke soorten, gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. De kruin bestaat uit meerdere gesteltakken en één harttak. In geen geval mag de harttak gaffels vertonen. De stam is volledig recht en regelmatig gevormd. De stamlengte wordt gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eerste vertakking van de kruin (eerste gesteltak) en is minimum 1,80 m en maximum 2,20 m. Alle snoeiwonden op de stam zijn volledig omgroeid met callus. De stamlengten van hoogstammen van eenzelfde soort die op eenzelfde plaats worden geplant, mogen hoogstens 20 cm verschillen.

De kruin is evenwichtig en vrij piramidaal opgebouwd. De gesteltakken staan op een regelmatige manier verdeeld op de harttak die de normale verlenging van de stam vormt. Alleen takken die onder een hoek van meer dan 30° ingeplant zijn, worden als gesteltakken in aanmerking genomen.

De algemene regel is dat na de benaming achtereenvolgens het minimumaantal gesteltakken en de stamomtrek worden gespecificeerd.

Het minimumaantal gesteltakken wordt aangegeven door een getal gevolgd door de letter "g".

De stamomtrek gemeten op 1 m boven de wortelhals, wordt gespecificeerd door twee door een schuine streep gescheiden getallen, die de minimum- en maximumomtrek van de stam in cm aangeven.

66.4 Spillen

Spillen worden met naakt wortelgestel geleverd, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. De wortels zijn minimum 25 cm lang.

De spillen hebben een recht doorgaande stam van aan de wortelhals tot aan de eindknop. De stam mag in geen geval vergaafd zijn. Deze stam is vanaf de basis tot aan de top bezet met zijtakken, de sterkste onderaan. Deze zijtakken zijn op een regelmatige manier ingeplant zowel wat de tussenafstand als wat de richting betreft.

De algemene regel is dat na de benaming de maat van de plant wordt gespecificeerd.

De maat is de hoogte gemeten vanaf de wortelhals tot aan de eindknop en aangegeven in cm door twee getallen die respectievelijk de minimum- en de maximummaat aangeven.

66.5 Coniferen

Coniferen moeten een goed bewortelde en vaste kluit hebben, die in de juiste verhouding staat tot de grootte van de coniferen.

Coniferen zonder kluit vallen onder bosgoed.

Recht opgroeiende soorten hebben een doorgaande aslijn, met uitzondering van kegelvormige soorten en variëteiten.

Coniferen zijn, overeenkomstig de kenmerken van de variëteit, volledig vertakt vanaf de begane grond. Sterk groeiende coniferen moeten regelmatig vertakt zijn tot aan het laatste schot. De afstand tussen de takkransen, alsmede de lengte van het laatste schot moeten in de juiste verhouding staan tot de gehele plant.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), de hoogte en eventueel de breedte worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

De hoogte en/of de breedte van de coniferen wordt gemeten in hun natuurlijke vorm en uitgedrukt in cm. Voor platgroeiende vormen wordt de breedte gemeten volgens de grootste breedte.

66.6 Hagen

In de aanbestedingsdocumenten wordt gespecificeerd of de haagplanten moeten voldoen aan de eisen van bosgoed volgens **66.1** of heesters volgens **66.2**, zoniet voldoen ze aan de eisen van bosgoed volgens **66.1**.

66.7 Houtachtige gewassen voor natuurtechnische milieubouw

Het materiaal is steeds afkomstig van levende winning op inheemse gewassen met als winperiode de maanden november, december, januari, februari en maart. Winning dient te gebeuren in overeenstemming met de wettelijke bepalingen en lokale verordeningen.

Het materiaal is steeds vers, goed uitgerijpt, ziektevrij en zonder beschadigingen.

Het materiaal wordt te allen tijde beschermd tegen uitdroging, schimmels, broei en bevriezing.

Het materiaal wordt steeds gewonnen, vervaardigd en geleverd zo kort mogelijk aansluitend op het specifieke uitvoeringstijdstip. Indien een gedeelte van het materiaal niet verwerkt kan worden binnen

de 24 uur na het op de bouwplaats brengen, dan moet dit worden opgeslagen tot op het tijdstip van verwerking:

- hetzij met de basis gezet in fris water;
- hetzij omwikkeld in steeds vochtig te houden doeken.

Het eventuele bindmateriaal is bio-degradeerbaar tenzij anders voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten.

De levering is steeds vergezeld van een conformiteitscertificaat van de leverancier waarin minstens volgende gegevens vermeld zijn: plaats en tijdstip van winning, tijdstip van vervaardiging, materiaalkwaliteit en plantensoort, tijdstip van levering, leverancier, werf, aannemer.

66.7.1 Staken

Staken zijn takken van schietwilg (*Salix alba*) of katwilg (*Salix viminalis*).

Staken zijn steeds vers en van meerjarig hout (2- tot 5-jarige takken). Ze zijn recht van vorm (de maximaal toegestane kromming over de totale lengte is 1 %) en zijn volledig ontdaan van zijtakken en twijgen. De dunste zijde behoudt zijn natuurlijke kruin. De dikste zijde (de basis) wordt schuin afgezaagd (scherpe gladde snijwond). De gemiddelde diameter bedraagt minstens 6 cm gemeten in het midden van de staak, wat overeenstemt met een omtrek van minstens 19 cm. De lengte bedraagt minimaal 3,00 m. De staken moeten gezond zijn en gecontroleerd zijn op watermerkziekte.

De aanbestedingsdocumenten bepalen de eventuele winplaats, de boomsoort, de diameter of de omtrek en/of de lengte van de staken.

66.7.1.1 Winning en bewaring

De staken worden gekapt tussen 1 november en 15 april. Het wilgenhout wordt in de herfst-winter ten hoogste 30 kalenderdagen voor het poten gekapt; in de lente ten hoogste 10 kalenderdagen voor het poten. Tijdens het kappen, het vervoeren en, eventueel, het stockeren moet de uitdroging van het hout vermeden worden door het afdekken ervan met een zeil. Verstikking van de staken moet worden voorkomen. Tijdens vorstperioden moet het hout beschermd worden tegen de vorst.

67 KRUIDACHTIGE GEWASSEN

Kruidachtige gewassen zijn doorlevende planten die ieder jaar opnieuw kruidachtige bovengrondse plantedelen vormen, bol- en knolgewassen, varens, siergrassen en als tweejarige geteelde vaste planten.

Het wortelgestel is niet afkomstig van een verse scheuring of van het midden van een oude plant en bevindt zich in een compacte, volledig met wortels doorgroeide en samenhangende kluit in container of pot, uitgezonderd helmgras met blote wortel en bol- en knolgewassen.

De container of pot is niet kleiner dan 9×9 cm en vervaardigd uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Het substraat in de container of pot is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container of pot mag geen krimpranden vertonen.

De soort en eventueel de variëteit (var) of cultuurvariëteit (cv), alsmede het aantal vereiste groeipunten worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

67.1 Levering

Alle onderscheiden kruidachtige gewassen zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket, waarop de specificaties zijn aangegeven die in de aanbestedingsdocumenten vermeld zijn.

Op aanvraag van de aanbestedende overheid deelt de aannemer de herkomst van de geleverde planten mee.

68 WATER- EN OEVERPLANTEN

Bij levering dient een conformiteitsattest van de leverancier voorgelegd worden dat naast soort, eventueel ondersoort of variëteit, ook de herkomst van het materiaal weergeeft.

68.1 Water- en oeverplanten andere dan riet

De groep van water- en oeverplanten bestaat uit:

- de echte waterplanten (hydrofyten) die wortelen in de onderwaterbodem of volledig in het water drijven;
- de drijfbladplanten (wortelen in de onderwaterbodem en bezitten drijvende bladeren);
- de oeverplanten, ook moerasvegetatie genoemd;

De soort en eventueel de variëteit, alsmede het aantal vereiste groeipunten worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Alle onderscheiden gewassen zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket, waarop de specificaties zijn aangegeven die in de aanbestedingsdocumenten vermeld staan.

De herkomst van het materiaal is inheems. Het is daarenboven gebiedseigen indien voorgeschreven door de aanbestedingsdocumenten.

Het geleverde materiaal vertoont niet de minste verschijnselen van uitdroging, broei of bevroering; beschadigingen en kneuzingen aan het geleverde materiaal worden met de meeste omzichtigheid voorkomen.

De aanbestedingsdocumenten bepalen onder welke vorm het plantmateriaal opgekweekt en geleverd wordt. Het geleverde materiaal wordt onderworpen aan een visuele keuring gebaseerd op de bepalingen **68.1.1** t.e.m. **68.1.6** en het aangeleverde herkomst- en conformiteitscertificaat.

Al naargelang de soort, kunnen water- en oeverplanten geleverd worden als:

68.1.1 Wortelstok

De wortelstokken zijn minstens 1 cm dik en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken zijn zo vers als mogelijk. De aanbestedingsdocumenten bepalen of de wortelstokken worden geleverd in containers om beschadiging te voorkomen bij transport.

Soorten die als wortelstok aangeplant worden, zijn:

- mattenbies (*Scirpus lacustris*): aanplant in april-mei net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-6 per m², wortelstokken minstens 10 cm lang, wortelstok met meerdere stengeldelen kan gescheurd en afzonderlijk geplant worden;
- grote lisdodde (*Typha latifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm), plantdichtheid 1-5 per m²;
- kleine lisdodde (*Typha angustifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm), plantdichtheid 1-5 per m²;
- gele lis (*Iris pseudacoris*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-5 per m², wortelstokken met meerdere stengeldelen kunnen gescheurd en afzonderlijk geplant worden;
- scherpe zegge (*Carex acuta*), oeverzegge (*Carex riparia*) en moeraszegge (*Carex acutiformis*): aanplant in mei-juli (desgevallend ook gehele jaar) net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 4-6 per m².

68.1.2 Wortelstok met grond

De wortelstokken worden samen met de grond waarin ze voorkomen gewonnen op een plaats en op een wijze zoals bepaald in de aanbestedingsdocumenten (zelfde soorten als in 68.1.1). De aanbestedingsdocumenten bepalen of de wortelstokken worden geleverd in containers om beschadiging te voorkomen bij transport.

68.1.3 Wortelknol

De wortelknollen zijn overjarig, goed geveleesd en vitaal. De wortelknollen hebben restanten van wortels en plantendelen. Ze zijn ofwel afkomstig van kweek, ofwel samen met de grond waarin ze voorkomen gewonnen op een plaats en op een wijze zoals bepaald in de aanbestedingsdocumenten. De wortelknollen worden zo vochtig mogelijk geleverd. De aanbestedingsdocumenten bepalen of de wortelstokken worden geleverd in containers, m.n. om beschadiging te voorkomen bij transport.

Soorten die als wortelknol aangeplant worden, zijn:

- heen - zebies (*Scirpus maritimus*): aanplant voornamelijk in zandige bodem net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm);
- de meeste fonteinkruiden.

68.1.4 Containerplant

Containerplanten zijn wortelstokken (of zaailingen) die gedurende enkele maanden verder in een container zijn opgekweekt. De recipiënt is uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Het substraat in de container is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container mag geen krimpranden vertonen.

Het afbreekbaar materiaal moet van hernieuwbare bron zijn, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Bij biologisch afbreekbare containers is het substraat in de container volledig doorworteld en moeten de eerste wortels door de containerwand verschijnen.

Kunststofcontainers zijn bodemloos of minstens met geprefabriceerde gaten in de bodem. Het substraat in de container is volledig doorworteld, zonder dat zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld.

Containerplanten in kunststof, enerzijds geleverd in een container met zijdelingse gaten en met wortelgroei doorheen deze gaten, of anderzijds met wortelstokgroei buiten de voorziene bodemgaten van de container (behalve bodemloze containers), worden geweigerd (wortelbeschadiging bij uitplanten).

De leeftijd van de plant is steeds van groot belang en moet minstens 8-10 weken bedragen. Indien oudere planten vereist zijn (minstens één jaar oud), zoals bij extreme omstandigheden en buiten het groeiseizoen, dan wordt dit bepaald door de aanbestedingsdocumenten.

Enkele containermaten zijn: 66 mm rond, 120 mm rond, P7, P9, P11, 1 liter, 1,5 liter, 2 liter, logatainer, 5 liter. Standaard worden de meeste planten in een 66 mm ronde container of in een P9-container geteeld. Grote planten worden op bestelling gekweekt.

De aanbestedingsdocumenten bepalen de minimumleeftijd van de plant en de grootte van de container.

Planten gekweekt uit zaad zijn op gepaste tijdstippen verspeend en verpot zodanig dat ze beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit met jonge wortelstokken met naargelang de kweekleeftijd, ofwel minstens één jonge opschietende spruit, ofwel met nog overblijfselen van afgestorven plantendelen. Planten uit zaad dienen afgehard te zijn.

Planten, gekweekt uit wortelstokken, beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit waarin reeds bijkomende vorming van wortelstokken. Naargelang de kweekleeftijd vertonen de planten, ofwel minstens drie jonge opschietende spruiten, ofwel meerdere overblijfselen van

afgestorven plantendelen. De wortelstokken zijn minstens 10 mm dik en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken zijn zo vers als mogelijk.

Soorten die als containerplant aangeplant worden, zijn:

- mattenbies (*Scirpus lacustris*): aanplant in april-mei net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-6 per m², plant van zaailing;
- grote lisdodde (*Typha latifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm), plantdichtheid 1-5 per m², plant van zaailing;
- gele lis (*Iris pseudacoris*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 1-5 per m², plant van wortelstok, wortelstok met scheut planten;
- scherpe zegge (*Carex acuta*), oeverzegge (*Carex riparia*) en moeraszegge (*Carex acutiformis*): aanplant in mei-juli (desgevallend ook gehele jaar) net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm), plantdichtheid 4-6 per m².

68.1.5 Logatinerplant

Dit is een gepatenteerde containerplant of gelijkwaardig met een smalle, rechthoekige en spits toelopende wortelkluif die bijna substraatloos is. De planten zijn geschikt voor aanplant tussen schanskorven of breukstenen.

68.1.6 Zode

Dit is een plant onder de vorm van een zode ofwel speciaal daartoe opgekweekt, ofwel afkomstig van een winplaats gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Zoden, speciaal tot dit doel gekweekt, hebben een rechthoekige vorm met een maximale oppervlakte van 0,25 m² en een dikte begrepen tussen 15 en 20 cm. De zode bestaat, naast de levende, organische substantie, uit een niet wegspoelbaar organisch vezelsubstraat. De zode is volledig doorworteld en samenhangend van structuur. De zoden zijn ontdaan van afgestorven en verdroogde plantendelen.

Zoden afkomstig van (gebiedseigen) winning hebben minstens volgende afmetingen: 0,20 m × 0,20 m × 0,20 m, tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten. De gewonnen zoden worden met de meeste omzichtigheid behandeld. Onsamenhangende of beschadigde zoden worden geweigerd.

Soorten die als zode aangeplant worden, zijn:

- mattenbies (*Scirpus lacustris*): aanplant in april-mei net onder de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm);
- grote lisdodde (*Typha latifolia*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -80 cm);
- gele lis (*Iris pseudacoris*): aanplant in maart-april net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm);
- scherpe zegge (*Carex acuta*), oeverzegge (*Carex riparia*) en moeraszegge (*Carex acutiformis*): aanplant in mei-juli (desgevallend ook gehele jaar) net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand (0 tot -50 cm).

68.2 Riet – *Phragmites australis*

De herkomst van het materiaal is inheems. Het is daarenboven gebiedseigen, indien voorgeschreven door de aanbestedingsdocumenten.

Het geleverde materiaal vertoont niet de minste verschijnselen van uitdroging, broei of bevrozing. Beschadigingen en kneuzingen aan het geleverde materiaal zijn met de meeste omzichtigheid voorkomen.

De aanbestedingsdocumenten bepalen onder welke vorm het plantmateriaal opgekweekt en geleverd wordt. Het geleverde materiaal wordt onderworpen aan een visuele keuring gebaseerd op de bepalingen van **68.2.1** t.e.m. **68.2.6** en het aangeleverde herkomst- en conformiteitscertificaat.

Riet (*Phragmites australis*) kan geleverd worden als:

68.2.1 Wortelstok

De wortelstokken zijn minstens 1 cm dik, wit van kleur en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën (luchtkamers) met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstok bezit minstens één onbeschadigde afgestorven stengel. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken worden zo vers mogelijk geleverd. Eventuele bewaring geschiedt op een koele, donkere en vochtige plaats door de leidend ambtenaar aanvaard.

68.2.2 Wortelstok met grond

De wortelstokken worden samen met de grond waarin ze voorkomen gewonnen op een plaats en op een wijze zoals bepaald in de aanbestedingsdocumenten.

68.2.3 Containerplant

Containerplanten zijn wortelstokken die gedurende enkele maanden verder in een container zijn opgekweekt. De recipiënt is uit kunststof of uit een doorwortelbaar, afbreekbaar materiaal, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Het substraat in de container is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld. De kluit in de container mag geen krimpranden vertonen.

Het afbreekbaar materiaal moet van hernieuwbare bron zijn, dat evenwel samenhangend moet blijven tot na de aanplanting. Bij biologisch afbreekbare containers is het substraat in de container volledig doorworteld en moeten de eerste wortels door de containerwand verschijnen.

Kunststofcontainers zijn bodemloos of minstens met geprefabriceerde gaten in de bodem. Het substraat in de container is volledig doorworteld, zonder dat zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld.

Containerplanten in kunststof, enerzijds geleverd in een container met zijdelingse gaten en met wortelgroei doorheen deze gaten, of anderzijds met wortelstokgroei buiten de voorziene bodemgaten van de container (behalve bodemloze containers), worden geweigerd (wortelbeschadiging bij uitplanten).

De leeftijd van de plant is steeds van groot belang en moet minstens 8-10 weken bedragen. Indien oudere planten vereist zijn (minstens één jaar oud), zoals bij extreme omstandigheden en buiten het groeiseizoen, dan wordt dit bepaald door de aanbestedingsdocumenten.

Enkele containermaten zijn: 66 mm rond, 120 mm rond, P7, P9, P11, 1 liter, 1,5 liter, 2 liter, logatainer, 5 liter. Standaard worden de meeste planten in een 66 mm ronde container of in een P9-container geteeld. Grote maten worden op bestelling gekweekt.

De aanbestedingsdocumenten bepalen de minimumleeftijd van de plant en de grootte van de container.

Planten gekweekt uit zaad zijn op gepaste tijdstippen verspeend en verpot zodanig dat ze beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit met jonge wortelstokken met naargelang de kweekleeftijd, ofwel minstens één jonge opschietende spruit, ofwel met nog overblijfselen van afgestorven stengels. Planten uit zaad dienen 6 tot 8 weken oud en afgehard te zijn.

Planten gekweekt uit wortelstokken beschikken over een goed ontwikkelde en doorwortelde kluit waarin reeds bijkomende vorming van wortelstokken. Naargelang de kweekleeftijd vertonen de

planten, ofwel minstens drie jonge opschietende spruiten, ofwel meerdere overblijfselen van afgestorven stengels. De wortelstokken zijn minstens 10 mm dik en bezitten minstens twee onbeschadigde internodiën met drie onbeschadigde knoppen. De wortelstokken zijn afkomstig van winning of van scheuring. Ze worden zo vochtig mogelijk geleverd. De wortelstokken zijn zo vers als mogelijk.

68.2.4 Logatainerplant

Dit is een gepantenteerde containerplant of gelijkwaardig met een smalle, rechthoekige en spits toelopende wortelkruit die bijna substraatloos is. De planten zijn geschikt voor aanplant tussen schanskorven of breukstenen.

68.2.5 Rietzode

Dit zijn rietplanten onder de vorm van een zode, ofwel speciaal daartoe opgekweekt, ofwel afkomstig van een winplaats gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Rietzoden, speciaal tot dit doel gekweekt, hebben een rechthoekige vorm met een maximale oppervlakte van 0,25 m² en een dikte begrepen tussen 15 en 20 cm. De zode bestaat, naast de levende, organische substantie, uit een niet wegspoelbaar organisch vezelsubstraat. De zode is volledig doorworteld en samenhangend van structuur. De geleverde zoden zijn niet ontdaan van afgestorven en verdroogde plantendelen.

Rietzoden, afkomstig van (gebiedseigen) winning door afsteken met een scherp mes uit een gemaaid rietland, hebben minstens volgende afmetingen: 0,20 m × 0,20 m × 0,20 m, tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten. De gewonnen rietzoden worden met de meeste omzichtigheid behandeld. Onsamenhangende of beschadigde rietzoden worden geweigerd.

68.2.6 Rietrhizomen

De rietrhizomen zijn afkomstig uit een door de aanbestedingsdocumenten gespecificeerde waterloop, stilstaand water (vijver, meer, wachtbekken, ...) en/of van een welbepaalde locatie. De rhizomen worden volgens de aanwijzingen van de aanbestedende overheid gewonnen uit de droge sectie van de oever of op het land, en dit door zo minimaal mogelijk (ecologische) schade te berokkenen aan de rhizomen, de oevers en de omgeving. Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen wordt de winning gecombineerd met andere werken. De hoeveelheid rhizomen met grond moet minder dan 250 m³ bedragen. Vanaf hoeveelheden van 250 m³ is de VLAREBO-wetgeving van toepassing.

68.3 Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen

68.3.1 Beschrijving

Voorbeplante matrassen, rollen, blokken of geotextielen zijn matrassen, rollen, blokken of geotextielen van biodegradeerbare materialen die vooraf op een kwekerij beplant werden met water-, moeras- en/of oeverplanten. Door verdere opkweek en nazorg hebben deze water-, moeras- en/of oeverplanten zich volledig ingeworteld in het materiaal waarin ze aangeplant werden. De matrassen, rollen, blokken en geotextielen zijn met andere woorden volledig doorworteld. Om een volledig doorworteld materiaal te bekomen moet voldoende tijd voorzien worden voor de opkweek van de planten.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de te gebruiken materialen, plantensoorten, plantverbanden en -dichtheden.

68.3.2 Herkomst

Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn speciaal voor dit doel gekweekt.

68.3.3 Kenmerken

68.3.3.1 Materialen

De materialen voor voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn:

- matrassen overeenkomstig **75.2**, in beplante vorm worden matrassen soms ook paletten genoemd indien ze kleiner zijn dan $1,0\text{ m} \times 1,5\text{ m}$;
- rollen overeenkomstig **75.1**;
- blokken overeenkomstig **75.3**;
- geotextielen overeenkomstig **69**. Enkel doorgroeibare geotextielen uit kokosvezel of jutevlies, of composieten met kokosvezel komen in aanmerking. De geotextielen moeten bovendien over voldoende massa beschikken en een structuur bevatten waarin de plantenwortels zich goed kunnen vastzetten (zoals bijvoorbeeld een wirwarstructuur van vezels in dikke kokosvezelmatten);
- water-, moeras- en/of oeverplanten overeenkomstig **68.1** en **68.2**.

De aanbestedingsdocumenten bepalen de plantensoorten.

De aanbestedingsdocumenten bepalen het aantal planten per lopende meter of per m^2 in functie van de plantensoorten. Indien geen aantallen opgegeven worden, dan geldt het volgende:

- rol met diameter 20 cm: 8 planten per lopende meter;
- rol met diameter 30 cm: 10 planten per lopende meter;
- rol met diameter 40 cm: 12 planten per lopende meter;
- rol met diameter 50 cm: 20 planten per lopende meter;
- blok $40\text{ cm} \times 40\text{ cm}$: 16 planten per lopende meter;
- matrassen: 16 planten per m^2 .

68.3.3.2 Kenmerken voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen

De voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen hebben volgende kenmerken:

- de matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn volledig compact, samenhangend en met wortels doorgroeid. Zij zijn vrij van algen, mossen, wieren, schimmels e.d.;
- de begroeiing is overeenkomstig de specificaties in de aanbestedingsdocumenten en vertoont geen afgestorven, zieke of kwijnende planten;
- de in de matrassen, rollen, blokken, geotextielen aangeplante water-, moeras- en/of oeverplanten zijn volledig ingeworteld in het substraat.

68.3.4 Wining, transport en stapeling

Bij het transport en het op de bouwplaats opslaan van de voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen worden door de aannemer afdoende maatregelen getroffen tegen beschadiging, uitdrogen, neerslag, bevriezen en broei.

Indien een aantal voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen niet verwerkt kunnen worden binnen de 24 uur na het op de bouwplaats brengen, dan moeten deze matrassen, rollen, blokken, geotextielen worden opgeslagen tot op het tijdstip van verwerking. De wijze van opslaan wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

68.3.5 Levering

Voorbeplante matrassen, rollen, blokken, geotextielen zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten van de leverancier betreffende de gebruikte matrassen, rollen, blokken, geotextielen, water-, moeras- of oeverplanten.

68.3.6 Keuring

Visuele keuring gebaseerd op de bepalingen van **68.3.3** en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten.

69 BIOLOGISCH AFBREEKBARE GEOTEXTIELLEN

69.1 Algemeen

69.1.1 Beschrijving

Biologisch afbreekbare geotextielen zijn gronddoeken onder de vorm van weefsels, vliezen, matten en composieten, bestaande uit natuurlijke vezels, die na verloop van tijd door compostering verteren. Ze kunnen worden toegepast in lichte constructies met een gering veiligheidsrisico. Ze vervullen een tijdelijke functie die later komt te vervallen of wordt overgenomen door de vegetatie. Biologisch afbreekbare geotextielen kunnen de functie van filter, wapening, erosiebescherming, drainage en scheiding vervullen.

69.1.2 Levering

De leveringsdocumenten vermelden steeds de naam van de producent van het biologisch afbreekbaar geotextiel, het materiaal, de dichtheid en andere kenmerken van het product.

69.1.3 Transport en tijdelijke opslag

Onbegroeide biologisch afbreekbare geotextielen, die niet binnen de 24 uur na de aankomst op de werf verwerkt kunnen worden, moeten droog opgeslagen worden tot het tijdstip van verwerking.

Bij het transport en indien ze niet verwerkt kunnen worden binnen de 24 uur na aankomst op de werf, moeten er voor de vooraf beplante of begroeide biologisch afbreekbare geotextielen afdoende beschermingsmaatregelen getroffen worden tegen uitdrogen, neerslag, bevriezen en groei. De stapelhoogte bedraagt maximaal 2 rollen. Het basisvlak van de stapel bedraagt maximaal $2 \times$ de rolbreedte.

69.1.4 Monsterneming

De monsters worden genomen op de bouwplaats en hebben minimaal volgende afmetingen $1,50 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}$. Per levering en per type van biologisch afbreekbaar geotextiel wordt één monster genomen.

69.1.5 Controles en proeven

Een trekproef wordt uitgevoerd op een monster met breedte 0,20 m.

69.2 Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens kenmerken

69.2.1 Grondstoffen

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen grondstoffen die op vezelniveau worden verwerkt en grondstoffen die niet op vezelniveau worden verwerkt.

69.2.1.1 Grondstoffen die op vezelniveau verwerkt worden

69.2.1.1.A CELLULOSEVEZEL

Oorsprong: cellulose wordt onder de vorm van viscose-rayon, een semi-synthetische vezel, toegepast in de textielindustrie.

Samenstelling: 100 % cellulose

69.2.1.1.B HENNEP (CANNABIS SATIVA L.)

Oorsprong: hennepbastvezel is afkomstig van hennep: een eenjarig gewas, behorende tot de familie van de Cannabaceae.

Samenstelling: hennepbastvezel bestaat uit 70 % cellulose en 3-5 % lignine.

69.2.1.1.C VLAS (LINUM USSITATISSUM L.)

Oorsprong: vlasbastvezel is afkomstig van vlas: een éénjarig gewas, behorende tot de familie van de Linaceae. Voor het verkrijgen van de bastvezels wordt vezelvlas gebruikt. De vezels worden gewonnen uit de stengel van de plant.

Samenstelling: vlas bestaat voor 70 % uit cellulose en 2-3 % uit lignine.

69.2.1.1.D KOKOS (COCOS NUCIFERA)

Oorsprong: de kokospalm behoort tot de familie van de Palmae en wordt vooral geïmporteerd uit Sri-Lanka, Thailand en India. Afhankelijk van de productiewijze zijn verschillende vezeltypes te onderscheiden.

Samenstelling: kokosvezel bestaat voor 40-45 % uit lignine en 35-45 % uit cellulose.

69.2.1.1.E JUTE (CORCHORUS CAPSULARIS, CORCHORUS OLITORIUS)

Oorsprong: jute behoort tot de familie van de Tiliacea. De jutevezel wordt gewonnen uit de steel van de éénjarige plant die groeit in tropische en subtropische gebieden.

Samenstelling: jute bestaat voor 13 % uit lignine en 70 % uit cellulose.

69.2.1.1.F SISAL (AGAVE SP.)

Oorsprong: sisal is een bladvezel die wordt gewonnen uit diverse Agave-soorten die behoren tot de familie van de Agavaceae. Omdat er veel verschillende plantensoorten zijn, is de variatie in de vezel groot. Sisal wordt voornamelijk in Brazilië, Kenya en Tanzania geproduceerd.

Samenstelling: sisal bestaat voor 11 % uit lignine en 73 % uit cellulose.

69.2.1.2 Grondstoffen die niet op vezelniveau verwerkt worden**69.2.1.2.A HOUT**

Oorsprong: houtsnippers en -spaanders komen vrij als bijproduct tijdens de winning en bewerking van massief hout en snoeihout.

Samenstelling: de samenstelling varieert sterk en is afhankelijk van de houtsoort.

69.2.1.2.B RIET (PHRAGMITES SP.)

Oorsprong: riet is een overblijvende plant die op vele plaatsen in het water en in drassige gebieden groeit. Riet wordt geoogst in de winter en loopt opnieuw uit in het voorjaar.

69.2.1.2.C STRO (TRITICUM, AVENA E.A.)

Oorsprong: stro is een bijproduct van de graanproductie.

Samenstelling: de samenstelling van stro varieert sterk met de graansoort en het oogstseizoen.

69.2.1.2.D MISCANTHUS (MISCANTHUS SINENSIS)

Oorsprong: miscanthus of olifantsgras is een grassoort die 3 tot 4 meter hoog wordt. Het gewas kan elk jaar worden geoogst.

69.2.1.2.E VLAS (LINUM USSITATISSUM L.)

Oorsprong: vlasscheven zijn de houtige stukjes stengel die als restproduct bij de vlasproductie overblijven.

69.2.2 Aard

Met natuurlijke grondstoffen kunnen verschillende typen geotextielen worden geproduceerd.

- geweven biologisch afbreekbare geotextielen (weefsels)
Bij een weefsel wordt eerst een garen gesponnen, waarna via een brei- of weeftechniek een geotextiel wordt gemaakt. De eigenschappen van een geotextiel kunnen verschillen in twee loodrechte richtingen: de ketting en de inslag. Bij eenzelfde belasting is de rek in de kettingrichting meestal lager dan in de inslagrichting.
- niet-geweven biologisch afbreekbare geotextielen (vliezen)
Als grondstof worden snippers, vezels en uit vezels gesponnen garens gebruikt. Vliezen kenmerken zich door een chaotische structuur, waarin vezels onderling worden gebonden. Deze binding wordt tot stand gebracht door toevoegen van afbreekbare of synthetische bindmiddelen (bv. papierpulp of cellulose derivaten) in combinatie met thermische binding.
- matten bestaan ofwel uit stengels (van bv. riet of miscanthus) die onderling worden gevlochten met een draad, ofwel uit vezels in een wirwarstructuur (jute, vlas, kokos of cellulose) doorstikt met katoendraad of verpakt tussen twee weefsels of geknoopte netten. Gevulde matten worden matrassen genoemd. Matrassen worden besproken onder **75.2**.
- composieten zijn combinaties van verschillende productietechnieken en/of materialen. De verschillende afzonderlijke eigenschappen worden gecombineerd in één eindproduct. Voor composieten met een combinatie van natuurlijke en synthetische grondstoffen wordt voor de synthetische materialen verwezen naar **13.4.1.2**.

69.2.3 Functionele levensduur

De vereiste functionele levensduur van het geotextiel wordt bepaald door de tijdsduur die de aangebrachte vegetatie nodig heeft om de belastingen van de oever zelf op te nemen. Om een geschikt materiaal te kiezen moet de vereiste levensduur korter zijn dan de te verwachten levensduur van het materiaal onder de heersende omstandigheden.

De functionele levensduur wordt bepaald door volgende formule:

$$L_{\text{mat}} \times f_1 \times f_2 \times \dots \times f_i > L_{\text{funct}}$$

waarin:

L_{mat} de geschatte noodzakelijke levensduur (zie tabel III-69-1)

f_i reductiefactoren (zie tabel III-69-2)

L_{func} de vereiste functionele levensduur

Het aangegeven interval in tabel III-69-1 is onder meer afhankelijk van de volumemassa van het geotextiel. Algemeen kan gesteld worden dat een hogere volumemassa een grotere levensduur tot gevolg heeft. De gegeven levensduur is gebaseerd op toepassing boven water op kalkrijke grond.

Materiaal	Dichtheid in g/m ²	Levensduur in maanden	Levensduur L _{mat} in jaar				
			1	2	3	4	5
Cellulose							
Schapevool							
Vlas	400-1400	6-18					
Houtsnippers							
Riet	1500-2000	6-18					
Stro	800-1000	6-12					
Miscanthus							
Kokos	250-1400	18-60					
Jute	390-1000	9-24					
Sisal	400-800	9-24					

Tabel III-69-1: levensduur L_{mat} van verschillende afbreekbare materialen onder optimale omstandigheden bij toepassing als vlies, mat of weefsel en in functie van de dichtheid van het materiaal

Vegetatie	Aanlegperiode	f_{per}
	voor of in het groeiseizoen	1,0
	na het groeiseizoen	0,3-0,75
Constructie	Aanlegzone	f_{zone}
	boven water	1,0
	water/windlijn	0,8
	onderwater	0,9-1,0
Omgeving	Zuurgraad	f_{zuur}
	kalkrijke grond	1,0
	kalkarme grond	0,8-1,0
	Micro-organismen	f_{micro}
	humusarme grond	1,0
	humusrijke grond	0,8-0,9
	UV-straling	f_{UV}
	met grondbedekking	1,0
	zonder grondbedekking	0,8-1,0

Tabel III-69-2: reductiefactoren op de levensduur

69.3 Classificatie van biologisch afbreekbare geotextielen volgens functie en toepassing

69.3.1 Biologisch afbreekbare geotextielen voor het tijdelijk onderdrukken van erosie ten gevolge van wind en regen

Deze geotextielen worden voornamelijk gebruikt op steile weg- en spoorwegbermen.

De geotextielen worden verwerkt binnen de 24 uur na aankomst op de werf. Indien dit niet mogelijk is, dan worden ze droog opgeslagen.

Verschillende types geotextielen worden onderscheiden:

69.3.1.1 Niet-gevulde weefsels

De samenstellende materialen van niet-gevulde weefsels kunnen zijn:

- stro;
- kokosvezels;
- katoendraad;
- jute;
- sisal.

69.3.1.1.A ENKELLAGIGE TYPES

69.3.1.1.A.1 Type 1

Dit type bestaat uit een 100 %-stromat, éézijdig voorzien van een stevig jutenet.

Het weefsel is aan elkaar genaaid met een katoenen draad.

- massa: $\geq 450 \text{ g/m}^2$;
- breedte: 1,2 m, 2,4 m;
- functionele levensduur: 1 tot 2 jaar;
- treksterkte:
 - langsrichting: $\geq 0,90 \text{ kN/m}$;
 - dwarsrichting: $\geq 0,60 \text{ kN/m}$.

69.3.1.1.A.2 Type 2

Dit type bestaat uit een 100 %-stromat, tweezijdig voorzien van een stevig jutenet.

Het weefsel is aan elkaar genaaid met een katoen- of jutedraad.

- massa: $\geq 450 \text{ g/m}^2$;
- breedte: 1 m, 1,2 m, 2 m, 3 m, 4m;
- functionele levensduur: 1 tot 2 jaar;
- treksterkte:
 - langsrichting: $\geq 1,25 \text{ kN/m}$;
 - dwarsrichting: $\geq 0,80 \text{ kN/m}$.

69.3.1.1.A.3 Type 3

Dit type bestaat uit een 50 %-stro- en 50 %-kokosvezelmat, tweezijdig voorzien van een stevig jutenet.

Het weefsel is aan elkaar genaaid met een katoen- of jutedraad.

- massa: $\geq 450 \text{ g/m}^2$;
- breedte: 1 m, 1,2 m, 2 m, 3 m, 4m;
- functionele levensduur: 1 tot 5 jaar;
- treksterkte:
 - langsrichting: $\geq 1,40 \text{ kN/m}$;

- dwarsrichting: $\geq 0,95$ kN/m.

69.3.1.1.A.4 Type 4

Dit type bestaat uit een 100 %-kokosvezelmat, tweezijdig voorzien van een stevig jutenet.

Het weefsel is aan elkaar genaaid met een katoen- of jutedraad.

- massa: ≥ 450 g/m²;
- breedte: 1 m, 1,2 m, 2 m, 3 m, 4m;
- functionele levensduur: 3 tot 6 jaar;
- treksterkte:
 - langsrichting: $\geq 1,65$ kN/m;
 - dwarsrichting: $\geq 1,10$ kN/m.

69.3.1.1.A.5 Type 5

Dit type bestaat uit fijnmazig geweven kokos, jute of sisal. De aanbestedingsdocumenten specificeren het gewenste materiaal en eigenschappen.

- het aantal kettingdraden en inslagdraden bedraagt tussen de 30 en 40 per 10 cm;
- massa: ≥ 250 g/m² voor kokos, 400 g/m² voor jute en sisal;
- functionele levensduur: ≥ 2 jaar;
- treksterkte: $\geq 10,00$ kN/m in beide hoofdrichtingen;
- goede doorgroeibaarheid;
- lichtdoorval is toegelaten.

69.3.1.1.A.6 Type 6

Dit type bestaat uit grofmazig geweven of geknoopte kokos of jute. De aanbestedingsdocumenten specificeren het gewenste materiaal en eigenschappen.

- maaswijdte: 20 tot 30 mm;
- massa: ≥ 400 g/m²;
- functionele levensduur: ≥ 2 jaar of te bepalen in de aanbestedingsdocumenten;
- treksterkte: $\geq 10,0$ kN/m in beide hoofdrichtingen;
- goede doorgroeibaarheid, ook voor grootbladige plantensoorten;
- lichtdoorval is toegelaten.

69.3.1.1.B MEERLAGIGE TYPES

69.3.1.1.B.1 Type 7

Dit type bestaat uit 100 % kokosvezelmat, bovenaan voorzien van een geknoopt kokosnet van 400 g/m².

- massa: ≥ 850 g/m²;
- breedte: 1,2 m, 2,4 m;
- duurzaamheid: 3 tot 5 jaar;
- treksterkte:

- langsrichting: $\geq 7,00$ kN/m;
- dwarsrichting: $\geq 6,00$ kN/m.

69.3.1.1.B.2 Type 8

Dit type bestaat uit 100 %-kokosvezelmat, bovenaan voorzien van een geknoopt kokosnet van 700 g/m^2 .

- massa: $\geq 1050 \text{ g/m}^2$;
- breedte: 1,2 m, 2,4 m;
- duurzaamheid: 3 tot 5 jaar;
- treksterkte:
 - langsrichting: $\geq 10,0$ kN/m;
 - dwarsrichting: $\geq 9,0$ kN/m.

69.3.1.2 Gevulde weefsels

Toegelaten zijn meerlagige geotextielen zoals:

- fijnmazige geweven biologisch afbreekbare geotextielen uit kokos, jute of sisal;
- matten van kokosvezels;
- vliezen van cellulose, wol, vlas, houtsnippers, stro, kokos, jute of sisal;
- composieten.

De materialen moeten doorgroeibaar zijn en van dien aard dat zij de zaden kunnen vasthouden.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de gewenste materialen en bepalen met welke zadenmengsels ze worden ingezaaid (dosering minimaal 30 g/m^2).

- graszaden volgens **63**.

69.3.1.2.A TYPES

69.3.1.2.A.1 Type 1bis, 2bis, 3bis, 4bis, 5bis, 7bis en 8bis

Bij de typen 1, 2, 3, 4, 5, 7 en 8 kan de toevoeging van een zaadmengsel ($> 30 \text{ g/m}^2$) en humus ($> 100 \text{ g/m}^2$) worden verkregen. Deze weefsels worden onderaan voorzien van een papieren vlies ($> 30 \text{ g/m}^2$).

De massa bedraagt ten minste 700 g/m^2 voor type 1bis, 2bis en 3 bis, 4bis en 5bis, ten minste 800 g/m^2 voor type 7bis en ten minste 1300 g/m^2 voor type 8bis.

De (minimale) treksterkte is dezelfde als voor de niet-gevulde weefsels.

69.3.2 Biologisch afbreekbare geotextielen voor tijdelijke taludverdediging (bescherming tegen erosie ten gevolge van wind en water)

69.3.2.1 Materialen

De volgende materialen zijn toegelaten:

- geweven biologisch afbreekbare geotextielen uit kokos;
- vliezen uit kokos (enkel voor traagstromend water);
- composieten.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de gewenste materialen en bepalen of de geotextielen voor- of achteraf worden ingezaaid met graszaden (met minimaal 30 g/m²) en of ze al dan niet beplant worden met bosgoed of wilgenstaken en/of (voor)beplant worden met water-en oeverplanten.

- zaden volgens **63**;
- inzaaien volgens **XI-8**;
- water- en oeverplanten volgens **68.1** en **68.2**;
- aanleg van water- en oeverplanten volgens **XI-11** of voorbeplanting volgens **68.3**;
- bosgoed volgens **66.1**;
- wilgenstaken volgens **66.7.1**;
- aanleg van bosgoed en wilgenstaken volgens **XI-10**.

69.3.2.2 Functionele levensduur

De functionele levensduur wordt opgegeven in de aanbestedingsdocumenten en bepaald volgens **69.2.3**. Indien niet gespecificeerd, is de functionele levensduur minimaal 2 groeiseizoenen.

69.3.2.3 Eigenschappen

De doorgroeibaarheid is goed.

De treksterkte bedraagt minimaal 10,0 kN/m in beide hoofdrichtingen.

Het gewicht bedraagt minimaal:

- in stilstaand tot traag stromend water (maximale snelheid: 0,25 m/s): 700 g/m²;
- in snelstromend water: 900 g/m².

Lichtdoorval is toegelaten.

De aansluiting met de ondergrond is goed.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de gewenste eigenschappen.

69.3.2.4 Opslag

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dient het geotextiel droog te worden opgeslagen.

Ingezaaide geotextielen worden zo kort mogelijk opgeslagen. De wijze van opslaan wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

70 RIOOLRENOVATIEPRODUCTEN

70.1 Groutmortel

Groutmortel wordt aangewend voor het opvullen van de holle ruimtes tussen de nieuw aangebrachte buis en de bestaande riolering.

Groutmortel bestaat uit voorgedoseerde mortel waaraan enkel water wordt toegevoegd tot de gewenste consistentie wordt bekomen.

Als functie van de aard van de rioolrenovatie onderscheidt men 5 verschillende klassen van groutmortels:

- klasse I: groutmortel die enkel tot doel heeft de holle ruimte op te vullen tussen de nieuwe constructie en de bestaande riolering;
- klasse II: groutmortel die tot doel heeft om de holle ruimtes op te vullen tussen de nieuwe constructie en de bestaande riolering, en tevens moet deel uitmaken van de stabiliteit van de nieuwe constructie;
- klasse III: groutmortel die tot doel heeft de holle ruimtes op te vullen tussen de nieuwe en de bestaande riolering, en tevens deel moet uitmaken van de stabiliteit van de nieuwe constructie;
- klasse IV: groutmortel die tot doel heeft de holle ruimtes tussen de nieuwe buis en de bestaande op te vullen, en tevens deel moet uitmaken van de stabiliteit van de nieuwe constructie;
- klasse V: alle andere groutmortels.

Minimumvereisten:

Klasse	Druksterkte na 28 dagen volgens NBN B14-218	Krimp en uitzetting na 28 dagen bij 20 °C en 90 % R.V. (NBN-EN 480-3)
I	> 1 MPa	maximum 1,5 %
II	> 9 MPa	maximum 1,5 %
III	> 12 MPa	maximum 1,5 %
IV	> 25 MPa	maximum 1,5 %
V	druksterkte wordt vermeld in de aanbestedingsdocumenten	-

Tabel III-70-1

70.2 Cementgebonden guniteermortel

70.2.1 Mortel met versnelde binding

Korrelmaat (volgens NBN-EN 933-2): 0 tot max. 3 mm (tolerantie: 5 %).

Volumemassa van het droge mengsel (volgens NBN-EN 1097-7): $1,7 \pm 0,1$ kg/l.

Vochtgehalte (volgens NBN-EN 1097-5): max. 1 %.

Volumemassa na menging met water: $2,2 \pm 0,1$ kg/l.

Buigtreksterkte (volgens NBN B14-209, prisma's $4 \times 4 \times 16$ cm): min. 8 MPa na 28 dagen.

Druksterkte (volgens NBN B14-209, prisma's $4 \times 4 \times 16$ cm): min. 20 MPa na 1 dag, min. 40 MPa na 28 dagen

Hechtsterkte volgens NBN B14-210: minimum 1,5 MPa op betondrager.

70.2.2 Mortel met normale binding

Korrelmaat (volgens NBN-EN 933-2): 0 tot max. 3 mm (tolerantie: 5 %).

Volumemassa van het droge mengsel (volgens NBN-EN 1097-7): $1,7 \pm 0,1$ kg/l.

Vochtgehalte (volgens NBN-EN 1097-5): max. 1 %.

Volumemassa na menging met water: $2,2 \pm 0,1$ kg/l.

Buigtreksterkte (volgens NBN B14-209, prisma's $4 \times 4 \times 16$ cm): min. 8 MPa na 28 dagen.

Druksterkte (volgens NBN B14-209, prisma's $4 \times 4 \times 16$ cm): min. 40 MPa na 28 dagen

Hechtsterkte volgens NBN B14-210: minimum 1,5 MPa.

70.3 Cementgebonden spuitmortel

70.3.1 Twee-componenten voorgedoseerde mortel

Component A: hars.

Component B: cement + vulstoffen.

Korrelmaat (volgens NBN-EN 933-2): 0 tot max. 1 mm (tolerantie: 5 %).

Volumemassa van de verse mortel (volgens NBN-EN 1097-7): $2,1 \pm 0,1$ kg/l.

Buigtreksterkte (volgens NBN B14-209, prisma's $4 \times 4 \times 16$ cm): min. 8 MPa na 28 dagen.

Druksterkte (volgens NBN B14-209, prisma's $4 \times 4 \times 16$ cm): min. 40 MPa na 28 dagen

Hechtsterkte volgens NBN B14-210: minimum 1,5 MPa.

70.3.2 Een-component voorgedoseerde mortel

Korrelmaat (volgens NBN-EN 933-2): 0 tot max. 2 mm (tolerantie: 5 %).

Volumemassa van het droge mengsel (volgens NBN-EN 1097-7): $1,6 \pm 0,1$ kg/l.

Volumemassa van de verse mortel (volgens NBN-EN 1097-7): $2,1 \pm 0,1$ kg/l.

Buigtreksterkte (volgens NBN B14-209, prisma's $4 \times 4 \times 16$ cm): min. 8 MPa na 28 dagen.

Druksterkte (volgens NBN B14-209, prisma's $4 \times 4 \times 16$ cm): min. 40 MPa na 28 dagen

Hechtsterkte volgens NBN B14-210 met kleeflaag: minimum 1,5 MPa.

70.4 Hechtmortel voor keramische elementen

De hechtmortel voor het hechten van keramische elementen op de rioolwand is een cementmortel met goede corrosiewerende eigenschappen, krimparm, plastisch en kunststofgemodificeerd:

- korrelmaat ≤ 1 mm;
- consistentie: plompbaar tot stijfplastisch;
- hoogalkalisch: $\text{pH} > 12,5$;
- sulfaatbestendige cement (HSR) volgens **III-8**.

70.4.1 Typetest voor de treksterkte

Vierkante segmenten gezaagd uit platen ($50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$) gekleefd met specifieke hechtmortel op betonondergrond na 28 dagen: test volgens NBN-EN 10145-12.

Test op een 20 uur onder water opgeslagen gezandstraalde betonoppervlak:

- eerst wordt 12 mm mortel opgebracht;
- dan 8 mm op de achterkant van het testplaatje vlak afgetrokken en hierop in dwarsrichting nog eens 8 mm dwars op de ribben;
- vervolgens wordt het testplaatje in het mortelbed gedrukt met een schuivende beweging en dit wordt gedurende 1 minuut met 600 N/m² belast.

Het staal wordt 28 dagen, bewaard bij 20 °C en 95 % relatieve vochtigheid.

De hechtsterkte van de trekproef op 5 stalen moet gemiddeld minimum 2 N/mm² zijn.

De treksterkte van de mortel voldoet minstens aan de waarde van de NBN-EN 12004 type C1 en “hoge graad van aanhechting” bij trekbelasting (≥ 1 N/mm²), optioneel kenmerk 1d en dit conform de testprocedure uit EN 1348, 1997 § 8.2.

71 DROGE HYDRAULISCHE MORTEL

Droge hydraulische mortel wordt gebruikt voor het uitvlakken van grote holtes en onregelmatigheden van betonnen oppervlakken.

De mortel is droog voorgemengd, op basis van hydraulische bindmiddelen met polymeren, vezels en microsilicaten.

71.1 Fysische en mechanische eigenschappen

Volumemassa (volgens NBN B14-218): min. 1800 kg/m³.

Druksterkte (volgens NBN-EN 196-1): min. 30 MPa na 28 dagen.

Buigsterkte na 28 dagen (volgens NBN-EN 196-1): min. 7 MPa.

Hechtsterkte na 28 dagen (volgens NBN B 15-211): min. 2 MPa.

Verwerkingstijd:

- 60 min. bij 20° C;
- 30 min. bij 40 °C.

Maximale laagdikte: 50 mm per laag.

Minimale laagdikte: 5 mm per laag.

Minimumverwerkingstemperatuur: 5 °C.

72 GEPREFABRICEERDE GEWAPENDE BETONNEN POLYGONALE OF CIRKELVORMIGE SEGMENTEN VOOR AFZINKPUTTEN

72.1 Beschrijving

De polygonale schacht bestaat uit een veelhoek met minimaal 12 hoeken en met gelijke segmentlengte.

De cirkelvormige schacht bestaat uit cirkelsegmenten met gelijke segmentlengte.

De hoogte van de segmenten is minstens 2 meter. Indien nodig dienen bovenaan passtukken met kleine hoogte voorzien te worden.

De segmenten worden zodanig geplaatst dat de verticale voegen van twee boven elkaar staande segmenten nooit in elkaars verlengde liggen.

De voegen bestaan uit een rubberprofiel dat geplaatst is in een groef. Met behulp van bouten wordt het rubber samengedrukt.

De schachten kunnen worden gebruikt als pers- of ontvangstputten voor doorpersingen. De doorgangen voor de persingen zijn in staal uitgevoerd zodat er watersloten kunnen opgelast worden.

De schachten – of delen ervan – mogen ook gebruikt worden als definitieve inspectieput of pompkamer.

De elementen zijn voorzien van centeringsnoppen, zodanig uitgevoerd dat ze ook na aantrekken van de elementen geen steunpunt vormen voor het betrokken element.

72.2 Rubberkarakteristieken

De dichting wordt verwezenlijkt door 2 rubberprofielen van SBR volgens **25.2.2** die tegen elkaar gedrukt worden. De nominale waterdichtheid bedraagt minimaal 10 bar.

72.3 Betonkwaliteit

De betonkwaliteit is minstens $C_{50/60}$. De wapening dient voldoende te zijn om de scheurwijdte W_k in alle uitvoeringsfasen te beperken tot max. 0,3 mm.

Een rekennota, bekistingsplannen, wapeningsplannen en detailplannen van de verbindingen worden ter goedkeuring voorgelegd aan het bestuur. Daarbij wordt rekening gehouden met alle uitvoeringsfasen en met volgende belastingen:

- eventuele perskrachten;
- gronddrukken;
- waterdrukken;
- overlasten.

73 METSEL- EN PLEISTERMORTEL

73.1 Metselmortel

Deze paragraaf is een aanvulling op de norm NBN-EN 998-2, voorheen de Belgische norm NBN B14-001. De in onderstaande tekst aangegeven paragrafen verwijzen steeds naar de norm NBN-EN 998-2.

73.1.1 Terminologie

Binnen de in de centrale klaargemaakte metselmortels (§ 3.4.1) onderscheiden we 2 categorieën: droge metselmortel en metselklare mortel (terminologie volgens B14-001). Volgens NBN-EN 998-2 spreken we nu van respectievelijk fabrieksmatig vervaardigde droge mortel en fabrieksmatig vervaardigde natte mortel.

Noot: buiten de in **73.1.1** besproken types, zijn er in NBN-EN 998-2 (§3) nog andere types voorzien voor specifieke toepassingen.

73.1.1.1 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Een fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is een mortel samengesteld en droog gemengd in een fabriek, op de bouwplaats gemengd met water overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant.

73.1.1.2 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Een fabrieksmatig vervaardigde natte mortel is een mortel samengesteld en gemengd in een fabriek, geleverd op de bouwplaats gemengd gereed voor gebruik.

73.1.1.3 Basterdmortel

In de vervallen norm B14-001 sprak men van een basterdmortel als de mortel uit ten minste twee verschillende bindmiddelen bestond. Meestal is dit naast cement ook nog kalk. Binnen de norm NBN-EN 998-2 bestaat deze categorie van mestelmortel niet meer. De gebruiker kan aan de hand van het label nagaan of het om een vroegere basterdmortel gaat (zie **73.1.5**).

73.1.2 Verwerkbaarheidstijd (§ 5.2.1)

De leveringsbon bevat steeds de verwerkbaarheidstijd bepaald volgens NBN-EN 1015-9. Indien deze niet vermeld is moet hij tenminste 2h30 bedragen.

Voor fabrieksmatig vervaardigde droge mortels is dit de tijd na bevochtiging.

73.1.3 Vervaardiging en gebruik

73.1.3.1 Mortel gedoseerd en aangemaakt op de bouwplaats

De bindmiddelen worden opgeslagen in een droge plaats, beschermt tegen de weersomstandigheden. Het zand moet zodanig worden opgeslagen dat het niet bevuild wordt door vreemde bestanddelen.

Het mengen moet gebeuren in een menger of in een betonmolen. De kuip dient proper te blijven.

De bestanddelen worden afgemeten met behulp van afgewogen doseervaten. De samenstelling van de mortel wordt nabij de betonmolen zichtbaar aangeplakt. De volumes van de bestanddelen worden zodanig afgemeten dat de gekozen verhoudingen bestendig behouden blijven en nagezien worden.

Het aanmaken wordt voortgezet totdat het mengsel volkomen homogeen is en dit ten minste gedurende 5 minuten nadat het aanmaakwater toegevoegd is.

De mortel moet beschermt tegen de weersomstandigheden bewaard blijven. Hij wordt verwerkt binnen de 2h30 na het aanmaken en in elk geval vooraleer de binding optreedt. Mortel die een begin van binding ondergaan heeft, mag niet opnieuw aangemaakt worden.

73.1.3.2 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Mortel wordt verwerkt, ten hoogste 2h30 nadat hij op de bouwplaats geleverd werd, tenzij zijn binding vertraagd werd door toevoeging van een bindingsvertrager. In dit geval wordt de gebruiksduur door de producent vastgesteld of door voorafgaande proeven bepaald.

Op de bouwplaats mag geen water toegevoegd worden.

73.1.3.3 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Indien de mortel geleverd wordt in zakken, dan moeten die worden opgeslagen op stapelborden op een droge plaats, beschermt tegen de weersomstandigheden.

De droge mortel wordt verbruikt binnen de 6 maanden na levering.

De droge mortel en het water worden gemengd in een menger of een betonmolen, bij voorkeur met automatische dosering, zodat een constante massaverhouding water/droge mortel bekomen wordt.

De optimale massaverhouding water/droge mortel wordt door de leverancier als inlichting gegeven.

Afhankelijk van het gebruikte materieel, wordt het aanmaken voortgezet totdat de mortel volkomen homogeen is.

De alzo bereide mortel wordt verwerkt binnen de tijd die door de leverancier aangeduid wordt, of, wanneer deze informatie niet verstrekt wordt, binnen de 2h30 nadat hij aangemaakt is. Mortel die een begin van binding ondergaan heeft, mag niet opnieuw aangemaakt worden.

73.1.4 Transport

73.1.4.1 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Het transport van de mortel dient te gebeuren in een doelmatig transportmiddel, zodanig dat de eigenschappen van de mortel niet wijzigen.

Truckmixers dienen de mortel tijdens het transport en tijdens eventuele wachttijden te agiteren.

73.1.4.2 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Het transport van de droge mortel dient te gebeuren in:

- een daartoe geschikte mortelsilo, bestemd voor stationering op de bouwplaats;
- goed gesloten zakken of bulkzakken;
- een bulkauto.

De eigenschappen van de mortel mogen door de verpakking, opslag en transport niet nadelig beïnvloed worden.

73.1.5 Leveringsbon

De leveringsbon bevat naast het verplichte CE-merk en de daaraan gekoppelde verplichte bepalingen (Figuur ZA.1 van de norm NBN-EN 998-2) ook volgende informatie:

- de categorie van het geleverde mortel;
- de gebruikte cementklasse;
- de verschillende bindmiddelen en hun hoeveelheden;

- de verwerkbaarheidstijd (na bevochtiging);
- eventuele hulpmiddelen.

73.1.6 Keuring van verse mortel

73.1.6.1 Monsterneming

Monsterneming van mortel gebeurt volgens NBN-EN 1015-2.

73.1.6.2 Controle van de watervasthouding

De watervasthouding wordt gemeten volgens de werkwijze beschreven in NBN B14-212.

Er wordt driemaal gemeten op drie grepen voortkomend van het verzamelmonster. Het gemiddelde van de drie metingen is het in aanmerking te nemen resultaat.

73.1.6.3 Controle van de druksterkte

De druksterkte wordt gecontroleerd volgens NBN-EN 1015-11.

73.2 Pleistermortel

Deze paragraaf is een aanvulling op de norm NBN-EN 998-1, voorheen de Belgische norm B14-002. De in onderstaande tekst aangegeven paragrafen verwijzen steeds naar de norm NBN-EN 998-1.

73.2.1 Terminologie

Binnen de in de centrale klaargemaakte pleistermortels (§ 3.4.1) onderscheiden we 2 categorieën: droge pleistermortel en metselklare pleistermortel (terminologie volgens B14-002). Volgens NBN-EN 998-1 spreken we nu van respectievelijk fabrieksmatig vervaardigde droge mortel en fabrieksmatig vervaardigde natte mortel.

Noot: buiten de in **73.2.1** besproken types, zijn er in NBN-EN 998-1 (§3) nog andere types voorzien voor specifieke toepassingen.

73.2.1.1 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Een fabrieksmatig vervaardigde droge mortel is een mortel samengesteld en droog gemengd in een fabriek, op de bouwplaats gemengd met water overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant.

73.2.1.2 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Een fabrieksmatig vervaardigde natte mortel is een mortel samengesteld en gemengd in een fabriek, geleverd op de bouwplaats gemengd gereed voor gebruik.

73.2.1.3 Basterdmortel

In de vervallen norm B14-002 sprak men van een basterdmortel als de mortel uit twee verschillende bindmiddelen bestond. Meestal is dit naast cement ook nog kalk. Binnen de norm NBN-EN 998-1 bestaat deze categorie van pleistermortel niet meer. De gebruiker kan aan de hand van het label nagaan of het om een vroegere basterdmortel gaat (zie **73.2.5**).

73.2.1.4 Isolerende bepleistering (§3.5.6)

Beplesitering met thermisch isolerende eigenschappen: $\lambda < 0,20$ W/m.K

73.2.2 Verwerkbaarheidstijd (§ 5.3.1)

De leveringsbon bevat steeds de verwerkbaarheidstijd bepaald volgens NBN-EN 1015-9.

Voor fabrieksmatig vervaardigde droge mortels is dit de tijd na bevochtiging.

73.2.3 Vervaardiging en gebruik

73.2.3.1 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Het is verboden om water toe te voegen.

Het is verboden om mortel die reeds een begin van verharding heeft ondergaan opnieuw aan te maken.

De vaten die worden gebruikt voor de behandeling van vochtige mortel worden voor elke menging afgespoeld en afgeschraapt.

73.2.3.2 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Indien de mortel geleverd wordt in zakken, dan moeten die worden opgeslagen op stapelborden op een droge plaats, beschermd tegen de weersomstandigheden.

De droge mortel wordt verbruikt binnen de bewaringstermijn.

Het water wordt aan het droge mengsel toegevoegd op het ogenblik van het mengen, dat bij voorkeur mechanisch gebeurt.

De mengverhouding water/droge mortel wordt als aanwijzing door de leverancier gegeven en/of aangepast volgens de eisen die de verwerking ervan stelt.

Het aanmaken wordt voldoende lang voortgezet totdat een volkomen homogeen mengsel bekomen is. De alzo bereide mortel wordt verwerkt binnen de tijd die door de leverancier aangeduid wordt. Mortel die een begin van binding ondergaan heeft, mag niet opnieuw aangemaakt worden.

De vaten die worden gebruikt voor de behandeling van vochtige mortel worden voor elke menging afgespoeld en afgeschraapt.

73.2.4 Transport

73.2.4.1 Fabrieksmatig vervaardigde natte mortel

Het transport van de mortel dient te gebeuren in een doelmatig transportmiddel, zodanig dat de eigenschappen van de mortel niet wijzigen.

Truckmixers dienen de mortel tijdens het transport en tijdens eventuele wachttijden te agiteren.

73.2.4.2 Fabrieksmatig vervaardigde droge mortel

Het transport van de droge mortel dient te gebeuren in:

- een daartoe geschikte mortelsilo, bestemd voor stationering op de bouwplaats;
- goed gesloten zakken of bulkzakken;
- een bulkauto.

De eigenschappen van de mortel mogen door de verpakking, opslag en transport niet nadelig beïnvloed worden.

73.2.5 Leveringsbon

De leveringsbon bevat naast het verplichte CE-merk en de daaraan gekoppelde verplichte bepalingen (Figuur ZA.1 van de norm NBN-EN 998-1) ook volgende informatie:

- de categorie van het geleverde mortel;
- de verschillende bindmiddelen en hun hoeveelheden;
- de verwerkbaarheidstijd (na bevochtiging).

73.2.6 Controle en keuring van verse mortel

73.2.6.1 Monsterneming

Monsterneming van mortel gebeurt volgens NBN-EN 1015-2.

73.2.6.2 Controle van de watervasthouding

De watervasthouding wordt gemeten volgens de werkwijze beschreven in NBN B14-212.

Er wordt driemaal gemeten op drie grepen voortkomend van het verzamelmonster. Het gemiddelde van de drie metingen is het in aanmerking te nemen resultaat.

73.2.6.3 Controle van de hechting

De hechtsterkte wordt gemeten overeenkomstig NBN B14-210, waarbij men volgende proefvoorwaarden in acht neemt:

- de proef heeft plaats op de werkelijke drager of bij gebrek daaraan op een referentiedrager, samengesteld uit betontegels conform prNBN B 21-211, die zich in droge toestand bevinden; dit wil zeggen nadat ze een week in een laboratorium zijn bewaard bij 20 ± 2 °C en bij een relatieve vochtigheid van 50 ± 5 %. In overleg met de leverancier en de gebruiker kunnen andere types van dragers worden gekozen;
- de mortel wordt bij voorkeur in verse toestand afgesneden;
- men maakt gebruik van een verdeelplaat

73.2.6.4 Controle van de oppervlaktehardheid

Men laat met een slingerbeweging een stalen kogel met een massa $M = 1$ kg op het verticale element vallen. Men noteert de diameter d van de kogel, valhoogte h , de waargenomen beschadiging en de diameter van de vastgestelde indruk.

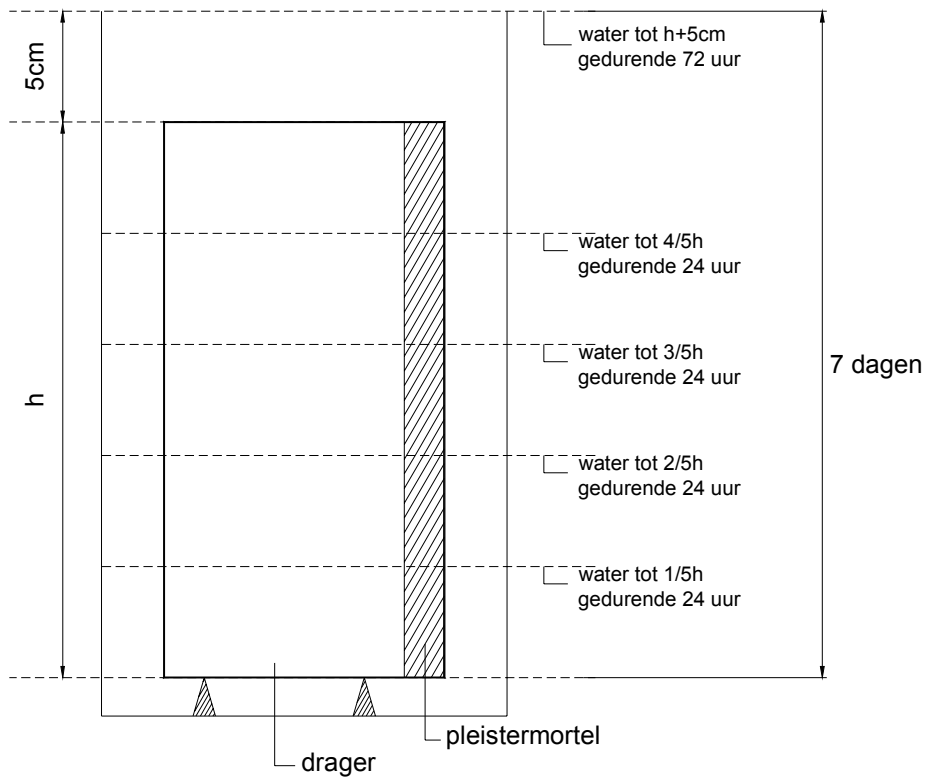
73.2.6.5 Controle van de vorstbestendigheid

De proeven worden, overeenkomstig NBN B27-009, op vijf proefstukken uitgevoerd.

De proefstukken bestaan uit de pleistermortel, die aangebracht is op zijn drager. Minimale afmetingen zijn die van een metseldelen waarvan de hoogte minimaal 24 cm bedraagt en de minimale lengte 50 cm bedraagt.

De ouderdom op het ogenblik van impregnering van de proefstukken is 28 dagen, behoudens andersluidende aanduiding.

De proefstukken worden met water doordrenkt door eenvoudige onderdompeling, volgens het schema van figuur III-73-1.



Figuur III-73-1

Als men niet over de werkelijke drager beschikt op het ogenblik van de proeven, dan neemt men twee reeksen proefstukken die door twee types van drager worden gekenmerkt, zodat men de werkelijke poreusheid van de beschouwde drager kan omvatten.

74 NIHIL

75 BIOLOGISCH AFBREEKBARE, NIET HOUTIGE ELEMENTEN VOOR TEEN- EN TALUDVERSTERKINGEN

Deze materialen kunnen al dan niet beplant worden. Voor voorbeplante materialen, zie **68.3**. Voor beplanting ter plaatse worden plantgaten gemaakt, gevuld met levend materiaal conform **68** en/of **XI-10.2**.

75.1 Biologisch afbreekbare oeverrollen

75.1.1 Materialen

Oeverrollen bestaan uit natuurvezelstoffen die worden samengevoegd tot een cilindrische structuur en omgeven door een net. De binnenste laag heeft enkel tot doel het volume te verhogen. De buitenste laag (of lagen) houdt het geheel samen en voorkomt de uitspoeling van het kernmateriaal, dat goed moet worden samengeperst.

Toegelaten materialen zijn, volgens **69.2.1**:

- voor de vulling: kokos, vlasscheven of houtspaanders;
- voor het omhullend geotextiel: jute, vlas, sisal, kokos;
- voor het net: vlas-, jute-, sisal-, kokostouw van minstens 400 g per 100 m;
- eventuele beplanting volgens **68**.

De afmetingen van de rollen zijn afhankelijk van de toepassing en variëren in diameter van 20 tot 100 cm en in lengte van 1,00 tot 6,00 m. De keuze van de diameter en/of het aantal rollen is afhankelijk van het waterpeil, de schommeling van het waterpeil en/of de golfhoogte. De soortelijke massa van de rollen is afhankelijk van de vulling en bedraagt minimaal 125 kg/m³ voor kokosrollen.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de gewenste afmetingen, materialen en eigenschappen en bepalen of de rollen al dan niet vooraf beplant zijn.

75.1.2 Functionele levensduur

De levensduur van biologisch afbreekbare oeverrollen is afhankelijk van het type materiaal en de dichtheid, conform de gegevens uit tabel III-69-1. De levensduur van oeverrollen in kokos bedraagt 5 tot 10 jaar, afhankelijk van de dichtheid.

75.1.3 Levering, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de niet voorbeplante rollen droog te worden opgeslagen. Voorbeplante rollen moeten goed vochtig worden gehouden. Alle nodige maatregelen moeten genomen worden om sterfte, uitdroging en rotting van de planten te voorkomen.

De rollen zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten.

75.1.4 Controle

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten.

75.2 Biologisch afbreekbare matrassen

75.2.1 Materialen

Gevulde biologisch afbreekbare matrassen (ofwel gevulde matten) bestaan uit plantaardige vezels, omhuld door een biologisch afbreekbaar geotextiel en een net.

Toegelaten materialen zijn, volgens **69.2.1**:

- voor de vulling: kokos, stro, vlasscheven of houtspaanders;
- voor het geotextiel: jute, vlas, kokos, sisal;
- voor het net: jute-, vlas-, sisal- of kokostouw van minstens 400 g per 100 m;
- eventuele beplanting volgens **68**.

De gevulde matrassen zijn 4 tot 8 cm dik en hebben een breedte van 0,75 tot 1,00 meter. De lengte van de matrassen is maximaal 5,00 meter. De treksterkte bedraagt minimum 20,0 kN/m in beide hoofdrichtingen.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de gewenste afmetingen, materialen en eigenschappen en bepalen of de matrassen al dan niet vooraf beplant zijn.

75.2.2 Functionele levensduur

De levensduur van biologisch afbreekbare matrassen bedraagt 1 tot 5 jaar, afhankelijk van de gebruikte materialen.

75.2.3 Levering, transport en stapeling

De matrassen worden opgerold geleverd. Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dienen de niet-voorbeplante matrassen steeds droog te worden opgeslagen. Voorbeplante matrassen moeten goed vochtig gehouden worden. Alle nodige maatregelen moeten genomen worden om sterfte, uitdroging en rotting van de planten te voorkomen.

De matrassen zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten.

75.2.4 Controle

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten.

75.3 Kokosblokken

75.3.1 Materialen

Kokosblokken bestaan uit 100 % gecompacteerd kokosvezel die tot een balkvormige structuur is samengevoegd, omringd door een (afbreekbaar) geknoopt kokosnet. De lengte bedraagt 2,00 tot 6,00 meter. De doorsnede is minimaal 40 × 40 cm. Het soortelijk gewicht bedraagt minimaal 125,0 kg/m³.

De aanbestedingsdocumenten bepalen of de kokosblokken al dan niet zijn voorbeplant.

Eventuele beplanting is volgens **68**.

75.3.2 Functionele levensduur

De levensduur van kokosblokken bedraagt 3 tot 5 jaar.

75.3.3 Levering, transport en stapeling

Wanneer de verwerking niet binnen de 24 uur na aankomst op de werf kan gebeuren, dan dienen de niet-voorbepante blokken steeds droog te worden opgeslagen, bij voorkeur in een loods, niet afgedekt en los van elkaar. Voorbepante matrassen moeten goed vochtig gehouden worden. Alle nodige maatregelen moeten genomen worden om sterfte, uitdroging en rotting van de planten te voorkomen.

De blokken zijn vergezeld van de nodige conformiteitsattesten.

75.3.4 Controle

Minstens een visuele keuring en nazicht van originele leveringsbon en conformiteitsattesten.

76 BEVESTIGINGSMIDDELEN VOOR EROSIEWERENDE ELEMENTEN

76.1 Samenstellende materialen

De samenstellende materialen zijn:

- houten verankeringspalen;
- houten piketten;
- houten pennen;
- stalen pennen;
- metalen binddraad;
- biodegradeerbaar koord.

76.2 Kenmerken

76.2.1 Houten verankeringspalen

De verankeringspalen verankeren onderaan en bovenaan (volgens het dwarsprofiel van de waterloop) de erosiewerende weefsels.

De minimale criteria zijn:

- houten palen volgens **50.2.3**.

76.2.2 Houten piketten

De houten piketten bevestigen de erosiewerende weefsels en verbeteren het contact tussen de erosiewerende weefsels en de ondergrond.

De minimale criteria zijn:

- houten piketten volgens **50.2.4**.

76.2.3 Pennen

76.2.3.1 Houten pennen

De houten pennen bevestigen de erosiewerende weefsels en verbeteren het contact tussen de erosiewerende weefsels en de ondergrond.

De toegelaten houtsoorten zijn deze zoals bepaald in **50.2.4.1.A**.

De overige criteria zijn:

- lengte: 30 of 40 cm;
- sectie: 1 cm × 2 cm;
- onderaan spievormig afgezaagd;
- bovenaan voorzien van een dwarse pin;
- de pennen hebben een zekere ruwheid om een goede verankering te verzekeren.

76.2.3.2 Stalen pennen

De stalen pennen bevestigen de erosiewerende weefsels en verbeteren het contact tussen de erosiewerende weefsels en de ondergrond. Het gebruik ervan is beter te vermijden bij biodegradeerbare materialen.

De minimale criteria zijn:

- onbehandelde U-vormige of J-vormige stalen pennen (bouwstaal van laagste kwaliteit, niet beschermd tegen corrosie);
- de pennen roesten in ca. 10 jaar weg;
- deze pennen hebben een lengte van minimaal 30 cm, een breedte (hart op hart, bij U-vormige pennen) van 8 cm en een diameter van 4,0-6,0 mm.

76.2.4 Bindmiddelen

76.2.4.1 Metalen binddraad

- bestaat uit uitgegloeide ijzerdraad;
- treksterkte: 370 N/mm²;
- minimale diameter: 3 mm (tolerantie + 0,1 mm), tenzij anders vermeld.

Metalen binddraad is voor natuurtechnische toepassingen – voor zover al toegelaten in de aanbestedingsdocumenten – niet beschermd tegen corrosie.

76.2.4.2 Biodegradeerbaar koord

- het materiaal is hennep, katoen, jute, sisal, kokos of vlas;
- de functionele levensduur van het koord dient minimaal 3 maal deze van de biodegradeerbare weefsels te zijn;
- het koord heeft een gewicht van minstens 400 g per 100 m;
- het bindkoord aan de verankerings- en/of perkoenpalen heeft een sectie die minstens 2 maal de sectie van het bindmateriaal is van de erosiewerende weefsels;
- het bindkoord aan de piketten heeft een sectie die minimaal gelijk is aan de sectie van het bindmateriaal van de erosiewerende weefsels.

77 BOMENZAND

Bomenzand is een grondmengsel met speciale eigenschappen, geschikt om het plantgat onder de aanpalende verharding uit te breiden zonder dat er verzakkingen ontstaan. Bomen kunnen er goed in wortelen. Het is echter geen ideaal substraat, maar enkel een mengsel dat toelaat om de doorwortelbare ruimte te vergroten op plaatsen waar bomen in verharding worden geplant.

Bomenzand bestaat voor ongeveer 90 % uit ééntoppig zand, waaraan organische stof en wat klei zijn toegevoegd. Ééntoppig zand is zoet rivierzand en bestaat uit gezeefde zandkorrels van vrijwel gelijke grootte.

De kenmerken van bomenzand worden in de tabel III-77-1 gegeven.

Kenmerken	Eenheden	Bomenzand
Korrelgrootte zandfractie – M-50 cijfer	µm	450-600
Korrelverdeling (D60/D10)	-	max. 2,5
Organische stof ^a	gewichtsprocent	4 - 5
Klei	gewichtsprocent	< 4
pH – KCl	-	5,0 - 6,5
EC-waarde ^b	mS/cm	< 1,5
MgO	g/kg droge stof	1,0 - 1,5
Fosfaat (P ₂ O ₅)	g/kg droge stof	0,25 - 1
K-HCl (K ₂ O)	mg/kg droge stof	150 - 350
CaO	g/kg droge stof	5 - 20

Tabel III-77-1: ^a de organische stof moet voldoende afgerijpt zijn en afgezeefd met een zeef van max. 15 mm. Er wordt bij voorkeur fijne, volledig afgerijpte groen- of GFT-compost gebruikt (zie **62** voor beschrijving).

^b de EC-waarde (het elektrisch geleidingsvermogen) is van belang om de zoutbelasting te bepalen. Indien de waarde niet kan berekend worden, dan is een even goed alternatief de bepaling van het C-cijfer: het zoutgehalte in het bodemvocht. In dat geval geldt 1 gr NaCl per liter als een absoluut maximum.

Elke levering van bomenzand is vergezeld van een certificaat van oorsprong en een recent analyseverslag, waarin minimaal de resultaten voor de bovenvermelde kenmerken zijn opgenomen.

78 MOBIELE AFSLUITING

De mobiele afsluiting is samengesteld met geprefabriceerde panelen, die geplaatst worden in bijbehorende, verplaatsbare voetstukken.

78.1 Vorm en afmetingen

Minimum hoogte van de afsluiting: 1,80 m.

Geen uitstekend deel mag gevaar vormen voor verwonding van voetgangers.

78.2 Materialen

De geprefabriceerde panelen bestaan uit een kader van verzinkt stalen buizen, waartegen een verzinkt of geplastificeerd draadnet is bevestigd. Het geheel heeft voldoende stijfheid en weerstand.

De bijbehorende, verplaatsbare voetstukken zijn voor bovengrondse plaatsing, van geprefabriceerd beton met een vorm en massa in verhouding tot de panelen en voorzien van steekgaten voor een stabiele bevestiging van de panelen.

De koppelstukken en andere bevestigingsmiddelen om panelen aan elkaar te verbinden zijn van kunststof en/of staal dat afdoende tegen corrosie beschermd is.

79 GRONDWATERPEILBUIZEN

79.1 Vorm en afmetingen

Een peilbuis is op de diepte waarop de stijghoogte moet worden gemeten, geperforeerd. Het geperforeerde deel van de peilbuis wordt aangeduid als filterelement, het niet-geperforeerde deel als opstijgbuis.

Onderaan wordt de peilbuis afgesloten met een stop. Bovenaan wordt de peilbuis voorzien van een stop met kleine opening.

De afmetingen zijn aangeduid in de aanbestedingsdocumenten.

Minimale nominale diameter: 4 cm.

79.2 Materialen

Peilbuizen zijn vervaardigd van hard-PVC.

Het filterelement is voorzien van voldoende evenwijdige verticale spleten van ca. 0,3 à 0,5 mm die gelijkmatig over het filterelement zijn aangebracht. De gezamenlijke oppervlakte van de spleten bedraagt minstens 4 % van de buisoppervlakte over de filterlengte.

De verbinding tussen filterelement en opstijgbuis is goed sluitend.

80 BOOMPLATEN

80.1 Vorm en afmetingen

De boomplaten zijn vierkant en hebben de volgende afmetingen: 35 × 35 cm, 50 × 50 cm of 70 × 70 cm, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

80.2 Materialen

De boomplaten bestaan volledig uit biodegradeerbare materialen, voor 100 % vervaardigd uit recyclageproducten.

De samenstelling van de boomplaten is als volgt:

- minimum 40 % papierslib (afkomstig van de waterzuivering van papierfabrieken);
- minimum 40 % GFT-compost volgens **62.2**;
- maximum 20 % papiervezels.

Het gewicht van de platen bedraagt 3 kg/m². Afwijkingen in min en in meer van 15 % zijn toegelaten.

De boomplaten voldoen integraal aan de wettelijk voorziene milieuhygiënische normen voor GFT-compost.

De boomplaten hebben een centrale opening en een rechte snede, zodat ze op eenvoudige wijze rond de planten kunnen aangebracht worden. Boomplaten die aangewend worden voor bomen beschikken over een extra opening in de plaat voor het aanbrengen van een boompaal.

81 BESCHERMINGSELEMENT UIT KUNSTSTOF

81.1 Vorm en afmetingen

De beschermingselementen zijn spiraalvormig en hebben de volgende afmetingen: 60 cm, 75 cm of 100 cm, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

81.2 Materialen

De beschermingselementen bestaan uit kunststof, zijn voorzien van gaatjes met een maximum diameter van 2,5 cm en hebben een diameter van minimaal 3,0 cm en maximaal 4,0 cm.

82 NIHIL

-

83 NIHIL

-

84 NIHIL

-

85 NIHIL

-

86 NIHIL

-

87 NIHIL

-

88 NIHIL

-

89 NIHIL

-

90 MARKERINGSPRODUCTEN

90.1 Algemeen

90.1.1 Kleur van het markeringsproduct

De kleurcoördinaten x en y van wegenvverf moeten beantwoorden aan de specificaties vermeld in goedkeurings-en certificatieleidraad G0023 van de BUtgb.

De kleurcoördinaten x en y van thermoplasten moeten beantwoorden aan de specificaties vermeld in goedkeurings-en certificatieleidraad G0024 van de BUtgb.

De kleurcoördinaten x en y van andere markeringsproducten moeten voldoen aan NBN-EN 1871. Oranje markeringsproducten dienen de kleurcoördinaten te hebben, zoals aangegeven in tabel III-90-1.

kleur	coördinaten van de hoekpunten				
		1	2	3	4
oranje	x	0,490	0,500	0,610	0,550
	y	0,413	0,375	0,390	0,450

Tabel III-90-1

90.1.2 Luminantiefactor van het markeringsproduct

Koudplasten dienen minstens een luminantiefactor van 0,80 te halen (LF6 van NBN-EN 1871).

De luminantie van wegenvverf moet beantwoorden aan de specificaties vermeld in goedkeurings-en certificatieleidraad G0023 van de BUtgb.

De luminantie van thermoplasten en voorgevormde thermoplasten moet beantwoorden aan de specificaties vermeld in goedkeurings-en certificatieleidraad G0024 van de BUtgb.

Voorgevormde markeringsproducten die geen thermoplast zijn, hebben een luminantiefactor van 0,60 (klasse B5 van NBN-EN 1790).

Oranje markeringsproducten hebben minstens een luminantiefactor van 0,40.

Voor de vaststelling van de luminantiefactor in het laboratorium worden de markeringsproducten niet nabestrooid.

90.2 Wegenvverf

90.2.1 Beschrijving en kenmerken

Wegenvverf moet beantwoorden aan de specificaties vermeld in goedkeurings- en certificatieleidraad G0023 van de BUtgb. Producten die een ATG-certificaat bezitten, dienen niet opnieuw beproefd te worden.

90.2.2 Proeven

90.2.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de opslagruimte van de aannemer of op de bouwplaats.

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters: 1 monster voor de proeven, 4 monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en eventuele controle van de houdbaarheid in opslag, 1 monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

Bij een één-componentverf bestaat 1 monster uit 1 l verf.

Bij een twee-componentenverf bestaat 1 monster uit de te mengen componenten afzonderlijk, in de juiste mengverhouding en zodanig dat de componenten samen ca. 1,5 kg wegen.

Teneinde na te gaan of de verf beantwoordt aan de hiervoor beschreven voorschriften, wijst de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde, op de plaats van de monsterneming en in het bijzijn van de aannemer, een aantal bussen aan overeenkomstig tabel III-90-2, die voor de ter keuring aangeboden partij bussen representatief zijn. De nominale inhoud van de bussen is 25 liter.

Grootte van de ter keuring aangeboden partij	Grootte van het representatief monster
tot 100 bussen	4 bussen
101 tot 250 bussen	8 bussen
251 tot 500 bussen	12 bussen
500 tot 1000 bussen	16 bussen

Tabel III-90-2

Een partij is een geheel van bussen van dezelfde verf, van een zelfde fabricage en van maximum 25000 liter.

De uitslagen, verkregen bij de beproeving van de monsters voortkomend van een bepaalde monsterneming, zijn representatief voor gans de beschouwde partij.

De behandeling van de bussen en de monsterneming gebeuren door het personeel van de aannemer, met diens materieel en op diens kosten en risico.

Werkwijze:

1. de bussen worden geopend;
2. de verf moet worden gemengd; is er bezinksel op de bodem van een bus en kan men dit niet opnieuw laten in suspensie brengen, dan wordt de partij verf afgekeurd;
3. met de lepel in één schep twee liter verf scheppen en die in een zuivere bus gieten waarvan de inhoud groot genoeg is voor het geheel van de monsternemingen;
4. wanneer al de delen die samen het voor de partij representatieve monster moeten vormen, in de daartoe bestemde bus zijn bijeengegoten, wordt de verf door krachtig oproeren gehomogeniseerd;
5. tenslotte worden drie monsters van telkens 1 liter genomen:
 - één monster is bestemd voor beproeving in een door de leidend ambtenaar aangewezen erkend laboratorium;
 - één monster is bestemd voor de aannemer;
 - één monster is bestemd voor de aanbestedende overheid en wordt bewaard voor eventuele tegenproeven.

De bussen voor de monsterneming moeten een wijde opening hebben, hermetisch sluiten en een bruikbare inhoud van 1 liter hebben, zodat het peil van de verf bij vulling tot op 0,5 cm à 1 cm van de rand van het ingedrukte deksel reikt. De bussen moeten bovendien volkomen zuiver zijn.

Na vulling worden de bussen op een doeltreffende wijze verzegeld en van de volgende identificatiegegevens voorzien:

- de vermelding “wegenverf”;
- het referentienummer van het monster;
- de datum van de monsterneming;
- referenties van de aanbestedingsdocumenten.

Vervolgens worden de bussen in een stevige verpakking geplaatst.

90.2.2.2 Uit te voeren proeven

De kenmerken uit de goedkeurings- en certificatieleidraad G0023 van de BUtgb worden beproefd, tenzij het product in het bezit is van een ATG-goedkeuring.

90.2.2.3 Aantal monsternemingen

Er gebeurt één monsterneming per 25000 l wegensverf (één- of meer-componenten).

90.3 Koudplasten

90.3.1 Beschrijving

Koudplasten moeten voldoen aan NBN-EN 1871.

De UV-weerstand voldoet aan klasse UV1 van NBN-EN 1871.

De Tröger-weerstand voldoet aan klassen TW0 en TWU0 van NBN-EN 1871.

90.3.1.1 Bindmiddelgehalte

Het gehalte aan bindmiddel van de basiscomponent wordt vastgesteld volgens de methode waarnaar in **XIV-3.90.3** verwezen wordt. Het resultaat wordt uitgedrukt in massaprocenten.

Er dient overeenstemming te zijn tussen de proefresultaten van het product dat wordt aangeboden voor voorafgaande technische keuring en het product dat op de weg wordt aangebracht.

90.3.1.2 Type van bindmiddel

Het type van bindmiddel in de basiscomponent wordt geïdentificeerd. De voorbereiding van het monster gebeurt volgens de methode waarnaar in **XIV-3.90.3** verwezen wordt.

Er dient overeenstemming te zijn tussen de proefresultaten van het product dat wordt aangeboden voor voorafgaande technische keuring en het product dat op de weg wordt aangebracht.

90.3.1.3 Gehalte aan titaniumdioxide

Het gehalte aan titaniumdioxide van de basiscomponent wordt vastgesteld en uitgedrukt in massaprocenten. De voorbereiding van het monster gebeurt volgens de methode waarnaar in **XIV-3.90.3** verwezen wordt.

Er dient overeenstemming te zijn tussen de proefresultaten van het product dat wordt aangeboden voor voorafgaande technische keuring en het product dat op de weg wordt aangebracht.

90.3.1.4 Gehalte aan glasmengparels

Het gehalte aan glasmengparels van de basiscomponent wordt bepaald volgens de methode waarnaar in **XIV-3.90.3** verwezen wordt. Het wordt uitgedrukt in massaprocenten.

Er dient overeenstemming te zijn tussen de proefresultaten van het product dat wordt aangeboden voor voorafgaande technische keuring en het product dat op de weg wordt aangebracht.

90.3.2 Proeven

90.3.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de opslagruimte van de aannemer of op de bouwplaats. Een proefmonster bestaat uit de verschillende te mengen componenten afzonderlijk, in de juiste mengverhouding en zodanig dat de componenten samen 1 kg wegen.

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters van 1 kg: 1 monster voor de proeven, 1 monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en 1 monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

De aannemer bepaalt de werkwijze die er moet toe leiden dat representatieve monsters genomen worden en zorgt ervoor dat hiertoe het nodige gereedschap aanwezig is.

90.3.2.2 Uit te voeren proeven

Alle kenmerken vermeld onder **90.1** en **90.3.1** worden beproefd.

90.3.2.3 Aantal monsternemingen

Er gebeurt één monsterneming per 25000 kg markeringsproducten (= alle componenten samen in de juiste mengverhouding).

90.4 Thermoplasten

90.4.1 Beschrijving en kenmerken

Thermoplasten en voorgevormde thermoplasten moeten beantwoorden aan de specificaties vermeld in goedkeurings- en certificatieleidraad G0024 van de BUIgb. Producten die een ATG-certificaat bezitten dienen niet opnieuw beproefd te worden.

90.4.2 Proeven

90.4.2.1 Monsterneming

De monsterneming gebeurt in de opslagruimte van de aannemer of op de bouwplaats.

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters van 1 kg: 1 monster voor de proeven, 1 monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en 1 monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

De aannemer bepaalt de werkwijze die er moet toe leiden dat representatieve monsters genomen worden en zorgt ervoor dat hiertoe het nodige gereedschap aanwezig is.

90.4.2.2 Uit te voeren proeven

De kenmerken uit de goedkeurings- en certificatieleidraad G0024 van de BUIgb worden beproefd, tenzij het product in het bezit is van een ATG-goedkeuring.

90.4.2.3 Aantal monsternemingen

Er gebeurt 1 monsterneming per 25000 kg markeringsproduct.

90.5 Voorgevormde markeringen

90.5.1 Beschrijving

Voorgevormde markeringen moeten voldoen aan NBN-EN 1790.

De UV-weerstand voldoet aan klasse UV2 van NBN-EN 1790.

90.5.1.1 Verwijderbaarheid

Voor permanente voorgevormde markeringen gelden de voorschriften van **X-2.3.4.9**.

Voor tijdelijke voorgevormde markeringen gelden de voorschriften van **X-2.3.4.8**.

90.5.1.2 Houdbaarheid bij opslag

Opgeslagen in een vorstvrije en koele ruimte in hun originele verpakking, moeten de voorgevormde markeringen nog toepasbaar blijven gedurende een periode van minimum één jaar.

90.5.1.3 Specifieke bijkomende eisen

90.5.1.3.A VOORGEVORMDE THERMOPLASTEN

Voorgevormde thermoplasten voldoen aan de voorschriften van de thermoplasten.

90.5.1.3.B VOORGEVORMDE KOUDPLASTEN

Voorgevormde koudplasten voldoen aan de voorschriften van de koudplasten.

90.5.1.4 UV-veroudering

De luminantiefactor mag hoogstens met 0,10 gedaald zijn na de blootstelling vermeld in **XIV-3.90.5**.

90.5.2 Proeven

90.5.2.1 Monsterneming

Een monsterneming omvat 3 proefmonsters van 1 m²: 1 monster voor de proeven, 1 monster te bewaren bij de aanbestedende overheid voor een eventuele tegenproef en 1 monster te bewaren bij de aannemer voor een eventuele tegenproef.

90.5.2.2 Uit te voeren proeven

Alle kenmerken vermeld onder **90.1** en **90.5.1** worden beproefd.

90.5.2.3 Aantal monsternemingen

Er gebeurt 1 monsterneming per 1000 m² voorgevormde markering.

91 GLASPARELS EN STROEFMAKENDE MIDDELEN VOOR MARKERINGSPRODUCTEN

91.1 Glasparels voor voormenging

NBN-EN 1424 en PTV 882 zijn van toepassing voor de glasparels voor nabestrooiing, stroefmakende middelen voor nabestrooiing en hun mengsel.

91.2 Glasparels voor nabestrooiing

NBN-EN 1423 en PTV 881 zijn van toepassing voor de glasparels voor nabestrooiing, stroefmakende middelen voor nabestrooiing en hun mengsel.

91.3 Stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen

NBN-EN 1423 en PTV 881 zijn van toepassing voor de glasparels voor nabestrooiing, stroefmakende middelen voor nabestrooiing en hun mengsel.

91.4 Mengsels van glasparels en stroefmakend middel voor nabestrooiing van markeringen

NBN-EN 1423 en PTV 881 zijn van toepassing voor de mengsels van glasparels en stroefmakende middelen voor nabestrooiing.

92 WEGDEKREFLECTOREN

92.1 Beschrijving en kenmerken

De wegdekreflectoren dienen te voldoen aan de voorwaarden van NBN-EN 1463-1 en NBN-EN 1463-2. Ze zijn retroflecterend voor één richting of voor beide richtingen.

De retroflectie (mcd/lx) moet voldoen aan klasse PRP1 van NBN-EN 1463-1.

De kleur van de reflectoren moet voldoen aan klasse NCR1 van NBN-EN 1463-1 (kleuren wit, geel of amber). De kleur van de behuizing is neutraal (grijsachtig).

De wegdekreflectoren moeten voldoen aan klassen DV0, R1 en S1 van norm NBN-EN 1463-2 inzake levensduur.

De hoogte van het gedeelte dat boven het wegoppervlak uitsteekt, voldoet aan klasse H0, H1, H2 of H3 van de norm NBN-EN 1463-1, bepaald in het bijzonder bestek. Indien het bestek niets vermeldt, dan geldt klasse H3 voor verankerde aluminium wegdekreflectoren en H2 voor andere.

De lengtes van de horizontale zijden van de wegdekreflectoren meten ten hoogste 160 mm voor verankerde aluminium wegdekreflectoren en 120 mm voor andere.

Bij verankerde aluminium wegdekreflectoren zijn de behuizing en het anker beiden in aluminium en vormen ze één geheel.

Hoofdstuk III werd opgemaakt door Werkgroep 2

voorzitter en secretaris

Philippe Keppens

leden van de werkgroep

Erik Barbé, Valère Cornelis, Marcel De Brael, Ronald De Groot, Toon De Ruyver, Hubert Decramer, Theo De Vos, Lucien Heleven, Henk Keymeulen, Dirk Lacaeyse, Jean-Pierre Martens, Christian Mauroit, André Onderbeke, Armand Rouffaert, Erik Seynaeve, Hendrik Van Den Bergh, Joseph Vanderkimpen (oud-voorzitter), Frans Venstermans, Jan Weckx

INHOUDSTAFEL

1	VOORBEREIDENDE WERKEN	1
1.1	Beschrijving	1
1.1.1	Verwijderen van houtachtige gewassen	1
1.1.1.1	Algemeen	1
1.1.1.2	Beschrijving	1
1.1.1.2.A	Rooien van hagen	1
1.1.1.2.B	Rooien van struiken	2
1.1.1.2.C	Vellen van bomen	2
1.1.1.2.D	Gedeeltelijk ontstronken van bomen	2
1.1.1.2.E	Volledig ontstronken van bomen	3
1.1.1.3	Meetmethode voor hoeveelheden	3
1.1.2	Op- en afbraakwerken, al of niet voor herbruik	3
1.1.2.1	Insnijden, verbrokkelen en affrezen van verhardingen	4
1.1.2.2	Opbreken van verhardingen	5
1.1.2.3	Opbreken van lijnvormige elementen	5
1.1.2.4	Opbreken of opvullen van buizen en kokers	6
1.1.2.5	Opbreken van plaatselijke elementen	6
1.1.2.6	Op- en afbreken van massieven, constructies, kleine kunstwerken en afsluitingen	6
1.1.2.7	Afbreken van gebouwen	6
1.1.2.8	Op- en afbreken van signalisatie	7
1.1.3	Werken voor de bescherming van de beplanting	7
1.1.3.1	Tijdelijke omheining	7
1.1.3.1.A	Beschrijving	7
1.1.3.1.B	Materialen	7
1.1.3.1.C	Uitvoering	7
1.1.3.1.D	Meetmethode voor hoeveelheden	8
1.1.3.2	Antiverdampingsscherm	8
1.1.3.2.A	Beschrijving	8
1.1.3.2.B	Materialen	8
1.1.3.2.C	Uitvoering	8
1.1.3.2.D	Meetmethode voor hoeveelheden	8
1.1.3.3	Stambescherming tegen zonnebrand	8
1.1.3.3.A	Beschrijving	8
1.1.3.3.B	Materialen	9
1.1.3.3.C	Uitvoering	9
1.1.3.3.D	Meetmethode voor hoeveelheden	9
1.1.3.4	Grondwaterpeilbuizen	9
1.1.3.4.A	Beschrijving	9
1.1.3.4.B	Materialen	9
1.1.3.4.C	Uitvoering	9
1.1.3.4.D	Meetmethode voor hoeveelheden	10
1.1.4	Werken voor groenaanleg	10
1.1.4.1	Afpalingswerken	10
1.1.4.1.A	Algemeen	10
1.1.4.1.B	Beschrijving	10
1.1.4.1.C	Meetmethode voor hoeveelheden	10
1.1.4.2	Zuiveringswerken	10
1.1.4.2.A	Algemeen	10
1.1.4.2.B	Beschrijving	10
1.1.4.2.C	Meetmethode voor hoeveelheden	11
1.1.4.3	Maaien	11
1.1.4.3.A	Beschrijving	11
1.1.4.3.B	Meetmethode voor hoeveelheden	11
1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	11
2	DROOG GRONDVERZET	12
2.1	Beschrijving	12
2.1.1	Materialen	12

2.1.2	Uitvoering	12
2.1.2.1	Afgraving	13
2.1.2.2	Uitgraving	13
2.1.2.2.A	Uitgraven van rots en/of bodem	13
2.1.2.2.B	Profileren van de oppervlakken	13
2.1.2.2.C	Aan de oppervlakte verdichten	14
2.1.2.3	Ophoging	14
2.1.2.3.A	Aan de oppervlakte verdichten van de zate van de ophoging	14
2.1.2.3.B	Aanbrengen en spreiden	15
2.1.2.3.C	Verdichten	15
2.1.2.3.D	Profileren van de oppervlakken	15
2.1.2.3.E	Aan de oppervlakte verdichten	16
2.1.2.4	Afdekking	16
2.1.2.5	Drooghouden	16
2.1.2.6	Ruimen van te dempen sloten, waterlopen en vijvers	17
2.1.2.7	Geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal	17
2.1.2.7.A	Mengen van uitgegraven bodem met bindmiddel	17
2.1.2.7.B	Mengen van verschillende soorten uitgegraven bodem	18
2.1.2.8	Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	18
2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	18
2.3	Controles	18
2.3.1	Proef ter bepaling van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1	19
2.3.2	Controles voor de technische keuringen	19
2.3.2.1	Samendrukbaarheidsmodulus M_1	19
2.3.2.2	Profiel van de oppervlakken	19
2.3.2.3	Vlakheid van de oppervlakken	20
2.3.2.4	Dikte van de afgegraven bovenste bodemlaag	20
2.3.2.5	Dikte van de afdekkingslaag	20
3	GRONDWERK VOOR BOUWPUTTEN	21
3.1	Beschrijving	21
3.1.1	Materialen	21
3.1.2	Uitvoering	21
3.1.2.1	Uitgraving	22
3.1.2.1.A	Uitgraven van rots en/of bodem	22
3.1.2.1.B	Afwerken van het ondervlak	22
3.1.2.2	Aanvulling	22
3.1.2.2.A	Spreiden van het aanvullingsmateriaal	23
3.1.2.2.B	Verdichten van het aanvullingsmateriaal	23
3.1.2.3	Drooghouden	23
3.1.2.4	Instandhouding	23
3.1.2.5	Ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	23
3.1.2.6	Geschikt maken van uitgegraven bodem als aanvullingsmateriaal	23
3.1.2.6.A	Mengen van uitgegraven bodem met een bindmiddel	24
3.1.2.6.B	Mengen van verschillende soorten uitgegraven bodem	24
3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	24
3.3	Controles	24
3.3.1	Controle van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1	24
3.3.2	Controles voor de technische keuringen	24
3.3.2.1	Samendrukbaarheidsmodulus M_1	25
3.3.2.2	Verdichting	25
4	GRONDWERK AAN ONBEVAARBARE WATERLOPEN	26
4.1	Beschrijving	26
4.1.1	Materialen	26
4.1.2	Uitvoering	27
4.1.2.1	Afgraving	27
4.1.2.1.A	Ontzoding	27
4.1.2.1.B	Afgraving van de bouwlaag	27
4.1.2.2	Uitgraving	27
4.1.2.2.A	Uitgraven van rots en/of bodem	28

4.1.2.2.B	Profileren van de oppervlakken	28
4.1.2.2.C	Aan de oppervlakte verdichten	28
4.1.2.3	Ophoging	28
4.1.2.3.A	Aan de oppervlakte verdichten van de zate van de ophoging en/of demping	29
4.1.2.3.B	Aanbrengen, spreiden en verdichten	29
4.1.2.3.C	Profileren en verdichten van de oppervlakken	29
4.1.2.4	Afdekking	29
4.1.2.5	Drooghouden en instandhouden van de waterhuishouding	30
4.1.2.6	Ruimen van te dempen sloten, waterlopen en vijvers	30
4.1.2.7	Geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal	30
4.1.2.8	Ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	30
4.1.2.9	Herstellingen	30
4.1.2.9.A	Herstelling van de nazakkingen	30
4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	31
4.3	Controles	31
5	GESCHIKT MAKEN VAN DE ZATE VAN DE OPHOGING EN VAN HET BAANBED IN UITGRAVING	32
5.1	Beschrijving	32
5.1.1	Algemene bepalingen	32
5.1.2	Geschikt maken met een bindmiddel	32
5.1.2.1	Beschrijving	32
5.1.2.1.A	Materialen	33
5.1.2.1.B	Uitvoering	33
5.1.3	Geschikt maken met steenslag of rolgrind	33
5.1.3.1	Beschrijving	33
5.1.3.1.A	Materialen	33
5.1.3.1.B	Uitvoering	34
5.1.4	Geschikt maken, na uitgraving, door aanbrengen van aanvullingsmateriaal	34
5.1.4.1	Beschrijving	34
5.1.4.1.A	Materialen	34
5.1.4.1.B	Uitvoering	34
5.1.5	Geotextiel	35
5.1.5.1	Beschrijving	35
5.1.5.1.A	Materiaal	35
5.1.5.1.B	Uitvoering	35
5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	35
5.3	Controles	36
6	PROFILEREN VAN SLOTEN	37
6.1	Beschrijving	37
6.2	Meetmethode voor hoeveelheden	37
6.3	Controles	37
7	WAPENEN VAN BODEM	38
7.1	Beschrijving	38
7.1.1	Materialen	38
7.1.2	Uitvoering	38
7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	39
7.3	Controles	39
8	GRONDWERK TEN BEHOEVE VAN NATUURBOUW	40
8.1	Beschrijving	40
8.1.1	Definities	40
8.1.1.1	Natuurbouw	40
8.1.1.2	Microreliëf	40
8.1.1.3	Profileren van oppervlakken	40
8.1.1.4	Ontgravingsniveau	40
8.1.2	Uitvoering	40
8.1.2.1	Algemeen	40
8.1.2.2	Bodem uitgraven	40

8.1.2.3	Transport.....	41
8.1.2.4	Materieel	41
8.1.2.5	Minimaal ontgravingsniveau.....	41
8.1.2.6	Verlagen waterstand.....	41
8.1.2.7	Structuurbederf	41
8.1.2.8	Bijkomende verplichtingen	41
8.1.2.8.A	Afwerken aangrenzende terreinen.....	41
8.1.2.8.B	Toepassen rijplaten	41
8.2	Meetmethodes en hoeveelheden.....	41
8.2.1	Grondwerk op terrein voor natuurbouw in m ²	41
8.2.2	Grondwerk op terrein voor natuurbouw in m ³	42
8.3	Controles	42
8.3.1	Profiel van de oppervlakken	42
8.3.2	Dikte van de afgegraven bodemlaag.....	42

1 VOORBEREIDENDE WERKEN

1.1 Beschrijving

De voorbereidende werken omvatten o.a.:

- verwijderen van houtachtige gewassen;
- de op- en afbraakwerken, bestaande uit:
 - het insnijden, verbrokkelen en affrezen van verhardingen;
 - het opbreken van verhardingen;
 - het opbreken van lijnvormige elementen;
 - het opbreken of opvullen van buizen en kokers;
 - het opbreken van plaatselijke elementen;
 - het op- en afbreken van massieven, constructies, kleine kunstwerken en afsluitingen;
 - het afbreken van gebouwen;
 - het op- en afbreken van signalisatie;
- werken voor de bescherming van beplanting bestaande uit:
 - tijdelijke omheining;
 - antiverdampingsscherm;
 - stambescherming;
 - grondwaterpeilbuizen;
- werken voor groenaanleg bestaande uit:
 - afpalingswerken;
 - zuiveringswerken;
 - maaien.

1.1.1 Verwijderen van houtachtige gewassen

1.1.1.1 Algemeen

De specifieke maatregelen ter bestrijding van iepenziekte (olmen), sparseschorskever, populierkanker, bacterievuur en andere schadelijke organismen vermeld in het KB van 19.11.1987 (B.S. van 08.01.1988) en de latere wijzigingen en aanvullingen moeten geëerbiedigd worden. De aannemer schikt zich naar de richtlijnen van de bevoegde diensten. De kosten hiervoor zijn ten laste van de aannemer.

In het rooien van alle beplantingen is steeds begrepen: het afvoeren van het hout en afval buiten het openbaar domein, het in de ontstane putten spreiden en verdichten – in de mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht – van aanvullingsmateriaal volgens **III-5**, evenals de levering van het aanvullingsmateriaal indien het niet beschikbaar is op de bouwplaats.

1.1.1.2 Beschrijving

1.1.1.2.A ROOIEN VAN HAGEN

Het rooien van hagen omvat het verwijderen van de planten met het volledig wortelgestel, inclusief de palen, draden en afsluitingen die zich in de haag bevinden.

1.1.1.2.B ROOIEN VAN STRUIKEN

Het rooien van struiken omvat het verwijderen van de planten met het volledig wortelgestel.

Het rooien van struikgewas omvat eveneens: het rooien van alle stronken met een omtrek tot 50 cm, wortels, kreupelhout, struikgewas, struiken en heesters, alsook van alle bomen waarvan de stamomtrek op 1,30 m boven het maaiveld tot 50 cm bedraagt.

1.1.1.2.C VELLEN VAN BOMEN

Het vellen van bomen bestaat uit het vakkundig afhakken of afzagen van het bovengrondse deel van bomen met een stamomtrek van meer dan 50 cm, gemeten op 1,30 m boven het maaiveld. Het vellen gebeurt zo dicht mogelijk tegen het maaiveld (maximaal 5 cm boven het maaiveld), behalve indien heropslag van de boom nagestreefd wordt. Om veiligheidsredenen mogen geen uitstekende splinters blijven staan op het zaagvlak.

Alle delen van de geveldde bomen worden onmiddellijk verwijderd van de verhardingen en uit alle waterafvoersystemen. Binnen de 5 kalenderdagen worden alle delen van de geveldde bomen weggebracht buiten het openbaar domein, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten. Indien stammen en takken voorlopig of definitief moeten gestapeld worden, bepalen de aanbestedingsdocumenten waar dit moet gebeuren. Indien dit niet zo is, wordt de beslissing door de leidend ambtenaar genomen. In elk geval moet het gestapelde hout minimum één meter van de verhardingen verwijderd zijn.

Onderbegroeiing van kruidachtige en/of houtachtige gewassen moet gespaard worden. Beschadigde houtachtige gewassen moeten bijgesnoeid worden.

De aannemer treft de nodige maatregelen om te vermijden dat tijdens het afzagen schade veroorzaakt wordt aan onder meer nevenstaande bomen, beplantingen, verhardingen, gebouwen en leidingen.

Het vellen moet zo gebeuren dat er geen onderbreking of gevaar voor het verkeer ontstaat en alle werkzaamheden moeten behoorlijk gesignaleerd worden. Beperkingen en/of onderbrekingen van het verkeer moeten tot een strikt minimum beperkt blijven, zowel in ruimte als in tijd, en de goedkeuring van de aanbestedende overheid krijgen.

De aannemer houdt rekening met alle wettelijke bepalingen inzake het vrijwaren van nutsleidingen, telecommunicatie-inrichtingen en elektrische energielijnen.

1.1.1.2.D GEDEELTELIJK ONTSTRONKEN VAN BOMEN

Het gedeeltelijk ontstronken van bomen omvat:

- het vrijmaken van de wortelaanzet, dit is de overgang tussen de stam en de wortels;
- het doorhakken van de wortels;
- het uitgraven en verwijderen van de stronken tot op een diepte van minimaal 20 cm onder het maaiveld met de nodige omzichtigheid zodat de stronkgaten tot het strikte minimum beperkt blijven en, in voorkomend geval, de taluds en oevers zo weinig mogelijk beschadigd worden. Het uitfrezen van de stronken is toegelaten. Binnen de 5 kalenderdagen worden alle delen van de uitgegraven stronken weggebracht buiten het openbaar domein;
- bij waterlopen kan in bepaalde gevallen (uitvoeringsmodaliteiten, bereikbaarheid, enz.) en mits voorafgaandelijke toestemming van de leidend ambtenaar het wegruimen van stronken die zich bevinden binnen de bedding van de waterloop gebeuren door het plaatselijk ondergraven ervan. De werken worden uitgevoerd volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar. Het ondergraven gebeurt steeds ter hoogte van de oorspronkelijke standplaats van de stronk en derwijze dat geen verschuiving van de stronk naar de as van de waterloop kan optreden;
- het aanvullen van de ontstane kuil met teelaarde (inclusief leveren indien geen of onvoldoende teelaarde op het openbaar domein aanwezig is), tenzij anders vermeld in de

aanbestedingsdocumenten. Alle ontstane kuilen worden de dag van het ontstronken zelf gevuld met teelaarde. In afwachting van het vullen worden ze behoorlijk afgeschermd en gesignaleerd. Het vullen van de stronkputten met freesafval is niet toegestaan.

- het behoorlijk verdichten en profileren van de aangevulde teelaarde, zodat helling en hoogte aansluiten bij het aanpalende maaiveld. De verdichting wordt mechanisch uitgevoerd. Indien zich verzakkingen voordoen worden deze aangevuld en opnieuw verdicht.

1.1.1.2.E VOLLEDIG ONTSTRONKEN VAN BOMEN

Het volledig ontstronken van bomen omvat:

- het uitgraven en verwijderen van de stronken en het wortelgestel tot op een diepte van minimaal 1 m onder het maaiveld met de nodige omzichtigheid zodat de stronkgaten tot het strikte minimum beperkt blijven en, in voorkomend geval, de taluds en oevers zo weinig mogelijk beschadigd worden. Bij taluds wordt de voormelde minimumdiepte onder het maaiveld beperkt tot 0,40 m. Het uitfrezen van de stronken is toegelaten. Binnen de 5 kalenderdagen worden alle delen van de uitgegraven stronken weggebracht buiten het openbaar domein;
- het doorhakken van de wortels;
- bij waterlopen kan in bepaalde gevallen (uitvoeringsmodaliteiten, bereikbaarheid, enz.) en mits voorafgaandelijke toestemming van de leidend ambtenaar het wegruimen van stronken die zich bevinden binnen de bedding van de waterloop gebeuren door het plaatselijk ondergraven ervan. De werken worden uitgevoerd volgens de richtlijnen van de leidend ambtenaar. Het ondergraven gebeurt steeds ter hoogte van de oorspronkelijke standplaats van de stronk en derwijze dat geen verschuiving van de stronk naar de as van de waterloop kan optreden;
- het aanvullen van de ontstane kuilen met teelaarde (inclusief leveren indien geen of onvoldoende teelaarde op het openbaar domein aanwezig is), tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten. Alle ontstane kuilen moeten de dag van het ontstronken zelf gevuld worden met teelaarde. In afwachting van het vullen worden ze behoorlijk afgeschermd en gesignaleerd. Het vullen van de stronkputten met freesafval is niet toegestaan.
- het behoorlijk verdichten en profileren van de aangevulde teelaarde, zodat helling en hoogte aansluiten bij het aanpalende maaiveld. De verdichting wordt mechanisch uitgevoerd in lagen van maximaal 20 cm dikte. Indien zich verzakkingen voordoen moeten deze aangevuld en opnieuw aangedamd worden.

1.1.1.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Het rooien van hagen wordt opgemeten in m.

Het rooien van struiken wordt opgemeten in m².

Het vellen van bomen en het gedeeltelijk en volledig ontstronken van bomen wordt opgemeten per stuk.

1.1.2 Op- en afbraakwerken, al of niet voor herbruik

In de op- en afbraak, behalve deze voor verhardingen is steeds begrepen: het in de ontstane putten spreiden en verdichten – in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht – van aanvullingsmateriaal volgens III-5, evenals de levering van het aanvullingsmateriaal indien het niet beschikbaar is op de bouwplaats.

De aanbestedingsdocumenten vermelden welke op- of afbraakmaterialen dienen opgeslagen op de opslagplaatsen van de aanbestedende overheid of dienen gebruikt in de aanneming. De andere worden eigendom van de aannemer.

Op- en afbraakmaterialen die dienen opgeslagen of gebruikt en die door een schuld die bij de aannemer ligt, niet herbruikbaar zijn wegens verontreiniging of beschadiging, worden door de aannemer op zijn kosten vervangen door nieuwe materialen.

A. Op- en afbraakmaterialen die dienen opgeslagen op de opslagplaatsen van de aanbestedende overheid.

De op- en afbraak gebeurt omzichtig om beschadiging van deze materialen te vermijden.

De op- of afbraak gebeurt selectief: de verschillende materialen dienen afzonderlijk gehouden of gesorteerd per aard, formaat, kleur en aard van de grondstof waaruit de materialen zijn vervaardigd voor zover deze materialen niet gemengd voorkomen in de op of af te breken onderdelen.

De materialen worden gereinigd: ontdaan van vuil, afval en beschadigde exemplaren.

De op- of afbraak omvat het laden, het vervoeren van de herbruikbare materialen naar een opslagplaats van de aanbestedende overheid binnen een straal van hoogstens 15 km buiten de grenzen van de bouwplaats, het lossen van materialen voortkomend van verhardingen en funderingen per soort, het opslaan van andere op- en afbraakmaterialen eveneens per soort.

B. Op- en afbraakmaterialen, te herbruiken in de aanneming.

De op- en afbraak gebeurt omzichtig en selectief en de materialen dienen gereinigd, dit alles zoals omschreven in het vorige geval.

De op- of afbraak omvat het laden, het vervoeren naar de plaats van herbruik, het lossen en opslaan van de materialen per soort.

C. Op- en afbraakmaterialen die niet dienen opgeslagen op de opslagplaatsen van de aanbestedende overheid of niet dienen gebruikt in de aanneming, worden na op- of afbraak geladen en buiten de grenzen van de aanneming en van het openbaar domein gebracht. Ze worden in principe naar de opslagplaats van de aannemer of naar een herbruikcentrale gebracht. Slechts indien dit niet mogelijk is, worden de op- en afbraakmaterialen naar een erkende stortplaats gevoerd.

1.1.2.1 Insnijden, verbrokken en affrezen van verhardingen

Het insnijden gebeurt verticaal.

Bij cementbetonverhardingen wordt ingesneden tot minimum de halve dikte en bij bitumineuze verhardingen op volle dikte.

Alle nieuw te verwezenlijken voegen worden gerealiseerd door insnijden, behalve de langse voegen van het freeswerk dat in de aanbestedingsdocumenten is opgelegd. Nieuw te verwezenlijken voegen zijn voegen die in het opgeleverde werk als voeg behouden blijven. Indien voor opbraak van verhardingen frezen niet is opgelegd, dan komt de gerealiseerde langse freesvoeg in aanmerking voor betaling als insnijding.

Wanneer langse freesvoegen niet verticaal zijn uitgevoerd dan snijdt de aannemer ze op zijn kosten verticaal in.

Wanneer de aanbestedingsdocumenten dit voorzien, dan worden duurzame wegmarkeringen afzonderlijk afgefreesd. Het affrezen omvat eveneens het afvoeren en storten van het freesafval. Wanneer de markeringen niet aaneensluitend zijn en de tussenafstand is niet groter dan de markering zelf dan wordt deze tussenafstand ook meegerekend voor de betaling van de afgefreesde oppervlakte markering.

Voor het overige zijn de voorschriften van **XII-2.4** op het affrezen van toepassing.

Het verbrokken van een cementbetonverharding die behouden maar overlaagd wordt, wordt uitgevoerd tot stukken van hoogstens 0,5 m² worden bekomen.

Bitumineuze verhardingen met teer als bindmiddel worden afzonderlijk afgefreesd en selectief afgevoerd.

1.1.2.2 Opbreken van verhardingen

Het opbreken van verhardingen van rijbanen en verharde zijstroken en van verharde bermgedeelten zoals verkeersheuvelds, voetpaden, fietspaden, ... omvat ook:

- het opbreken van de funderingen en onderfunderingen indien dit nodig is voor de realisatie van de voorgeschreven profielen.

Bitumineuze verhardingen met teer als bindmiddel worden afzonderlijk opgebroken en selectief afgevoerd.

Wanneer de aanbestedingsdocumenten geen aanduiding geven over de totale dikte van verharding, fundering en onderfundering, dan wordt aangenomen dat deze beperkt is tot:

- 40 cm voor vrijliggende fietspaden;
- 50 cm voor rijbanen en verharde zijstroken van secundaire wegen, lokale wegen en landbouwwegen;
- 60 cm voor rijbanen en verharde zijstroken van hoofdwegen en primaire wegen;
- 20 cm voor verharde bermgedeelten.

Indien de totale dikte in werkelijkheid kleiner is dan voormelde waarden, dan is het verschil te beschouwen als grondwerk.

Indien de totale dikte in werkelijkheid groter is dan voormelde waarden en dient verwijderd, dan wordt deze overdikte, voor zover ze bestaat uit met cement of puzzolaan gebonden funderingen of onderfunderingen of uit melon (zetsteen), voorzien onder een afzonderlijke post. Overdikten uit ongebonden funderingen of onderfunderingen maken deel uit van het grondwerk.

Bij cementbetonverhardingen worden deuvelds en ankerstaven van de lastoverdracht aan de voegen en staalvezels niet als wapening beschouwd voor het bepalen van de aard van de verharding.

1.1.2.3 Opbreken van lijnvormige elementen

Het opbreken van lijnvormige elementen omvat:

- het opbreken van kantopsluitingen bestaande uit:
 - trottoirbanden van natuursteen, geprefabriceerd of ter plaatse vervaardigd van beton;
 - kantstroken en weggoten ter plaatse vervaardigd of geprefabriceerd van beton, met kleinschalige elementen zoals asfalttegels, betontegels, straatstenen, keien en mozaïekkeien.
- het opbreken van veiligheidsstootbanden; de lage veiligheidsstootbanden omvatten eveneens de afgeknotte New-Jersey profielen;
- het opbreken van vangrails met inbegrip van de steunpalen;
- het rechtlijnig en verticaal afwerken van de te behouden gedeelten van de lijnvormige elementen; wanneer een nieuwe voeg dient verwezenlijkt, dan wordt minstens als volgt ingezaagd:
 - kantopsluitingen van cementbeton tot halve dikte;
 - kantopsluitingen van gietasfalt op volle dikte;
 - veiligheidsstootbanden op volle doorsnede.

De opbraak van een betonnen trottoirband, die uit één stuk is vervaardigd samen met de naastgelegen betonnen kantstrook of weggoot, is begrepen in de opbraak van deze kantstrook of straatgoot.

Het opbreken van lijnvormige elementen omvat ook:

- het opbreken van de funderingen en onderfunderingen indien dit nodig is voor de realisatie van de voorgeschreven profielen.

1.1.2.4 Opbreken of opvullen van buizen en kokers

Het opbreken van buizen en kokers omvat ook het vooraf inwendig reinigen, het uitgraven van de sleuf en het opbreken van de eventuele fundering, omhulling en aanvulling.

Voor niet-cirkelvormige buizen en kokers is de binnendiameter D_i de diameter van de grootste ingeschreven cirkel.

Duikers en leidingen vervaardigd van baksteenmetselwerk of ter plaatse gestort beton worden niet beschouwd als buizen en kokers.

Mits voorafgaand akkoord van de aanbestedende overheid mogen buizen en kokers worden opgevuld in plaats van opgebroken. Dit opvullen gebeurt volgens **VII-9**. In dat geval worden steeds de inspectieputten afgebroken vanaf de bovenkant tot de bovenkant van de leiding.

Een bijkomende post met betrekking tot het afvoeren en storten van de reinigingsspecie wordt voorzien in het bestek.

1.1.2.5 Opbreken van plaatselijke elementen

Het opbreken van plaatselijke elementen omvat:

- het opbreken van straatkolken, trottoirkolken, roosters, putranden, huisaansluitputjes en de hulpstukken (bochten, T- of Y-stukken, mofstukken, enz.), toebehoren, enz. en van de eventuele funderingen;
- het afdichten van de ter plaatse ontstane openingen in het waterafvoerstelsel.

1.1.2.6 Op- en afbreken van massieven, constructies, kleine kunstwerken en afsluitingen

Deze op- en afbraak omvat ook al het hiervoor vereiste grondwerk.

De op te breken massieven van metselwerk en ongewapend of gewapend beton kunnen onder- of bovengronds zijn.

Het opbreken van inspectieputten omvat ook het opbreken van hun bovenbouw bestaande uit afdekking, putranddeksel en putrandraam.

Het opbreken van afsluitingen omvat het afbreken van schuttingen, muren, traliewerk, hekken, enz. en van de eventuele funderingen.

Het op- en afbreken van constructies omvat ook:

- het opbreken van kleine kunstwerken met inbegrip van leuning en hardsteen;
- het opbreken van waterdoorlaten, duikers en leidingen van baksteenmetselwerk of ter plaatse gestort beton en van de eventuele fundering.

1.1.2.7 Afbreken van gebouwen

Het afbreken van gebouwen omvat ook:

- het zich in verbinding stellen met de concessiehoudende en/of nutsmaatschappijen (water, gas, elektriciteit, radio en TV-distributie, telefoon, ...) om ze op de hoogte te brengen van de afbraak en hen toe te laten te gepaste tijde de leidingen door en tegen de gevels van de gebouwen te verwijderen. In afwachting dienen de nodige maatregelen genomen om beschadiging van de kabels en leidingen door de werken te voorkomen;
- het opruimen van de inhoud van de gebouwen;
- het leegmaken van putten, kelders en vergaarbakken;
- het opbreken van de eventuele funderingen op volledige diepte; indien kelders niet volledig worden afgebroken, wordt dit gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten;

- het opbreken van koerverhardingen en bijhorende funderingen;
- het uitbreken van brandstoftanks;
- het opvullen met aangepast metselwerk van alle holten;
- het herstellen van alle beschadigingen, in de te behouden gemene muren;
- het uitbreken van o.a. putten, kelders, muurtjes en afsluitingen;
- het aanvullen en verdichten van de sleuven van de funderingen en van de ruimten van putten en kelders met een grondsoort volgens **III-5**. Deze aanvulling gebeurt tot op de huidige maaiveldhoogte.

Op de plaatsen waar een uitgraving nodig is om de voorgeschreven profielen te verwezenlijken, volstaat een aanvulling tot aan het peil van het toekomstig baanbed of de afdekking.

Indien de gemene muren verder dienen afgewerkt, dan wordt deze afwerking omschreven in de aanbestedingsdocumenten.

1.1.2.8 Op- en afbreken van signalisatie

Het op- en afbreken van signalisatie omvat:

- het op- en afbreken van verkeersborden en verkeerstekens alsook hun steunpalen, geleidebakens, afstandspalen, enz. en van de eventuele funderingen.

1.1.3 Werken voor de bescherming van de beplanting

1.1.3.1 Tijdelijke omheining

1.1.3.1.A BESCHRIJVING

De tijdelijke omheining beschermt een groeiplaats tegen verwijdering, beschadiging, versterking en verontreiniging.

De tijdelijke omheining behelst :

- de plaatsing;
- de instandhouding en het onderhoud tijdens de duur vermeld in de aanbestedingsdocumenten;
- het verwijderen.

1.1.3.1.B MATERIALEN

Het betreft een mobiele afsluiting volgens **III-78**.

De panelen zijn voorzien van passende signalisatie.

1.1.3.1.C UITVOERING

De tijdelijke omheining wordt geplaatst volgens de aanduidingen van de aanbestedingsdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

De plaatsing is zodanig dat de te beschermen groeiplaats doelmatig afgesloten wordt, zoals aangeduid in de aanbestedingsdocumenten. De omheining zal voldoende stabiel zijn zodat te verwachten dynamische krachten kunnen opgevangen worden zonder schade.

Binnen de omheining is iedere verwijdering, versterking en verontreiniging van de groeiplaats en beschadiging van de vegetatie verboden. Verboden zijn dus o.m. verkeer en opslag van materiaal en materieel.

Instandhouding gebeurt tijdens de duur vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

Op bevel van de leidend ambtenaar, naar gelang van de omstandigheden en van de organisatie en de voortgang van de werken wordt de tijdelijke omheining in één keer of gefaseerd verwijderd, waarbij alles opgeruimd wordt, zonder schade aan de te beschermen groeiplaatsen. Bij de plaatsing en verwijdering worden alle andere opgelegde beschermingsmaatregelen gerespecteerd.

1.1.3.1.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De tijdelijke omheining wordt opgemeten in m.

1.1.3.2 Antiverdampingsscherm

1.1.3.2.A BESCHRIJVING

Het antiverdampingsscherm wordt bij grondwerken geplaatst ter voorkoming van uitdroging van de bodem en de plantenwortels op een te beschermen groeiplaats.

Het antiverdampingsscherm behelst:

- de plaatsing van het scherm;
- de instandhouding tijdens de duur van de open sleuf, de put of het open uitgravingsfront;
- het verwijderen van het scherm.

1.1.3.2.B MATERIALEN

Het scherm betreft een geotextiel volgens **III-13.2.1.1**.

1.1.3.2.C UITVOERING

Het antiverdampingsscherm wordt geplaatst volgens de aanduidingen van de aanbestedingsdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

De plaatsing is zodanig dat de te beschermen wand of talud over de gehele hoogte onverwijd, doelmatig afgedekt wordt tegen uitdroging tijdens grondwerken. Instandhouding gebeurt tijdens de duur van de open sleuf, de put of het open uitgravingsfront.

Bij het verwijderen, wordt het antiverdampingsscherm volledig opgeruimd zonder schade aan het te beschermen terreindeel.

Bij de plaatsing en verwijdering worden alle andere opgelegde beschermingsmaatregelen gerespecteerd.

1.1.3.2.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

Het antiverdampingsscherm wordt opgemeten in m² volgens de grootste te beschermen oppervlakte.

De overlappingsoppervlakte wordt enkel gerekend.

1.1.3.3 Stambescherming tegen zonnebrand

1.1.3.3.A BESCHRIJVING

De stambescherming beschermt de stammen van bomen tegen zonnebrand.

De stambescherming behelst:

- de plaatsing;
- de instandhouding en het onderhoud;
- het verwijderen indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten.

1.1.3.3.B MATERIALEN

Tenzij anders voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten wordt jute gebruikt.

1.1.3.3.C UITVOERING

De stambescherming wordt geplaatst volgens de aanduidingen van de aanbestedingsdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Het materiaal wordt zo aangebracht dat het minimum 3 jaar de stam beschermt en op een geleidelijke manier afbreekt. Het moet voldoende stevig zijn.

1.1.3.3.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De stambescherming wordt opgemeten per stuk (= per boom).

1.1.3.4 Grondwaterpeilbuizen

1.1.3.4.A BESCHRIJVING

Grondwaterpeilbuizen betreffen peilbuizen ter controle van het grondwaterpeil op te beschermen groeiplaatsen.

Grondwaterpeilbuizen behelzen:

- de plaatsing;
- de eventueel noodzakelijke markerings- en beschermingspalen;
- de instandhouding tijdens de duur vermeld in de aanbestedingsdocumenten;
- het verwijderen.

1.1.3.4.B MATERIALEN

De materialen zijn:

- grondwaterpeilbuizen volgens **III-79**;
- filterzand of gekalibreerd grind met een korrelgrootte tussen ca. 1 en 3 mm;
- zwelklei;
- markerings- en beschermingspalen zijn volgens **III-65.1**.

1.1.3.4.C UITVOERING

De grondwaterpeilbuizen worden geplaatst volgens de aanduidingen van de aanbestedingsdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

De peilbuizen worden geplaatst in boorgaten met een minimale diameter van 150 mm, die als droogboringen uitgevoerd zijn, één peilbuis per boorgat.

Tot 0,5 m boven de bovenkant van het filterende gedeelte worden de peilbuizen omstort met filtermateriaal. Boven het filtermateriaal wordt het boorgat tot het maaiveld aangevuld met zwelklei.

De peilbuizen worden voorzien van een stop met kleine opening.

Zij worden (zo nodig) doelmatig gemarkeerd en beschermd door markerings- en beschermingspalen. Het aantal palen per buis en hun inplanting worden bepaald in de aanbestedingsdocumenten. Bij gebrek aan nadere bepalingen in het bestek worden 4 palen per peilbuis geplaatst, hoogte 75 cm boven maaiveld.

De plaatsing van de palen is zodanig dat de peilbuizen gemakkelijk toegankelijk zijn voor het uitvoeren van de metingen en dat de kans op beschadiging zo klein mogelijk is.

Instandhouding gebeurt tijdens de duur vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

Op bevel van de leidend ambtenaar, naar gelang van de omstandigheden en van de organisatie en de voortgang van de werken worden de grondwaterpeilbuizen en de bijbehorende markerings- en beschermingspalen in één keer of gefaseerd verwijderd, waarbij de gaten gevuld worden met uitgeboorde, geschikte bodem volgens III-3 en alles opgeruimd wordt, zonder schade aan de te beschermen terreindelen.

1.1.3.4.D MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

Grondwaterpeilbuizen worden opgemeten in m.

De markerings- en beschermingspalen worden opgemeten per stuk.

1.1.4 Werken voor groenaanleg

1.1.4.1 Afpalingswerken

1.1.4.1.A ALGEMEEN

Alle hieronder vermelde werken zijn volledig ten laste van de aannemer en meegerekend in de eenheidsprijzen, behalve wanneer expliciet (een) post(en) voorzien is (zijn).

1.1.4.1.B BESCHRIJVING

Vooraleer de aanlegwerken aan te vatten moet de aannemer alle zaai- en/of plantpercelen en vakken, hoogstammen, spillen en alleenstaande planten of solitairen afbakenen en uitpalen met goed zichtbare piketten volgens de aanduidingen van de aanbestedingsdocumenten en bij ontbreken daarvan volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

Op verschillende, regelmatige tussenafstanden, moet de aannemer voldoende lengte- en breedtematen der percelen en vakken uitzetten. Alle hoeken van de percelen en vakken en/of iedere rij van de hagen, begin en einde, moeten worden uitgezet.

Na uitvoering van de aanlegwerken moeten alle afpalingen (piketten), geplaatst voor de uitvoering der werken, verwijderd worden van de werf.

1.1.4.1.C MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

Bij voorziene posten worden de afpalingswerken opgemeten in are of globale prijs.

1.1.4.2 Zuiveringswerken

1.1.4.2.A ALGEMEEN

Alle hieronder vermelde werken zijn volledig ten laste van de aannemer en meegerekend in de eenheidsprijzen, behalve wanneer expliciet (een) post(en) voorzien is (zijn).

1.1.4.2.B BESCHRIJVING

Vooraleer tot de aanlegwerken over te gaan zuivert en maakt de aannemer alle oppervlakten binnen de afgepaalde percelen en plantvakken werkklaar. Hierbij worden binnen de plant- en zaaipercelen alle waterafvoerelementen mechanisch vrijgemaakt en wordt alle zwerfvuil verzameld en afgevoerd buiten de werf.

De aanbestedingsdocumenten bepalen of voor en gedurende de aanlegwerken bij groundbewerkingen de grove plantenresten, stenen met afmeting van meer dan 50 mm verzameld en afgevoerd moeten worden buiten de werf.

1.1.4.2.C MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

Bij voorziene posten worden de zuiveringswerken opgemeten in are of globale prijs.

1.1.4.3 Maaien

1.1.4.3.A BESCHRIJVING

De maaiwerken worden uitgevoerd overeenkomstig **XI-13.1**.

Deze éénmalige maaibeurt met ruimen, waarvoor geen speciaal dienstbevel voorzien wordt, wordt uitgevoerd vooraleer de eigenlijke aanlegwerken uitgevoerd worden. De maaibeurt mag pas uitgevoerd worden nadat alle afpalings- en zuiveringswerken uitgevoerd zijn en aanvaard werden door de aanbestedende overheid.

De begroeiing wordt ingekort tot een hoogte van 3 à 6 cm.

1.1.4.3.B MEETMETHODE VOOR HOEVEELHEDEN

De gemaaide vegetatie wordt opgemeten in are.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Indien er geen meetmethoden vermeld worden in het bestek zijn de bepalingen van hoofdstuk **II-5** van toepassing.

2 DROOG GRONDVERZET

2.1 Beschrijving

Het droog grondverzet heeft tot doel het baanbed, de wegbermen, de steunbermen, de taluds en de sloten te verwezenlijken.

Het droog grondverzet omvat:

- de afgraving;
- de uitgraving;
- de ophoging;
- de afdekking;
- de werken en de leveringen die afhangen van, of samenhangen met bovengenoemde werken, zoals:
 - het drooghouden;
 - het ruimen van te dempen sloten en vijvers;
 - het geschikt maken van bodem, voortkomend van uitgraving van deze aanneming, indien deze wordt gebruikt als ophogingsmateriaal ter vervanging van aan te voeren ophogingsmateriaal;
 - de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door toedoen van de aanbestedende overheid dienen verplaatst.

2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- rots volgens **III-1**;
- uitgegraven bodem volgens **III-3**;
- afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds volgens **III-4**;
- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **III-5**;
- cement volgens **III-8**;
- kalk voor het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **III-9.1**.

De uitgegraven bodem, de afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds en de ophogings- en de aanvullingsmaterialen moeten niet alleen voldoen aan de grondmechanische eisen volgens **III-3**, **III-4** en **III-5**, maar ook aan de milieu-hygiënische kwaliteitseisen volgens het Vlarebo (Vlaams reglement betreffende de bodemsanering).

2.1.2 Uitvoering

Het grondverzet dient te gebeuren volgens het traceerbaarheidssysteem van een door de OVAM erkende bodembeheerorganisatie in het kader van hoofdstuk X van Vlarebo.

De aannemer moet een afschrift van de documenten die door een erkende bodembeheerorganisatie, een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum opgelegd worden, bezorgen aan de leidend ambtenaar.

Vóór de aanvang van het grondverzet maakt de aannemer, in overleg met de aanbestedende overheid, op basis van de opmetingstabel en het zoneringsplan uit het conform verklaard technisch verslag, een uitvoeringsplan voor het grondverzet op.

2.1.2.1 Afgraving

Het afgraven van bodem omvat ook:

- het selectief afgraven;
- het laden van de afgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de afgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden, afvoeren, eventueel reinigen en/of storten van de afgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een tijdelijke opslagplaats, een centrum voor grondreiniging, voor vrij gebruik, ...).

De bovenste bodemlaag met inbegrip van de eventuele zoden wordt van de wegbaan afgegraven.

De nominale dikte van de af te graven laag bedraagt 20 cm, tenzij de aanbestedingsdocumenten hiervan afwijken.

De afgraving is begrepen in de uitgraving en mag er samen mee uitgevoerd worden, tenzij de aanbestedingsdocumenten er een afzonderlijke post voor voorzien.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de af te graven laag is 5 cm voor de individuele dikten en 0 cm voor de gemiddelde dikten.

2.1.2.2 Uitgraving

De uitgraving van bodem en rots omvat ook:

- het selectief uitgraven;
- het profileren van de oppervlakken;
- het aan de oppervlakte verdichten;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden, afvoeren, eventueel reinigen en/of storten van de uitgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een tijdelijke opslagplaats, een centrum voor grondreiniging, voor vrij gebruik, ...).

2.1.2.2.A UITGRAVEN VAN ROTS EN/OF BODEM

Rots en/of bodem worden uitgegraven in die mate dat het nodig is om het baanbed en de wegbermen, de steunbermen, de taluds en de sloten te verwezenlijken volgens de opgelegde profielen.

2.1.2.2.B PROFILEREN VAN DE OPPERVLAKKEN

De oppervlakken verkregen door het uitgraven van rots en/of bodem en in voorkomende gevallen door het grondwerk voor bouwputten volgens 3, het geschikt maken van de bodem volgens 5, worden geprofileerd in die mate dat het nodig is om het baanbed en de wegbermen, de steunbermen en de taluds vóór het afdekken te verwezenlijken.

Wanneer te diep werd uitgegraven dient geprofileerd met een geschikt aanvullingsmateriaal.

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd) en de steunbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het baanbed in bodem: 2 cm;
- voor het baanbed in rots: 5 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen in bodem: 5 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen in rots: de helft van de voorgeschreven dikte van de afdekkingslaag.

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van een willekeurig profiel van de sloten vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het bodempeil: 2 cm;
- voor de bodemhelling: 1 mm/m;
- voor de dwarsafmetingen in bodem: 10 %;
- voor de dwarsafmetingen in rots: 15 %.

De oneffenheden van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd), de steunbermen (sloten uitgezonderd) en de taluds vóór het afdekken, zijn:

- voor het baanbed in bodem: hoogstens 2 cm;
- voor het baanbed in rots: hoogstens 5 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen in bodem: hoogstens 5 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen in rots: hoogstens de helft van de voorgeschreven dikte van de afdekkingslaag;
- voor de taluds in bodem: hoogstens 10 cm;
- voor de taluds in rots: hoogstens 20 cm.

2.1.2.2.C AAN DE OPPERVLAKTE VERDICHTEN

De bodem en/of het aanvullingsmateriaal worden ter plaatse van het baanbed aan de oppervlakte verdicht in die mate dat het nodig is om overal een samendrukbaarheidsmodulus $M_1 \geq 17$ MPa te verwezenlijken.

Indien blijkt dat een samendrukbaarheidsmodulus van 17 MPa niet bereikbaar is door verdichting, wordt het baanbed geschikt gemaakt door maatregelen die verderop beschreven worden.

2.1.2.3 Ophoging

De ophoging omvat:

- het aan de oppervlakte verdichten van de zate van de ophoging;
- het aanbrengen en spreiden;
- het verdichten;
- het profileren van de oppervlakken;
- het aan de oppervlakte verdichten;
- het laden, het vervoeren en het lossen van de aan te voeren uitgegraven bodem, geleverd door de aannemer of afkomstig uit een ander project aangeduid door de aanbestedende overheid.

2.1.2.3.A AAN DE OPPERVLAKTE VERDICHTEN VAN DE ZATE VAN DE OPHOGING

Na de bepaling van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 volgens 2.3.1 en in voorkomende gevallen na het grondwerk voor bouwputten volgens 3, het geschikt maken van de bodem volgens 5, wordt, ter plaatse van de zate van de ophoging, de bodem en/of de eerste laag aanvullingsmateriaal aan

de oppervlakte verdicht, in die mate dat het nodig is om volgende samendrukbaarheidsmodulus M_1 te bereiken:

- 8 MPa op de zate van de ophoging;
- 11 MPa aan de bovenzijde van deze eerste laag;
- de waarde die vereist is om op het baanbed en op de wegbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken, 17 MPa te verwezenlijken.

Indien blijkt dat voormelde waarden niet bereikbaar zijn door verdichting, wordt de zate geschikt gemaakt door maatregelen die verderop worden beschreven tenzij de aanbestedende overheid, in overleg met de aannemer hiervan zou afzien. In dat geval wordt dit genoteerd in het dagboek der werken.

2.1.2.3.B AANBRENGEN EN SPREIDEN

Ophogingsmateriaal wordt aangebracht en gespreid in één of meer lagen.

De aannemer bepaalt de dikte van die lagen naargelang van het materiaal en van het materieel, ermee rekening houdende dat ze, voor ophogingsmateriaal volgens **III-5**, hoogstens 30 cm mag bedragen, indien de laag zich bevindt op minder dan 1,50 m onder het baanbed en onder de wegbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken en zoniet hoogstens 50 cm.

Indien het lengte- of dwarsprofiel van de zate van de ophoging een minimale helling van 20 % vertoont moet de ophoging volgens voornoemde laagdiktes trapsgewijs ingesneden worden met een helling tegengesteld aan eerstnoemde. De insnijdingsdiepte bedraagt minimaal het tweevoud van de laagdikte.

Om bij schief, volgens **III-5.1.3**, waterinsluiting te voorkomen, wordt deze alleen aangebracht bij aanhoudend droog weer en wordt er onmiddellijk een minstens 50 cm dikke laag ophogingsmateriaal volgens **III-5.1.1** op aangebracht.

Van het aanbrengen van die minstens 50 cm dikke laag ophogingsmateriaal volgens **III-5.1.1** mag alleen afgezien worden op de taluds, wanneer schief volgens **III-5.1.3** onmiddellijk wordt afgedekt met een minstens 20 cm dikke afdekking volgens **2.1.2.4**.

2.1.2.3.C VERDICHTEN

Telkens na het spreiden van ophogingsmateriaal wordt er aan de oppervlakte verdicht in die mate dat het nodig is om op elk peil overal een samendrukbaarheidsmodulus M_1 te verwezenlijken van minstens:

- gelijk aan de samendrukbaarheidsmodulus van de zate van de ophoging, in de eerste laag ophoging;
- 11 MPa aan de bovenkant van de eerste laag ophoging en in en op de volgende lagen ophoging;
- de waarde die vereist is om op het baanbed en de wegbermen (sloten uitgezonderd) voor het afdekken 17 MPa te verwezenlijken.

2.1.2.3.D PROFILEREN VAN DE OPPERVLAKKEN

De oppervlakken verkregen door het aanbrengen, spreiden en verdichten van ophogingsmateriaal worden geprofileerd in die mate dat het nodig is om de opgelegde profielen, het baanbed en de wegbermen, de steunbermen, de taluds en de sloten vóór het afdekken te verwezenlijken.

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd) en de steunbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het baanbed: 2 cm;

- voor de wegbermen en de steunbermen: 5 cm.

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van een willekeurig profiel van de sloten vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het bodempeil: 2 cm;
- voor de bodemhelling: 1 mm/m;
- voor de dwarsafmetingen: 10 %.

De oneffenheden van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd), de steunbermen (sloten uitgezonderd) en de taluds vóór het afdekken, zijn:

- voor het baanbed: hoogstens 2 cm;
- voor de wegbermen en de steunbermen: hoogstens 5 cm;
- voor de taluds: hoogstens 10 cm.

2.1.2.3.E AAN DE OPPERVLAKTE VERDICHTEN

Het ophogingsmateriaal wordt ter plaatse van het baanbed en van de wegbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken aan de oppervlakte verdicht in die mate dat het nodig is om overal een samendrukbaarheidsmodulus $M_1 \geq 17$ MPa te verwezenlijken.

2.1.2.4 Afdekking

De afdekking is begrepen in de ophoging en mag er samen mee uitgevoerd met materialen die voldoen voor ophoging, tenzij de aanbestedingsdocumenten voor de afdekking een afzonderlijke post voorzien.

De afdekking omvat het spreiden, het profileren en het licht verdichten (met banden, rupskettingen of stampers) van afdekkingsmateriaal volgens III-4 – met inbegrip van het wegnemen van alle stenen met een afmeting groter dan 50 mm, van alle afval en van alle grove plantaardige resten uiterlijk vóór het profileren – op de volgens 2.1.2.2 en 2.1.2.3 afgewerkte wegbermen (sloten uitgezonderd), steunbermen (sloten uitgezonderd) en taluds.

Het laden, het vervoeren en het lossen van het aan te voeren afdekkingsmateriaal, geleverd door de aannemer of afkomstig uit een ander project aangeduid door de aanbestedende overheid is eveneens inbegrepen in de eenheidsprijs.

Om een te grote verdichting te voorkomen, is het afdekken bij aanzienlijke neerslag, alsook het rijden met zware machines of voertuigen over het afdek materiaal verboden.

De nominale dikte van de afdekking bedraagt 20 cm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de afdekkingslaag is 5 cm voor de individuele dikten en 0 cm voor de gemiddelde dikten.

De oneffenheden van de wegbermen (sloten uitgezonderd), de steunbermen (sloten uitgezonderd) en de taluds na het afdekken, zijn:

- voor de wegbermen en de steunbermen: hoogstens 5 cm;
- voor de taluds: hoogstens 10 cm.

2.1.2.5 Drooghouden

Het drooghouden omvat:

- de instandhouding van de afwatering, met inbegrip van het omleggen indien nodig;
- het voorkomen van waterstagnatie;
- het verlagen van het grondwaterpeil waar nodig.

2.1.2.6 Ruimen van te dempen sloten, waterlopen en vijvers

Het betreft de bodems van te dempen sloten, waterlopen en vijvers, maar ook van andere beddingen, poelen, laagten, ... die dienen gedempt.

Het ruimen omvat het wegnemen, het verwijderen buiten het openbaar domein van ongewenste materialen die zich op de bodem bevinden, zoals slijk, modder, afval, vuil en ongewenst spontaan groeiend gewas.

Een bijkomende post met betrekking tot het afvoeren en storten van de ruimingsspecie wordt voorzien in het bestek.

2.1.2.7 Geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal

Het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal omvat:

- hetzij het mengen van uitgegraven bodem met een bindmiddel;
- hetzij het mengen van verschillende soorten uitgegraven bodem.

2.1.2.7.A MENGEN VAN UITGEGRAVEN BODEM MET BINDMIDDEL

Het mengen van uitgegraven bodem met bindmiddel vindt plaats:

- ofwel vóór het afgraven van de bodem op de plaats van herkomst of op een opslagplaats. Alsdan wordt er bij het afgraven zorg voor gedragen dat uitsluitend met bindmiddel gemengde bodem wordt weggenomen.
- ofwel in een meng- en doseerinstallatie;
- ofwel na het spreiden van de uitgegraven bodem op de plaats van bestemming. Het mengen van uitgegraven bodem met bindmiddel wordt laagsgewijs verricht en omvat voor elke laag uitgegraven bodem die met bindmiddel gemengd wordt in volgorde: het spreiden van bindmiddel op de laag uitgegraven bodem en het dooreenwerken van de laag uitgegraven bodem.

a) Spreiden van het bindmiddel op de laag uitgegraven bodem

Het bindmiddel wordt gelijkmatig over het oppervlak van de opengewerkte laag uitgegraven bodem gespreid, hetzij met een spreidmachine, hetzij bij windstil weer met handgereedschap. In het laatste geval wordt uitsluitend gebluste kalk of cement in zakken gebruikt.

Ongeacht de wijze van spreiden mag de gemeten dosering hoogstens 1/10 afwijken van de vastgestelde dosering.

b) Dooreenwerken van de laag uitgegraven bodem

Na het spreiden van het bindmiddel wordt de laag uitgegraven bodem strooksgewijs dooreengewerkt totdat over het hele oppervlak en over de volledige dikte een homogeen mengsel verkregen wordt, d.i. een mengsel met eenvormige kleur en structuur.

Hierbij overlapt iedere volgende strook de voorgaande over een breedte van minstens 10 cm.

Dit dooreenmengen gebeurt onmiddellijk na het spreiden.

c) Weersomstandigheden

In geval van bevroren uitgegraven bodem of van aanhoudende neerslag, is het mengen van bodem met bindmiddel verboden.

In geval van plotse neerslag wordt het spreiden van bindmiddel op de laag uitgegraven bodem onmiddellijk stopgezet.

Bij gebruik van kalk wordt de laag uitgegraven bodem, waarover kalk tot dan is gespreid, zo vlug mogelijk een eerste maal dooreengewerkt en vlak gemaakt om de waterindringing te beperken. Wanneer later het dooreenwerken voltooid wordt, wordt zo nodig eerst een bijkomende hoeveelheid kalk gespreid.

2.1.2.7.B MENGEN VAN VERSCHILLENDE SOORTEN UITGEGRAVEN BODEM

De verschillende soorten uitgegraven bodem worden, vóór ze aangewend worden voor het aanbrengen, spreiden en verdichten of voor het profileren van de oppervlakken, mechanisch gemengd teneinde een ophogingsmateriaal volgens III-5.1.6 of III-5.2.6 te verwezenlijken.

Bij menging moeten hier tevens de bepalingen van de terzake geldende milieuwetgeving worden gerespecteerd.

2.1.2.8 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

Nutsleidingen die zich bevinden op minder dan:

- 20 cm, horizontaal gemeten, naast
- voor kabels, 10 cm onder
- voor buisleidingen, 20 cm onder

het profiel van de te realiseren uitgraving, worden door toedoen van de aanbestedende overheid verplaatst.

Wanneer nutsleidingen, die normaal niet moeten verplaatst worden, in het gedrang komen door de gevolgde uitvoeringswijze van de aannemer, zijn de instandhouding of de verplaatsing van deze leidingen ten laste van de aannemer.

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, zijn begrepen in de posten van het droog grondverzet:

- het drooghouden;
- het ruimen van te dempen sloten en vijvers;
- het geschikt maken van bodem, voortkomend van uitgraving van deze aanneming indien deze wordt gebruikt als ophogingsmateriaal, ter vervanging van aan te voeren ophogingsmateriaal;
- de ongeschonden bewaring, de verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door toedoen van de aanbestedende overheid dienen verplaatst.

2.3 Controles

De controles omvatten:

- de proef ter bepaling van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de controles voor de technische keuringen.

De controles gebeuren vaksgewijs.

De vakken worden vooraf afgebakend als volgt:

- Elk van de totale oppervlakten, respectievelijk van het baanbed in uitgraving en de zate van de ophoging, van minstens 1500 m² wordt verdeeld in opeenvolgende vakken.
- Het aantal vakken per oppervlak wordt verkregen door afronding van het quotiënt verkregen door deling door 1000 m² van elk oppervlak. De grootte van de vakken wordt verkregen door deling van elk oppervlak door het aantal vakken.
- Elke totale oppervlakte kleiner dan 1500 m² wordt als deel uitmakend van één vak beschouwd.

2.3.1 Proef ter bepaling van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1

Zodra de werken in een vak zover gevorderd zijn dat plaatproeven verricht kunnen worden, dient de aannemer een verzoek in om over te gaan tot het op tegenspraak bepalen van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 van de grond ter plaatse van ofwel het baanbed, ofwel de zate van de ophoging.

Dat verzoek wordt genotificeerd in het dagboek der werken.

De natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 wordt bepaald door op een overeen te komen plaats in het vak één plaatproef uit te voeren.

Daar het een proef “in situ” betreft, worden door bemiddeling van de aannemer de werkkrachten, de gebruikelijke voorwerpen, de gewaarmerkte meettoestellen en de proefwerktuigen die hiervoor nodig zijn, kosteloos aan de aanbestedende overheid verstrekt.

Indien de samendrukbaarheidsmodulus nadien afneemt, wordt hij terug hersteld in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht. Dit herstellen gebeurt door verdichting en zo nodig door andere maatregelen. Deze zijn ten laste van de aannemer.

2.3.2 Controles voor de technische keuringen

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring en milieu-hygiënische controle van de materialen die voor de ophoging en de afdekking aangewend worden;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuring per vak zoals hoger bepaald.

Hiervoor worden verricht:

- de controle van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de controle van de dikte van de afgegraven bovenste bodemlaag;
- de controle van het profiel van de oppervlakken;
- de controle van de vlakheid van de oppervlakken;
- de controle van de dikte van de afdekkingslaag.

2.3.2.1 Samendrukbaarheidsmodulus M_1

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 wordt gecontroleerd door in elk vak op een willekeurige plaats één plaatproef uit te voeren op volgende plaatsen:

- de zate van de ophoging na het verdichten van de bodem en/of het aanvullingsmateriaal;
- elke gespreide en verdichte onderlaag in de ophoging;
- het baanbed en de wegbermen (sloten uitgezonderd) in ophoging;
- het baanbed (en de wegbermen) in uitgraving, na het verdichten.

De procedure voor aanvraag en uitvoering van de plaatproef is dezelfde als voor de bepaling van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 .

2.3.2.2 Profiel van de oppervlakken

De peilen van een willekeurig profiel van het baanbed, de wegbermen, de steunbermen en de taluds vóór het afdekken worden gecontroleerd d.m.v. topografische opmetingen.

De dwarsafmetingen van de sloten vóór het afdekken worden gecontroleerd d.m.v. een geschikte mal.

2.3.2.3 Vlakheid van de oppervlakken

De vlakheid van het baanbed, de wegbermen (sloten uitgezonderd), de steunbermen (sloten uitgezonderd) en de taluds vóór en na het afdekken wordt gecontroleerd met een rij van 3 m.

2.3.2.4 Dikte van de afgegraven bovenste bodemlaag

De individuele dikten worden stelselmatig gecontroleerd d.m.v. paaltjes aangebracht vóór het afgraven, waarop de peilen vóór en na het afgraven zijn aangeduid.

De gemiddelde dikte wordt bepaald op basis van 10 metingen per vak.

2.3.2.5 Dikte van de afdekkingslaag

De gemiddelde dikte wordt bepaald op basis van 10 metingen per vak.

3 GRONDWERK VOOR BOUWPUTTEN

3.1 Beschrijving

Het grondwerk voor een bouwput omvat:

- de uitgraving;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats, het lossen en het stapelen per soort;
- het afvoeren van de uitgegraven bodem die vrij kan gebruikt worden;
- de aanvulling;
- de werken en de leveringen die afhangen van of samenhangen met bovengenoemde werken, zoals:
 - het drooghouden;
 - de instandhouding;
 - het geschikt maken van bodem, voortkomend van uitgraving van deze aanneming, indien deze wordt gebruikt als aanvullingsmateriaal ter vervanging van aan te voeren aanvullingsmateriaal;
 - de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door toedoen van de aanbestedende overheid dienen verplaatst.

3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- rots volgens **III-1**;
- uitgegraven bodem volgens **III-3**;
- ophogings- aanvullingsmaterialen volgens **III-5**;
- cement volgens **III-8**;
- kalk voor het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **III-9.1**.

De uitgegraven bodem, de ophogings- en de aanvullingsmaterialen moeten niet alleen voldoen aan de grondmechanische eisen volgens **III-3** en **III-5**, maar ook aan de milieu-hygiënische kwaliteitseisen volgens het Vlarebo.

3.1.2 Uitvoering

Het grondverzet dient te gebeuren volgens het traceerbaarheidssysteem van een door de OVAM erkende bodembeheerorganisatie in het kader van hoofdstuk X van Vlarebo.

De aannemer moet een afschrift van de documenten die door een erkende bodembeheerorganisatie, een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum opgelegd worden, bezorgen aan de leidend ambtenaar.

Vóór de aanvang van het grondverzet maakt de aannemer, in overleg met de aanbestedende overheid, op basis van de opmetingstabel en het zoneringsplan uit het conform verklaard technisch verslag, een uitvoeringsplan voor het grondverzet op.

3.1.2.1 Uitgraving

De uitgraving heeft tot doel de bouwput te verwezenlijken.

De wand van de bouwput is verticaal en omsluit de in de bouwput tot stand te brengen constructie zo dicht mogelijk, doch met dien verstande dat de afstand tussen de starre delen van die constructie en de wand minstens 100 cm bedraagt. Evenwel is het toegestaan de wand van de bouwput op grotere afstand van de tot stand te brengen constructie uit te voeren. Dan zijn echter alle werken die uiteraard daarvan afhangen of daarmee samenhangen ten laste van de aannemer.

De uitgraving omvat in volgorde:

- het selectief uitgraven;
- het afwerken van het ondervlak.

De uitgraving omvat ook:

- het laden van de afgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de afgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden en het afvoeren van de afgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een tijdelijke opslagplaats, een centrum voor grondreiniging, voor vrij gebruik, ...).

3.1.2.1.A UITGRAVEN VAN ROTS EN/OF BODEM

Rots en/of bodem worden uitgegraven onder het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd, in die mate dat het nodig is om de bouwput te kunnen verwezenlijken.

3.1.2.1.B AFWERKEN VAN HET ONDERVLAK

In voorkomende gevallen na de controle van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 volgens **3.3.1**, het geschikt maken en verdichten van de bodem volgens **5**, wordt het profileren van het ondervlak uitgevoerd.

Het ondervlak, verkregen door het uitgraven van rots en/of bodem en eventueel het geschikt maken en verdichten van de bodem volgens **5**, wordt geprofileerd in die mate dat het nodig is om het ondervlak te verwezenlijken.

Wanneer te diep uitgegraven werd, dient geprofileerd met een geschikt aanvullingsmateriaal.

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van de bodem, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- in bodem: 3 cm;
- in rots: 5 cm.

De oneffenheden van de bodem het ondervlak zijn:

- in bodem: hoogstens 3 cm;
- in rots: hoogstens 5 cm.

3.1.2.2 Aanvulling

De aanvulling omvat:

- het spreiden van het aanvullingsmateriaal;
- het verdichten van het aanvullingsmateriaal;

- het laden, het vervoeren en het lossen van de aan te voeren uitgegraven bodem, geleverd door de aannemer of afkomstig uit een ander project aangeduid door de aanbestedende overheid.

3.1.2.2.A SPREIDEN VAN HET AANVULLINGSMATERIAAL

Het aanvullingsmateriaal wordt gespreid in lagen tot op het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd.

De aannemer bepaalt de dikte van die lagen naargelang van het materiaal en van het materieel, ermee rekening houdende dat ze hoogstens 50 cm mag bedragen.

3.1.2.2.B VERDICTEN VAN HET AANVULLINGSMATERIAAL

Elke gespreide laag wordt verdicht in die mate dat het nodig is om te verkrijgen dat:

- de verdichting gelijkmatig is;
- over de volledige diepte, per laag van 10 cm van het aanvullingsmateriaal, de gemiddelde indringing x met de lichte slagsonde ≤ 40 mm/slag;
- op het baanbed in uitgraving en op de zate van de ophoging de voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 verwezenlijkt wordt.

3.1.2.3 Drooghouden

Het drooghouden omvat:

- de instandhouding van de afwatering, met inbegrip van de omlegging indien nodig;
- het voorkomen van waterstagnatie;
- de bemaling van de bouwput vanaf de uitgraving tot en met de aanvulling.

3.1.2.4 Instandhouding

De instandhouding omvat al de werken en leveringen die nodig zijn om grondafkalvingen te voorkomen zoals stempelingen en beschoeiingen.

3.1.2.5 Ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

Nutsleidingen die de bouwput, met minimale afmetingen zoals omschreven in **3.1.2.1**, kruisen, worden door toedoen van de aanbestedende overheid verplaatst tot buiten die zelfde bouwput.

Steunpalen binnen deze bouwput worden op dezelfde manier verplaatst.

Al de werken ter instandhouding of verplaatsing van nutsleidingen, die volgens bovenvermelde bepalingen niet worden verplaatst door toedoen van de aanbestedende overheid, zijn ten laste van de aannemer.

Hetzelfde geldt voor het steunen ervan, het voorlopig afkoppelen, omleggen en terug aankoppelen, alsook het eventueel terugplaatsen.

Deze bepalingen over kabels en leidingen gelden niet voor bouwputten van inspectieputten, waarvoor in hoofdstuk VII afzonderlijk bepalingen zijn opgenomen.

3.1.2.6 Geschikt maken van uitgegraven bodem als aanvullingsmateriaal

Het geschikt maken van uitgegraven bodem als aanvullingsmateriaal omvat:

- hetzij het mengen van uitgegraven bodem met een bindmiddel;
- hetzij het mengen van verschillende soorten uitgegraven bodem.

3.1.2.6.A MENGEN VAN UITGEGRAVEN BODEM MET EEN BINDMIDDEL

De bepalingen van **2.1.2.7.A** zijn van toepassing.

3.1.2.6.B MENGEN VAN VERSCHILLENDE SOORTEN UITGEGRAVEN BODEM

De verschillende soorten uitgegraven bodem worden, vóór ze aangewend worden voor de aanvulling of voor het profileren van het ondervlak, mechanisch gemengd teneinde een aanvullingsmateriaal volgens **III-5.1.6** of **III-5.2.6** te verwezenlijken.

Bij menging moeten hier tevens de bepalingen van de terzake geldende milieuwetgeving worden gerespecteerd.

3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het grondwerk voor bouwputten wordt betaald in specifieke posten in de opmeting op dezelfde wijze als voor het droog grondverzet.

3.3 Controles

De controles omvatten:

- de controle van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de controles voor de technische keuringen en de milieu-hygiënische controles.

De controles gebeuren, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, per bouwput.

3.3.1 Controle van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1

De controle wordt uitgevoerd in de voorkomende gevallen dat op de bodem een voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 moet verwezenlijkt worden.

Daartoe moet de aannemer zodra de werken zover gevorderd zijn dat plaatproeven verricht kunnen worden, schriftelijk een verzoek indienen om over te gaan tot het op tegenspraak bepalen van de natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 van de grond ter plaatse van de bodem, d.w.z. de samendrukbaarheidsmodulus M_1 van de door het uitgegraven bloot gekomen grond.

Dat verzoek wordt in geval van overhandiging genotificeerd in het dagboek der werken.

De natuurlijke samendrukbaarheidsmodulus M_1 wordt bepaald door op een overeen te komen plaats één plaatproef uit te voeren. Door bemiddeling van de aannemer worden de werkkrachten, de gebruikelijke voorwerpen, de gewaarmerkte meettoestellen en de proefwerktuigen die hiervoor nodig zijn kosteloos aan de aanbestedende overheid verstrekt.

Indien de samendrukbaarheidsmodulus nadien afneemt, dan wordt hij terug hersteld in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht. Dit herstellen gebeurt door verdichting en zo nodig door andere maatregelen. Dit is ten laste van de aannemer.

3.3.2 Controles voor de technische keuringen

Het grondwerk voor bouwputten wordt per bouwput onderworpen aan de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Hiervoor worden verricht:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen die voor de aanvulling aangewend worden;
- de controle van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de controle van de verdichting.

3.3.2.1 Samendrukbaarheidsmodulus M_1

Ingeval een voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 moet verwezenlijkt worden, wordt de samendrukbaarheidsmodulus M_1 op de bodem gecontroleerd door op een willekeurige plaats op de bodem één plaatproef uit te voeren.

3.3.2.2 Verdichting

De verdichting wordt gecontroleerd door op een willekeurige plaats in de aanvulling één sondering met de lichte slagsonde uit te voeren.

4 GRONDWERK AAN ONBEVAARBARE WATERLOPEN

4.1 Beschrijving

Het grondwerk aan deze waterlopen heeft tot doel de bedding, ondervlak, taluds, dijken, ontwateringssloten en bermen te verwezenlijken.

Het omvat:

- de eventuele ontzoding en de afgraving;
- de uitgraving;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden en het afvoeren van de uitgegraven bodem die vrij kan gebruikt worden.
- de ophoging voor dijk- en bermaanleg en de demping;
- de afdekking;
- de werken en leveringen die samenhangen met of afhangen van bovengenoemde werken zoals:
 - het drooghouden en het in stand houden van de waterhuishouding;
 - het opruimen van te dempen waterlopen, beddingen, sloten, vijvers, poelen en laagten of andere terreinen;
 - de ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
 - het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal.

4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- rots volgens **III-1**;
- uitgegraven bodem volgens **III-3**;
- afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds volgens **III-4**;
- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **III-5**;
- zand voor onderfundering volgens **III-6.2.2**;
- ruwe steen voor bestortingen volgens **III-7.2.1.1**;
- cement volgens **III-8**;
- kalk voor het geschikt maken van bodem als ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **III-9.1**.

De uitgegraven bodem, de afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds en de ophogings- en de aanvullingsmaterialen moeten niet alleen voldoen aan de grondmechanische eisen volgens **III-3**, **III-4** en **III-5**, maar ook aan de milieu-hygiënische kwaliteitseisen volgens het Vlarebo (Vlaams reglement betreffende de bodemsanering).

4.1.2 Uitvoering

Het grondverzet dient te gebeuren volgens het traceerbaarheidssysteem van een door de OVAM erkende bodembeheerorganisatie in het kader van hoofdstuk X van Vlarebo.

De aannemer moet een afschrift van de documenten die door een erkende bodembeheerorganisatie, een erkende tussentijdse opslagplaats of een erkend grondreinigingscentrum opgelegd worden, bezorgen aan de leidend ambtenaar.

Vóór de aanvang van het grondverzet maakt de aannemer, in overleg met de aanbestedende overheid, op basis van de opmetingstabel en het zoneringsplan uit het conform verklaard technisch verslag, een uitvoeringsplan voor het grondverzet op.

De aanbestedingsdocumenten kunnen aangeven:

- in welke mate en welke werken droog uitgevoerd moeten worden;
- onder welke voorwaarden overtollige bodem gespreid mag worden op aangrenzende percelen.

4.1.2.1 Afgraving

De afgraving omvat:

- de eventuele ontzoding;
- de afgraving van de bouwlaag;
- het selectief afgraven;
- het laden van de afgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de afgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden en het afvoeren van de afgegraven bodem naar één of meerdere bestemmingen buiten de bouwplaats (een tijdelijke opslagplaats, een centrum voor grondreiniging, voor vrij gebruik, ...).

4.1.2.1.A ONTZODING

De ontzoding omvat het afschrapen van alle kruid- en grasbegroeiing tot 10 cm onder de bestaande grondslag. De zoden worden afzonderlijk gestockeerd voor eventueel herbruik of afgevoerd.

De toleranties in min op de nominale dikte zijn 5 cm voor de individuele dikten en 0 cm voor de gemiddelde dikten.

4.1.2.1.B AFGRAVING VAN DE BOUWLAAG

De afgraving omvat het wegnemen van de bouwlaag van bedding, taluds, ondervlak, dijken en/of bermen. De af te graven laag is 10 cm dik onder de ontzoding, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten. Indien de ontzoding niet apart vermeld wordt in de aanbestedingsdocumenten is ze inbegrepen in de afgraving en hoeft de zode niet afzonderlijk verwerkt te worden.

De toleranties in min op de nominale dikte is 5 cm voor de individuele dikte en 0 cm voor de gemiddelde dikten.

4.1.2.2 Uitgraving

De uitgraving van bodem en rots omvat ook het afwerken van oppervlakken, bestaande uit:

- het profileren van de oppervlakken;
- het aan de oppervlakte verdichten;

- het selectief uitgraven;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats binnen de werfzone, het lossen en het stapelen per soort;
- het laden en het afvoeren van de uitgegraven bodem naar één of meerder bestemmingen buiten de bouwplaats (een tijdelijke opslagplaats, een centrum voor grondreiniging, voor vrij gebruik, ...).

De uitgraving kan “droog” gebeuren of door uitbaggering.

4.1.2.2.A UITGRAVEN VAN ROTS EN/OF BODEM

Rots en/of bodem worden uitgegraven in die mate dat het nodig is om de bedding, taluds, ondervlak, dijken, ontwateringssloten en bermen te kunnen verwezenlijken volgens de opgelegde profielen.

In kwelrijke zones met een overspannen grondwaterprofiel of met grote inwendige erosie kunnen de aanbestedingsdocumenten opleggen dat de grondwerken in twee fasen dienen uitgevoerd. In dat geval wordt tijdens de eerste fase het grove grondwerk uitgevoerd waarbij het te realiseren profiel op volledige diepte uitgegraven wordt met zo steil mogelijke taluds. In ieder geval wordt de te realiseren taludlijn tot op maximaal 10 cm benaderd (uitgegraven). Tijdens de tweede fase wordt het profiel verwezenlijkt, nadat de ruw afgewerkte profielen zich gestabiliseerd hebben.

Het uitbaggeren omvat het volledig onder water uitgraven vanop een drijvend werktuig van nieuwe of bestaande waterlopen, vijvers e.d. om het geplande profiel te realiseren en/of om een hoeveelheid grondspecie te winnen.

De aanbestedingsdocumenten bepalen de uitvoeringsmodaliteiten.

4.1.2.2.B PROFILEREN VAN DE OPPERVLAKKEN

De oppervlakken verkregen door het uitgraven van rots en/of bodem en in voorkomende gevallen door het grondwerk van bouwputten volgens 3, en door het geschikt maken van de bodem volgens 5, worden geprofileerd in die mate dat het nodig is om de bedding, het ondervlak, de taluds, de dijken, de ontwateringssloten en de bermen vóór het afdekken te verwezenlijken.

De toleranties in min en in meer, vóór het afdekken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor alle hoogtepeilen: 2 cm in meer en 5 cm in min;
- voor de dwarsafmetingen in bodem: 10 % met een maximum van 0,3 m;
- voor de dwarsafmetingen in rots: 15 % met een maximum van 0,3 m.

Tenzij anders vermeld wordt bij te diepe uitgraving het ondervlak nooit aangevuld met uitgegraven bodem maar met ruwe steen voor bestortingen volgens **III-7.2.1.1**.

4.1.2.2.C AAN DE OPPERVLAKTE VERDICHTEN

Tenzij de aanbestedingsdocumenten een samendrukbaarheidsmodulus M_1 bepalen, wordt de bodem niet verdicht. Wanneer de zone van de uitgraving achteraf wordt opgehoogd gelden de bepalingen van 4.1.2.3.A.

4.1.2.3 Ophoging

De ophoging kan bestaan uit gewone ophoging of uit demping.

Met demping wordt de aanvulling in de waterloop bedoeld.

De ophoging en/of demping omvat in volgorde:

- het aan de oppervlakte verdichten van de zate van de ophoging en/of van de demping;

- het aanbrengen en spreiden;
- het verdichten;
- de afwerking van de oppervlakken bestaande uit:
 - het profileren van de oppervlakken;
 - het aan de oppervlakte verdichten.
- het laden, het vervoeren en het lossen van de aan te voeren uitgegraven bodem, geleverd door de aannemer of afkomstig uit een ander project aangeduid door de aanbestedende overheid.

4.1.2.3.A AAN DE OPPERVLAKTE VERDICHTEN VAN DE ZATE VAN DE OPHOGING EN/OF DEMPING

De verdichting gebeurt volgens **2.1.2.3.A**.

Tenzij de aanbestedingsdocumenten vermelden dat de samendrukbaarheidsmodulus dient gerealiseerd, gebeurt de verdichting dermate dat na de realisatie van de ophoging, de nazakking bij voorlopige en definitieve oplevering t.o.v. de planpeilen tot 5 cm beperkt blijft.

4.1.2.3.B AANBRENGEN, SPREIDEN EN VERDICHTEN

Het aanbrengen, spreiden en verdichten gebeurt volgens **2.1.2.3.B** en **2.1.2.3.C**.

Als materialen voor ophogingen voor dijken zonder afdichtingsscherm is enkel consistente bodem volgens **III-3.2.1.1** t.e.m. **III-3.2.1.6** toegelaten.

Tenzij de aanbestedingsdocumenten vermelden dat de samendrukbaarheidsmodulus dient gerealiseerd, gebeurt de verdichting zodanig dat de nazakking bij voorlopige en definitieve oplevering t.o.v. de geplande peilen na de uitvoering tot 5 cm beperkt blijft.

De aanbestedingsdocumenten kunnen andere ophogingsmaterialen toelaten en de verdichtingscontrole wijzigen afhankelijk van de toepassing.

4.1.2.3.C PROFILEREN EN VERDICHTEN VAN DE OPPERVLAKKEN

Het profileren en de verdichting van de af te werken oppervlakken gebeurt volgens **2.1.2.3.D** en **2.1.2.3.E**.

De toleranties op de voorgeschreven peilen zijn individueel 5 cm in min en 10 cm in meer en gemiddeld 5 cm.

Voor dijkaanleg en dempingen kunnen de aanbestedingsdocumenten een grotere overhoogte toelaten.

Voor de afwerking van de oppervlakken waarop een talusbekleding dient aangebracht en voor overstortdijken wordt de tolerantie beperkt tot 2 cm in min en in meer.

Tenzij de aanbestedingsdocumenten vermelden dat de samendrukbaarheidsmodulus dient gerealiseerd, gebeurt de verdichting zodanig dat de nazakking bij voorlopige en definitieve oplevering t.o.v. de geplande peilen na de uitvoering tot 5 cm beperkt blijft.

4.1.2.4 Afdekking

Tenzij anders vermeld worden taluds van waterlopen niet afgedekt.

De afdekking (werkwijze, dikte, tolerantie op de dikte) van dijktaluds, dijkkruin en bermen gebeurt volgens **2.1.2.4**. De oneffenheden bedragen hoogstens 10 cm.

4.1.2.5 Drooghouden en instandhouden van de waterhuishouding

Dit omvat:

- de instandhouding van de afwatering, met inbegrip van de omlegging, afdamming, verpompingsnodig om elke debietsafremming in de waterloop te voorkomen, de toevoer van de bevoeiingssystemen en het verzekeren van de gangbare waterpeilen;
- het voorkomen van waterstagnatie;
- het verlagen van het grondwaterpeil waar nodig;
- het instandhouden van alle bestaande lozingen zodat geen schade kan optreden aan de waterloop. Alle veroorzaakte schade wordt door de aannemer hersteld.
De aanbestedingsdocumenten kunnen opleggen dat de herstelling moet gebeuren door het aanbrengen van bodem- of taludversterkingen op kosten van de aannemer;
- het verwijderen van alle afzettingen in stroomopwaartse en stroomafwaartse richting die een gevolg zijn van de uitvoering der werken.

4.1.2.6 Ruimen van te dempen sloten, waterlopen en vijvers

De bepalingen van **2.1.2.6** zijn van toepassing.

4.1.2.7 Geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal

Het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogingsmateriaal is volgens **2.1.2.7**.

4.1.2.8 Ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

Nutsleidingen die zich bevinden op minder dan:

- 20 cm, horizontaal gemeten, naast
- voor kabels, 10 cm onder
- voor buisleidingen, 20 cm onder

het profiel van de te realiseren uitgraving, worden door toedoen van de aanbestedende overheid verplaatst.

Wanneer nutsleidingen, die normaal niet moeten verplaatst worden, in het gedrang komen door de gevolgde uitvoeringswijze van de aannemer, zijn de instandhouding of de verplaatsing van deze leidingen ten laste van de aannemer.

4.1.2.9 Herstellingen

De herstellingen omvatten o.a.:

- de herstelling van afkalvingen en uitspoelingen;
- de herstelling van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 ;
- de herstelling van de nazakkingen.

4.1.2.9.A HERSTELLING VAN DE NAZAKKINGEN

De afdeklaag wordt afgeschraapt en afzonderlijk gestockeerd.

De zone van de nazakkingen wordt minstens uitgegraven tot op het niveau waar met een lichte slagsondering blijkt dat de ondergrond voldoet aan de eisen van de aanbestedingsdocumenten.

Het uitgegraven materiaal wordt afgevoerd en vervangen door aanvullingsmateriaal bestaande uit consistente bodem volgens III-3.2.1.1 t.e.m. III-3.2.1.11 dat verdicht wordt.

De afdeklaag wordt terug aangebracht en ingezaaid of hersteld in de toestand waarin ze zich bevond.

4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor uitgraving en uitbaggering, zijn de grondvolumes steeds als ongeroerde hoeveelheden te meten.

Voor de ophoging en demping zijn het de verdichte hoeveelheden.

4.3 Controles

De controles gebeuren volgens 2.3.

De controle van nazakkingen gebeurt door een vergelijking van de gemeten peilen na uitvoering, bij voorlopige en bij definitieve oplevering.

Indien de aannemer niet om opmeting verzoekt na uitvoering worden de planpeilen als referentie genomen.

5 GESCHIKT MAKEN VAN DE ZATE VAN DE OPHOGING EN VAN HET BAANBED IN UITGRAVING

5.1 Beschrijving

Het geschikt maken van de zate van de ophoging en van het baanbed in uitgraving kan bestaan uit één van volgende maatregelen of een combinatie ervan:

- het geschikt maken met een bindmiddel en verdichten;
- het geschikt maken met steenslag of rolgrind en verdichten;
- het geschikt maken door uitgraving en aanbrengen van aanvullingsmateriaal en verdichten;
- het aanbrengen van geotextiel.

5.1.1 Algemene bepalingen

Het geschikt maken gebeurt slechts wanneer blijkt dat de vereiste samendrukbaarheidsmodulus niet haalbaar is door verdichting. In dat geval en in andere gevallen waarover de aanbestedende overheid oordeelt, wordt het geschikt maken slechts uitgevoerd na uitdrukkelijk akkoord van de leidend ambtenaar tenzij dit geschikt maken, met alle gegevens zoals plaats, breedte, diepte, aard en desgevallend dosering, zijn vastgesteld in de aanbestedingsdocumenten.

Indien blijkt dat na de afgraving of uitgraving de vereiste samendrukbaarheidsmodulus gehaald wordt of haalbaar is door verdichting en deze modulus nadien niet meer haalbaar is door oorzaken waarvan de schuld bij de aannemer ligt, valt het geschikt maken ten laste van de aannemer. Tot dergelijke oorzaken behoren onder meer:

- het niet nemen van maatregelen om de neerslag af te voeren;
- het niet omleiden of het niet treffen van andere aangepaste maatregelen bij doorsneden sloten of beken;
- het niet tijdig voorzien van eventuele voorlopige langse waterafvoer zoals sloten, sleuven van drains, ...;
- het onnodig en onoordeelkundig overrijden van een zate of een baanbed;
- het onoordeelkundig verdichten.

Voor de ongeschonden bewaring, de verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen zijn de bepalingen van **2.1.2.8** van toepassing waarbij desgevallend het profiel van de te realiseren uitgraving wordt vervangen door het profiel tot het welke het geschikt maken van de zate van de ophoging of van het baanbed in uitgraving dienen gerealiseerd.

5.1.2 Geschikt maken met een bindmiddel

5.1.2.1 Beschrijving

Het geschikt maken met een bindmiddel en het verdichten van de bodem omvat:

- het mengen van de bodem met een bindmiddel;
- het verdichten van de bodem;
- de werken die afhangen van of samenhangen met bovengenoemde werken, zoals:
 - het drooghouden;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen.

5.1.2.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- uitgegraven bodem volgens III-3.2.1.4 t.e.m. III-3.2.1.14;
- cement volgens III-8;
- kalk voor het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens III-9.1.

5.1.2.1.B UITVOERING

a) Menging van de bodem met een bindmiddel

Het mengen van de bodem met een bindmiddel omvat het mengen van de aanwezige bodem tot op de vastgestelde diepte met een vastgestelde hoeveelheid kalk of cement, teneinde een ophog- en aanvullingsmateriaal volgens III-5.1.5 te verwezenlijken.

De plaats, de diepte en de hoeveelheid kalk of cement worden vooraf vastgesteld.

Het mengen van de bodem met kalk of cement wordt ter plaatse en/of op een opslagplaats laagsgewijs verricht.

Indien nodig wordt de bodem uitgegraven. Deze uitgegraven bodem wordt verwijderd en ofwel ter plaatse verwerkt, of nog opgeslagen op de bouwplaats om achteraf teruggebracht en opengespreid te worden.

M.b.t. elke laag uitgegraven bodem die met bindmiddel gemengd wordt, zijn inzonderheid de bepalingen van 2.1.2.7.A van toepassing.

b) Verdichten van de grond.

De met een bindmiddel gemengde bodem wordt laagsgewijs verdicht in die mate dat het nodig is om op het oppervlak overal de voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 te kunnen verwezenlijken.

c) Drooghouden

De bepalingen van 2.1.2.5 zijn van toepassing.

5.1.3 Geschikt maken met steenslag of rolgrind

5.1.3.1 Beschrijving

Het geschikt maken met steenslag of rolgrind omvat:

- het spreiden op en het inwerken in de bodem van steenslag of rolgrind;
- het verdichten van de bodem;
- de werken die uiteraard afhangen van of samenhangen met bovengenoemde werken en inzonderheid de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen.

5.1.3.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- uitgegraven bodem volgens III-3;
- steenslag of rolgrind voor onderfunderingen volgens III-7.1.2.1.

5.1.3.1.B UITVOERING

De vastgestelde hoeveelheid steenslag of rolgrind wordt gelijkmatig gespreid op en ingewerkt in de bodem.

Nadat het steenslag of rolgrind op de bodem is gespreid en erin is ingewerkt, wordt de bodem verdicht in die mate dat het nodig is om op het oppervlak van de bodem overal de voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 te kunnen verwezenlijken.

5.1.4 Geschikt maken, na uitgraving, door aanbrengen van aanvullingsmateriaal

5.1.4.1 Beschrijving

Het geschikt maken, na uitgraving, door aanbrengen van aanvullingsmateriaal omvat:

- de uitgraving;
- de aanvulling;
- de werken en de leveringen die afhangen van of samenhangen met bovengenoemde werken, zoals:
 - het drooghouden;
 - het geschikt maken van uitgegraven bodem als aanvullingsmateriaal;
 - de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door toedoen van de aanbestedende overheid dienen verplaatst.

5.1.4.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- uitgegraven bodem volgens **III-3**;
- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens **III-5**;
- cement volgens **III-8**;
- kalk voor het geschikt maken van uitgegraven bodem als ophogings- en aanvullingsmateriaal volgens **III-9.1**.

5.1.4.1.B UITVOERING

a) Uitgraving

De bodem wordt uitgegraven tot op de vastgestelde diepte waarop het geschikt maken met aanvullingsmateriaal en het verdichten van de bodem wordt uitgevoerd.

b) Aanvulling

Het aanvullingsmateriaal wordt op het ondervlak van de uitgraving gespreid in verscheidene lagen in die mate dat het nodig is om de uitgraving aan te vullen tot op het peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd.

De aannemer bepaalt de dikte van die lagen naargelang de aard van het materiaal en in functie van het materieel, ermee rekening houdende dat ze, voor aanvullingsmateriaal volgens **III-5.1.2**, hoogstens 30 cm mag bedragen, indien de laag zich bevindt op minder dan 1,50 m onder het baanbed en onder de wegbermen (sloten uitgezonderd) vóór het afdekken, en zoniet hoogstens 50 cm.

Telkens na het spreiden van aanvullingsmateriaal wordt er aan de oppervlakte verdicht in die mate dat het nodig is om op het oppervlak van de bodem overal de voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 te kunnen verwezenlijken.

c) Drooghouden

De bepalingen van **2.1.2.5** zijn van toepassing.

d) Geschikt maken van uitgegraven bodem als aanvullingsmateriaal.

Voor mengen van uitgegraven bodem met een bindmiddel zijn de bepalingen van **2.1.2.7.A** van toepassing.

Indien verschillende soorten uitgegraven bodem worden gemengd, gebeurt dit mengen mechanisch vóór de aanvulling teneinde een aanvullingsmateriaal volgens **III-5.1.2** te verwezenlijken.

5.1.5 Geotextiel

5.1.5.1 Beschrijving

Geotextiel omvat:

- het leggen van geotextiel op de zate van de ophoging of het grondoppervlak na uitgraving volgens **2.1.2.2**;
- de werken die daarvan afhangen of daarmee samenhangen en inzonderheid het profileren van het grondoppervlak in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht;
- het naaien of lassen indien vereist in de aanbestedingsdocumenten.

5.1.5.1.A MATERIAAL

Het materiaal is:

- geotextiel voor ophoging op samendrukbare bodem volgens **III-13.2.1.1**.

5.1.5.1.B UITVOERING

De uitvoering omvat het leggen van banen geotextiel op de aangeduide grondoppervlakken, derwijze dat ze zowel in langs- als in dwarsrichting elkaar minstens 50 cm overlappen indien niet genaaid of gelast wordt.

Op het gelegde geotextiel is het mengen van uitgegraven bodem met een bindmiddel verboden, alsook alle verkeer zolang het gelegde geotextiel niet over minstens 15 cm is afgedekt.

5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor het geschikt maken met een bindmiddel en verdichten wordt de dikte van de te behandelen laag en de dosering bepaald. Er wordt een post voorzien voor de uit te voeren bewerkingen en een andere post voor de te verwerken hoeveelheid bindmiddel.

Voor het geschikt maken met steenslag of rolgrind wordt een post voorzien voor de verwerkte hoeveelheid steenslag of grind; in deze post zijn alle vereiste bewerkingen begrepen.

Voor het geschikt maken door uitgraving en aanbrengen van aanvullingsmateriaal wordt een post voorzien die het te vervangen volume voorziet. Deze omvat zowel de uitgraving, het aanbrengen van aanvullingsmaterialen als alle bijhorende werkzaamheden.

Geotextiel wordt gemeten in m² grondoppervlak waarop het wordt aangelegd.

Het overlappen en het eventueel aaneennaaien of lassen zijn inbegrepen in de desbetreffende post.

5.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuringen;
- de controle van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 .

De controles gebeuren vaksgewijs.

De begrenzingen van de vakken stemmen overeen met deze van de grondwerken.

Wanneer het geschikt maken gebeurt in meerdere lagen wordt de samendrukbaarheidsmodulus M_1 bepaald op elke afgewerkte laag met uitzondering van de laatste voor zover het te behandelen volume minstens 500 m³ per vak bedraagt, zoniet wordt geen samendrukbaarheidsmodulus in het behandelde volume bepaald.

De aanvraag van en de uitvoering van de plaatproef gebeuren volgens de bepalingen van **2.3.1**.

6 PROFILEREN VAN SLOTEN

6.1 Beschrijving

Het profileren van sloten omvat het wegnemen van allerlei materialen, teneinde de bestaande bodempeilen, bodemhellingen en dwarsprofielen te verbeteren volgens de in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven profielen, in die mate dat dit door het wegnemen van materialen mogelijk is.

Het profileren van sloten omvat bovendien:

- het rooien, de verwijdering binnen de uitgestrektheid van de betreffende werken van alle stronken, wortels, kreupelhout, struikgewas, hagen, struiken en heesters alsook van alle bomen waarvan de stamomtrek op 1,30 m boven het maaiveld minder dan 50 cm bedraagt, met inbegrip van het in de ontstane putten spreiden en verdichten – in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht van aanvullingsmateriaal volgens **III-5.1.2**;
- de instandhouding van de afwatering, met inbegrip van het omleggen indien nodig;
- het voorkomen van waterstagnatie;
- de herstelling van door het profileren afgekalfde of uitgespoelde materialen; dit omvat, in volgorde van uitvoering:
 - het wegnemen van het afgekalfde materiaal tot op het glijvlak en van het uitgespoelde materiaal, de verwijdering binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen ervan buiten het openbaar domein;
 - het spreiden, het profileren en het verdichten in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht van afdekmateriaal volgens **III-4** en/of aanvullingsmateriaal volgens **III-5**.

In de regel worden sloten van stroomopwaarts naar stroomafwaarts geprofileerd.

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van een willekeurig profiel van de sloten, afgeleid van de profielen op de plans, zijn:

- voor het bodempeil: 2 cm;
- voor de dwarsafmetingen: 10 % met een maximum van 0,3 m.

Indien te diep werd uitgegraven dient terug aangevuld en geprofileerd met een geschikt aanvullingsmateriaal.

6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het profileren van sloten wordt in de as ervan gemeten.

6.3 Controles

Naarmate het profileren van sloten vordert, worden dag aan dag de controles van de bodempeilen, de bodemhellingen en de dwarsafmetingen op tegenspraak verricht door de vertegenwoordiger van de aanbestedende overheid.

De bodempeilen en de bodemhellingen worden gecontroleerd d.m.v. topografische opmetingen.

De dwarsafmetingen worden gecontroleerd d.m.v. een mal.

7 WAPENEN VAN BODEM

7.1 Beschrijving

Wapenen van bodem heeft tot doel de kans op afschuiving bij hellingen en steile taluds te verminderen.

Wapenen van bodem omvat:

- het leggen van geotextiel of geogrids op het grondoppervlak;
- de werken die hiervan afhangen of hiermee samenhangen en inzonderheid het profileren van het grondoppervlak in die mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht;
- het verbinden indien vereist in de aanbestedingsdocumenten.

7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel voor het wapenen van bodem volgens **III-13.2.1.4**;
- geogrids voor het wapenen van bodem volgens **III-13.3.2.1**.

Het type geotextiel of geogrids, zowel voor de hoofdwapening als voor de eventuele hulpwapening, wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

7.1.2 Uitvoering

De uitvoering omvat het leggen van banen wapening op de in de aanbestedingsdocumenten aangeduide grondoppervlakken, derwijze dat ze zowel in langs- als in dwarsrichting elkaar minstens 50 cm overlappen bij gebruik van geotextiel of elkaar minstens 30 cm overlappen bij gebruik van geogrids, of met elkaar verbonden zijn overeenkomstig de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven verbindingswijze.

De bodem waarop de wapening wordt gelegd wordt op het juiste niveau gebracht en is vrij van keien, boomstronken en andere harde materialen met dwarsafmetingen groter dan 10 cm.

Taluds met een steilere helling dan 45° worden volgens de “omslagmethode” gebouwd. Hiervoor is een bekisting nodig tijdens de bouw.

De “omslagmethode” hoeft niet te worden gebruikt indien het talud minder steil is dan 45°.

De hoofdwapening wordt dwars op de talud-as naast elkaar gelegd waarbij deze wapening eventueel tegen de bekisting wordt gelegd met voldoende lengte om een omslag te maken. De in de aanbestedingsdocumenten eventueel voorgeschreven hulpwapening uit geogrids wordt met HDPE-koord aan de hoofdwapening vastgemaakt. De wapening wordt binnen 50 mm van de op de tekening aangegeven hoogten geplaatst. Voordat de wapening met grond wordt bedekt, wordt met geschikte hulpmiddelen een lichte spanning op de wapening aangebracht om deze glad te trekken.

De aanvulling wordt in lagen van minimaal 15 cm uitgevoerd. De maximale laagdikte is 30 cm. De laagdikte is zodanig dat het aanvullingsmateriaal nog op de juiste wijze verdicht kan worden.

Als de aanvulling het niveau van de volgende laag heeft bereikt, wordt bij de “omslagmethode” de omslag gemaakt en verankerd met een gepaste verbindingsmethode aan de daarboven liggende wapening.

Het aanvullen wordt derwijze uitgevoerd dat het aanvullingsmateriaal verticaal op de wapening valt.

Bij taluds steiler dan 45°, wordt de buitenste 1,5 m met licht materieel verdicht om vervorming van de buitenzijde te voorkomen. Tenzij de wapening met minimaal 15 cm grond bedekt is mag er geen verkeer of bouwverkeer op plaats vinden.

7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Wapenen van bodem wordt opgemeten in m².

Het overlappen en/of verbinden is inbegrepen in de post wapenen.

7.3 Controles

Naarmate het wapenen van bodem vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht teneinde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden in de regel als vakken beschouwd, de vakken die afgebakend worden voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen van de grondwerken waarvoor het geschikt maken met aanvullingsmateriaal en het verdichten van de bodem nodig is.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is;
- desgevallend de controle van de samendrukbaarheidsmodulus M_1 op het oppervlak door in het vak op een willekeurige plaats één plaatproef op het oppervlak uit te voeren.

Eventueel wordt die controle gecombineerd met de controle op de grondwerken waarvoor het geschikt maken met aanvullingsmateriaal en het verdichten van de bodem nodig is.

8 GRONDWERK TEN BEHOEVE VAN NATUURBOUW

8.1 Beschrijving

De uitvoering van grondverzet in de natuurbouw heeft als doel:

- bijzondere bodemtypes te laten dagzomen;
- het vrijkomen van voedingsstoffen te beperken;
- verdichting van de ondergrond te voorkomen;
- voldoende micro-reliëf te verkrijgen;
- terreindelen te ontzien.

8.1.1 Definities

8.1.1.1 Natuurbouw

Onder natuurbouw wordt verstaan het creëren van een abiotische uitgangssituatie ten behoeve van ontwikkeling van natuurwaarden door middel van ontgravingen waarbij de blijvende oppervlakken niet geroerd worden, aanzienlijke verdichting voorkomen wordt en het blijvend oppervlak al dan niet met een microreliëf achtergelaten wordt.

8.1.1.2 Microreliëf

Het microreliëf is het resultaat van een ontgraving met een positieve en negatieve afwijking in het bodemprofiel in de orde van grootte van 0,05 tot 0,15 m, zonder weerkerend patroon.

8.1.1.3 Profileren van oppervlakken

Hieronder wordt verstaan het in één werkgang afwerken van de blijvende grondoppervlakken, waarbij geen losse bodem mag achterblijven en de blijvende oppervlakken niet geroerd mogen worden.

Bij natuurtechnische werken is het de bedoeling dat het talud niet zeer strak en rechthoekig is, maar dat er structuurvariatie in het grondoppervlak gebracht wordt door het creëren van een microreliëf. De aanbestedingsdocumenten bepalen de mate waarin structuurvariatie aangebracht moet worden.

8.1.1.4 Ontgravingsniveau

Hieronder wordt verstaan de theoretische afstand gemeten tussen het peil van het nieuwe maaiveld ten opzichte van het peil van het bestaande maaiveld.

8.1.2 Uitvoering

8.1.2.1 Algemeen

Op de blijvende grondoppervlakken mag niet gereden worden.

8.1.2.2 Bodem uitgraven

Een ontgraving waarbij het blijvend grondoppervlak – zijnde het toekomstig maaiveld – bekomen wordt, wordt snijgend uitgevoerd. Versmering van de bodem moet voorkomen worden. Ontgravingen op het niveau van het blijvend grondoppervlak worden uitgevoerd zoals profileringen.

Bij natuurtechnische werken mag de afgegraven bodem niet opgeslagen worden in het werkgebied, tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten.

De nodige aandacht moet besteed worden aan het verkrijgen van een oppervlak met voldoende microreliëf.

8.1.2.3 Transport

Er mag geen grondtransport plaatsvinden buiten de op de tekeningen en/of anders aangegeven rij- en werkstroken.

In rij- en werkstroken met een breedte smaller dan 4 meter worden voldoende doorgangen, voorzien van rijplaten, opgenomen.

8.1.2.4 Materieel

Het uitvoeren van de werkzaamheden geschiedt met geschikt materieel, zodat spoorvorming in het blijvend grondoppervlak voorkomen wordt.

8.1.2.5 Minimaal ontgravingsniveau

Het minimale ontgravingsniveau bedraagt 0,25 m, tenzij de aanbestedingsdocumenten anders bepalen.

8.1.2.6 Verlagen waterstand

De aanbestedingsdocumenten bepalen of het verlagen van de waterstand in het te bewerken gebied toegestaan is, en onder welke voorwaarden.

8.1.2.7 Structuurbederf

Indien de leidend ambtenaar oordeelt dat de uitvoering van natuurtechnisch grondwerk ten gevolge van weers- of tijdelijke terreinomstandigheden structuurbederf aan het blijvend grondoppervlak zal veroorzaken, is de aannemer verplicht dat grondwerk ter zijner laste te onderbreken gedurende die omstandigheden.

8.1.2.8 Bijkomende verplichtingen

8.1.2.8.A AFWERKEN AANGRENZENDE TERREINEN

Het maken van een vloeiende aansluiting op de aangrenzende terreinen wordt bij het uitgraven van bodem tot een blijvend profiel gerekend.

8.1.2.8.B TOEPASSEN RIJPLATEN

Onder een bepaald ontgravingsniveau worden rijplaten toegepast bij de ontgraving, indien de aanbestedingsdocumenten dit voorschrijven.

8.2 Meetmethodes en hoeveelheden

De bepalingen van hoofdstuk **II-5** zijn van toepassing.

Bij natuurbouw wordt ervan uitgegaan dat de ontgravingen gebeuren in één werkgang (maximale laagdikte 1,00 m). Voor grotere ontgravingen zijn de bepalingen van **2** en **4** van toepassing.

8.2.1 Grondwerk op terrein voor natuurbouw in m²

Deze meting wordt gebruikt wanneer een grote mate van flexibiliteit gevraagd wordt wat de situering van bepaalde uitgravingen betreft. In de aanbestedingsdocumenten wordt dan gewerkt met verschillende uit te graven profielen met een verschillende gemiddelde diepte. De hoeveelheid uit te graven bodem is dan de oppervlakte × de gemiddelde diepte. Hierdoor kan men tijdens de uitvoering

op een flexibele manier inspelen op de situatie op het terrein, mits het respecteren van de in de aanbestedingsdocumenten beschreven randvoorwaarden.

8.2.2 Grondwerk op terrein voor natuurbouw in m³

Dit is van toepassing wanneer er genoeg zekerheid bestaat over de geplande uitvoering van de werken, bijvoorbeeld bij het creëren van kreken, poelen, sloten of het uitgraven van grotere lagen.

8.3 Controles

8.3.1 Profiel van de oppervlakken

De peilen van een willekeurig profiel van een uitgraving worden vóór afdekking, beplanting en andere bijkomende werkzaamheden gecontroleerd d.m.v. topografische opmetingen. Dwarsafmetingen van sloten worden gecontroleerd met een geschikte mal.

8.3.2 Dikte van de afgegraven bodemlaag

De individuele dikten worden stelselmatig gecontroleerd d.m.v. paaltjes, aangebracht vóór het afgraven, waarop de peilen vóór en na het afgraven zijn aangeduid.

Hoofdstuk IV werd opgemaakt door Werkgroep 3

voorzitter

Frans Venstermans

secretaris

Peter Vandenhoven

leden van de werkgroep

Roger Beynaerts (oud-voorzitter), Jos Bleus, Valère Cornelis, Daniel De Backer, Dirk De Boeck, Johny De Nutte, Luc Debaene, Eli Desmedt, Willy Martens, Staf Nuyts, Walter Pauwels, Marc Pissens, Erik Seynaeve, Rob Tison, Eric Van Den Kerkhof, Hendrik Van Den Bergh, Antonius Van Gils, Robert Van Riet, Rudi Vasseur, Jan Weckx

INHOUDSTAFEL

1	BESCHERMING VAN DE ONDERFUNDERING OF DE FUNDERING.....	1
1.1	Beschrijving	1
1.1.1	Materiaal	1
1.1.2	Uitvoering	1
1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	1
1.3	Controles	1
2	WAPENEN VAN DE ONDERFUNDERING OF FUNDERING	2
2.1	Beschrijving	2
2.1.1	Materialen	2
2.1.2	Uitvoering	2
2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	3
2.3	Controles	3
3	ONDERFUNDERINGEN.....	4
3.1	Algemene bepalingen	4
3.1.1	Beschrijving	4
3.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	4
3.1.3	Controles.....	4
3.1.3.1	Gemiddelde dikte.....	4
3.1.3.2	Profiel van het oppervlak.....	5
3.1.3.3	Vlakheid van het oppervlak	5
3.1.3.4	Draagvermogen	5
3.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	5
3.2	Onderfundering type I.....	5
3.2.1	Beschrijving.....	5
3.2.1.1	Materialen.....	5
3.2.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	6
3.2.1.2.A	Samenstelling van de lagen.....	6
3.2.1.2.B	Dikte van de lagen	6
3.2.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	6
3.2.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	6
3.2.1.2.E	Draagvermogen	7
3.2.1.3	Wijze van uitvoering.....	7
3.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	7
3.2.3	Controles.....	7
3.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	7
3.3	Onderfundering type II	7
3.3.1	Beschrijving.....	7
3.3.1.1	Materialen.....	7
3.3.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	7
3.3.1.2.A	Samenstelling van de lagen.....	7
3.3.1.2.B	Dikte van de lagen	8
3.3.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	8
3.3.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	8
3.3.1.2.E	Draagvermogen	8
3.3.1.3	Wijze van uitvoering.....	8
3.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	8
3.3.3	Controles.....	8
3.3.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	8
3.4	Onderfundering type III.....	8
3.4.1	Beschrijving.....	8
3.4.1.1	Materialen.....	8
3.4.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	9
3.4.1.2.A	Samenstelling van de laag	9
3.4.1.2.B	Dikte van de laag	9
3.4.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	9
3.4.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	9
3.4.1.2.E	Draagvermogen	9

3.4.1.3	Wijze van uitvoering.....	10
3.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	10
3.4.3	Controles.....	10
3.4.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	10
4	FUNDERINGEN	11
4.1	Algemene bepalingen.....	11
4.1.1	Beschrijving.....	11
4.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	12
4.1.3	Controles.....	12
4.1.3.1	Dikte.....	12
4.1.3.1.A	Steenslagfunderingen, funderingen in teerhoudend asfaltgranulaatcement en funderingen van ternair mengsel	12
4.1.3.1.B	Andere funderingen	12
4.1.3.2	Profiel van het oppervlak	13
4.1.3.3	Vlakheid van het oppervlak	13
4.1.3.4	Draagvermogen.....	13
4.1.3.5	Druksterkte.....	13
4.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	13
4.1.4.1	Dikte.....	13
4.1.4.1.A	Steenslagfunderingen, funderingen in teerhoudend asfaltgranulaatcement en funderingen van ternair mengsel	13
4.1.4.1.B	Andere funderingen	13
4.1.5	Herstelling van gebreken	14
4.1.5.1	Herstelling van de dikte	14
4.1.5.2	Herstelling van het profiel.....	14
4.1.5.3	Herstelling van de vlakheid.....	14
4.2	Steenslagfundering met niet-continue korrelverdeling	14
4.2.1	Beschrijving	14
4.2.1.1	Materialen	14
4.2.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	15
4.2.1.2.A	Samenstelling van de lagen.....	15
4.2.1.2.B	Dikte van de lagen	15
4.2.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	15
4.2.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	15
4.2.1.2.E	Draagvermogen.....	15
4.2.1.3	Wijze van uitvoering.....	15
4.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	15
4.2.3	Controles.....	15
4.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarden.....	15
4.2.4.1	Dikte.....	15
4.3	Steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder toevoegsel.....	16
4.3.1	Beschrijving.....	16
4.3.1.1	Materialen	16
4.3.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	16
4.3.1.2.A	Samenstelling van de lagen.....	16
4.3.1.2.B	Dikte van de lagen	16
4.3.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	17
4.3.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	17
4.3.1.2.E	Draagvermogen.....	17
4.3.1.3	Wijze van uitvoering.....	17
4.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	17
4.3.3	Controles.....	17
4.3.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	17
4.3.4.1	Dikte.....	17
4.4	Met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling	17
4.4.1	Beschrijving.....	17
4.4.1.1	Materialen	17
4.4.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	18
4.4.1.2.A	Samenstelling van de lagen.....	18
4.4.1.2.B	Dikte van de lagen	19

4.4.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	19
4.4.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak.....	19
4.4.1.2.E	Draagvermogen.....	19
4.4.1.3	Wijze van uitvoering.....	19
4.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	19
4.4.3	Controles.....	19
4.4.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarden.....	19
4.4.4.1	Dikte.....	19
4.5	Fundering in teerhoudend asfaltgranulaatcement.....	20
4.5.1	Beschrijving.....	20
4.5.1.1	Materialen.....	20
4.5.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	20
4.5.1.2.A	Samenstelling van de laag.....	20
4.5.1.2.B	Dikte van de lagen.....	20
4.5.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	20
4.5.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak.....	20
4.5.1.2.E	Draagvermogen.....	20
4.5.1.3	Wijze van uitvoering.....	20
4.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	21
4.5.3	Controles.....	21
4.5.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	21
4.5.4.1	Dikte.....	21
4.6	Fundering van ternair mengsel.....	21
4.6.1	Beschrijving.....	21
4.6.1.1	Materialen.....	21
4.6.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	21
4.6.1.2.A	Samenstelling van de laag.....	21
4.6.1.2.B	Dikte van de laag.....	22
4.6.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	22
4.6.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak.....	22
4.6.1.2.E	Draagvermogen.....	22
4.6.1.3	Wijze van uitvoering.....	22
4.6.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	22
4.6.3	Controles.....	22
4.6.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	22
4.6.4.1	Dikte.....	22
4.7	Zandcementfundering.....	23
4.7.1	Beschrijving.....	23
4.7.1.1	Materialen.....	23
4.7.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	23
4.7.1.2.A	Samenstelling van de laag.....	23
4.7.1.2.B	Dikte van de laag.....	23
4.7.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	23
4.7.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak.....	23
4.7.1.2.E	Druksterkte.....	23
4.7.1.3	Wijze van uitvoering.....	24
4.7.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	24
4.7.3	Controles.....	24
4.7.3.1	Dikte.....	24
4.7.3.2	Druksterkte.....	24
4.7.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	24
4.7.4.1	Dikte.....	24
4.7.4.2	Druksterkte.....	24
4.7.5	Herstellingen van gebreken.....	25
4.8	Fundering van vlieg-as-kalkmengsels.....	25
4.8.1	Beschrijving.....	25
4.8.1.1	Materialen.....	25
4.8.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	25
4.8.1.2.A	Samenstelling van de laag.....	25
4.8.1.2.B	Dikte van de laag.....	25

4.8.1.2.C	Profiel van het oppervlak	25
4.8.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	26
4.8.1.2.E	Druksterkte.....	26
4.8.1.3	Wijze van uitvoering.....	26
4.8.2	Meetmethode voor hoeveelheden	26
4.8.3	Controles.....	26
4.8.3.1	Dikte.....	26
4.8.3.2	Druksterkte.....	26
4.8.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	26
4.8.4.1	Dikte.....	26
4.8.4.2	Druksterkte.....	26
4.8.5	Herstelling van gebreken	26
4.9	Fundering van vlieg-as-cementmengsels.....	27
4.9.1	Beschrijving.....	27
4.9.1.1	Materialen	27
4.9.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	27
4.9.1.2.A	Samenstelling van de laag.....	27
4.9.1.2.B	Dikte van de laag	27
4.9.1.2.C	Profiel van het oppervlak	27
4.9.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	27
4.9.1.2.E	Druksterkte.....	27
4.9.1.3	Wijze van uitvoering.....	27
4.9.2	Meetmethode voor hoeveelheden	28
4.9.3	Controles.....	28
4.9.3.1	Dikte.....	28
4.9.3.2	Druksterkte.....	28
4.9.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	28
4.9.4.1	Dikte.....	28
4.9.4.2	Druksterkte.....	28
4.9.5	Herstelling van gebreken	28
4.10	Fundering door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement (recycling in situ)	28
4.10.1	Beschrijving.....	28
4.10.1.1	Materialen	28
4.10.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	28
4.10.1.2.A	Samenstelling van de laag.....	28
4.10.1.2.B	Dikte van de laag	30
4.10.1.2.C	Profiel van het oppervlak	30
4.10.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	30
4.10.1.2.E	Druksterkte.....	30
4.10.1.3	Wijze van uitvoering.....	30
4.10.2	Meetmethode voor hoeveelheden	30
4.10.3	Controles.....	30
4.10.3.1	Dikte.....	30
4.10.3.2	Druksterkte.....	31
4.10.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	31
4.10.4.1	Dikte.....	31
4.10.4.2	Druksterkte.....	31
4.10.5	Herstellingen van gebreken.....	31
4.11	Fundering van schraal beton	31
4.11.1	Beschrijving.....	31
4.11.1.1	Materialen	31
4.11.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	32
4.11.1.2.A	Samenstelling van de laag.....	32
4.11.1.2.B	Dikte van de laag	32
4.11.1.2.C	Profiel van het oppervlak	32
4.11.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	32
4.11.1.2.E	Druksterkte.....	32
4.11.1.3	Wijze van uitvoering.....	32
4.11.2	Meetmethode voor hoeveelheden	33
4.11.3	Controles.....	33

4.11.3.1	Dikte	33
4.11.3.2	Druksterkte	33
4.11.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	33
4.11.4.1	Dikte	33
4.11.4.2	Druksterkte	33
4.11.5	Herstelling van gebreken	34
4.12	Fundering van drainerend schraal beton.....	34
4.12.1	Beschrijving.....	34
4.12.1.1	Materialen.....	34
4.12.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	34
4.12.1.2.A	Samenstelling van de laag	34
4.12.1.2.B	Dikte van de laag	35
4.12.1.2.C	Profiel van oppervlak.....	35
4.12.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	35
4.12.1.2.E	Druksterkte	35
4.12.1.2.F	Waterdoorlatendheid.....	35
4.12.1.3	Wijze van uitvoering.....	35
4.12.2	Meetmethode voor hoeveelheden	36
4.12.3	Controles.....	36
4.12.3.1	Dikte	36
4.12.3.2	Druksterkte	36
4.12.3.3	Waterdoorlatendheid.....	36
4.12.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarden.....	36
4.12.4.1	Dikte	36
4.12.4.2	Druksterkte	36
4.12.4.3	Waterdoorlatendheid.....	37
4.13	Fundering in walsbeton	37
4.13.1	Beschrijving.....	37
4.13.1.1	Kenmerken van de materialen	37
4.13.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	38
4.13.1.2.A	Samenstelling van de laag	38
4.13.1.2.B	Dikte van de laag	38
4.13.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	38
4.13.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	38
4.13.1.2.E	Druksterkte	38
4.13.1.3	Wijze van uitvoering.....	38
4.13.2	Meetmethode voor hoeveelheden	39
4.13.3	Controles.....	39
4.13.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	39
4.13.4.1	Dikte	39
4.13.4.2	Druksterkte	39
4.13.5	Herstelling van gebreken	39

1 BESCHERMING VAN DE ONDERFUNDERING OF DE FUNDERING

1.1 Beschrijving

De bescherming van de onderfundering of van de fundering heeft tot doel het opstijgen van fijne deeltjes uit het baanbed te voorkomen.

De bescherming van de onderfundering of van de fundering omvat:

- het aanleggen van een geotextiel op het baanbed;
- de werken die hiervan afhangen of ermee samenhangen:
 - het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in het baanbed;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het baanbed;
 - het naaien of lassen van geotextiel indien vereist in de aanbestedingsdocumenten.

1.1.1 Materiaal

Het materiaal is geotextiel voor aardebaan of baanbed van wegen volgens **III-13.2.1.3**.

1.1.2 Uitvoering

De uitvoering omvat het leggen van banen geotextiel, derwijze dat ze zowel in langs- als in dwarsrichting elkaar minstens 20 cm overlappen, tenzij ze aaneengenaaid of gelast worden.

Zolang het aangelegd geotextiel niet over minstens 15 cm dikte afgedekt is, is alle verkeer erop verboden.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

Het eventueel aaneennaaien of lassen van geotextiel is een last van de aanneming

1.3 Controles

Naarmate het aanleggen van de bescherming van de onderfundering of van de fundering vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

2 WAPENEN VAN DE ONDERFUNDERING OF FUNDERING

2.1 Beschrijving

Wapenen van de onderfundering of van de fundering heeft tot doel de belastingsoverdracht op het baanbed te verbeteren en de differentiële zettingen te beperken.

Wapenen van de onderfundering of van de fundering omvat:

- het leggen van de wapening op het baanbed;
- het verbinden van de banen, indien vereist in de aanbestedingsdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals, het vooraf:
 - wegwerken van de oneffenheden van meer dan 2 cm van het baanbed, wanneer geen grondwerken voor het aanleggen van het baanbed voorzien worden;
 - effenen en verdichten van wielsporen in het baanbed;
 - verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het baanbed.

2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- wapeningsnetten voor onderfunderingen type II of steenslagfunderingen volgens **III-12.11**;
- geotextiel voor het wapenen van de onderfundering of fundering volgens **III-13.2.1.5**;
- geogrids voor het wapenen van onderfunderingen type II of steenslagfunderingen volgens **III-13.3.2.2**.

Het type wapeningsmateriaal en zijn kenmerken worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Bij gebruik van geogrids worden de rastermaten van het geogrid en de korrelmaat van het onderfunderings- of funderingsmateriaal dermate op elkaar afgestemd, dat de maximale korrelmaat van het materiaal $\leq 1,5 \times$ de kleinste rastermaat volgens één van beide hoofdrichtingen van het geogrid.

2.1.2 Uitvoering

De wapening wordt in de lengterichting van de weg afgerold.

De verbindingen tussen de verschillende banen van de wapening gebeuren normaal, zowel in de lengte- als in de dwarsrichting, door overlappingsen, met een minimale breedte van 0,30 m voor de wapeningsnetten en de geogrids en 0,50 m voor de geotextielen.

De vereiste breedte van de overlappingsen is afhankelijk van het draagvermogen van de ondergrond. Deze overlappingsen voorkomen discontinuïteiten in de wapening tijdens het aanbrengen van de onderfundering of fundering, zodat geen onderfunderings- of funderingsmateriaal onder de wapening kan komen. Openstaande overlappingsen worden vóór het aanbrengen van het onderfunderings- of funderingsmateriaal met dit materiaal geballast.

Wanneer vereist in de aanbestedingsdocumenten, gebeuren de verbindingen tussen de verschillende banen met de voor het voorziene type wapeningsmateriaal aangegeven technieken en materialen.

Bij gebruik van wapeningsnetten of geogrids mag het onderfunderings- of funderingsmateriaal niet rechtstreeks met vrachtwagens op de wapening worden gestort, maar wel op reeds met dit materiaal bedekte plaatsen. Daarna wordt het materiaal bij voorkeur verticaal op de wapening gestort met een laadschop of kraan en met een minimale dikte van 0,15 m.

In het geval van brede oppervlakken gebeurt het spreiden en nivelleren van het onderfunderings- of funderingsmateriaal eerst in de breedterichting en daarna in de lengterichting van het oppervlak. Het spreiden en nivelleren gebeurt omzichtig met een machine met bij voorkeur niet-getande uitrusting.

Bouwverkeer is verboden over de wapening die niet is afgedekt met een laag onderfunderings- of funderingsmateriaal van minstens 0,15 m dikte.

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

De eventueel voorgeschreven verbindingen tussen de verschillende banen zijn een last van de aanneming.

2.3 Controles

De wapening van de onderfundering of van de fundering wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht, naarmate het aanleggen van de wapening van de onderfundering of van de fundering vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

3 ONDERFUNDERINGEN

3.1 Algemene bepalingen

3.1.1 Beschrijving

Naargelang van de samenstelling van de onderfundering worden onderscheiden:

- de onderfundering van zand, onderfundering type I genoemd;
- de grofkorrelige onderfundering, onderfundering type II genoemd.
- de onderfundering door stabilisatie van bodem, onderfundering type III genoemd

De onderfundering omvat:

- voor de onderfundering type I, type II en eventueel type III in het geval dat de menging niet ter plaatse zelf gebeurt, het laagsgewijs spreiden op het baanbed en het laagsgewijs mechanisch verdichten van geschikte materialen, teneinde een grondslag te verwezenlijken voor de fundering;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals:
 - het vooraf wegwerken van de oneffenheden van meer dan 2 cm van het baanbed, wanneer geen grondwerken voor het aanleggen van het baanbed voorzien worden;
 - het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in het baanbed;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het baanbed.
 - het aanbrengen van een bescherming tegen uitdroging op de onderfundering type III. De bescherming tegen uitdroging bestaat uit het sproeien van minstens 0,4 kg/m² kationische emulsie C60B4 (volgens **III-11.4.2**), bestrooid met minstens 3 kg/m² zand als nabehandelsproduct volgens **III-6.2.8**. Deze bescherming wordt zo snel mogelijk na het afwerken van het oppervlak van de onderfundering en ten laatste dezelfde dag aangebracht.

3.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

3.1.3 Controles

De onderfundering wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De onderfundering wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de onderfundering vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de onderfundering, van de gemiddelde dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak en het draagvermogen, zoals hieronder bepaald.

3.1.3.1 Gemiddelde dikte

Naarmate de uitvoering vordert, wordt de dikte permanent gecontroleerd.

Indien de dikte niet tijdens de uitvoering permanent gecontroleerd is, gebeurt de controle a posteriori door het gemiddelde te berekenen van 10 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in het deelvak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd deelvak dat na verbetering opnieuw ter keuring wordt aangeboden, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 10 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in dit deelvak.

3.1.3.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

3.1.3.3 Vlakheid van het oppervlak

De controle gebeurt met een rij van 3 m.

3.1.3.4 Draagvermogen

De controle gebeurt d.m.v. één plaatproef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren deelvak.

3.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer in een deelvak de gemiddelde dikte $E_m < E_{nom}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times S' \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{Em} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 P de eenheidsprijs van de onderfundering volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S' oppervlakte van het deelvak in m²;
 E_{nom} de nominale dikte van de onderfundering in mm;
 E_m de gemiddelde dikte van de onderfundering in mm.

3.2 Onderfundering type I

3.2.1 Beschrijving

3.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor draineringen volgens **III-6.2.1**;
- zand voor onderfunderingen volgens **III-6.2.2**, dat eventueel slakkenzand volgens **III-6.1.2.2** bevat;
- steenslag of rolgrind voor onderfunderingen volgens **III-7.1.2.1**;
- cement volgens **III-8**;
- kalk voor onderfunderingen type I volgens **III-9.2**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

3.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.2.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

Ingeval de onderfundering in één laag aangelegd wordt, dan bestaat die uit zand voor onderfunderingen.

Ingeval ze in twee lagen aangelegd wordt, dan bestaat de onderste laag uit draineerzand of zand voor onderfunderingen en de bovenste laag uit een homogeen mengsel van zand voor onderfunderingen en steenslag of rolgrind.

De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel van zand en steenslag zijn overeenkomstig tabel V-3-1. Dit type komt overeen met het type 0/40 UF₇ OC₇₅ GV van NBN-EN 13285.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag
80	100
40	75 tot 99
20	47 tot 87
2	15 tot 75
0,063	0 tot 7

Tabel V-3-1

Eventueel wordt er aanmaakwater en cement aan toegevoegd of, wanneer het zand voor onderfunderingen slakkenzand bevat, aanmaakwater en kalk.

De hoeveelheid cement of kalk bedraagt dan hoogstens 3 % van de massa van het mengsel van zand voor onderfunderingen en steenslag of rolgrind.

Als alternatief mag de bovenste laag, indien de onderfundering wordt aangelegd in twee lagen, ook bestaan uit een homogeen mengsel van zand voor onderfunderingen met cement, derwijze dat de aangelegde onderfundering kan bereiden worden door het werfverkeer.

3.2.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De nominale dikte van de onderfundering wordt gegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de onderfundering is 2,5 cm voor de individuele dikten van de onderfundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de onderfundering.

Wanneer de onderfundering wordt aangelegd in twee lagen bepaalt de aannemer de dikten ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat:

- de individuele dikte van de bovenste laag minstens 8 cm en hoogstens 15 cm moet zijn;
- de gemiddelde dikte van de bovenste laag minstens 10 cm en minstens 1,5 maal de grootste korrelmaat van het steenslag of het rolgrind moet zijn.

3.2.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het oppervlak, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1,5 cm.

3.2.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn niet groter dan 1,5 cm.

3.2.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De samendrukbaarheidsmodulus is minstens 35 MPa.

3.2.1.3 Wijze van uitvoering

De onderfundering wordt aangelegd in één of twee lagen.

Wanneer in de bovenste laag cement verwerkt wordt, dan wordt ze aangelegd vooraleer binding optreedt en ten laatste 4 uren na de bereiding van het mengsel.

3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

3.2.3 Controles

De bepalingen van **3.1.3** zijn van toepassing.

3.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van **3.1.4** zijn van toepassing.

3.3 Onderfundering type II**3.3.1 Beschrijving****3.3.1.1 Materialen**

De materialen zijn:

- zand voor onderfunderingen volgens **III-6.2.2**;
- steenslag of rolgrind voor onderfunderingen volgens **III-7.1.2.1**.

3.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering**3.3.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN**

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van zand voor onderfunderingen en steenslag of rolgrind.

De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel van zand en steenslag zijn overeenkomstig tabel V-3-2.

Dit type komt overeen met het type 0/56 UF₇ OC₈₅ G_u van NBN-EN 13285.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag
80	100
56	85 tot 99
31,5	50 tot 90
16	30 tot 75
8	15 tot 60
0,063	0 tot 7

Tabel V-3-2

3.3.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De nominale dikte van de onderfundering wordt gegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de onderfundering is 2,5 cm voor de individuele dikten van de onderfundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de onderfundering.

Wanneer de onderfundering in meer dan één laag aangelegd wordt, dan bepaalt de aannemer de dikten ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de gemiddelde dikte van een laag minstens $1,5 \times$ de grootste korrelmaat van het steenslag of het rolgrind moet zijn.

3.3.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **3.2.1.2.C** is van toepassing.

3.3.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **3.2.1.2.D** is van toepassing.

3.3.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **3.2.1.2.E** is van toepassing.

3.3.1.3 Wijze van uitvoering

De onderfundering wordt aangelegd in één of in meer lagen.

3.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

3.3.3 Controles

De bepalingen van **3.1.3** zijn van toepassing.

3.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van **3.1.4** zijn van toepassing.

3.4 Onderfundering type III

3.4.1 Beschrijving

3.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- de ter plaatse aangetroffen bodem en/of de door de aanbestedende overheid ter beschikking gestelde uitgegraven bodem;
- cement volgens **III-8** van de klasse 32,5 of 42,5;
- kalk volgens **III-9.1**;
- eventueel het hydraulisch bindmiddel voor de wegenbouw HRB 30 overeenkomstig ENV 13282;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

3.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.4.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van bodem, bindmiddel en aanmaakwater.

De samenstelling van het mengsel wordt bepaald in een rapport dat ter inzage is bij de aanbestedende overheid en waarvan de resultaten in het bestek vermeld worden. Dit rapport is opgesteld op basis van een studie uitgevoerd door een laboratorium.

Het rapport of laboratoriumverslag vermeldt:

- de korrelverdeling van de bodem bekomen uit monsternamen in situ (zeefkromme op basis D_{max} , doorval op zeef 2 mm, doorval op zeef 0,063 mm);
- het gehalte aan organisch materiaal;
- de methyleenblauwwaarde of de plasticiteitindex van de grond;
- het natuurlijke watergehalte van de bodem;
- de bepaling van de normale proctorcurve van de gestabiliseerde bodem met overeenstemmende draagkracht (CBR of IPI) bij de gekozen watergehaltes. Uit de proctorcurve volgt het optimum watergehalte en de bijhorende volumemassa na verdichting;
- het bindmiddelgehalte (cement/kalk) om te voldoen aan de weerstand tegen vorst en aan de weerstand tegen onderdampeling
 - de druksterkte wordt bepaald op reeksen van 3 proefstukken na 3, 7, 28 en 60 dagen bewaring in hermetische verpakking (f_{c3} , f_{c7} , f_{c28} , f_{c60})
 - de druksterkte wordt bepaald op een reeks van 3 proefstukken na 28 dagen bewaring in hermetische verpakking gevolgd door 32 dagen bewaring ondergedompeld in water ($f_{c28+32i}$)
 - de splijttreksterkte wordt bepaald op een reeks van 3 proefstukken na 60 dagen bewaring in hermetische verpakking (f_{tb60})
 - criterium van weerstand tegen vorst:
 - voor gecombineerde behandeling van kalk en cement: $f_{tb60} > 0,25$ MPa
 - voor behandeling met kalk alleen: $f_{c60} > 2,5$ MPa
 - criterium van weerstand tegen onderdampeling:
 - indien de methyleenblauwwaarde < 6 : $f_{c28+32i} / f_{c60} > 0,8$
 - indien de methyleenblauwwaarde > 6 : $f_{c28+32i} / f_{c60} > 0,6$

3.4.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bedraagt de nominale dikte van de onderfundering 20 cm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de onderfundering is 2,5 cm voor de individuele dikten van de onderfundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de onderfundering.

3.4.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **3.2.1.2.C** is van toepassing.

3.4.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **3.2.1.2.D** is van toepassing.

3.4.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **3.2.1.2.E** is van toepassing.

3.4.1.3 Wijze van uitvoering

Het mengen van de bodem ter plaatse, het bindmiddel en water gebeurt in één of meer gangen met een daartoe geschikte mengfrees (met roterend mengdispositief) zodat een regelmatig en homogeen mengsel wordt verkregen. De menging gebeurt binnen de 15 minuten na uitstrooien van het bindmiddel. De langse overlapping van de behandelde stroken bedraagt minimaal 10 cm. Het optimale watergehalte wordt nagestreefd door eventueel toevoegen van water.

De menging kan eveneens gebeuren in een mobiele mengcentrale.

Het gebruikte bindmiddel dient overeen te stemmen met het bindmiddel gebruikt in het proefverslag. Dit betekent:

- voor cement: hetzelfde hoofdtype van cement volgens tabel 1 van NBN-EN 197-1 en dezelfde sterkteklasse
- voor kalk: dezelfde kalksoort (gebluste/ongebluste)
- voor hydraulische bindmiddelen voor de wegenbouw: dezelfde sterkteklasse

Indien de stabilisatie met cement voorafgegaan wordt door een kalkbehandeling, dan mag er eveneens gebruik gemaakt worden van het hydraulisch bindmiddel voor de wegenbouw HRB30 overeenkomstig ENV 13282 dat de twee behandelingen herleidt tot één enkele.

De verdichting gebeurt in lagen met een dikte gelijk aan of kleiner dan 30 cm en dient, in geval van een stabilisatie met cement, te gebeuren binnen de twee uur na menging.

Het finaal nivelleren gebeurt door afschrappen over het ganse oppervlak en in geen geval door het opvullen van oneffenheden.

De bescherming tegen uitdroging volgens **3.1.1** is verplicht.

Ingebruikname van de laag is toegelaten vanaf het tijdstip waarop overeenkomstig het proefverslag een druksterkte van 1 MPa wordt bereikt.

3.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

3.4.3 Controles

De bepalingen van **3.1.3** zijn van toepassing.

3.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van **3.1.4** zijn van toepassing.

4 FUNDERINGEN

4.1 Algemene bepalingen

4.1.1 Beschrijving

Naargelang van de samenstelling van de fundering worden onderscheiden:

- steenslagfundering met niet-continue korrelverdeling;
- steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder toevoegsel;
- met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling;
- fundering in teerhoudend asfaltgranulaatcement;
- fundering van ternair mengsel;
- zandcementfundering;
- fundering van vliegas-kalkmengsels;
- fundering van vliegas-cementmengsels;
- fundering door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement (recycling in situ);
- fundering van schraal beton;
- fundering van drainerend schraal beton;
- fundering in walsbeton.

De fundering omvat:

- voor alle funderingen – op uitzondering van de fundering door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement (recycling in situ) – het laagsgewijs spreiden op de onderfundering of bij ontstentenis op het baanbed en het laagsgewijs mechanisch verdichten van geschikte materialen teneinde een grondslag te verwezenlijken voor de verharding;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de onderfundering of bij ontstentenis ervan van het baanbed, wanneer een weg en zijn fundering worden opgebroken, en de onderfundering of bij ontstentenis, het baanbed behouden blijft;
 - het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de onderfundering of bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de onderfundering of bij ontstentenis ervan, van het baanbed;
 - het aanbrengen van een bescherming tegen uitdroging op:
 - alle funderingsmengsels op basis van cement of kalk die toegepast worden op wegen van de bouwklassen B1 tot en met B7 volgens **II-7.3**;
 - alle vliegas-kalk en vliegas-cementfunderingen op wegen van alle bouwklassen;
 - de funderingen verkregen door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement op wegen van alle bouwklassen.

In de andere gevallen is deze bescherming enkel verplicht wanneer de aanbestedingsdocumenten dit voorschrijven. Deze bescherming wordt zo snel mogelijk na het afwerken van het oppervlak van de fundering en ten laatste dezelfde dag aangebracht. De bescherming tegen uitdroging voldoet aan de volgende bepalingen:

- voor de hogervermelde funderingen uit het sproeien van minstens 0,4 kg/m² kationische emulsie C60B4 (volgens III-11.4.2), bestrooid met minstens 3 kg/m² zand als nabehandelsproduct volgens III-6.2.8;
- onder bestratingen bestaat de bescherming van de andere funderingsmengsels op basis van cement of kalk uit het vochtig houden van het oppervlak door het besproeien met water ofwel uit de tijdelijke afdekking van de fundering met plasticfolie (volgens III-13.1.1.1);
- onder lijnvormige elementen wordt één van de drie bovenvermelde mogelijkheden toegepast.

De fundering omvat eveneens voor cement-gebonden funderingen het kerven van de fundering, enkel en uitsluitend als dit uitdrukkelijk in de aanbestedingsdocumenten wordt opgelegd. Als deze facultatieve werkwijze opgelegd is in de aanbestedingsdocumenten, dan is de kostprijs inbegrepen in de prijs van de fundering en dan dient tevens te worden vermeld:

- het uitvoeringsprocédé: indien niet vermeld, dan wordt dit aan de keuze van de aannemer overgelaten;
- het eventueel inbrengen in de voeg van een voegvullingsproduct (bitumenemulsie);
- de voegafstand: deze bedraagt steeds tussen de 3 en de 5 m;
- de kerfdiepte: deze bedraagt nooit minder dan 1/2 van de funderingsdikte.

Het kerven dient te gebeuren binnen de 2 uren na de aanleg van de fundering.

4.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens II-5.1.

4.1.3 Controles

De fundering wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De fundering wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens II-8.1.1.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de fundering vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de fundering, van de dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak, het draagvermogen of de druksterkte zoals hieronder bepaald.

4.1.3.1 Dikte

4.1.3.1.A STEENSLAGFUNDERINGEN, FUNDERINGEN IN TEERHOUDEND ASFALTGRANULAATCEMENT EN FUNDERINGEN VAN TERNAIR MENGSEL

Naarmate de uitvoering vordert, wordt de dikte permanent gecontroleerd.

Indien de dikte niet tijdens de uitvoering permanent gecontroleerd is, dan gebeurt de controle a posteriori door het gemiddelde te berekenen van 10 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in het te keuren deelvak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd deelvak dat na verbetering opnieuw ter keuring aangeboden wordt, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 10 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in dit deelvak.

4.1.3.1.B ANDERE FUNDERINGEN

Voor de andere funderingen worden de individuele en de gemiddelde dikte gecontroleerd.

In elk deelvak wordt op een willekeurige plaats, doch niet in een voeg of scheur, één kern geboord.

De boorgaten worden gevuld met zandcement, dat op stuit wordt aangestampt.

De individuele dikte in een deelvak wordt gemeten op de in dit deelvak geboorde kern.

De gemiddelde dikte in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten in de deelvakken van dat vak.

4.1.3.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

4.1.3.3 Vlakheid van het oppervlak

De controle gebeurt met een rij van 3 m.

4.1.3.4 Draagvermogen

Deze controle is enkel van toepassing voor steenslagfunderingen en voor de fundering van ternair mengsel.

De controle geschiedt d.m.v. één plaatbelastingsproef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren deelvak.

4.1.3.5 Druksterkte

De individuele druksterkte in een deelvak wordt gemeten op de in dit deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten in de deelvakken van dat vak.

Deze controle is niet van toepassing voor steenslagfunderingen en de fundering van ternair mengsel

4.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.1.4.1 Dikte

4.1.4.1.A STEENSLAGFUNDERINGEN, FUNDERINGEN IN TEERHOUDEND ASFALTGRANULAATCEMENT EN FUNDERINGEN VAN TERNAIR MENGSEL

Voor deze funderingen geldt dat wanneer de gemiddelde dikte < de nominale dikte, dit deelvak eventueel aanvaard wordt, mits toepassing van de refactieformule voor de gemiddelde dikte volgens 4.1.4.1.B maar waarbij S de overeenkomstige oppervlakte of lengte van dit betrokken deelvak is.

4.1.4.1.B ANDERE FUNDERINGEN

Wanneer in een deelvak de individuele dikte $E_i < E_{i,v}$ de vereiste individuele dikte $E_{i,v}$, wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times S' \times \left(\frac{E_{i,v} - E_i}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte $E_m < E_{nom}$, de nominale dikte E_{nom} , wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times S \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

R_{Ei}	de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
R_{Em}	de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
P	de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m ² ; onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
S'	de oppervlakte van het deelvak in m ² ; onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;
S	de oppervlakte van het vak in m ² ; onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het vak in m;
E_{nom}	de nominale dikte van de fundering in mm;
$E_{i,v}$	de vereiste individuele dikte van de fundering in mm;
E_i	de individuele dikte van de fundering in mm;
E_m	de gemiddelde dikte van de fundering in mm.

4.1.5 Herstelling van gebreken

4.1.5.1 Herstelling van de dikte

Ingeval een vak afgekeurd is omdat niet alle individuele dikten voldoende zijn en/of de gemiddelde dikte onvoldoende is, mag de aannemer het verbeteren door de gebrekkige fundering te overlagen met een geschikt bitumineus mengsel mits het overlagen geen afbreuk doet aan het profiel en de vlakheid van het oppervlak.

4.1.5.2 Herstelling van het profiel

Indien een vak afgekeurd is omdat niet alle profielen voldoende zijn, mag de aannemer, waar het profiel te laag is, het verbeteren door de gebrekkige fundering te overlagen met een geschikt bitumineus mengsel mits het overlagen geen afbreuk doet aan de vlakheid van het oppervlak.

4.1.5.3 Herstelling van de vlakheid

Indien een vak afgekeurd is omdat de vlakheid onvoldoende is, mag de aannemer het verbeteren door de holle delen op te vullen met een geschikt bitumineus mengsel mits het overlagen geen afbreuk doet aan het profiel van het oppervlak.

4.2 Steenslagfundering met niet-continue korrelverdeling

4.2.1 Beschrijving

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten mag de aannemer de steenslagfundering met niet-continue korrelverdeling vervangen door een steenslagfundering met continue korrelverdeling volgens 4.3 of 4.4.

4.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen volgens **III-6.2.12**;
- steenslag voor steenslagfunderingen met niet-continue korrelverdeling volgens **III-7.1.2.2**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.2.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De onderlagen en de afwerklaag bestaan uit een homogeen mengsel van zand, steenslag en aanmaakwater. De aannemer bepaalt de samenstelling ervan.

Voor de onderlagen wordt steenslag of gebroken betonpuinsteenslag met korrelmaat 20/63 of 31,5/63 gebruikt.

Voor de afwerklaag wordt steenslag met korrelmaat 20/31,5 of gebroken betonpuinsteenslag 6,3/31,5 gebruikt.

4.2.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2 cm voor de individuele dikten van de fundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de fundering.

De nominale dikte van de afwerklaag is 8 cm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de afwerklaag is 1 cm voor de individuele dikten.

De aannemer bepaalt de dikten van de onderlagen. Hierbij houdt hij ermeê rekening dat ze minstens $1,5 \times$ de grootste korrelmaat van het steenslag en hoogstens 25 cm moeten zijn.

4.2.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

4.2.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.2.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is minstens 110 MPa.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten is de samendrukbaarheidsmodulus M_1 onder vrijliggende fietspaden en voetpaden minstens 80 MPa.

4.2.1.3 Wijze van uitvoering

De steenslagfundering met niet-continue korrelverdeling wordt samengesteld uit één of meer onderlagen en een afwerklaag.

4.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.2.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

4.2.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** in verband met de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

4.3 Steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder toevoegsel

4.3.1 Beschrijving

De steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder toevoegsel wordt genoemd:

- “steenslagfundering type I” wanneer de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag van het type I is;
- “steenslagfundering type II” wanneer de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag van het type II is.

4.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen volgens **III-6.2.12**;
- steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling volgens **III-7.1.2.3**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.3.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van zand, steenslag en aanmaakwater.

De korrelverdelingsgrenzen van de mengsels van zand en steenslag zijn overeenkomstig de types I en II in tabel V-4-1. Deze types komen respectievelijk overeen met de types 0/40 UF₇ OC₉₀ G_A en 0/20 UF₇ OC₈₀ G_A van NBN-EN 13285.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag	
	Korrelverdeling	
	type I (0/40 mm)	type II (0/20 mm)
56	100	–
40	90 tot 99	100
20	55 tot 85	80 tot 99
10	35 tot 65	55 tot 85
4	22 tot 50	35 tot 65
2	15 tot 40	22 tot 50
1	10 tot 35	15 tot 40
0,500	0 tot 20	10 tot 35
0,063	0 tot 7	0 tot 7

Tabel V-4-1

4.3.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2 cm voor de individuele dikten van de fundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de fundering.

Wanneer de steenslagfundering in meer dan één laag aangelegd wordt, dan bepaalt de aannemer de dikten ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de dikte van de onderlagen minstens 10 cm en hoogstens 25 cm moet zijn en dat de dikte van de bovenlaag minstens 8 cm en hoogstens 15 cm moet zijn.

4.3.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.3.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.3.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **4.2.1.2.E** is van toepassing.

4.3.1.3 Wijze van uitvoering

De steenslagfundering met continue korrelverdeling zonder toevoegsel wordt samengesteld uit één of meer lagen.

Het mengsel waarmee de lagen worden aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. Mengels die afkomstig zijn van een COPRO-gecertificeerde breekinstallatie en die met een COPRO-certificaat op het mengsel volgens **4.3.1.2.A** op de werf geleverd worden, dienen niet verplicht bereid te zijn in een mengcentrale.

4.3.2 Meethmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.3.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.3.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** i.v.m. de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

4.4 Met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling

4.4.1 Beschrijving

De met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling wordt genoemd:

- “steenslagfundering type IA en type IIA” wanneer het toevoegsel cement is en de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag respectievelijk van het type I en van het type II is;
- “steenslagfundering type IB en type IIB” wanneer het toevoegsel calciumchloride is en de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag respectievelijk van het type I en van het type II is.

4.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen volgens **III-6.2.12**;
- steenslag voor steenslagfunderingen met continue korrelverdeling volgens **III-7.1.2.3**;
- cement volgens **III-8**;
- calciumchloride in schilfers volgens **III-22.1**;

- calciumchloride in oplossing volgens **III-22.2**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.4.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van zand, steenslag, aanmaakwater en een toevoegsel.

De korrelverdelingsgrenzen van de mengsels van zand en steenslag zijn overeenkomstig de types I en II in tabel V-4-2. Deze types komen respectievelijk overeen met de types 0/40 UF₇ OC₉₀ G_A en 0/20 UF₇ OC₈₀ G_A van NBN EN 13285.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag	
	Korrelverdeling	
	type I (0/40 mm)	type II (0/20 mm)
56	100	–
40	90 tot 99	100
20	55 tot 85	80 tot 99
10	35 tot 65	55 tot 85
4	22 tot 50	35 tot 65
2	15 tot 40	22 tot 50
1	10 tot 35	15 tot 40
0,500	0 tot 20	10 tot 35
0,063	0 tot 7	0 tot 7

Tabel V-4-2

De dosering van het toevoegsel calciumchloride wordt gegeven in tabel V-4-3.

Toevoegsel	Dosering in % van de droge massa van het mengsel van zand en steenslag
Calciumchloride in schilfers	0,50 tot 1
Calciumchloride in oplossing	1,2 tot 2,4

Tabel V-4-3

Wanneer het mengsel asfaltpuingranulaat bevat, wordt als toevoegsel uitsluitend cement gebruikt.

Voor mengsels met cement als toeslagstof wordt door de aannemer in een voorstudie het cement- en watergehalte bepaald, zodat na 7 dagen en bij 20 °C, op versterkte proctorproefstukken een druksterkte van minimum 3 MPa bereikt wordt.

De voorstudie omvat:

- a) de controle van de korrelverdeling;
- b) de bepaling van het optimale watergehalte, bij een vast cementgehalte, volgens de norm NF P 94-093;
- c) de bepaling van het cementgehalte op een reeks proctorproefstukken, in drievoud bereid bij optimaal watergehalte en verdicht in CBR-mal volgens de versterkte proctormethode, beproefd op druksterkte na 7 dagen bij 20 °C. Voor een type I-mengsel worden de proctorproefstukken gevormd door in het mengsel de fractie stenen > 20 mm te vervangen door eenzelfde massa stenen van de fractie 14/20 mm afkomstig uit hetzelfde mengsel.

4.4.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De bepaling van **4.3.1.2.B** is van toepassing.

4.4.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.4.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.4.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **4.2.1.2.E** is van toepassing.

4.4.1.3 Wijze van uitvoering

De met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling wordt samengesteld uit één of meer lagen.

Het mengsel waarmee de lagen worden aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. De mengsels dienen COPRO-gekeurd te zijn. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

Wanneer het mengsel asfaltpuingranulaat bevat, wordt de fundering verdicht in lagen van hoogstens 25 cm.

Wanneer het toevoegsel cement is, worden de lagen aangelegd vooraleer binding optreedt en ten laatste 4 uren na de bereiding van het mengsel.

Wanneer het toevoegsel cement is, is de aanleg verboden wanneer vastgesteld wordt dat de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

Wanneer het toevoegsel cement is, is de eventuele bescherming tegen uitdroging overeenkomstig **4.1.1**.

Wanneer het toevoegsel cement is en indien de fundering in meerdere lagen uitgevoerd wordt, dan worden de onderlagen beschermd door het vochtig houden van het oppervlak of door het tijdelijk afdekken ervan met plasticfolie.

4.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.4.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

4.4.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** i.v.m. de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

4.5 Fundering in teerhoudend asfaltgranulaatcement

4.5.1 Beschrijving

De fundering in teerhoudend asfaltgranulaatcement beoogt de milieutechnische verwerking van teerhoudend gebroken asfaltpuin door het koud hergebruik in funderingen, volgens het Vlaams Reglement inzake afvalvoorkoming en -beheer (Vlarea).

4.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen volgens **III-6.2.12**;
- teerhoudend gebroken asfaltpuinsteenslag voor steenslagfunderingen volgens **III-7.1.1.1.B.5**; de herkomst van het teerhoudend asfaltpuinsteenslag is bepaald in de aanbestedingsdocumenten;
- cement volgens **III-8**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.5.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.5.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van zand, teerhoudend gebroken asfaltpuinsteenslag, cement en aanmaakwater. De aannemer bepaalt de samenstelling ervan waarbij minstens 70 % van de minerale bestanddelen bestaat uit gebroken asfaltpuin en zodanig dat de korrelverdelingsgrenzen van de minerale bestanddelen overeenkomen met de types I of II van **4.4.1.2.A**. Het cementgehalte wordt bepaald in een voorstudie volgens **4.4.1.2.A**. De materialen en het mengsel van zand, steenslag en cement dienen te worden gecertificeerd door COPRO.

4.5.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De bepaling van **4.3.1.2.B** is van toepassing.

4.5.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.5.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.5.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **4.2.1.2.E** is van toepassing.

4.5.1.3 Wijze van uitvoering

De fundering wordt aangelegd in één of meer lagen.

Het mengsel waarmee de lagen worden aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in met zeildoek afgedekte laadbakken of met mengwagens.

Het spreiden en verdichten van het mengsel en het afwerken van het oppervlak van de laag wordt mechanisch uitgevoerd. Die bewerkingen moeten voltooid zijn vooraleer binding optreedt en ten laatste 4 uren na de bereiding van het mengsel.

Alle verkeer op de fundering is verboden de eerste 7 dagen na het aanleggen.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De bescherming tegen uitdroging is verplicht en is overeenkomstig **4.1.1**.

4.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.5.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.5.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** in verband met de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

4.6 Fundering van ternair mengsel

4.6.1 Beschrijving

4.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grof brekerzand van natuurlijke stenen, eventueel gemengd met brekerzand van hoogovenslakken volgens **III-6.1.2.1**;
- steenslag 2/4 volgens NBN-EN 13 242 “basis set plus set 2”;
- gegranuleerde hoogovenslak (korrelslak) volgens **III-6.1.2.2**;
- kalk voor fundering met continue korrelverdeling volgens **III-9.2**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.6.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.6.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van brekerzand, steenslag, slakkenzand, aanmaakwater en toevoegsel. De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel steenslag, slakkenzand en brekerzand worden gegeven in tabel V-4-4.

ISO-zeven R20 (maaswijdte in mm)	Doorval (%)
6,3	100
4,0	80 tot 100
2,0	45 tot 70
1,0	25 tot 45
0,063	5 tot 15

Tabel V-4-4

Het zand is een mengsel van korrelslak en brekerzand, waarbij de fijne deeltjes (de fractie kleiner dan 0,063 mm) in het brekerzand enkel voortkomen van het breekproces van de natuurlijke stenen en eventueel van de hoogovenslak.

Bij ternair mengsel dat 15 à 20 % korrelslak moet bevatten, wordt kalk toegevoegd naar rata van 0,5 à 2 % van de massa van het mengsel zand en steenslag.

4.6.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De nominale dikte van de fundering wordt gegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2 cm voor de individuele dikten van de fundering en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de fundering. Het ternair mengsel wordt in één enkele laag verdicht op de totale voorziene dikte voor de fundering.

4.6.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.6.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.6.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De bepaling van **4.2.1.2.E** is van toepassing.

4.6.1.3 Wijze van uitvoering

Het mengsel waarmee de laag aangelegd wordt, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

De aanleg is verboden wanneer vastgesteld wordt dat de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging is overeenkomstig **4.1.1**.

4.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.6.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.6.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.6.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** i.v.m. de gemiddelde dikte zijn van toepassing.

4.7 Zandcementfundering

4.7.1 Beschrijving

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten mag de aannemer de zandcementfundering vervangen door een vliegas-kalkfundering volgens 4.8 of een vliegas-cementfundering volgens 4.9, evenwel enkel en alleen als aan de hiernavolgende drie voorwaarden integraal voldaan wordt:

1. het gemiddeld grondwaterpeil ligt minstens 50 cm lager dan de onderzijde van de fundering;
2. de bescherming volgens 4.1.1 is verplicht;
3. binnen de tien kalenderdagen gebeurt de definitieve afdekking door de aanleg van de bitumineuze of betonverharding.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, zijn voor de niet-machinaal geplaatste zandcementfundering onder en de stut achter geprefabriceerde lijnvormige elementen de bepalingen van IX-1 van toepassing.

4.7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor zandcement volgens III-6.2.4;
- cement volgens III-8;
- poederkoolvliegas voor funderingsmengsels volgens III-10.2;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.7.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.7.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van zand, cement en eventueel poederkoolvliegas en aanmaakwater. De aannemer bepaalt de samenstelling ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat het mengsel aardvochtig moet zijn, d.i. de hoeveelheid water bedraagt 6 tot 11 % van de droge massa van het zand, terwijl de eventuele hoeveelheid poederkoolvliegas hoogstens 5 % van de droge massa bedraagt.

4.7.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 20 % voor de individuele dikten van de fundering en 0 % voor de gemiddelde dikten van de fundering.

4.7.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van 4.2.1.2.C is van toepassing.

4.7.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van 4.2.1.2.D is van toepassing.

4.7.1.2.E DRUKSTERKTE

De individuele druksterkte $W_i \geq 2,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq 4,0$ MPa.

4.7.1.3 Wijze van uitvoering

Het mengsel waarmee de laag aangelegd wordt, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in met zeildoek afgedekte laadbakken of met mengwagens.

Het laagsgewijs spreiden en verdichten van het mengsel en het afwerken van het oppervlak van de fundering worden mechanisch uitgevoerd. Die bewerkingen zijn voltooid vooraleer binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde fundering door een verticaal vlak. Hiertoe gebruikt hij als bekisting een op zijn kant geplaatste houten balk die stevig op zijn plaats wordt gehouden. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

Alle verkeer op de fundering is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging is volgens **4.1.1**.

4.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.7.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.7.3.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.3.1.B** zijn van toepassing.

4.7.3.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.3.5** zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 28 dagen.

4.7.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.7.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.7.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **II-9.2.1** zijn van toepassing.

Refactieformule voor:

- de individuele druksterkte:

$$R_{w_i} = P \times S' \times \left(\frac{2 - W_i}{0,5} \right)^2$$

- de gemiddelde druksterkte:

$$R_{w_m} = P \times S \times \left(\frac{4 - W_m}{2} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{wi} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 R_{wm} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²;
 onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
 S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
 onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;
 S de oppervlakte van het vak in m²;
 onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het vak in m;
 W_i de individuele druksterkte van de fundering in MPa;
 W_m de gemiddelde druksterkte van de fundering in MPa.

4.7.5 Herstellingen van gebreken

De bepalingen van 4.1.5 zijn van toepassing.

4.8 Fundering van vliegas-kalkmengsels

4.8.1 Beschrijving

4.8.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- poederkoolvliegas voor funderingsmengsels volgens III-10.2;
- ongebluste vette kalk volgens III-9.1.1 ofwel kalkhydraat volgens III-9.1.2;
- calciumchloride in oplossing volgens III-22.2;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.8.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.8.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van poederkoolvliegas, ongebluste vette kalk ofwel kalkhydraat, aanmaakwater en calciumchloride in oplossing.

De aannemer bepaalt de samenstelling ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat het watergehalte moet begrepen zijn tussen $W_{opt} - 3\%$ en $W_{opt} + 1\%$ ¹.

Het gehalte aan calciumchloride in oplossing is begrepen tussen 3 en 6 %.

4.8.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 20 % voor de individuele dikten van de fundering en 0 % voor de gemiddelde dikten van de fundering.

4.8.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van 4.2.1.2.C is van toepassing.

¹ W_{opt} = optimaal watergehalte bij de versterkte Proctorproef U.S.C.E. op het mengsel, afgeleid van de opticomcompactproef op de vliegas

4.8.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.8.1.2.E DRUKSTERKTE

De bepalingen van **4.7.1.2.E** zijn van toepassing.

4.8.1.3 Wijze van uitvoering

Het mengsel waarmee de laag wordt aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in met zeildoek afgedekte laadbakken; mengwagens zijn verboden.

Het laagsgewijs spreiden en verdichten van het mengsel en het afwerken van het oppervlak van de fundering worden mechanisch uitgevoerd. Tenminste één van de verdichtingswerktuigen is een bandenwals, tenzij voor zeer kleine oppervlakten, waar een trilplaat zal aangewend worden.

De fundering wordt voltooid op de dag dat de mengsels bereid werden.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde fundering door een verticaal vlak. Hiertoe gebruikt hij als bekisting een op zijn kant geplaatste houten balk die stevig op zijn plaats wordt gehouden. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De bescherming tegen uitdroging is verplicht en is overeenkomstig **4.1.1**.

4.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.8.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.8.3.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.3.1.B** zijn van toepassing.

4.8.3.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.3.5** zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 56 dagen.

4.8.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.8.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.8.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.7.4.2** zijn van toepassing.

4.8.5 Herstelling van gebreken

De bepalingen van **4.1.5** zijn van toepassing.

4.9 Fundering van vlieg-as-cementmengsels

4.9.1 Beschrijving

4.9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- poederkoolvlieg-as voor funderingsmengsels volgens **III-10.2**;
- cement volgens **III-8**, met uitzondering van CEM II;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.9.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.9.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van poederkoolvlieg-as, cement en aanmaakwater.

De aannemer bepaalt de samenstelling ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat het watergehalte moet begrepen zijn tussen $W_{opt} - 3\%$ en $W_{opt} + 1\%$ ².

4.9.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De bepalingen van **4.7.1.2.B** zijn van toepassing.

4.9.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.9.1.2.D VLAKEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.9.1.2.E DRUKSTERKTE

De bepalingen van **4.7.1.2.E** zijn van toepassing.

4.9.1.3 Wijze van uitvoering

Het mengsel waarmee de laag wordt aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in met zeildoek afgedekte laadbakken; mengwagens zijn verboden.

Het laagsgewijs spreiden en verdichten van het mengsel en het afwerken van het oppervlak van de fundering worden mechanisch uitgevoerd. Tenminste één van de verdichtingswerktuigen is een bandenwals, tenzij voor zeer kleine oppervlakten, waar een trilplaat zal aangewend worden. Het geheel van deze bewerkingen moet voltooid zijn vooraleer binding optreedt, en ten laatste 2 uur na de bereiding van het mengsel.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde fundering door een verticaal vlak. Hiertoe gebruikt hij als bekisting een op zijn kant geplaatste houten balk die stevig op zijn plaats wordt gehouden. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

Alle verkeer op de fundering is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

² W_{opt} = optimaal watergehalte bij de versterkte Proctorproef U.S.C.E. op het mengsel, afgeleid van de opticomcompactproef op de vlieg-as

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De bescherming tegen uitdroging is verplicht en is volgens 4.1.1.

4.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens II-5.1.

4.9.3 Controles

De bepalingen van 4.1.3 zijn van toepassing.

4.9.3.1 Dikte

De bepalingen van 4.1.3.1.B zijn van toepassing.

4.9.3.2 Druksterkte

De bepalingen van 4.1.3.5 zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 28 dagen.

4.9.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.9.4.1 Dikte

De bepalingen van 4.1.4.1 zijn van toepassing.

4.9.4.2 Druksterkte

De bepalingen van 4.7.4.2 zijn van toepassing.

4.9.5 Herstelling van gebreken

De bepalingen van 4.1.5 zijn van toepassing.

4.10 Fundering door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement (recycling in situ)

4.10.1 Beschrijving

4.10.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- het inerte basismateriaal (wat ter plaatse wordt aangetroffen);
- cement van de klasse 42,5 volgens III-8;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- eventueel toevoegmateriaal: zand en/of steenslag volgens III-6.2.3 en III-7.1.2.2 of III-7.1.2.3.

4.10.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.10.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van het ter plaatse aangetroffen basismateriaal, eventueel toevoegmateriaal, cement en aanmaakwater.

De samenstelling van het mengsel met de bepaling van het cementgehalte en de hoeveelheid en de aard van de toevoegmaterialen wordt bepaald in de aanbestedingsdocumenten op basis van een rapport.

Dit rapport of laboratoriumverslag, dat ter inzage is bij de aanbestedende overheid, vermeldt:

- de korrelverdeling van de materialen uit de monsternamen in situ met inbegrip van het gehalte aan deeltjes < 0,063 mm:
 - de zeefanalyse gebeurt op de fractie 0/80 mm van het materiaal van de monsternamen;
 - de overeenstemming van deze korrelverdeling met de Talbotkromme met als vergelijking:

$$y = 100 \times \left(\frac{d}{D} \right)^{0,4}$$

waarbij:

y = de doorval in % door de zeef d;

d = de maaswijdte van zeef d in mm;

D = de afmeting van het grootste element in mm (deze wordt bepaald door de afmeting te nemen die overeenstemt met 95% doorval van de volledige zeefkromme van de fractie 0/80 mm).

Een tolerantie van 5% in min of in meer wordt toegelaten ten opzichte van deze ideale kromme, zodat een bundel bekomen wordt waarbinnen het te recycleren materiaal zich dient te bevinden. Indien dit niet het geval is, dan moet er materiaal toegevoegd worden ter verbetering van de korrelverdeling.

- het gehalte aan organisch materiaal;
- de korrelverdeling van eventueel toevoegmateriaal;
- de korrelverdeling van het mengsel (materiaal in situ en toevoegmateriaal);
- de gewijzigde Proctorcurve van het mengsel met een cementgehalte van 6 % van de droge massa;
- het cementgehalte om te voldoen aan de drukweerstandspreef; de druksterkte wordt bepaald op reeksen van 3 proefstukken op een ouderdom van 7 dagen. Een minimum gemiddelde waarde van 8 MPa is vereist. Indien deze niet bereikt wordt, dan moet het cementgehalte verhoogd worden. Het watergehalte dient eveneens lichtjes aangepast te worden in functie van de extra cementhoeveelheid.
- het cementgehalte om te voldoen aan de proef op weerstand tegen onderdompeling:
 - op basis van de bekomen gehalten aan water en cement worden twee reeksen van drie proefstukken vervaardigd op dezelfde wijze (versterkte Proctor proef). Na 7 dagen bewaring wordt een van de twee reeksen ondergedompeld onder water, de andere blijft bewaard in vochtige omgeving (RV > 95 %). Op de ouderdom van 14 dagen worden beide reeksen onderworpen aan drukproeven;
 - het criterium m.b.t. de weerstand tegen onderdompeling wordt als volgt geschreven:

$$\frac{f_{c_{\text{ondergedompeld}}}}{f_{c_{\text{getuige}}}} \times 100 > 70\%$$

waarbij:

$f_{c_{\text{ondergedompeld}}}$ = gemiddelde drukweerstand van de ondergedompelde proefstukken;

$f_{c_{\text{getuige}}}$ = gemiddelde drukweerstand van de getuigeproefstukken;

- indien aan het criterium niet voldaan wordt, dan dient het cementgehalte verhoogd te worden tot de vereiste 70 % bekomen wordt.

- het cementgehalte bedraagt minstens 6 % t.o.v. de droge massa.

4.10.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bedraagt de laagdikte 20 cm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2 cm voor een individuele dikte en 0 cm voor de gemiddelde dikte van de fundering.

4.10.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De toleranties in min en meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn $\pm 1,5$ cm.

4.10.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.10.1.2.E DRUKSTERKTE

De individuele druksterkte $W_i \geq 5,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq 8,0$ MPa.

4.10.1.3 Wijze van uitvoering

Indien noodzakelijk, vermeldt het bestek dat de uitvoering van de fundering door het stabiliseren van de bestaande verharding met cement moet worden voorafgegaan door een reiniging van de verharding met een borstelwagen waarbij aarde en organische materialen verwijderd worden.

Het mengen van het basismateriaal, eventueel toevoegmateriaal, het cement en het water gebeurt ter plaatse (in situ) in één of meer gangen met een daartoe geschikte mengfrees zodat een regelmatig en homogeen mengsel verkregen wordt.

Het is eveneens toegelaten zand gemengd met cement, in een zodanige verhouding over de te behandelen verharding te strooien, dat het nodige toevoegmateriaal en de vereiste cementhoeveelheid gelijktijdig met de aanwezige materialen gemengd worden.

De verdichting gebeurt in lagen met een dikte gelijk aan of kleiner dan 25 cm met een trilwals met gladde velg waarvan de massa per cm trillende beschrijvende minstens 30 kg beloopt.

Bandenwalsen kunnen ingezet worden voor een extra verdichting en afwerking.

De bescherming tegen uitdroging volgens **4.1.1** is verplicht.

Ingebruikname: licht verkeer tot 3,5 ton mag 4 uur na het afstrooien met zand op de fundering toegelaten worden.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder de thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -5 °C.

4.10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.10.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.10.3.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.3.1.B** zijn van toepassing.

4.10.3.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.3.5** zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 90 dagen.

4.10.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde**4.10.4.1 Dikte**

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.10.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **II-9.2.1** zijn van toepassing.

De refactieformule voor de individuele druksterkte:

$$R_{W_i} = P \times S' \times \left(\frac{5 - W_i}{2} \right)^2$$

De refactieformule voor de gemiddelde druksterkte:

$$R_{W_m} = P \times S \times \left(\frac{8 - W_m}{3} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²; onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²; onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;
- S de oppervlakte van het vak in m²; onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het vak in m;
- W_i de individuele druksterkte van de fundering in MPa;
- W_m de gemiddelde druksterkte van de fundering in MPa.

4.10.5 Herstellingen van gebreken

De bepalingen van **4.1.5** zijn van toepassing.

4.11 Fundering van schraal beton

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, zijn voor de stut in schraal beton achter geprefabriceerde lijnvormige elementen de bepalingen van **IX-2** van toepassing.

4.11.1 Beschrijving**4.11.1.1 Materialen**

De materialen zijn:

- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **III-6.2.3**, met dien verstande dat in afwijking van **III-6.2.3**, de doorval door de zeef van 0,063 mm niet begrensd is, wanneer de

doorval door de zeef van 0,063 mm, uitgedrukt in percent van de droge massa van het zeefmonster, van het mengsel van zand en steenslag of rolgrind < 5 %;

- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen voor wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **III-7.1.2.4**;
- cement volgens **III-8**;
- poederkoolvliegias voor funderingsmengsels volgens **III-10.2**;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **III-20.1**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.11.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.11.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van zand, steenslag of rolgrind, aanmaakwater, cement en eventueel poederkoolvliegias of, mits voorafgaandelijk akkoord van de leidend ambtenaar, hulpstoffen. De aannemer bepaalt de samenstelling ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de hoeveelheid cement 4 tot 6 % en de hoeveelheid water hoogstens 8 % en de hoeveelheid poederkoolvliegias hoogstens 5 % van de massa van het mengsel van zand en steenslag of rolgrind bedraagt.

4.11.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 20 % voor de individuele dikte van de fundering en 0 % voor de gemiddelde dikte van de fundering.

4.11.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.11.1.2.D VLAKEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.11.1.2.E DRUKSTERKTE

De individuele druksterkte $W_i \geq 9,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq 12,0$ MPa.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten is de statistische controle van de druksterkte automatisch van toepassing als de oppervlakte van de fundering groter is dan 7500 m² voor de wegonderdelen uitgedrukt in m² en als de lengte van de betrokken fundering groter is dan 3750 m voor de wegonderdelen uitgedrukt in m.

Bij de statistische controle voldoet druksterkte aan de hiernavolgende eisen:

1. de karakteristieke waarde $R_k \geq 9$ MPa;
2. de gemiddelde waarde $R_0 \geq (9 + 1,645 \times \sigma)$ MPa met σ = de standaardafwijking op de resultaten;
3. de weigeringswaarde $R_1 = 9$ MPa.

4.11.1.3 Wijze van uitvoering

De fundering wordt aangelegd in één laag.

Het mengsel waarmee de laag aangelegd wordt, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in met zeildoek afgedekte laadbakken of met mengwagens.

Het laagsgewijs spreiden en verdichten van het mengsel en het afwerken van het oppervlak van de laag worden mechanisch uitgevoerd. Die bewerkingen moeten voltooid zijn vooraleer binding optreedt en ten laatste 2 uren na de bereiding van het mengsel.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde fundering door een verticaal vlak. Hiertoe gebruikt hij als bekisting een op zijn kant geplaatste houten balk die stevig op zijn plaats wordt bevestigd. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

Alle verkeer op de fundering is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging is overeenkomstig **4.1.1**.

4.11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.11.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.11.3.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.3.1.B** zijn van toepassing.

4.11.3.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.3.5** zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 90 dagen.

4.11.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.11.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.11.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **II-9.2.1** zijn van toepassing.

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte $W_i <$ de vereiste individuele druksterkte 9 MPa, wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{w_i} = P \times S' \times \left(\frac{9 - W_i}{2} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte $W_m <$ de vereiste gemiddelde druksterkte 12 MPa, wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{w_m} = P \times S \times \left(\frac{12 - W_m}{3} \right)^2$$

Indien de statistische controle van toepassing is, zijn navolgende bepalingen van toepassing.

De bepalingen van **II-9.2.2** zijn van toepassing.

Voor zover de bekomen gemiddelde waarde niet minder is dan de vereiste karakteristieke waarde, kan het vak worden aanvaard mits toepassing van een refactie die als volgt wordt berekend:

$$R_{w_m} = P \times S \times \left(\frac{12 - W_m}{1,645 \times \sigma} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{w_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 R_{w_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²;
onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
 S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;
 S de oppervlakte van het vak in m²;
onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het vak in m;
 W_i de individuele druksterkte van de fundering in MPa;
 W_m de gemiddelde druksterkte van de fundering in MPa;
 σ de standaardafwijking.

4.11.5 Herstelling van gebreken

De bepalingen van **4.1.5** zijn van toepassing.

4.12 Fundering van drainerend schraal beton

4.12.1 Beschrijving

Drainerend schraal beton is een sterk waterdoorlatend cementbeton met een discontinue samenstelling.

4.12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag of olgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **III-7.1.2.4**, met uitsluiting van het gebroken metselwerk- en betonpuinmengsel;
- cement volgens **III-8**, type CEM I of CEM III/A van de sterkteklasse 42,5;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **III-20.1**;
- geotextiel voor draineerinrichtingen volgens **III-13.2.1.2**;
- gewone plasticfolie volgens **III-13.1.1.1**.

4.12.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.12.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van steenslag of grind, aanmaakwater, cement en eventueel hulpstoffen.

De keuze van de samenstelling wordt aan de aannemer overgelaten. Evenwel bevat het mengsel geen zand en bedraagt het cementgehalte minstens 200 kg/m³. De aannemer dient minstens 2 weken vóór de uitvoering van de betonneringswerken de volgende bescheiden te leveren:

- de BENOR certificaten van de samenstellende delen (stenen, cement);
- een studie van de betonsamenstelling door een erkend laboratorium met daarin:
 - de samenstelling in massadelen van de stenen;
 - het gehalte aan cement en water;
 - de droge volumieke massa van het beton;
- een document met vermelding van de ligging van de betoncentrale.

Ter titel van informatie wordt volgende betonsamenstelling (in verhoudingen, niet per m³) gegeven:

steenslag 6,3/20	:	1130 kg
steenslag 2/6,3	:	565 kg
cement	:	minimum 200 kg
water	:	ongeveer 100 liter

4.12.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 20 % voor de individuele dikten van de fundering en 0 % voor de gemiddelde dikte van de fundering.

4.12.1.2.C PROFIEL VAN OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.12.1.2.D VLAKEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.12.1.2.E DRUKSTERKTE

De individuele druksterkte $W_i \geq 10,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq 13,0$ MPa.

4.12.1.2.F WATERDOORLATENDHEID

De waterdoorlatendheid k wordt gemeten op boorkernen van 100 cm² doorsnede en 10 cm hoogte, genomen uit de verharding.

De minimale individuele waterdoorlatendheid $k_{i,min}$ moet hoger zijn dan 4×10^{-4} m/s.

4.12.1.3 Wijze van uitvoering

De fundering wordt machinaal aangelegd in één laag.

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

De verdichting gebeurt intensief en met geschikt materieel, zodat het beton over de volledige dikte verdicht wordt. Deze bewerkingen zijn voltooid vooraleer binding optreedt en ten laatste 2 uur na de bereiding van het mengsel.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde funderingen door een verticaal vlak met behulp van een houten balk, die stevig op zijn plaats wordt bevestigd. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

Onmiddellijk na de afwerking van het oppervlak en ten laatste 3 uur na het bereiden van het mengsel wordt het drainerend schraal beton met een plasticfolie beschermd tegen uitdroging. Deze over de volledige fundering aangebrachte en de boorden bedekkende plasticfolie wordt op een degelijke wijze gedurende minstens 48 uur op zijn plaats gehouden.

Indien het drainerend schraal beton onder een bestrating ligt, wordt een geotextiel geplaatst vooraleer de straatlaag aan te brengen, derwijze dat de banen zowel in langs- als in dwarsrichting elkaar minstens 20 cm overlappen, tenzij ze aaneengenaaid of gelast zijn.

De aanleg van drainerend schraal beton is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

Alle verkeer op de fundering van drainerend schraal beton is verboden gedurende 7 dagen na het aanleggen.

4.12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

Het eventuele geotextiel wordt in een afzonderlijke post opgenomen.

4.12.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.12.3.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.3.1.B** zijn van toepassing.

4.12.3.2 Druksterkte

De bepalingen van **4.1.3.5** zijn van toepassing.

De druksterkte wordt bepaald na minstens 90 dagen.

4.12.3.3 Waterdoorlatendheid

De individuele waterdoorlatendheid in een deelvak wordt gemeten op de in dit deelvak geboorde kern.

4.12.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

4.12.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.12.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **II-9.2.1** zijn van toepassing.

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte $W_i <$ de vereiste individuele druksterkte 10 MPa, wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times S' \times \left(\frac{10 - W_i}{2} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte $W_m <$ de vereiste gemiddelde druksterkte 13 MPa, wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times S \times \left(\frac{13 - W_m}{3} \right)^2$$

In die formules is:

R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P	de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m ² ; onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
S'	de oppervlakte van het deelvak in m ² ; onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;
S	de oppervlakte van het vak in m ² ; onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het vak in m;
W _i	de individuele druksterkte van de fundering in MPa;
W _m	de gemiddelde druksterkte van de fundering in MPa.

4.12.4.3 Waterdoorlatendheid

Wanneer in een deelvak de individuele waterdoorlatendheid k_i kleiner is dan de vereiste individuele waterdoorlatendheid $k_{i,\min} = 4 \times 10^{-4}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{k_i} = P \times S' \times \left(\frac{4 \cdot 10^{-4} - k_i}{3,6 \cdot 10^{-4}} \right)^2$$

In deze formule is:

R _{ki}	de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
P	de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m ² ; onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
S'	de oppervlakte van het deelvak in m ² ; onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvak in m;
k _i	de individuele waterdoorlatendheid van de fundering in m/s.

4.13 Fundering in walsbeton

4.13.1 Beschrijving

Onder een fundering in walsbeton wordt verstaan een fundering die praktisch op dezelfde wijze als schraal beton verwerkt wordt, doch met een hoger cementgehalte en relatief kleine korrelmaat (0/20).

4.13.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn :

- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **III-6.2.3**;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen volgens **III-7.1.2.4**, waarbij de maximum korrel beperkt wordt tot 20 mm;
- cement volgens **III-8**;
- poederkoolvliegias voor funderingmengsel volgens **III-10.2**;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **III-20.1**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.13.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.13.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van zand, steenslag, aanmaakwater, cement, eventueel poederkoolvliegias en/of hulpstoffen.

De aannemer bepaalt zelf de samenstelling. Hierbij houdt hij ermeê rekening dat de hoeveelheid cement, afhankelijk van de verder gestelde eisen en gekozen verwerkingsmethode minimaal 200 kg per m³ bedraagt. De hoeveelheid poederkoolvliegias bedraagt hoogstens 5 % van de massa van het mengsel van zand en steenslag.

Het watergehalte zal juist voldoende zijn om een optimale verdichting te krijgen. Dit wordt meestal bereikt bij een watergehalte dat iets lager ligt dan het optimum watergehalte bij de gewijzigde Proctorproef (in het algemeen tussen 4 en 7 %).

4.13.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De nominale dikte van de fundering in walsbeton wordt gegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering in walsbeton is 20 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte van de verharding.

4.13.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.C** is van toepassing.

4.13.1.2.D VLAKEID VAN HET OPPERVLAK

De bepaling van **4.2.1.2.D** is van toepassing.

4.13.1.2.E DRUKSTERKTE

De druksterkte wordt gemeten op kernen met een ouderdom van minstens 90 dagen.

De individuele druksterkte $W_i \geq 15,0$ MPa.

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq 20,0$ MPa.

4.13.1.3 Wijze van uitvoering

Een fundering in walsbeton wordt aangelegd in één laag. Het mengsel wordt vervaardigd in een mengcentrale. De mengtijd bedraagt minstens 60 sec.

Het vervoer gebeurt normaal met vrachtwagens voorzien van laadbakken. Bij droog en warm weer wordt het mengsel op de vrachtwagens met zeildoeken afgedicht.

Het mengsel wordt met een afwerkings- of nivelleermachine aangebracht. Het mengsel wordt statisch en trillend verdicht met zware walsen (trilwalsen van 10 ton en bandenwalsen van ca. 17 ton). Deze bewerkingen zijn voltooid ten laatste 2 uren na de bereiding van het mengsel. Het walsen gebeurt zodanig dat de verdichtingsgraad minstens 97 % bedraagt van de optimum gewijzigde Proctordichtheid.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer de tot dan uitgevoerde fundering door een verticaal vlak. Hiertoe gebruikt hij als bekisting een op zijn kant geplaatste houten balk die stevig op zijn plaats wordt bevestigd. Die houten balk wordt weggenomen bij het hervatten van de werkzaamheden.

Licht verkeer tot 3,5 t kan onmiddellijk na het afwerken toegelaten worden. Met zwaar verkeer dient 5 dagen gewacht te worden.

De aanleg is verboden wanneer de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging is overeenkomstig **4.1.1**.

4.13.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.13.3 Controles

De bepalingen van **4.1.3** zijn van toepassing.

4.13.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.13.4.1 Dikte

De bepalingen van **4.1.4.1** zijn van toepassing.

4.13.4.2 Druksterkte

De bepalingen van **II-9.2.1** zijn van toepassing.

De refactieformule voor een te lage individuele druksterkte is:

$$R_{w_i} = P \times S' \times \left(\frac{15 - W_i}{5} \right)^2$$

De refactieformule voor een te lage gemiddelde druksterkte is:

$$R_{w_m} = P \times S \times \left(\frac{20 - W_m}{5} \right)^2$$

In deze formule is:

- R_{w_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m², onder lijnvormige elementen eventueel in EUR/m;
- S' de oppervlakte van het deelvlak in m², onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het deelvlak in m;
- W_i de individuele druksterkte van de fundering in MPa;
- R_{w_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- S de oppervlakte van het vak, in m²; onder lijnvormige elementen eventueel de lengte van het vak in m;
- W_m de gemiddelde druksterkte van de fundering in MPa.

4.13.5 Herstelling van gebreken

De bepalingen van **4.1.5** zijn van toepassing.

Hoofdstuk V werd opgemaakt door Werkgroep 4

voorzitter

Valère Cornelis

secretaris

Jan Weckx

leden van de werkgroep

Roger Beynaerts, Daniel De Backer, Luc De Bock, Dirk De Boeck, Johny De Nutte, Eli Desmedt, Willy Martens, Staf Nuyts, Walter Pauwels, Marc Pissens, Luc Rens, Erik Seynaeve, Rob Tison, Hendrik Van Den Bergh, Frans Venstermans

INHOUDSTAFEL

1	CEMENTBETONVERHARDINGEN	1
1.1	Beschrijving	1
1.1.1	Materialen	1
1.1.2	Kenmerken van de uitvoering	2
1.1.2.1	Meetkundige kenmerken van het profiel	2
1.1.2.2	Meetkundige kenmerken	2
1.1.2.2.A	Dikte	2
1.1.2.2.B	Lengte	2
1.1.2.2.C	Breedte	2
1.1.2.2.D	Dwarshelling	2
1.1.2.2.E	Gaafheid	3
1.1.2.3	Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen en de wapening	3
1.1.2.3.A	Algemene bepalingen	3
1.1.2.3.B	Dwarsvoegen	3
1.1.2.3.C	Langsvoegen	8
1.1.2.3.D	Gezaagde sponning	10
1.1.2.3.E	Deuvels	10
1.1.2.3.F	Ankerstaven	10
1.1.1.1.G	Wapeningen voor doorgaand gewapend beton	10
1.1.2.3.H	Afmetingen en wapening van de verankeringslandhoofden	12
1.1.2.4	Kenmerken van het beton	13
1.1.2.4.A	Definitie	13
1.1.2.4.B	Kenmerken	14
1.1.3	Wijze van uitvoering	14
1.1.3.1	Algemene bepalingen	14
1.1.3.2	Samenstelling van het mengsel	15
1.1.3.3	Bereiding van het mengsel	16
1.1.3.4	Vervoer van het mengsel	16
1.1.3.5	Verwerking van het mengsel	16
1.1.3.6	Plaatsen van deuvels en ankerstaven	17
1.1.3.7	Aanbrengen van de voegen	17
1.1.3.8	Voegvulling	18
1.1.3.9	Oppervlakbehandeling	18
1.1.3.9.A	Uitwassen van het steenslagskelet	18
1.1.3.9.B	Bezemen	19
1.1.3.9.C	Eenvoudig dwars bezemen	19
1.1.3.9.D	Eenvoudig langs bezemen	19
1.1.3.9.E	Figureren	19
1.1.3.10	Dateren van de platen	20
1.1.3.11	Bescherming tegen uitdroging	20
1.1.3.11.A	In het geval van uitwassen	20
1.1.3.11.B	In het geval van (eenvoudig) bezemen	20
1.1.3.12	Bescherming tegen uitspoeling door neerslag	20
1.1.3.13	Bescherming tegen vorst	20
1.1.3.14	Bescherming tegen beschadigingen	20
1.1.3.15	Ontkisting	21
1.1.3.16	Ingebruikneming	21
1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	21
1.3	Controles	21
1.3.1	Voorafgaande technische keuring	21
1.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	21
1.3.3	Voorschriften	22
1.3.3.1	Luchtgehalte	22
1.3.3.2	Profiel van het oppervlak	22
1.3.3.3	Dikte van de verharding	22
1.3.3.3.A	Totale dikte	22
1.3.3.3.B	Dikte van de deklaag	23
1.3.3.4	Gaafheid van de platen	23

1.3.3.5	Druksterkte van het beton	23
1.3.3.5.A	Druksterkte van een éénlaagse verharding of de onderlaag van tweelaagse verharding.....	23
1.3.3.5.B	Druksterkte van de deklaag (tweelaagse verharding).....	24
1.3.3.6	Wateropslorping van het beton	24
1.3.3.7	Oppervlakkenmerken	25
1.3.3.7.A	Vlakheid.....	25
1.3.3.7.B	Dwarswrijvingscoëfficiënt	26
1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	26
1.4.1	Luchtgehalte.....	26
1.4.2	Profiel van het oppervlak	27
1.4.3	Dikte van de verharding.....	27
1.4.3.1	Totale dikte	27
1.4.3.2	Dikte van de deklaag.....	28
1.4.4	Gaafheid van de platen.....	28
1.4.5	Druksterkte van het beton	29
1.4.5.1	Voor vakken kleiner dan 7500 m ² en hun deelvakken	29
1.4.5.2	Voor vakken groter dan 7500 m ²	30
1.4.6	Wateropslorping van het beton	30
1.4.7	Oppervlakkenmerken	31
1.4.7.1	Vlakheid.....	31
1.4.7.1.A	Rij van 3 meter	31
1.4.7.1.B	APL.....	31
1.4.7.2	Dwarswrijvingscoëfficiënt	31
2	BITUMINEUZE VERHARDINGEN	32
2.1	Beschrijving en materialen	32
2.1.1	Beschrijving	32
2.1.2	Materialen	33
2.2	Bitumineuze mengsels	33
2.2.1	Samenstelling.....	33
2.2.1.1	Mengsels voor onderlagen	33
2.2.1.2	Mengsels voor toplagen	36
2.2.1.2.A	Asfaltbeton (AB).....	36
2.2.1.2.B	Splitmastiekasfalt (SMA).....	38
2.2.1.2.C	Zeer Open Asfalt (ZOA).....	39
2.2.2	Kenmerken en registratie van de bitumineuze mengsels	40
2.2.2.1	Karakteristieken van de bitumineuze mengsels	40
2.2.2.1.A	Asfaltbeton (AB).....	40
2.2.2.1.B	Splitmastiekasfalt (SMA).....	42
2.2.2.1.C	Zeer Open Asfalt (ZOA).....	43
2.2.2.2	Registratie	43
2.2.2.2.A	De theoretische studie	44
2.2.2.2.B	Experimenteel laboratoriumonderzoek	44
2.2.2.2.C	Onderzoek naar spoorvorming.....	45
2.2.2.2.D	Gyroronderzoek	45
2.2.2.2.E	Nodige materiaal	45
2.2.2.2.F	Termijn.....	45
2.2.2.2.G	Kosten	45
2.2.2.2.H	Verantwoordingsnota en technische fiche.....	45
2.2.2.3	Toepassing	48
2.2.3	Bereiding van de bitumineuze mengsels	48
2.2.3.1	Keuring	48
2.2.3.2	Installatie.....	48
2.2.3.2.A	Bereiding in een discontinue asfaltmenginstallatie	49
2.2.3.2.B	Bereiding in een continue asfaltmenginstallatie.....	49
2.2.3.3	Stapelning van de bouwstoffen	50
2.2.3.4	Mengtijden	51
2.2.3.5	Temperaturen bij de productie	51
2.2.3.6	Temperaturen op de werf.....	52
2.2.3.7	Opslag van het mengsel	52
2.2.4	Vervoer van bitumineuze producten	52

2.2.5	Aanbrengen van een kleefmiddel	53
2.2.6	Gecertificeerde asfaltmengsels	53
2.3	Verhardingen.....	53
2.3.1	Definitie.....	53
2.3.1.1	Dikte van de toplagen.....	54
2.3.1.2	Dikte van de onderlagen.....	54
2.3.1.3	Dikte van de profileerlagen.....	54
2.3.1.4	Dikte van de beschermingslaag.....	54
2.3.2	Aanleg van de verhardingen.....	54
2.3.2.1	Verwerking van de bitumineuze mengsels.....	54
2.3.2.2	Oppervlakbehandeling van de toplagen van asfaltbeton.....	56
2.3.2.3	Stortnaden.....	56
2.3.2.3.A	Naden in onderlagen.....	56
2.3.2.3.B	Naden in toplagen van AB en SMA.....	57
2.3.2.3.C	Naden in ZOA.....	57
2.3.2.4	Voegen en buitenranden van de verhardingen.....	57
2.3.2.4.A	Voegen in onderlagen.....	58
2.3.2.4.B	Voegen in toplagen.....	58
2.3.2.5	Voegen tussen asfaltverhardingen en cementverhardingen.....	59
2.3.2.6	Voeg tussen asfaltverhardingen en kleinschalige elementen.....	59
2.3.2.7	Niet-gesteunde randen van de asfaltverharding.....	59
2.3.2.7.A	Randen in AB en SMA.....	59
2.3.2.7.B	Randen in ZOA.....	59
2.3.3	Ingebruikname.....	59
2.4	Meetmethoden voor hoeveelheden.....	59
2.5	Controles.....	60
2.5.1	Afbakening.....	60
2.5.2	Voorschriften.....	60
2.5.2.1	Profiel van de verharding.....	60
2.5.2.2	Dikte van de verharding.....	60
2.5.2.2.A	Totale dikte.....	60
2.5.2.2.B	Dikte van de toplaag.....	60
2.5.2.2.C	Regelmatigheid van de afzonderlijke, op nominale dikte aangelegde lagen.....	61
2.5.2.3	Korrelverdeling van de minerale bestanddelen van een laag.....	61
2.5.2.4	Bindmiddelgehalte van een laag.....	61
2.5.2.5	Relatieve dichtheid van een laag.....	62
2.5.2.6	Percentage holle ruimte van een laag.....	62
2.5.2.7	Draineervermogen van Zeer Open Asfalt (ZOA).....	62
2.5.2.8	Oppervlakkenmerken.....	63
2.5.2.8.A	Vlakheid.....	63
2.5.2.8.B	Dwarswrijvingscoëfficiënt.....	63
2.6	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	64
2.6.1	Profiel van de verharding.....	64
2.6.2	Dikte.....	64
2.6.2.1	Totale dikte.....	64
2.6.2.2	Dikte van de toplaag.....	65
2.6.2.3	Regelmatigheid van de afzonderlijke laag.....	65
2.6.3	Korrelverdeling.....	66
2.6.4	Bindmiddel.....	66
2.6.5	Relatieve dichtheid.....	67
2.6.6	Percentage holle ruimte.....	67
2.6.7	Draineervermogen van Zeer Open Asfalt.....	68
2.6.8	Oppervlakkenmerken.....	69
2.6.8.1	Vlakheid.....	69
2.6.8.1.A	Rij van 3 meter.....	69
2.6.8.1.B	APL.....	69
2.6.8.2	Dwarswrijvingscoëfficiënt.....	70
3	BESTRATINGEN.....	71
3.1	Bestrating van in rijen te leggen keien.....	71
3.1.1	Beschrijving.....	71

3.1.1.1	Kenmerken van de materialen.....	71
3.1.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	71
3.1.1.2.A	Bed van de bestrating.....	71
3.1.1.2.B	Profiel van het oppervlak van de bestrating.....	72
3.1.1.2.C	Vlakheid van het oppervlak van de bestrating.....	72
3.1.1.2.D	Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating.....	72
3.1.1.2.E	Hoogteverschil tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende keien.....	72
3.1.1.2.F	Gaafheid van de bestrating.....	72
3.1.1.2.G	Steenverband.....	72
3.1.1.2.H	Voegen.....	72
3.1.1.3	Wijze van uitvoering.....	73
3.1.1.3.A	Bestrating van in rijen te leggen keien op een zandbed.....	73
3.1.1.3.B	Bestrating van in rijen te leggen keien op een zandcementbed.....	73
3.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	75
3.1.3	Controles.....	75
3.1.3.1	Voorafgaande technische keuring.....	75
3.1.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	75
3.1.3.2.A	Profiel van het oppervlak.....	75
3.1.3.2.B	Vlakheid van het oppervlak.....	75
3.1.3.2.C	Gaafheid van de bestrating.....	76
3.1.3.2.D	Druksterkte van het zandcement.....	76
3.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	76
3.2	Bestrating van mozaïekkeien.....	76
3.2.1	Beschrijving.....	76
3.2.1.1	Kenmerken van de materialen.....	77
3.2.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	77
3.2.1.2.A	Bed van de bestrating.....	77
3.2.1.2.B	Profiel van het oppervlak van de bestrating.....	78
3.2.1.2.C	Vlakheid van het oppervlak van de bestrating.....	78
3.2.1.2.D	Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating.....	78
3.2.1.2.E	Hoogteverschil tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende mozaïekkeien.....	78
3.2.1.2.F	Gaafheid van de bestrating.....	78
3.2.1.2.G	Steenverband.....	78
3.2.1.2.H	Voegen.....	78
3.2.1.3	Wijze van uitvoering.....	79
3.2.1.3.A	Bestrating van mozaïekkeien op een zandbed.....	79
3.2.1.3.B	Bestrating van mozaïekkeien op een zandcementbed.....	80
3.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	81
3.2.3	Controles.....	81
3.2.3.1	Voorafgaande technische keuring.....	81
3.2.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	81
3.2.3.2.A	Profiel van het oppervlak.....	82
3.2.3.2.B	Vlakheid van het oppervlak.....	82
3.2.3.2.C	Gaafheid van de bestrating.....	82
3.2.3.2.D	Druksterkte van het zandcement.....	82
3.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	82
3.3	Bestrating van betonstraatstenen.....	82
3.3.1	Beschrijving.....	82
3.3.1.1	Kenmerken van de materialen.....	83
3.3.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	83
3.3.1.2.A	Bed van de bestrating.....	83
3.3.1.2.B	Profiel van het oppervlak van de bestrating.....	84
3.3.1.2.C	Vlakheid van het oppervlak van de bestrating.....	84
3.3.1.2.D	Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating.....	84
3.3.1.2.E	Hoogteverschil tussen aanliggende betonstraatstenen.....	84
3.3.1.2.F	Gaafheid van de bestrating.....	84
3.3.1.2.G	Steenverband.....	84
3.3.1.2.H	Voegen.....	85
3.3.1.3	Wijze van uitvoering.....	85

3.3.1.3.A	Bestrating van betonstraatstenen op een straatlaag van zand of een mengsel van brekerzand en steenslag 2/4 of 2/6,3	85
3.3.1.3.B	Bestrating van betonstraatstenen op een ternair zandmengselbed	86
3.3.1.3.C	Bestrating van betonstraatstenen op een zandcementbed	87
3.3.1.3.D	Bestrating van betonstraatstenen op een mortelbed	88
3.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	89
3.3.3	Controles	90
3.3.3.1	Voorafgaande technische keuring	90
3.3.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	90
3.3.3.2.A	Profiel van het oppervlak	90
3.3.3.2.B	Vlakheid van het oppervlak	90
3.3.3.2.C	Gaafheid van de bestrating	90
3.3.3.2.D	Kwaliteit van de mortel	90
3.3.3.2.E	Druksterkte van het zandcement	90
3.3.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	91
3.4	Bestrating van gebakken straatstenen	91
3.4.1	Beschrijving	91
3.4.1.1	Kenmerken van de materialen	91
3.4.1.2	Kenmerken van de uitvoering	92
3.4.1.2.A	Kwaliteitsklasse van de gebakken straatstenen	92
3.4.1.2.B	Bed van de bestrating	92
3.4.1.2.C	Profiel van het oppervlak van de bestrating	92
3.4.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak van de bestrating	92
3.4.1.2.E	Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating	92
3.4.1.2.F	Hoogteverschil tussen aanliggende gebakken straatstenen	92
3.4.1.2.G	Gaafheid van de bestrating	92
3.4.1.2.H	Steenverband	93
3.4.1.2.I	Voegen	93
3.4.1.3	Wijze van uitvoering	93
3.4.1.3.A	Bestrating van gebakken straatstenen op een zandbed	93
3.4.1.3.B	Bestrating van gebakken straatstenen op een ternair zandmengselbed	94
3.4.1.3.C	Bestrating van gebakken straatstenen op een mortelbed	95
3.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	96
3.4.3	Controles	96
3.4.3.1	Voorafgaande technische keuring	96
3.4.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	96
3.4.3.2.A	Profiel van het oppervlak	96
3.4.3.2.B	Vlakheid van het oppervlak	96
3.4.3.2.C	Gaafheid van de bestrating	96
3.4.3.2.D	Kwaliteit van de mortel	96
3.5	Bestrating van betontegels	97
3.5.1	Beschrijving	97
3.5.1.1	Kenmerken van de materialen	97
3.5.1.2	Kenmerken van de uitvoering	97
3.5.1.2.A	Bed van de bestrating	97
3.5.1.2.B	Profiel van het oppervlak van de bestrating	98
3.5.1.2.C	Vlakheid van het oppervlak van de bestrating	98
3.5.1.2.D	Dwarshelling van het oppervlak van de bestrating	98
3.5.1.2.E	Hoogteverschil tussen aanliggende betontegels	98
3.5.1.2.F	Gaafheid van de bestrating	98
3.5.1.2.G	Voegen	99
3.5.1.3	Wijze van uitvoering	99
3.5.1.3.A	Bestrating van betontegels op een zandbed	99
3.5.1.3.B	Bestrating van betontegels op een ternair zandmengselbed	100
3.5.1.3.C	Bestrating van betontegels op een zandcementbed	101
3.5.1.3.D	Bestrating van betontegels op een mortelbed	102
3.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	103
3.5.3	Controles	103
3.5.3.1	Voorafgaande technische keuring	103
3.5.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	104

3.5.3.2.A	Profiel van het oppervlak	104
3.5.3.2.B	Vlakheid van het oppervlak	104
3.5.3.2.C	Gaafheid van de bestrating	104
3.5.3.2.D	Kwaliteit van de mortel	104
3.5.3.2.E	Druksterkte van het zandcement	104
3.5.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	104
3.6	Bestrating van grasbetontegels	105
3.6.1	Beschrijving	105
3.6.1.1	Kenmerken van de materialen	105
3.6.1.2	Kenmerken van de uitvoering	105
3.6.1.2.A	Bed van de bestrating	105
3.6.1.2.B	Profiel van het oppervlak	105
3.6.1.2.C	Vlakheid van het oppervlak van de grasbetontegels	105
3.6.1.2.D	Dwarshelling van het oppervlak van de grasbetontegels	105
3.6.1.2.E	Hoogteverschil tussen aanliggende grasbetontegels	106
3.6.1.2.F	Gaafheid van de bestrating	106
3.6.1.2.G	Steenverband	106
3.6.1.2.H	Voegen	106
3.6.1.2.I	Vullen van de holten	106
3.6.1.3	Wijze van uitvoering	106
3.6.1.3.A	Aanleggen van het zandbed	106
3.6.1.3.B	Plaatsen van de grasbetontegels	106
3.6.1.3.C	Vastzetten van grasbetontegels	106
3.6.1.3.D	Vullen van de holten	106
3.6.1.3.E	Zaaien van grasmengsel	106
3.6.2	Meetmethode voor hoeveelheden	106
3.6.3	Controles	107
3.6.3.1	Voorafgaande technische keuring	107
3.6.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	107
3.6.3.2.A	Profiel van het oppervlak	107
3.6.3.2.B	Vlakheid van het oppervlak	107
3.6.3.2.C	Gaafheid van de bestrating	107
3.6.3.2.D	Vulling van holten	107
3.6.3.2.E	Zaaien van grasmengsel	107
3.6.4	Buitengewone herstellingswerken	107
3.7	Verharding van gras-kunststofplaten	108
3.7.1	Beschrijving	108
3.7.1.1	Kenmerken van de materialen	108
3.7.1.2	Kenmerken van de uitvoering	108
3.7.1.2.A	Bed van de bestrating	108
3.7.1.2.B	Profiel van het oppervlak	109
3.7.1.2.C	Vlakheid van het oppervlak van de gras-kunststofplaten	109
3.7.1.2.D	Dwarshelling van het oppervlak van de gras-kunststofplaten	109
3.7.1.2.E	Hoogteverschil tussen aanliggende gras-kunststofplaten	109
3.7.1.2.F	Gaafheid van de bestrating	109
3.7.1.2.G	Legverband	109
3.7.1.2.H	Voegen	109
3.7.1.2.I	Vullen van de holten	109
3.7.1.3	Wijze van uitvoering	109
3.7.1.3.A	Aanleggen van het legbed	109
3.7.1.3.B	Plaatsen van de gras-kunststofplaten	110
3.7.1.3.C	Vastzetten van gras-kunststofplaten	110
3.7.1.3.D	Vullen van de holten	110
3.7.1.3.E	Zaaien van grasmengsel	110
3.7.1.3.F	Ingebruikneming	110
3.7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	110
3.7.3	Controles	110
3.7.4	Buitengewone herstellingswerken	110
3.8	Bestratingen - overzichtstabel	111
3.9	Bestratingen - steenverbanden	112

3.9.1	Segmentverband	112
3.9.2	Schubbenverband.....	112
3.9.3	Waaierverband.....	112
3.9.4	Schelpen- of pauwstaartverband	113
3.9.5	Halfsteensverband.....	113
3.9.6	Elleboogverband.....	114
3.9.7	Visgraatverband.....	114
3.9.8	Keperverband.....	114
3.9.9	Blokverband.....	115
4	ANDERE VERHARDINGEN.....	116
4.1	Verharding van gietasfalt.....	116
4.1.1	Beschrijving.....	116
4.1.1.1	Kenmerken van de materialen	116
4.1.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	116
4.1.1.2.A	Meetkundige kenmerken van de verharding.....	116
4.1.1.2.B	Constructieve kenmerken van de laag	117
4.1.1.2.C	Constructieve kenmerken van de naden	118
4.1.1.2.D	Behandeling van het oppervlak.....	118
4.1.1.3	Wijze van uitvoering.....	118
4.1.1.3.A	Algemeen geldige bepalingen.....	118
4.1.1.3.B	Samenstelling van het gietasfalt	118
4.1.1.3.C	Bereiding van het gietasfalt	119
4.1.1.3.D	Vervoer van het gietasfalt.....	119
4.1.1.3.E	Verwerking van het gietasfalt.....	119
4.1.1.3.F	Oppervlakbehandeling van het gietasfalt.....	119
4.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	119
4.1.3	Controles.....	119
4.1.3.1	Voorafgaande technische keuring.....	120
4.1.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	120
4.1.3.2.A	Korrelverdeling en bindmiddelgehalte	120
4.1.3.2.B	Profiel van het oppervlak.....	120
4.1.3.2.C	Vlakheid van het oppervlak	120
4.1.3.2.D	Dikte van de verharding.....	120
4.1.3.2.E	Percentage holle ruimte van de verharding.....	120
4.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	120
4.1.4.1	Vlakheid van het oppervlak	120
4.1.4.2	Dikte van de laag.....	121
4.1.4.3	Percentage holle ruimte van de laag	121
4.2	Dolomietverharding	122
4.2.1	Beschrijving.....	122
4.2.1.1	Kenmerken van de materialen	122
4.2.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	122
4.2.1.2.A	Samenstelling van de lagen.....	122
4.2.1.2.B	Dikte van de lagen	122
4.2.1.2.C	Profiel van het oppervlak.....	122
4.2.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	122
4.2.1.2.E	Draagvermogen	122
4.2.1.2.F	Dwarshelling van het oppervlak	123
4.2.1.3	Wijze van uitvoering.....	123
4.2.1.3.A	Bereiding en vervoer van het dolomiet.....	123
4.2.1.3.B	Verwerking	123
4.2.1.3.C	Nabehandeling met calciumchloride	123
4.2.1.3.D	Ingebruikneming.....	123
4.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	123
4.2.3	Controles.....	123
4.2.3.1	Voorafgaande technische keuring.....	124
4.2.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	124
4.2.3.2.A	Gemiddelde dikte.....	124
4.2.3.2.B	Profiel van het oppervlak.....	124
4.2.3.2.C	Vlakheid van het oppervlak	124

4.2.3.2.D	Draagvermogen.....	124
4.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	124
4.2.4.1	Vlakheid van het oppervlak	124
4.2.4.2	Dikte van de verharding.....	125
4.3	Walsbetonverharding.....	125
4.3.1	Beschrijving.....	125
4.3.1.1	Kenmerken van de materialen.....	125
4.3.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	126
4.3.1.2.A	Samenstelling van de laag.....	126
4.3.1.2.B	Dikte van de laag	126
4.3.1.2.C	Profiel van het oppervlak	126
4.3.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	126
4.3.1.2.E	Druksterkte.....	126
4.3.1.3	Wijze van uitvoering.....	126
4.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	127
4.3.3	Controles.....	127
4.3.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	127
4.3.4.1	Dikte.....	127
4.3.4.2	Druksterkte.....	128
4.4	Verharding van ternair mengsel voor fiets- en voetpaden.....	128
4.4.1	Beschrijving.....	128
4.4.1.1	Materialen	128
4.4.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	128
4.4.1.2.A	Samenstelling van de laag.....	128
4.4.1.2.B	Dikte van de laag	129
4.4.1.2.C	Profiel van het oppervlak	129
4.4.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	129
4.4.1.2.E	Draagvermogen.....	129
4.4.1.3	Wijze van uitvoering.....	129
4.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	129
4.4.3	Controles.....	129
4.4.3.1	Dikte.....	130
4.4.3.2	Profiel van het oppervlak	130
4.4.3.3	Vlakheid van het oppervlak	130
4.4.3.4	Draagvermogen.....	130
4.4.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	130
4.4.4.1	Dikte.....	130
4.5	Verharding in steenslag voor fiets- en voetpaden.....	131
4.5.1	Beschrijving.....	131
4.5.1.1	Materialen	131
4.5.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	131
4.5.1.2.A	Samenstelling van de lagen.....	131
4.5.1.2.B	Dikte van de lagen	132
4.5.1.2.C	Profiel van het oppervlak	132
4.5.1.2.D	Vlakheid van het oppervlak	132
4.5.1.2.E	Draagvermogen.....	132
4.5.1.3	Wijze van uitvoering.....	132
4.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	133
4.5.3	Controles.....	133
4.5.3.1	Dikte.....	133
4.5.3.2	Profiel van het oppervlak	133
4.5.3.3	Vlakheid van het oppervlak	133
4.5.3.4	Draagvermogen.....	133
4.5.3.5	Druksterkte.....	134
4.5.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarden.....	134
4.5.4.1	Dikte.....	134

1 CEMENTBETONVERHARDINGEN

1.1 Beschrijving

De cementbetonverharding omvat:

- het laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater, en eventuele hulpstoffen ten einde een stijve verharding te verwezenlijken met of zonder wapening voor de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden, alsook voor de trottoirbanden, kantstroken of straatgoten wanneer ze als geheel samen met de rijbaan, zijstroken, fietspaden of voetpaden worden aangelegd;
 - verhardingen van doorgaand gewapend cementbeton bestaan uit één of meer stroken gewapend beton gescheiden door langsvoeegen evenwijdig met de rijbaanas en al dan niet met verankeringslandhoofden aan de uiteinden ervan.
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed wanneer een verharding wordt opgebroken en de fundering of, bij ontstentenis ervan, het baanbed behouden blijft;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het aanbrengen van een plasticfolie op het oppervlak van de fundering die niet beschermd werd tegen uitdrogen met bitumenemulsie of, bij ontstentenis ervan, op het baanbed;
 - het uitvoeren van langsvoeegen tussen de stroken en van dwarsvoegen in de stroken, teneinde de verharding in platen te verdelen;
 - het eventueel uitvoeren van langsvoeegen in de aangelegde stroken ter plaatse van de verdeling in rijstroken;
 - in voorkomende gevallen, het aanbrengen van dwarse en/of langse werkvoegen tussen aan te leggen en bestaande cementbetonverhardingen;
 - het aanbrengen van ankerstaven in de langsvoeegen, wanneer ze voorgeschreven worden in de aanbestedingsdocumenten;
 - het aanbrengen van de vooraf behandelde deuvels in de dwarsvoegen van de rijbaan, wanneer deuvels voorgeschreven worden in de aanbestedingsdocumenten;
 - het aanbrengen van de wapening bij de uitvoering van doorgaand gewapend cementbeton;
 - de voegvulling;
 - het dateren van de platen;
 - de oppervlakbehandeling;
 - de bescherming tegen uitdroging, vorst, uitspoeling door neerslag en andere beschadigingen bij de aanleg.

1.1.1 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **III-6.2.5**, met dien verstande dat de bepaling **III-6.2.5.4** alleen geldt voor de rijbanen of de deklaag van het cementbeton ingeval van tweelaagse uitvoering van cementbeton;
- steenslag of grind voor cementbeton, voor wegverhardingen en lijnvormige wegelementen volgens **III-7.1.2.5**, met dien verstande dat de bepaling **III-7.1.2.5.E** alleen geldt voor de rijbanen;

- cement CEM I (LA) of cement CEM III/A (LA) van de sterkteklasse 42,5 volgens **III-8**;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **III-20**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- nabehandelingsproducten volgens **III-15**;
- plasticfolie volgens **III-13.1.1.2** of volgens **III-13.1.1.1** (enkel voor landbouwwegen);
- staalproducten voor voegen in cementbetonverhardingen volgens **III-12.1**;
- staal voor doorgaand gewapend beton volgens **III-12.2**;
- bitumenemulsies volgens **III-11.4**;
- voegvullingsproducten volgens **III-16**;
- voegplanken voor uitzettingsvoegen volgens **III-17**;
- voeginlagen volgens **III-18**;
- kleefvernis volgens **III-19**;
- calciumchloride in oplossing volgens **III-22.2**.

1.1.2 Kenmerken van de uitvoering

1.1.2.1 Meetkundige kenmerken van het profiel

De peilen van een willekeurig profiel worden afgeleid uit de peilen van de aanbestedingsdocumenten.

1.1.2.2 Meetkundige kenmerken

1.1.2.2.A DIKTE

De totale nominale dikte wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

In het geval van een tweelaagse uitvoering bedraagt de nominale dikte van de deklaag 40 mm.

1.1.2.2.B LENGTE

De nominale lengte van de betonplaten is 5 m.

De nominale lengte van de betonplaten van de vrijliggende fietspaden is 4 m.

De betonplaten voor fietspaden zijn 5 m lang als ze enkel gescheiden worden van de rijbaan door een langsvoeg én als de rijbaan ook uit platenbeton bestaat. De dwarsvoegen liggen dan ook in elkaars verlengde. In dat geval worden ook deuvels voorzien voor de fietspaden als de rijbanen verdeuveld zijn.

De betonverhardingen voor wegen van de bouwklassen B1 t.e.m. B5, zijn steeds van deuvels voorzien.

1.1.2.2.C BREEDTE

De nominale breedte wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. In de regel bedraagt ze hoogstens 4,50 m.

In de bochten mag de plaatbreedte hoogstens 0,05 m afwijken van de nominale plaatbreedte.

Bij nominale plaatbreedten kleiner dan 3 m bedraagt deze afwijking hoogstens 0,02 m.

1.1.2.2.D DWARSHELLING

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet bedraagt ze 2,5 % voor wegen van de bouwklassen B1 t.e.m. B5 en 2 % voor de wegen van de bouwklasse B6 t.e.m. B10 en de landbouwwegen.

1.1.2.2.E GAAFHEID

De randen vertonen geen afbrokkelingen.

Er zijn geen oppervlaktegebreken (afdrukken, schuine of langse groeven, gaten, grindnesten, afgebroken hoeken, afgebroken randen en bij platenbeton de scheuren die twee willekeurige randen van een plaat verbindt, niet doorlopende scheuren langer dan 0,5 m, enz.).

Voor landbouwwegen geldt:

- een plaat vertoont geen niet-doorlopende scheur langer dan 1,0 m en/of een scheur die twee willekeurige randen van de plaat verbindt;
- de som van de lengten van de niet-doorlopende scheuren van een plaat bedraagt hoogstens 3,0 m; de scheuren korter dan 0,5 m worden niet meegerekend voor het berekenen van de totale lengte;
- een plaat mag geen scheur vertonen die, vertrekkend van een boord terugkomt naar dezelfde boord.

1.1.2.3 Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen en de wapening

1.1.2.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

De algemene regel is dat:

- de langsvoegen evenwijdig met, en de dwarsvoegen loodrecht op de as van de rijbaan zijn;
- de dwarsvoegen in aan elkaar grenzende stroken in elkaars verlengde zijn.

1.1.2.3.B DWARSVOEGEN

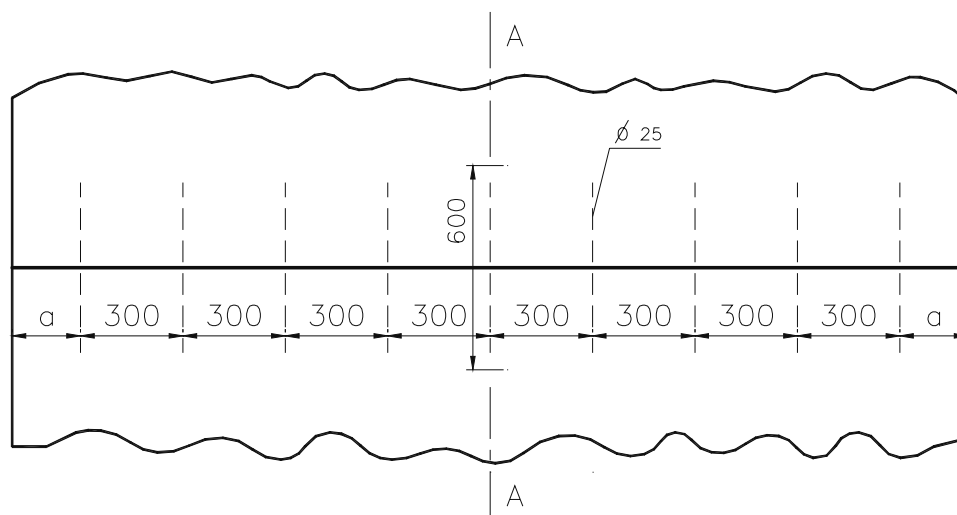
1.1.2.3.B.1 Uitzettingsvoeg

De uitzettingsvoegen worden aangebracht op de plaatsen waar de cementbetonverharding vrij moet kunnen uitzetten. Deze plaatsen worden aangeduid in de aanbestedingsdocumenten.

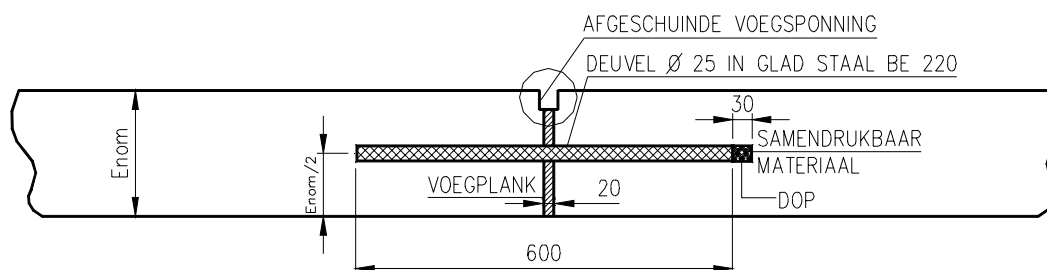
De uitzettingsvoegen beantwoorden aan de figuren VI-1-1 tot VI-1-3.

De toleranties in min en meer op de aangegeven nominale afmetingen van de sponning voor de voegvulling, gemeten kort na het zagen, zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

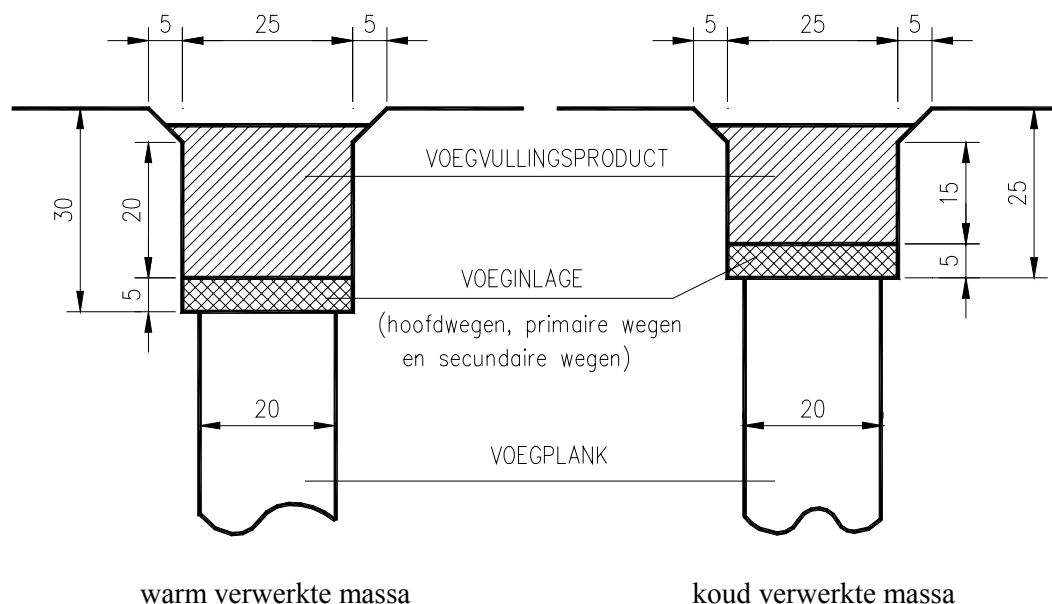
De uitzettingsvoegen zijn steeds gedeuveld wanneer de verharding een dikte heeft van 180 mm of meer.



Figuur VI-1-1: bovenaanzicht dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm), $150 \leq a < 300$



Figuur VI-1-2: dwarse uitzettingsvoeg, doorsnede A - A' (alle maten in mm)



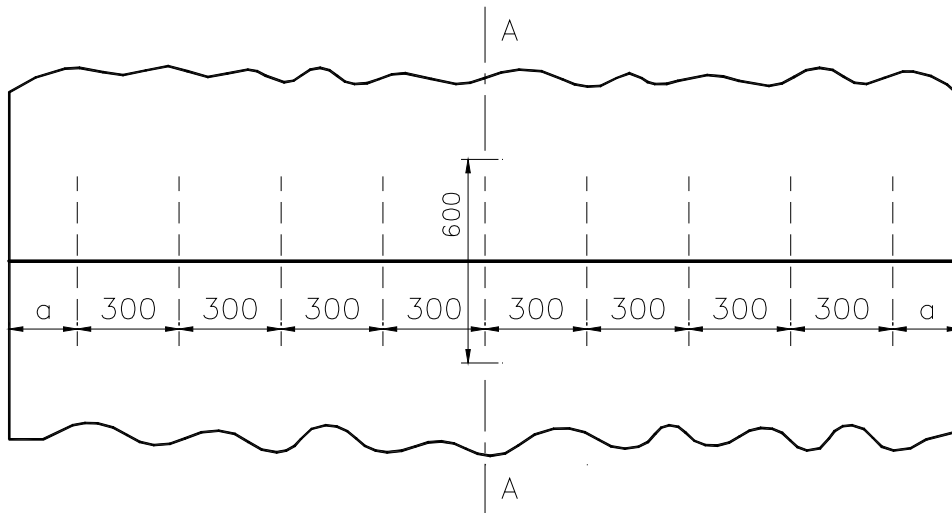
Figuur VI-1-3: detail van de dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm)

1.1.2.3.B.2 Krimpvoeg

De krimpvoeg beantwoordt aan één van de types afgebeeld in de figuren VI-1-4 tot VI-1-9. De toleranties in min en in meer op de erop aangegeven nominale dikte van de zaagsnede, gemeten kort na het zagen, zijn 1 mm voor de individuele dikten.

De krimpvoegen in de rijbaan van wegen van de bouwklassen B1 t.e.m. B5 zijn steeds gedeuveld.

Wegen van de bouwklassen B6 t.e.m. B10 en BF kunnen eventueel met gedevelde krimpvoegen uitgevoerd worden. In dit geval wordt dat aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

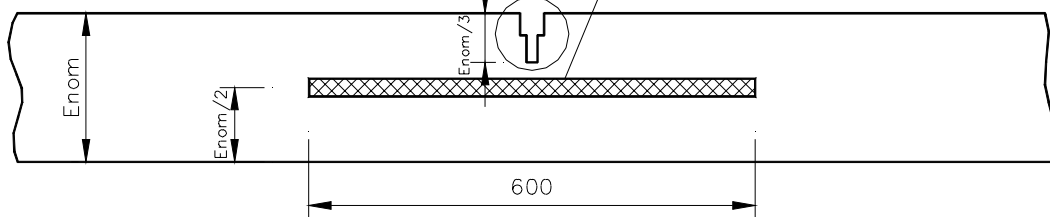


Figuur VI-1-4: bovenaanzicht dwarse krimpvoeg (alle maten in mm), $150 \leq a < 300$

ZAAGSNEDE AANGEBRACHT ZODRA HET
BETON VOLDOENDE VERHARD IS

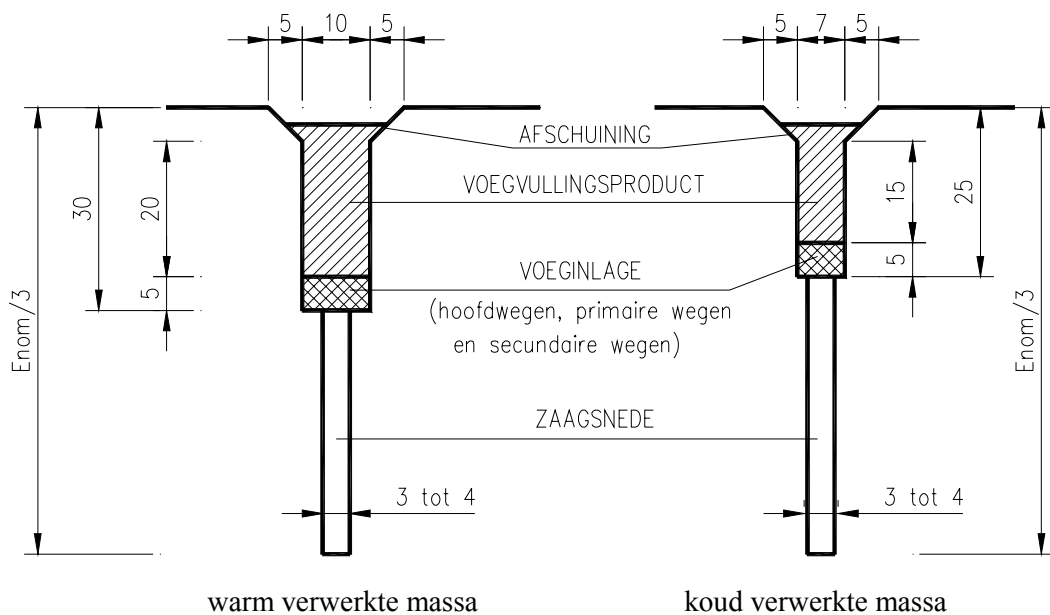
SCHEURAAANZET MET SPONNING

DEUVEL Ø 25 IN GLAD STAAL BE 220



Figuur VI-1-5: doorsnede A – A' (alle maten in mm)

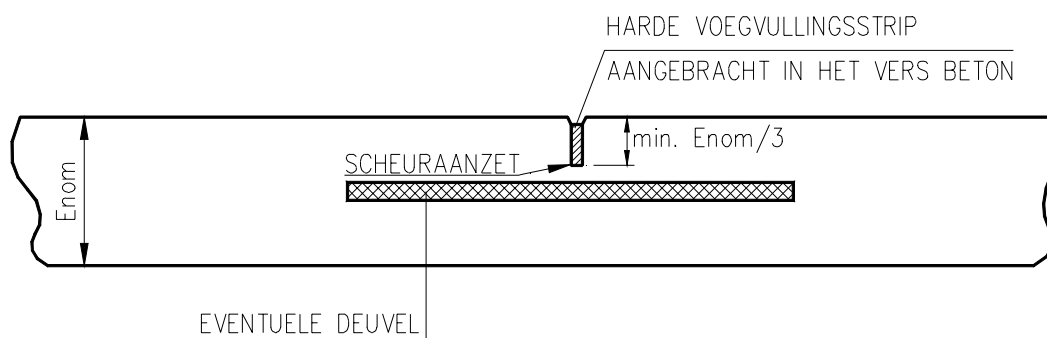
dwarse krimpvoeg type 1: met zaagsnede en sponning met voegvulling



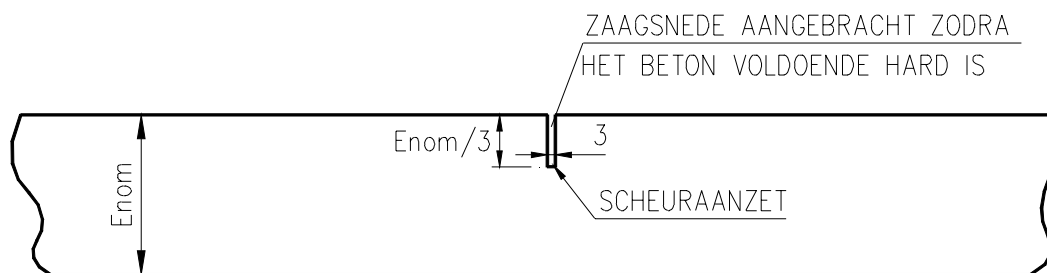
warm verwerkte massa

koud verwerkte massa

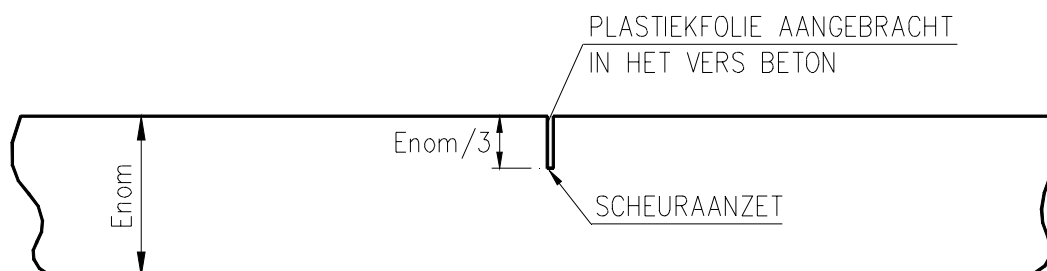
Figuur VI-1-6: detail van de dwarse krimpvoeg type 1 (alle maten in mm)



Figuur VI-1-7: doorsnede A – A' (alle maten in mm)
dwarse krimpvoeg type 2: met harde voegvullingsstrip



Figuur VI-1-8: doorsnede A – A' (alle maten in mm)
dwarse krimpvoeg type 3: met zaagsnede zonder sponning en zonder voegvulling voor vrijliggende fietspaden, vrijliggende zijstroken en voetpaden



Figuur VI-1-9: doorsnede A – A' (alle maten in mm)
dwarse krimpvoeg type 4: met plasticfolie

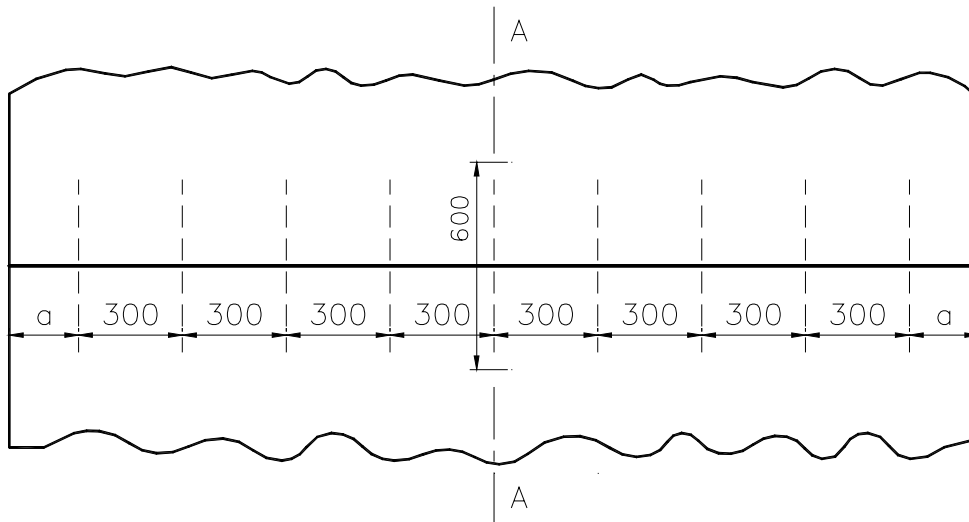
1.1.2.3.B.3 Dwarse werkvoeg

De dwarse werkvoeg die aangebracht wordt telkens de aanleg van de strook begonnen, onderbroken of beëindigd wordt, behalve waar een uitzettingsvoeg voorzien is, beantwoordt, volgens het toepassingsgebied, aan de figuren VI-1-10 tot VI-1-12.

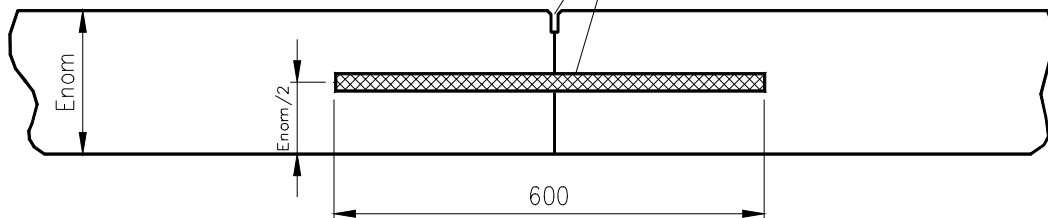
De dwarse werkvoegen zijn alleen in de rijbaan van deuvels voorzien.

De dwarse werkvoegen van de landbouwwegen worden niet verdeuveld.

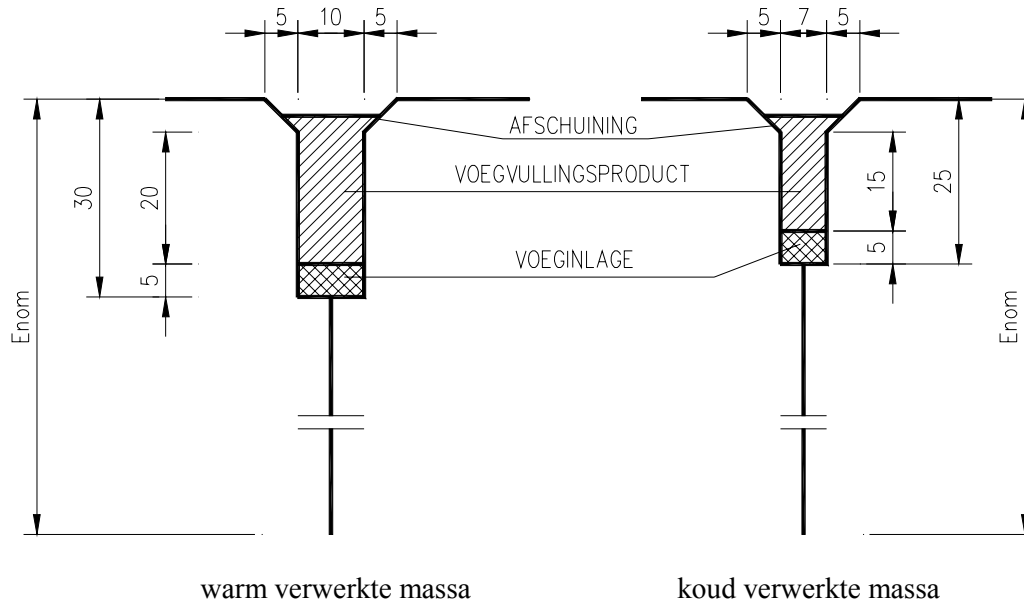
De dwarse werkvoegen van fietspaden worden verdeuveld als de krimpvoegen verdeuveld worden.



Figuur VI-1-10: bovenaanzicht dwarse werkvoeg (alle maten in mm), $150 \leq a < 300$
 ZAAGSNEDE AANGEBRACHT ZODRA HET
 BETON VOLDOENDE VERHARD IS



Figuur VI-1-11: dwarse werkvoeg, doorsnede A – A' (alle maten in mm)



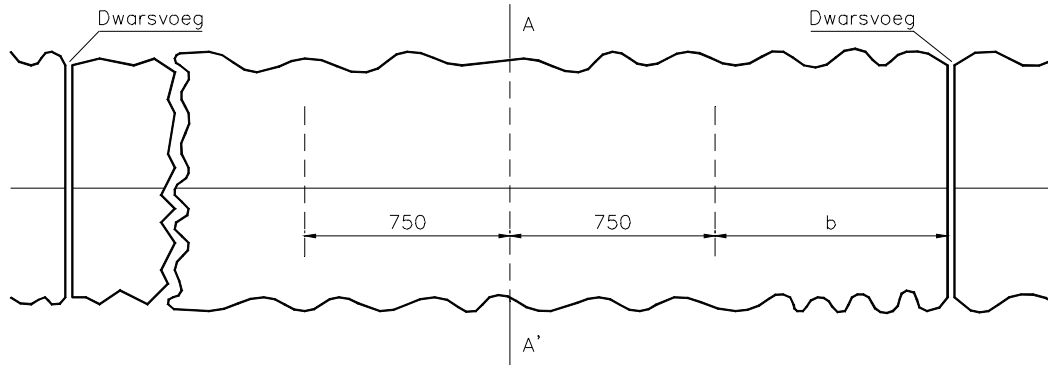
Figuur VI-1-12: detail van de dwarse werkvoeg (alle maten in mm)

1.1.2.3.C LANGSVOEGEN

1.1.2.3.C.1 Langse buigingsvoeg

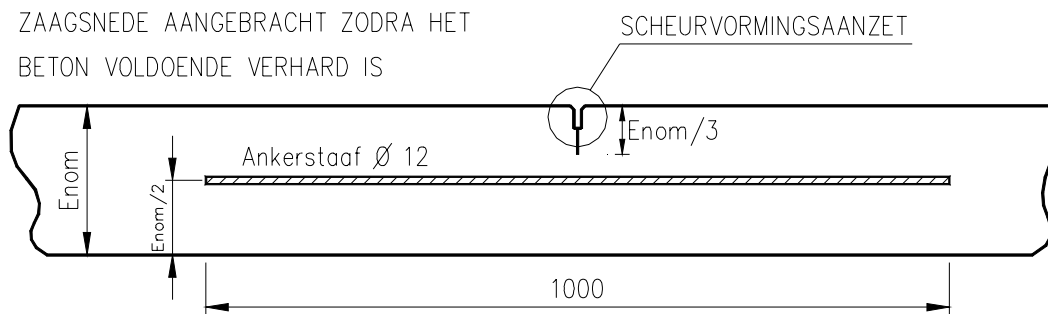
De langse buigingsvoeg beantwoordt aan de figuren VI-1-13 tot VI-1-15. De toleranties in min en in meer op de erop aangegeven nominale dikte van de zaagsnede zijn 1 mm voor de individuele dikten.

In de langse buigingsvoeg zijn eventueel ankerstaven aangebracht. In dit geval wordt dat aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

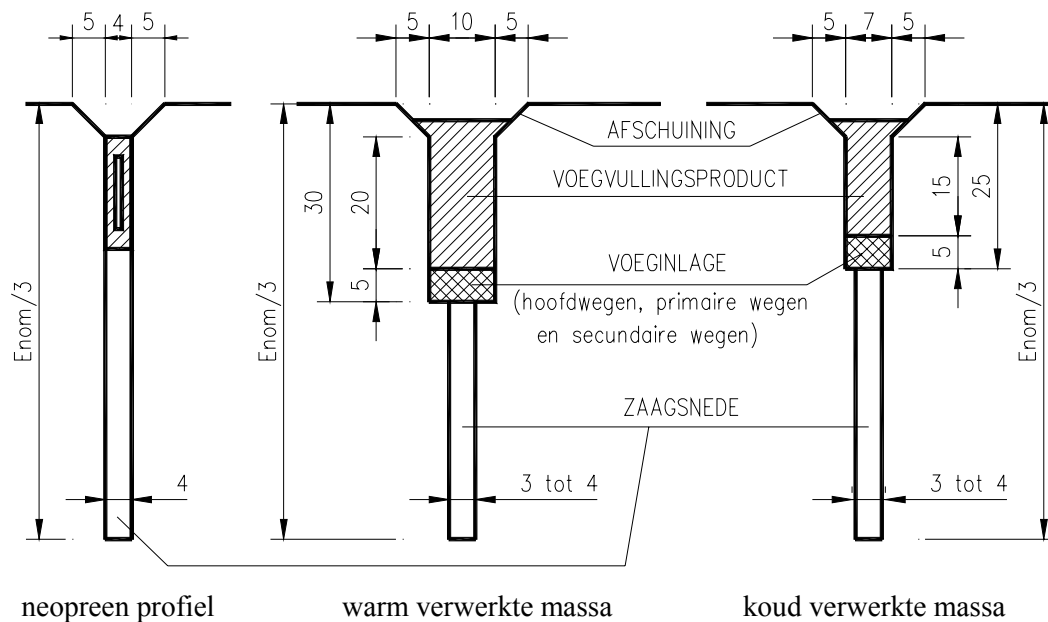


Figuur VI-1-13: bovenaanzicht langse buigingsvoeg (alle maten in mm), $750 \leq b < 1000$

ZAAGSNEDE AANGEBRACHT ZODRA HET
BETON VOLDOENDE VERHARD IS



Figuur VI-1-14: langse buigingsvoeg, doorsnede A – A' (alle maten in mm)

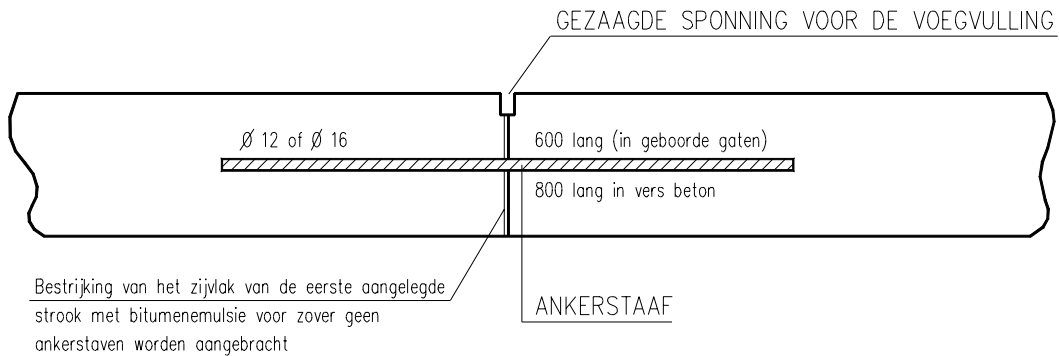


Figuur VI-1-15: detail van de langse buigingsvoeg (alle maten in mm)
scheurvormingsaanzet met afgeschuinde voegspinning

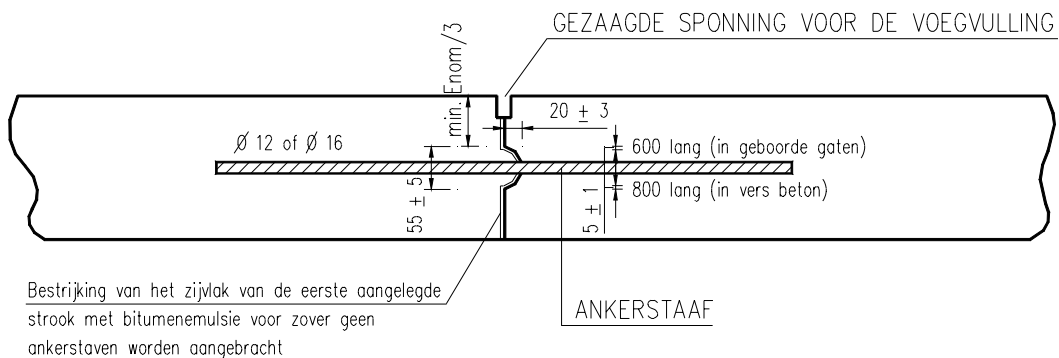
1.1.2.3.C.2 Langse werkvoeg

De langse werkvoeg beantwoordt aan één van de types op de figuren VI-1-16 tot VI-1-18, met dien verstande dat de types 2 en 3 die met hol en dol zijn op halve hoogte van de platen, alleen toegepast mogen worden wanneer de verharding een dikte heeft van 200 mm of meer. De toleranties in min en meer, op de erop in mm aangegeven nominale maten, gelden voor de individuele afmetingen.

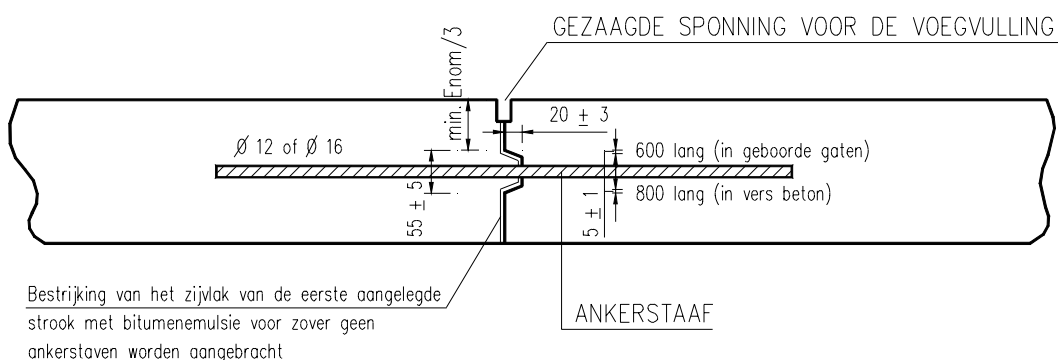
Voor de wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 worden steeds ankerstaven geplaatst in de langse werkvoeg. Voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 dient de plaatsing van ankerstaven in de langse werkvoeg te worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. De ankerstaven hebben een diameter van 16 mm voor de wegen van bouwklassen B1 t.e.m. B5 en een diameter van 12 mm voor de wegen van bouwklassen B6 t.e.m. B10.



Figuur VI-1-16: doorsnede langse werkvoeg type 1 (alle maten in mm)



Figuur VI-1-17: doorsnede langse werkvoeg type 2 (alle maten in mm)



Figuur VI-1-18: doorsnede langse werkvoeg type 3 (alle maten in mm)

1.1.2.3.C.3 Langsvoeg tussen asfalt en beton

De langsvoeg tussen asfalt en beton is een gezaagde sponning in het asfalt (zie 1.1.2.3.D voor de afmetingen) en wordt opgevuld met een geprefabriceerde voegvullingsstrip of met gegoten voegvullingsproduct.

1.1.2.3.C.4 Langsvoeg tussen beton en lijnvormig element of betonnen fietspad

De langsvoeg tussen beton en een ter plaatse vervaardigd lijnvormig element of een betonnen fietspad is een langse werkvoeg van het type 1, zonder verankering, tenzij de aanbestedingsdocumenten het opleggen.

1.1.2.3.D GEZAAGDE SPONNING

De gezaagde sponning is derwijze aangebracht dat de vooraf uitgevoerde zaagsnede, aangebracht zodra het beton voldoende verhard is, er volledig invalt.

Wanneer een koud verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de gezaagde sponning een nominale breedte van 7 mm en een nominale diepte van 25 mm.

Wanneer een warm verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de gezaagde sponning een nominale breedte van 10 mm en een nominale diepte van 30 mm.

De toleranties in min en in meer op de breedte zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

De sponningen worden alleen afgeschuind bij wegen van bouwklassen B1 t.e.m. B5.

1.1.2.3.E DEUVELS

Deuvels kunnen alleen voorgeschreven worden wanneer de verharding een dikte heeft van 180 mm of meer.

De deuvels zijn met bitumenemulsie ingestreken of met in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven coating behandeld.

Ze zijn aangebracht op halve dikte van de platen evenwijdig met de richting van de strook, derwijze dat ze door de dwarse voeg doormidden zijn gedeeld. De onderlinge afstand bedraagt 0,30 m. De afstand tot de rand van de strook bedraagt minstens 0,15 m en hoogstens 0,30 m.

1.1.2.3.F ANKERSTAVEN

De ankerstaven zijn aangebracht op halve dikte van de platen (verharding) dwars op de richting van de strook, met een tolerantie van 30 mm onder het midden van de betonverharding.

De onderlinge afstand bedraagt 0,75 m bij platenbeton. Bij doorgaand gewapend beton bedraagt de afstand 0,80 m tot 0,85 m ten einde het boren van de gaten tussen de dwarswapening te kunnen uitvoeren.

De afstand tot de dwarsvoeg bedraagt minstens 0,75 m en hoogstens 1,00 m.

1.1.2.3.G WAPENINGEN VOOR DOORGAAND GEWAPEND BETON

1.1.2.3.G.1 Definities

Wapeningsnet: is het samenstel van langs- en dwarsstaven die t.o.v. elkaar een bepaalde hoek α vormen; zij vormen een netstructuur waarvan de knooppunten hetzij in de fabriek gelast zijn of op het werk gebonden zijn.

Paneel: is een deel van een wapeningsnet van bepaalde afmetingen.

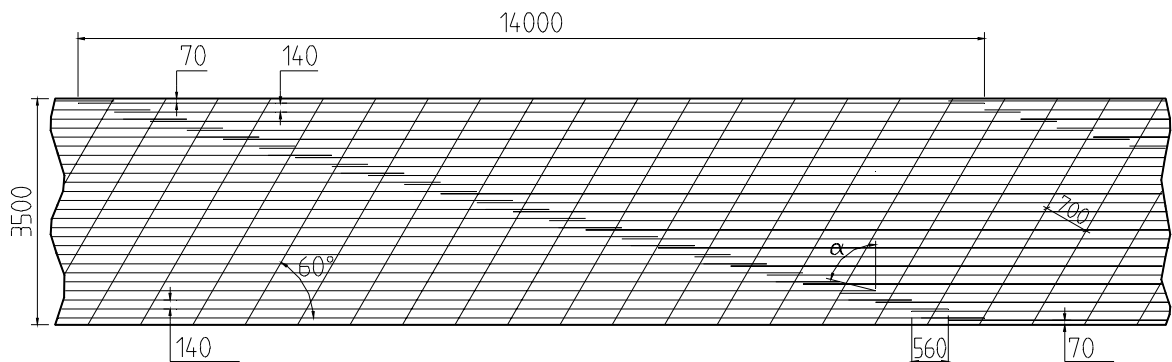
Dwarselement: is de dwarsstaaf waaraan de steunen, bestemd om de staaf op zijn plaats te houden t.o.v. het funderingsoppervlak, bevestigd zijn. Aangezien de langsstaven bevestigd zijn op de dwarsstaven kunnen de steunen fungeren als verbinding tussen de langsstaven en de dwarsstaven. Iedere steun moet zonder zichtbare vervorming weerstaan aan een puntbelasting van 250 kg.

1.1.2.3.G.2 Plans

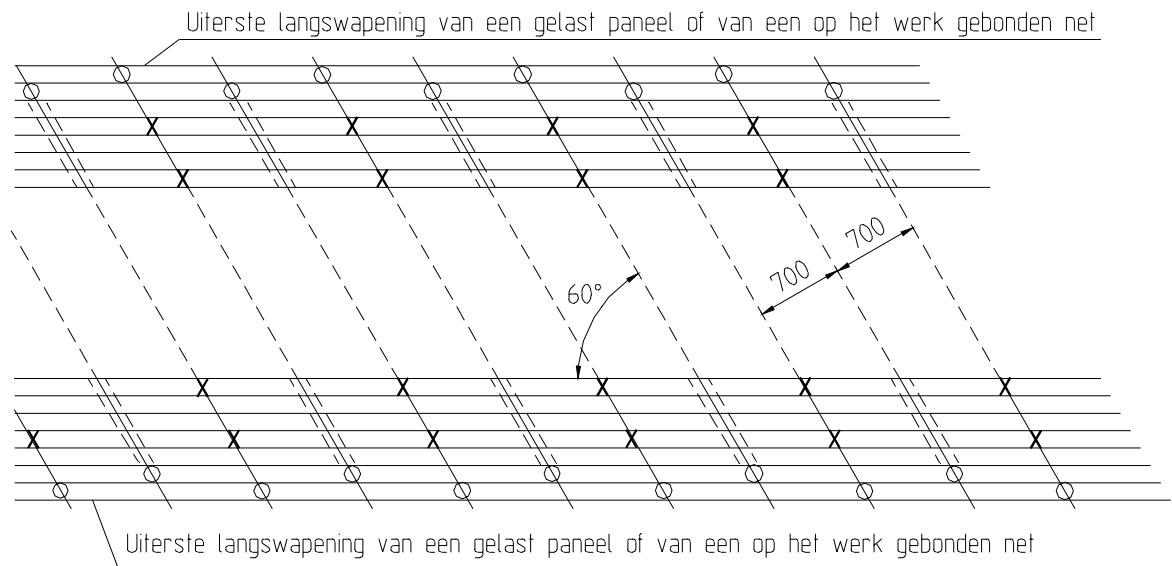
De wapening voldoet aan de figuren VI-1-19 en VI-1-20.

Principe voor de schikking:

1. langs de randen in langsrichting, steunen afwisselend van de ene dwarswapening tot de volgende, tussen de 2 uiterste mazen (O);
2. voor elke dwarswapening, een steun om de 3 mazen te beginnen met de dichtst tegen de buitenrand gelegen steun (X);
3. naargelang het aantal dwarswapeningen, bedraagt de afstand op elke dwarswapening tussen de twee uiterste steunen 3, 4 of 5 mazen (schuine streeplijnen).



Figuur VI-1-19: wapeningsplan - doorgaand gewapend beton (alle maten in mm)



Figuur VI-1-20: schema voor de schikking van de steunen (alle maten in mm)

De wapeningsnetten worden vervaardigd van ter plaatse verbonden staven of van in de fabriek geprefabriceerde panelen. Op het werk is verbinding door lassen verboden.

De onderlinge verbinding van de staven en de bevestiging aan de steunen moeten iedere speling van het samenstel verhinderen vóór en tijdens de verwerking van het beton.

Ten minste één knooppunt op twee wordt gebonden.

Iedere overlapping van wapeningen moet een lengte van 35 maal de nominale diameter hebben en ten minste 2 verbindingpunten omvatten. De overlappingen worden zo geschikt dat er geen twee overlappingen in dezelfde dwarsdoorsnede vallen van een stortbreedte.

De afmetingen van de wapeningsstaven zijn:

- langsstaaf :
 - lengte = minstens 14000 mm met een tolerantie naar boven van 200 mm op de normale lengte;
 - nominale diameter = 16 mm of 20 mm.
- dwarsstaaf:
 - lengte = $(b - 140)/0,866$ mm met een tolerantie van 20 mm naar boven of naar beneden; waarin b de stortbreedte in mm van de verharding is;
 - nominale diameter = 12 of 16 mm.

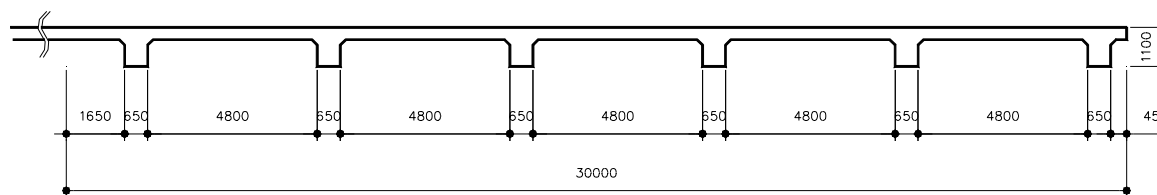
De kenmerken van de wapening zijn volgens tabel VI-1-1.

Nominale dikte van de betonverharding		180	200	220	230
Nominale diameter van de langswapening		16	16	20	20
Tussenafstand h.o.h. en tolerantie van de langswapeningen		150 ± 20	130 ± 20	180 ± 20	180 ± 20
Hoogte van de steun voor de wapeningen		90	100	110	120
Nominale diameter van de dwarswapening	bouwklasse 1 t.e.m. 5	16	16	16	16
	bouwklasse 6 t.e.m. 10	12	12	12	12
Afstand en tolerantie tussen de bovenste beschrijvende van de langswapening en het oppervlak van de éénlaagse verharding		65 ± 10	80 ± 10	80 ± 10	80 ± 10
Afstand en tolerantie tussen de bovenste beschrijvende van de langswapening en het oppervlak van de tweelaagse verharding		n.v.t.	80 ± 10	80 ± 10	80 ± 10

Tabel VI-1-1: kenmerken van de wapening (alle afmetingen in mm)

1.1.2.3.H AFMETINGEN EN WAPENING VAN DE VERANKERINGSLANDHOOFDEN

De plaats van en het aantal verankeringslandhoofden worden nader omschreven in de aanbestedingsdocumenten. De afmetingen en de wapening van de verankeringslandhoofden voldoen aan de voorschriften van de figuren VI-1-21 tot VI-1-23.



Figuur VI-1-21: langsdoorsnede verankeringslandhoofd (alle maten in mm)

1.1.2.4.B KENMERKEN

Korrelverdeling van de éénlaagse uitvoering en van de onderlaag van de tweelaagse uitvoering:

- de korrelverdeling van de granulaten is continu;
- de maximum nominale afmeting van de granulaten is beperkt tot 31,5 mm of tot 20 mm. De aanbestedingsdocumenten leggen deze keuze op, zo niet is de maximale korrelmaat 31,5 mm.

Korrelverdeling van de deklaag van de tweelaagse uitvoering:

- het aangewende steenkaliber is 4/6,3. Het percentage bedraagt minimum 60 % van het zandsteenslagmengsel. Het percentage zand wordt, rekening houdend met een goede verwerkbaarheid, zo laag mogelijk gehouden.

Cement:

- soort: portlandcement (CEM I) of hoogovencement (CEM III/A) met gecertificeerd beperkt alkaligehalte;
- sterkteklasse: 42,5;
- voor de deklaag en de onderlaag wordt steeds dezelfde cementsoort gebruikt;
- de hoeveelheid cement en de water-cementfactor zijn volgens tabel VI-1-2.

Bouwklasse	Laag	Maximum nominale afmeting D_{max} van de granulaten in mm	Hoeveelheid cement C in kg/m^3	Water-cementfactor W/C
B1-B5	bovenlaag (één- of tweelaags)	> 20	≥ 400	$\leq 0,45$
		$6,3 < D_{max} \leq 20$	≥ 400	$\leq 0,45$
		$< 6,3$ (alleen deklaag)	≥ 425	$\leq 0,45$
	onderlaag in tweelaagssysteem	> 20	≥ 375	$\leq 0,45$
B6-B10, BF	bovenlaag (één- of tweelaags)	> 20	≥ 350	$\leq 0,50$
		$6,3 < D_{max} \leq 20$	≥ 375	$\leq 0,50$
		$< 6,3$ (alleen deklaag)	≥ 400	$\leq 0,50$
	onderlaag in tweelaagssysteem	> 20	≥ 350	$\leq 0,50$
landbouwwegen		> 20	≥ 325	$\leq 0,50$
		$6,3 < D_{max} \leq 20$	≥ 350	$\leq 0,50$

Tabel VI-1-2

1.1.3 Wijze van uitvoering

De eventuele asfaltlaag, ABT-B1, onder de betonverharding beantwoordt aan de voorschriften van 6.2.

1.1.3.1 Algemene bepalingen

Het storten, verdichten, afwerken en beschermen tegen uitdroging worden onmiddellijk opéénvolgend en zoveel mogelijk zonder onderbreking uitgevoerd. Daartoe zorgt de aannemer ervoor dat de bereiding en de aanvoer van het mengsel steeds verzekerd zijn en dat de voorbereidende werken steeds ver genoeg gevorderd zijn.

De uitvoering mag niet aangevat worden indien er onvoldoende afdekkingsmateriaal voorradig is om de verharding gedurende de eerste 2 uren na het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging te

kunnen beschutten tegen uitspoeling door neerslag, en om ze bij vorstgevaar, gedurende de eerste 48 uren na het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging, te kunnen beschutten tegen vorst.

1.1.3.2 Samenstelling van het mengsel

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering. Elke samenstelling wordt door de aannemer toegelicht in een verantwoordingsnota, waarin o.m. worden vermeld:

- de kenmerken van de materialen:
 - steenslag;
 - zand;
 - cement;
 - eventuele hulpstoffen;
- het doel en de mogelijke nevenwerkingen van de hulpstoffen;
- de korrelverdelingskromme van het steenslag, het zand en het mengsel;
- de samenstelling van het beton (uitgedrukt in massadelen per m³ verwerkt beton);
- de consistentie (NBN-EN 12350-2 en 12350-3, Abrahamskegel of VB-consistentie) 30 min. na het bereiden van het mengsel;
- de druksterkte na 7 en 28 dagen;
- de droge volumemassa van het beton;
- de wijze van uitvoering en aangewende verdichting;
- de plaats van vervaardiging;
- de manier van aanvoer.

Voor de éénlaagse verhardingen is het gebruik van luchtbelvormers verplicht indien de maximale nominale afmeting van de granulaten ≤ 20 mm. Voor de deklaag en de onderlaag van de tweelaagse verharding is de luchtbelvormer verplicht. De te bekomen luchtgehalten staan vermeld in de tabel VI-1-3. De afstandsfactor van de ingebrachte luchtbellens is kleiner dan 0,20 mm gemeten op het verharde beton. Het gebruik van een plastificeerder welke verenigbaar is met de luchtbelvormer is verplicht.

Bouwklasse	Laag	Maximum nominale afmeting D_{\max} van de granulaten in mm	Luchtgehalte
B1-B5	bovenlaag (één- of tweelaags)	> 20	-
		$6,3 < D_{\max} \leq 20$	$\geq 3 \%$
		$< 6,3$ (alleen deklaag)	$\geq 5 \%$
	onderlaag in tweelaagssysteem	> 20	$\geq 3 \%$
B6-B10, BF	bovenlaag (één- of tweelaags)	> 20	-
		$6,3 < D_{\max} \leq 20$	$\geq 3 \%$
		$< 6,3$ (alleen deklaag)	$\geq 5 \%$
	onderlaag in tweelaagssysteem	> 20	$\geq 3 \%$
landbouwwegen		> 20	-
		$6,3 < D_{\max} \leq 20$	$\geq 3 \%$

Tabel VI-1-3

Telkens de aannemer de samenstelling wijzigt, stelt hij m.b.t. de wijziging een verantwoordingsnota op, zoals hiervoor beschreven.

De aannemer verwerkt een betonmengsel ten vroegste vijftien kalenderdagen nadat hij de verantwoordingsnota aan de leidend ambtenaar voorgelegd heeft. Ingeval hij ze voorlegt per aangetekend schrijven, begint die termijn op de dag volgend op de postdatum van het toezenden. Zoniet begint die termijn op de datum van ontvangst, genotificeerd in het dagboek der werken.

Bovendien maakt hij op eenvoudig verzoek van de leidend ambtenaar, ten laatste de werkdag erop volgend, monsters over van de materialen waarvan sprake in de verantwoordingsnota.

1.1.3.3 Bereiding van het mengsel

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een mengcentrale. De inrichting voor het ledigen van de mengkuip is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

1.1.3.4 Vervoer van het mengsel

Het transport gebeurt ofwel met laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, ofwel met wagens uitgerust met een menginrichting.

1.1.3.5 Verwerking van het mengsel

De verwerking gebeurt:

- hetzij met een machine met glijbekisting;
- hetzij tussen vaste bekisting d.m.v. een trein die bestaat uit een spreid-, een tril- en een afwerkingsmachine;
- eventueel een voegtrilapparaat.

Wanneer de krimpvoegen voor wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en voor landbouwwegen van het type met harde voegvullingsstrip of met plasticfolie zijn, zijn de hierboven vermelde machines tevens uitgerust met een trilmes. Een afzonderlijk voegtrilapparaat is eveneens toegelaten indien het is uitgerust met een boordondersteuning.

In bepaalde uitzonderlijke omstandigheden – zoals plaatselijke verbredingen, puntverbindingen, driehoeksverbindingen – mag het verwerken met de hand gebeuren en wordt het gespreide beton met aangepast trilmaterieel verdicht.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdspanne tussen het ogenblik waarop het mengsel vervaardigd is en het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens 2 uren. Zoniet is de leidend ambtenaar gerechtigd de verharding te weigeren en onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

Het beton wordt in één laag gestort. Voor bijzondere toepassingen kan het storten in 2 lagen voorgeschreven worden in de aanbestedingsdocumenten.

Het aanleggen in verscheidene stroken per verkeersrichting gebeurt altijd van het laagste naar het hoogste punt van het dwarsprofiel.

Wanneer de verharding bestaat uit verscheidene rijstroken in iedere verkeersrichting, moet de aannemer steeds ten minste twee rijstroken tegelijk aanleggen, met uitzondering van de laatst aan te leggen rijstrook. Indien de pechstrook in beton van dezelfde kwaliteit en dikte als de rijstroken voorzien is, dan wordt deze als rijstrook beschouwd en steeds samen met de eerste rijstrook aangelegd.

Iedere bijpleistering en besproeiing van het beton zijn verboden. Het storten van verhardingsbeton wordt maar toegestaan als de temperatuur van de lucht, onder thermometerhut, op 1,50 m boven de grond, afgelezen om 8 uur 's ochtends hoger is dan of gelijk is aan +1 °C en als het nachtminimum niet beneden -3 °C gedaald is. De aannemer is evenwel verplicht het oppervlak van de verharding

doeltreffend te beschermen tegen vorst en wel zo dat, gedurende 72 uren na het verwerken van het beton, de temperatuur op het bovenpeil van de verharding niet beneden +1 °C daalt.

Het storten van het beton wordt onderbroken in geval van aanhoudende regen of een stortregenvlaag. Daarenboven neemt de aannemer alle nodige maatregelen om het uitwassen van het verse betonoppervlak door de regen te voorkomen, zowel voor het beton dat gestort werd en nog niet verdicht werd als voor het pas afgewerkte beton. De verwerking van de deklaag gebeurt binnen het half uur op de verse onderlaag.

Op de kruisingen en opritten, en overal waar de aannemer ertoe verplicht is doorgang te verlenen, neemt hij de nodige maatregelen om iedere beschadiging van het oppervlak te verhinderen.

Voor het verkrijgen van een vlak oppervlak, dient de glijbekistingsmachine voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 uitgerust te zijn met een langse afstrijkbalk. Dit is eveneens het geval voor de deklaag van de tweelaagse uitvoering. Het gebruik van de langse afstrijkbalk is evenwel verboden voor de onderlaag van de tweelaagse uitvoering. Onmiddellijk na de overgang met deze balk worden de eventuele sporen weggewerkt, bijvoorbeeld door een jutedoek of sleepplaat over het verse betonoppervlak te trekken vóór de uitvoering van de oppervlakbehandeling.

1.1.3.6 Plaatsen van deuvels en ankerstaven

De deuvels worden in een volstrekt evenwijdige stand t.o.v. de as van de betonplaat geplaatst en gehouden

- hetzij met metalen deuvelstoelen;
- hetzij door ze in te trillen in het verdichte, verse beton.

De deuvelstoelen worden gemonteerd in de fabriek.

De ankerstaven in langse buigingsvoegen worden hetzij op stoelen geplaatst, hetzij in het beton getrild.

Voor wegen van de bouwklasse B1 t.e.m. B5 worden de ankerstaven in langse werkvoegen hetzij aangebracht in het verse beton indien de glijbekistingsmachine hiertoe uitgerust is (hol- en dolverbinding met inlage van metalen strip), hetzij geplaatst en verankerd in geboorde gaten.

In geval van aansluiting op een bestaande verharding worden in dwarse werkvoegen tussen nieuwe en oude platen de deuvels aangebracht door in de oude platen gaten te boren en de deuvels erin te verankeren.

In de langse werkvoegen tussen nieuwe en oude platen worden de ankerstaven aangebracht conform de specificaties gegeven in de aanbestedingsdocumenten.

1.1.3.7 Aanbrengen van de voegen

Voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 worden de voegen verplicht in het verharde beton gezaagd. Deze voegen worden afgeschuind.

De dwarse krimpvoegen en de langse buigingsvoegen worden uiterlijk 24 u na de verwerking van het beton gezaagd. De sponningen worden eventueel later gezaagd.

Bij constructievoegen en de voegen tussen cementbetonverhardingen en bitumineuze verhardingen of lineaire elementen wordt na het opengaan van de voeg gezaagd.

Voor wegen van de bouwklassen B6 t.e.m. B10 en de landbouwwegen worden de krimpvoegen in het verharde beton gezaagd of in het verse beton ingetrild.

De krimpvoegen van het type met harde voegvullingsstrip of met plasticfolie worden met een maximum 6 mm dik trilmes in het verse beton gesneden. Daarna wordt de strip derwijze in de snede aangebracht dat hij circa 1 mm onder het betonoppervlak zit. Vervolgens worden de randen van de voegsnede zodanig aangedrukt dat alle oneffenheden verdwijnen.

De krimpvoegen van fietspaden worden gezaagd.

1.1.3.8 Voegvulling

De voegvulling van de voegen met sponning wordt onmiddellijk na het aanbrengen van de sponningen aangebracht, met dien verstande dat het aanbrengen van de voegvulling verboden is bij neerslag evenals bij temperaturen lager dan 5 °C.

Ze omvat in volgorde:

- het uit de sponning verwijderen van stofdeeltjes en brokjes;
- het drogen van de sponning met een stralings- of warmeluchtapparaat;
- het aanbrengen van de voeginlage onderin de sponning, derwijze dat ze over haar gehele lengte in contact is met de bodem van de sponning;
- het aanbrengen van kleefvernis op de verticale wanden en de sponning;
- het aanbrengen van het voegvullingsproduct bovenop de voeginlage in de sponning.

De bovenkant van het voegvullingsproduct bevindt zich op max. 5 mm diepte onder het oppervlak van de verharding.

In geval van het gebruik van neopreenprofielen voor wegen van bouwklassen B1 t.e.m. B5 worden deze aan de voegranden gekleefd en zijn ze minstens 1,5-maal zo breed als de voegsponning.

1.1.3.9 Oppervlakbehandeling

Op de cementbetonverharding, eventuele trottoirbanden en straatgoten of watergreppels uitgezonderd, wordt steeds een oppervlakbehandeling uitgevoerd, bestaande uit een van de hierna beschreven technieken.

Indien de aanbestedingsdocumenten geen oppervlakbehandeling opleggen, dan wordt het beton uitgewassen bij wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 en eenvoudig dwars gebezemd bij wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en bij de landbouwwegen.

De deklaag van de tweelaagse uitvoering wordt steeds uitgewassen. Een gemiddelde uitwasdiepte van 0,8 tot 1,2 mm wordt nagestreefd.

1.1.3.9.A UITWASSEN VAN HET STEENSLAGSKELET

Het uitwassen van het steenslagskelet omvat:

- het gelijkmatig verstuiven van een bindingsvertrager op het verse betonoppervlak. De vertrager bevat een pigment dat zorgt voor een permanent heldere kleur. Vóór het werk regelt de aannemer de hoogtestand van de sproeiarm, het debiet van de verstuiwers en de voortbewegingssnelheid als functie van de vereiste te verstuiven hoeveelheid. De voortgang van de verstuiverbuis is gelijkmatig of zoniet gestuurd als functie van het debiet ervan. De verstuiverbuis is helemaal afgeschermd tegen de wind;
- de bescherming van het behandelde betonoppervlak met een waterdichte folie. Indien de folie geprefabriceerd is, bedraagt de dikte ervan ten minste 40 micrometer terwijl de breedte ervan gelijk is aan die van het te beschermen oppervlak plus 1 meter. De folie wordt op haar plaats gehouden door ballast, aangebracht buiten het te beschermen oppervlak;
- het verwijderen van de folie en (eventueel nat) bezemen met een staalbezem ten vroegste 24 u na de verwerking van het beton. De banden zijn breed, ze hebben een lage bandenspanning en een brede loopvlak-tekening. De instelling van de bezem in de hoogte en onder een hoek is voorzien en maakt het zijwaarts uitsteken ervan mogelijk met ten minste 0,30 m aan weerszijden van de buitenomtrek van de banden;

- wanneer naast de uitgevoerde betonstrook nog verhardingen of draineringen dienen aangelegd te worden, verwijdert de aannemer de resten van de vertraagde mortel op de fundering of ter hoogte van de langsvoeg.

1.1.3.9.B BEZEMEN

Het bezemen van het verse betonoppervlak onmiddellijk na voltooiing van de profilering gebeurt met mechanische bezems met aaneengesloten staaldraden of pvc-draden.

1.1.3.9.C EENVOUDIG DWARS BEZEMEN

Het eenvoudig bezemen van het vers afgevlakte betonoppervlak, dwars op de rijrichting, gebeurt met een grove bezem.

1.1.3.9.D EENVOUDIG LANGS BEZEMEN

Het eenvoudig bezemen van het vers afgevlakte betonoppervlak, in langsrichting, is toegelaten voor landbouwwegen.

1.1.3.9.E FIGUREREN

Het figureren van het betonoppervlak omvat volgende handelingen:

- na verdichting wordt het betonoppervlak afgestreaken met een lat en vervolgens met behulp van een strijkspaan die gemonteerd is op een steel met twee scharnierpunten. Zo wordt een glad oppervlak bekomen vrij van holtes of golvingen;
- een kleurverharder samengesteld uit de gewenste kleurstof, cement en plastificeerder, wordt gelijkmatig verdeeld over het hele oppervlak met een hoeveelheid van minimaal 3 kg/m². Na dit instrooien wordt het beton opnieuw gladgestreaken met de strijkspaan;
- een (gekleurd) ontkistingspoeder wordt aangebracht op het oppervlak met een minimale hoeveelheid van 150 g/m². Dit ontkistingspoeder heeft als doel het kleven van de figuratiemallen aan het verse beton te verhinderen en kan tevens een secundaire kleur aan het gefigureerd oppervlak geven;
- onmiddellijk hierna wordt het oppervlak gefigureerd (geprint) met geschikte mallen of drukpatronen die aan het beton het gewenste motief geven. Voor het figureren worden de mallen voorzichtig zijde aan zijde geplaatst en vervolgens op homogene manier aangedamd (manueel of met rol);
- het beton wordt vervolgens gedurende 72 uur tegen uitdroging beschermd door middel van een plasticfolie;
- na uitharding van het beton wordt het oppervlak met water onder druk gereinigd;
- zodra het oppervlak volledig droog is, wordt een acrylhars of andere waterafstotende oppervlakbehandeling toegepast;
- een antislipbehandeling wordt toegepast door instrooien van kwartszand hetzij samen met het ontkistingspoeder, hetzij na minstens 14 dagen uitharden van het beton met behulp van een polyurethaan/acrylhars van minimaal 150 g/m²;
- alle materialen (kleurverharder, ontkistingspoeder, acrylharsen, ...) alsook het gebruikte materieel (drukpatronen, ...) dienen voor aanvang der werken ter goedkeuring worden voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

1.1.3.10 Dateren van de platen

De aanlegdatum wordt in het geval van platenbeton op de eerst aangelegde plaat aangebracht. Bovendien wordt elke 10^{de} plaat genummerd met een volgnummer van haar vervaardiging.

Wanneer doorgaand gewapend beton uitgevoerd wordt, gebeurt het merken aan ieder uiteinde van de dagproductie.

Het merken gebeurt over een diepte van 10 mm in cijfers met een hoogte van 100 mm, op 0,30 m van een voeg en op 0,10 m van de overlangse rand.

1.1.3.11 Bescherming tegen uitdroging

1.1.3.11.A IN HET GEVAL VAN UITWASSEN

De bescherming van het verse beton gebeurt met een waterdichte folie die over het met vertrager behandelde beton aangebracht wordt.

Maximum 2 uur na het uitwassen wordt het beton met inbegrip van de verticale vlakken beschermd door mechanisch en homogeen verstuiven van een nabehandelsproduct naar rata van minstens 150 g/m². De verstuivers zijn voorzien van een bescherming.

1.1.3.11.B IN HET GEVAL VAN (EENVOUDIG) BEZEMEN

Onmiddellijk na het (eenvoudig) bezemen van het vers afgevlakt oppervlak wordt het beton met een nabehandelsproduct beschermd naar rata van ten minste 150 g/m².

1.1.3.12 Bescherming tegen uitspoeling door neerslag

Bij de eerste neerslag wordt de vers aangelegde verharding, in het geval de bescherming tegen uitdroging gebeurt d.m.v. een nabehandelsproduct, onmiddellijk na het aanbrengen van dat nabehandelsproduct, door het aanbrengen van waterdichte afdekkingen, beschermd tegen uitspoeling door neerslag.

Wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het mengsel en derhalve de aanleg wordt stopgezet, dan wordt het reeds gestorte doch nog niet aangelegde mengsel door het aanbrengen van een waterdichte afdekking beschermd tegen uitspoeling door neerslag.

Ten laatste 5 werkdagen na het beschutten van het beton worden de beschuttingsmiddelen verwijderd van het werk.

1.1.3.13 Bescherming tegen vorst

Indien het risico van vorst bestaat binnen de 24 uur na het betonneren, dienen voorzorgsmaatregelen genomen, die voor een versnelde verharding zorgen, bv. een hogere cementdosering, toevoeging van bindingsversnellers, enz.

Ingeval calciumchloride in oplossing als verhardingsversneller aangewend wordt, bedraagt het gehalte ervan hoogstens 2,0 % van de massa van het cement en in geval van wegverhardingen van doorgaand gewapend beton max. 0,4 % van de massa van het cement.

Het betonoppervlak moet daadwerkelijk tegen vorst beschermd worden, opdat de temperatuur ter hoogte van het oppervlak tot 72 uur na de verwerking van het beton niet onder 1 °C zou dalen.

1.1.3.14 Bescherming tegen beschadigingen

De aannemer treft afdoende maatregelen om beschadigingen van de vers aangelegde verharding te voorkomen. Eventuele afdekkingen worden derwijze aangebracht dat ze op generlei wijze afbreuk doen aan de kwaliteit van het afgewerkte oppervlak.

1.1.3.15 Ontkisting

De aannemer gaat bij het verwijderen van de bekisting voorzichtig te werk om beschadiging van de verharding te voorkomen. Hij verwijdert de bekisting pas wanneer het verhardingsproces voldoende gevorderd is.

1.1.3.16 Ingebruikneming

Het bouwplaatsverkeer is slechts toegelaten op de aangelegde verharding wanneer het verhardingsproces voldoende gevorderd is.

De verharding mag niet bereiden worden door zwaar bouwplaatsverkeer of voor het verkeer worden opengesteld voordat de gemiddelde druksterkte op 3 kernen de waarde in tabel VI-1-4 bereikt.

Bouwklasse	Gemiddelde druksterkte in MPa	
	zonder luchtbelvormer	met luchtbelvormer
B1 t.e.m. B5	50	45
B6 t.e.m. B10	45	40
landbouwwegen	35	30

Tabel VI-1-4

De kosten worden gedragen door de vragende partij.

Binnen de 28 kalenderdagen na de verwerking van het beton zijn voor landbouwwegen de grondwerken aan de zijbermen uitgevoerd.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden gemeten in m² met vermelding van de nominale dikte of in m³.

Bij het meten wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling.

In voorkomende gevallen worden als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen.

Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

1.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **1.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

Het beton is onderworpen aan de controle van het luchtgehalte.

1.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De cementbetonverharding wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. De vakken en de deelvakken worden vooraf afgebakend volgens de bepalingen van **II-8.1.1**. Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de verharding vordert, ten einde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;

- de controles, na de aanleg van de verharding, van het profiel, de dwarshelling en de vlakheid van het oppervlak, de dikte en de gaafheid van de platen, de druksterkte en de wateropsorping van het beton zoals hieronder bepaald. Teneinde de dikte van de platen, de druksterkte en de wateropsorping van het beton te meten, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats doch niet in een voeg of scheur, één kern geboord. Het boren der kernen mag slechts gebeuren vanaf de 60ste dag na de aanleg van het betonvak. De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie, die op stuit aangestampt wordt.

Worden van het nemen van kernen uitgesloten, de zones waarvan de ligging behoorlijk werd vastgesteld tijdens de uitvoering ervan, en waar:

- de verwerking met de hand gebeurde wegens plaatselijke omstandigheden;
- het opvullen der inzakkingen of het aanvullen wegens onvoldoende hoogtepeil of funderingsdikte een plaatselijke overdikte noodzakelijk hebben gemaakt.

Deze zones kunnen het voorwerp uitmaken van aanvullende controles.

Voor de deklaag van de tweelaagse uitvoering worden per 1000 m² minimum 3 kubussen van 15 cm × 15 cm × 15 cm gemaakt ter bepaling van de druksterkte. Hiervan wordt 1 kubus gedrukt na 28 dagen, de andere twee zijn voor de eventuele tegenproeven. De kubussen worden bewaard onder genormaliseerde omstandigheden bij minimum 95 % relatieve vochtigheid en 20 °C.

1.3.3 Voorschriften

1.3.3.1 Luchtgehalte

De controle gebeurt op het vers beton op de werf. De aanbestedingsdocumenten bepalen de frequentie van de luchtgehaltebepaling, zo niet wordt elke levering beproefd. Het luchtgehalte beantwoordt aan de voorschriften van **1.1.3.2**.

1.3.3.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

De tolerantie in min en in meer op de dwarshelling bedraagt:

- 0,25 % voor hoofdwegen, de primaire wegen en de secundaire wegen;
- 0,50 % voor lokale wegen en de landbouwwegen.

1.3.3.3 Dikte van de verharding

1.3.3.3.A TOTALE DIKTE

De individuele totale dikte van de verharding in een deelvak wordt verkregen door de totale dikte van de verharding te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde totale dikte van de verharding in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele totale dikten van de verharding in de deelvakken van dat vak.

De gemiddelde totale dikte van de verharding van een vak en de individuele totale dikte van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van tabel VI-1-5.

Bouwklasse	B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10, BF	Landbouwwegen
Vereiste gemiddelde waarde $E_{mt,min}$	$E_{t,nom}$	$E_{t,nom}$	$E_{t,nom}$
Vereiste individuele waarde $E_{it,min}$	$0,95 \times E_{t,nom}$	$0,90 \times E_{t,nom}$	$0,90 \times E_{t,nom}$

Tabel VI-1-5: totale dikte in mm

1.3.3.3.B DIKTE VAN DE DEKLAAG

De individuele dikte van de deklaag in een deelvak wordt verkregen door de dikte van die laag te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde dikte van de deklaag in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten van de deklaag in de deelvakken van dat vak.

De gemiddelde dikte van de deklaag van een vak is minstens gelijk aan de nominale dikte van de deklaag.

De individuele toleranties in min en meer op de werkelijke dikte zijn 6 mm.

1.3.3.4 Gaafheid van de platen

De gaafheid van de platen wordt visueel vastgesteld.

De scheuren in het beton, met de meetband gemeten, worden opgenomen, vóór de voorlopige oplevering, door de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde. De aannemer of zijn afgevaardigde ondertekenen de tabel met de opmeting. Indien beiden afwezig zijn, dan wordt dit vermeld op het document.

Er worden geen tegenproeven toegestaan wanneer deze vaststellingen op tegenspraak gebeuren.

1.3.3.5 Druksterkte van het beton

1.3.3.5.A DRUKSTERKTE VAN EEN ÉÉNLAAGSE VERHARDING OF DE ONDERLAAG VAN TWEELAAGSE VERHARDING

De druksterkte van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 90 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt gemeten op het onderste deel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

De gemiddelde druksterkte van de verharding van een vak en de individuele druksterkte van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van tabel VI-1-6.

Bouwklasse		B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. B10, BF	Landbouwwegen
Karakteristieke waarde	$W_{k,min}$	60 MPa	50 MPa	40 MPa
Statistisch vereist gemiddelde (n = 10)	$W_{m,min}$	$W_{k,min} + 1,645 \times \sigma$		
Niet-statistisch vereist gemiddelde (n < 10)	$W_{m,min}$	$W_{k,min} + 10$		
Individuele eis (n < 10)	$W_{i,min}$	$0,85 \times W_{m,min}$		

Tabel VI-1-6: druksterkte in MPa

Indien het gebruik van luchtbelvormers verplicht is overeenkomstig **1.1.3.2** of overeenkomstig de aanbestedingsdocumenten, dan wordt de vereiste karakteristieke druksterkte met 7,5 MPa verminderd.

1.3.3.5.B DRUKSTERKTE VAN DE DEKLAAG (TWEELAAGSE VERHARDING)

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt verkregen door het drukken van de kubus van dit deelvak na 28 dagen.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

De gemiddelde druksterkte van de deklaag van een vak en de individuele druksterkte van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van tabel VI-1-7.

Bouwklasse		Alle bouwklassen
Karakteristieke waarde	$W_{k,min}$	50 MPa
Statistisch vereist gemiddelde (n = 10)	$W_{m,min}$	$W_{k,min} + 1,645 \times \sigma$
Niet-statistisch vereist gemiddelde (n < 10)	$W_{m,min}$	$W_{k,min} + 10$
Individuele eis (n < 10)	$W_{i,min}$	$0,85 \times W_{m,min}$

Tabel VI-1-7: druksterkte in MPa

1.3.3.6 Wateropslorping van het beton

De individuele wateropslorping H_i van het beton wordt gemeten op het bovendee van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde wateropslorping H_m van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele wateropslorpingen van het beton in de deelvakken van dat vak.

De wateropslorping van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 60 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De gemiddelde wateropslorping van de verharding van een vak en de individuele wateropslorping van elk deelvak voldoen aan de voorwaarden van tabel VI-1-8.

Bouwklasse	Laag	D_{max} in mm	Wateropslorping in %		Gecumuleerd massaverlies na 30 cycli in g/dm ²
			H_i	H_m	
B1-B5	bovenlaag (één- of tweelaags)	> 20	≤ 6,5	≤ 6,0	≤ 5
		$6,3 < D_{max} \leq 20$	≤ 6,8	≤ 6,3	≤ 5
		< 6,3 (alleen deklaag)	≤ 6,8	≤ 6,3	≤ 5
	onderlaag in tweelaagssysteem	> 20	-	-	-
B6-B10, BF	bovenlaag (één- of tweelaags)	> 20	≤ 6,5	≤ 6,0	≤ 10
		$6,3 < D_{max} \leq 20$	≤ 6,8	≤ 6,3	≤ 10
		< 6,3 (alleen deklaag)	≤ 6,8	≤ 6,3	≤ 10
	onderlaag in tweelaagssysteem	> 20	-	-	-
landbouwwegen		> 20	≤ 6,8	≤ 6,3	≤ 20
		$6,3 < D_{max} \leq 20$	≤ 7,0	≤ 6,5	≤ 20

Tabel VI-1-8

Indien de proef op de wateropsloping geen voldoening geeft, is het de aannemer toegestaan het betonoppervlak te beproeven volgens de ontwerpnorm ISO/DIS 4846.2 “Bepaling van de weerstand tegen afschilfering van oppervlakken onderworpen aan chemische smeltmiddelen”. Het maximale gecumuleerde massaverlies na 30 cycli is vermeld in tabel VI-1-8.

1.3.3.7 Oppervlakkenmerken

1.3.3.7.A VLAKHEID

1.3.3.7.A.1 Rij van 3 meter

De controle gebeurt met de rij van 3 meter.

De maximale oneffenheden gemeten met de rij van 3 meter zijn aangegeven in tabel VI-1-9.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire en lokale wegen	Landbouw-wegen
Individuele eis $d_{i,max}$	4 mm	4 mm	5 mm	10 mm

Tabel VI-1-9

1.3.3.7.A.2 APL

De controle gebeurt met de tweesporige APL (= Analysateur de Profile en Long, lengteprofielanalysator). Op de autosnelwegen gebeuren de APL-metingen bij een snelheid van 72 ± 5 km/h; op de andere wegen gebeuren ze bij 54 ± 5 km/h.

De vlakheidscoëfficiënten worden berekend voor basislengtes van 2,5 m, 10 m en 40 m. De vlakheidscoëfficiënten voldoen voor elke rijstrook aan de eisen van tabel VI-1-10.

Kenmerk	Lengte van het deelvak L_λ	Wegcategorie			
		Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire en lokale wegen	Landbouw-wegen
VC2.5 $_{i,max}$	25 m	35	40	45	n.v.t.
VC10 $_{i,max}$	100 m	70	80	90	n.v.t.
VC40 $_{i,max}$	400 m	140	160	n.v.t.	n.v.t.

Tabel VI-1-10: individuele eisen voor de vlakheidscoëfficiënten (n.v.t. = niet van toepassing)

Indien de rijstroken niet volledig kunnen worden opgemeten wegens de aanwezigheid van verkeersdrempels, asverschuivingen, rotondes, enz., dan worden de vlakheidscoëfficiënten van de gedeelten met de drempel, asverschuiving, rotonde, enz., niet berekend.

De APL is niet van toepassing op vrijliggende fietspaden.

1.3.3.7.A.3 Verzakking van de boorden

De boorden van de platen vertonen geen verzakking.

Voor landbouwwegen geldt bovendien:

- ingeval de rijbaan uit één rijstrook bestaat, is het gemiddelde van 6 metingen (drie op elke zijkant) kleiner dan 10 mm;
- het gemiddelde van de verzakkingen, bepaald door 3 metingen aan de zijkant van de plaat waartegen beton gestort wordt of waartegen lijnvormige elementen komen, is niet groter dan 4 mm. Voor de andere zijkant is het gemiddelde van de 3 metingen kleiner dan 10 mm;
- voor het bepalen van een verzakking van de boorden worden per zijkant van elke plaat 3 metingen in aanmerking genomen. De verzakking wordt gemeten op:

- 0,10 m van de boord van de plaat wanneer geen tweede rijstrook of lijnvormige elementen aangelegd worden;
- 0,01 m van de boord van de plaat wanneer een tweede rijstrook en/of lijnvormige elementen aangelegd worden.

De rij wordt haaks op de boord van de plaat gelegd zodanig dat een uiteinde samenvalt met deze boord.

- bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.
- het hoogteverschil tussen het afgewerkte betonoppervlak en:
 - de eventuele straatgoten of watergreppels is begrepen tussen 0 mm en + 6 mm;
 - naast elkaar liggende rijstroken en aansluitingen is begrepen tussen - 3 mm en + 3 mm;
 - de plaatsen in het bijzonder vermeld in de aanbestedingsdocumenten is begrepen tussen de waarde vermeld in de aanbestedingsdocumenten. Ingeval geen waarden vermeld zijn, bedraagt de tolerantie 6 mm.

1.3.3.7.B DWARSWRIJVINGSCOËFFICIËNT

De dwarswrijvingscoëfficiënt van de hoofdwegen, de primaire wegen en de secundaire wegen gemeten met de SCRIM of eventueel de Odoliograaf, en herleid tot de temperatuur van 20 °C en de snelheid van 50 km/h voldoet – bij de voorlopige oplevering en gedurende heel de waarborgperiode – aan de eisen van tabel VI-1-11. De hm-resultaten zijn het gemiddelde van de 10m-resultaten.

Meettoestel	Elke hm	Elke 10 m
SCRIM	≥ 0,48	≥ 0,43
Odoliograaf	≥ 0,45	≥ 0,40

Tabel VI-1-11

De metingen gebeuren in het snelheidsdomein 30 tot 55 km/h bij een temperatuur tussen de 5 °C en 30 °C. De controle wordt uitgevoerd bij de voorlopige oplevering. Tijdens de waarborgperiode wordt de controle uitgevoerd telkens wanneer het bestuur dit nodig acht en in ieder geval bij de definitieve oplevering.

1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.4.1 Luchtgehalte

Wanneer een individueel luchtgehalte L_i kleiner is dan het vereiste individueel luchtgehalte L_{min} , en groter dan $L_{min} - 3$, dan wordt het overeenkomstig deel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{L_i} = P \times S'' \times \left(\frac{L_{min} - L_i}{3} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{L_i} de specifieke korting wegens individueel luchtgehalte in EUR;
- P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S'' de oppervlakte van het representatief deel, in functie van de proeffrequentie, in m²;
- L_i het individueel luchtgehalte van het beton voor de verharding in %;
- L_{min} het vereiste individueel luchtgehalte van het beton van de verharding in %.

1.4.2 Profiel van het oppervlak

-

1.4.3 Dikte van de verharding

1.4.3.1 Totale dikte

Wanneer in een deelvak de individuele dikte E_{it} kleiner is dan de vereiste individuele dikte $E_{it,min}$, en groter dan $E_{it,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule

- voor de wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5:

$$R_{E_{it}} = P \times S' \times \left(\frac{E_{it,min} - E_{it}}{0,10 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

- voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en voor de landbouwwegen:

$$R_{E_{it}} = P \times S' \times \left(\frac{E_{it,min} - E_{it}}{0,15 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde totale dikte E_{mt} kleiner is dan de vereiste gemiddelde totale dikte $E_{mt,min}$ en groter dan $E_{mt,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

- voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5:

$$R_{E_{mt}} = P \times S \times \left(\frac{E_{mt,min} - E_{mt}}{0,10 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

- voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en voor de landbouwwegen:

$$R_{E_{mt}} = P \times S \times \left(\frac{E_{mt,min} - E_{mt}}{0,15 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

In die formules is:

$R_{E_{it}}$ de specifieke korting wegens individuele totale dikte in EUR;

$R_{E_{mt}}$ de specifieke korting wegens gemiddelde totale dikte in EUR;

P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;

S' de oppervlakte van het deelvak in m²;

S de oppervlakte van het vak in m²;

E_{it} de individuele totale dikte van de verharding in mm;

$E_{it,min}$ de vereiste individuele totale dikte van de verharding in mm;

$E_{t,nom}$ de nominale totale dikte van de verharding in mm;

E_{mt} de gemiddelde totale dikte van de verharding in mm;

$E_{mt,min}$ de vereiste gemiddelde totale dikte in mm;

$E_{it,w}$ de weigeringswaarde gelijk aan $0,85 \times E_{t,nom}$ (B1 t.e.m. B5) en $0,75 \times E_{t,nom}$ (andere) in mm;

$E_{mt,w}$ de weigeringswaarde gelijk aan $0,90 \times E_{t,nom}$ (B1 t.e.m. B5) en $0,85 \times E_{t,nom}$ (andere) in mm.

1.4.3.2 Dikte van de deklaag

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte van de deklaag E_{m1} kleiner is dan de vereiste gemiddelde dikte $E_{m1,min}$ en groter dan $E_{m1,min} - 10$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em1} = P_1 \times S \times \left(\frac{E_{m1,min} - E_{m1}}{10} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van de deklaag E_{i1} kleiner is dan de vereiste individuele dikte $E_{i1,min}$ en groter dan $E_{i1,min} - 15$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Ei1} = P_1 \times S' \times \left(\frac{E_{i1,min} - E_{i1}}{15} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van de deklaag E_{i1} groter is dan de vereiste individuele dikte $E_{i1,max}$, en kleiner dan $E_{i1,max} + 15$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Ei1} = P_1 \times S' \times \left(\frac{E_{i1} - E_{i1,max}}{15} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Em1} de specifieke korting wegens gemiddelde dikte van de deklaag in EUR;
- R_{Ei1} de specifieke korting wegens individuele dikte van de deklaag in EUR;
- P_1 $0,25 \times$ de eenheidsprijs van de laag van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- E_{m1} de gemiddelde dikte van de deklaag in mm;
- $E_{m1,min}$ de vereiste gemiddelde dikte van de deklaag (= $E_{1,nom}$) in mm;
- E_{i1} de individuele dikte van de deklaag, in mm;
- $E_{i1,min}$ de minimum individuele dikte van de deklaag (= $E_{m1} - 6$) in mm;
- $E_{i1,max}$ de maximum individuele dikte van de deklaag (= $E_{m1} + 6$) in mm;
- $E_{1,nom}$ de nominale dikte van de deklaag, in mm.

1.4.4 Gaafheid van de platen

Gebrekkige platen mogen hersteld worden volgens **XII-1.1**.

Afgebrokele randen, gaten, afdrukken, afgebroken hoeken – voor zover de lengte van de scheur kleiner is dan 25 cm – mogen op kosten van de aannemer ook hersteld worden volgens **XII-1.3**.

Elke beschadigde plaat wordt geweigerd.

Voor landbouwwegen behoudt de aanbestedende overheid zich het recht voor deze plaat eventueel te aanvaarden mits één van volgende voorwaarden:

- a) een prijsvermindering berekend volgens de formule:

$$R_b = P \times s \times \left(\frac{b}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_b de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
 s de oppervlakte van de plaat in m²;
 b de gemeten lengte in m van de barsten in de plaat, b is kleiner dan 5 m.

- b) de aannemer kan de herstelling van de geweigerde platen voorstellen indien blijkt dat hoogstens 1 % van het totaal aantal platen gescheurd is. De herstelling van de scheuren gebeurt als dan volgens één der methoden beschreven in **XII-1**. De herstellingswijze wordt voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

1.4.5 Druksterkte van het beton

De formules worden gebruikt voor de deklaag en de onderlaag.

In het geval van de deklaag wordt P in de formule $0,25 \times$ de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m².

In het geval van de onderlaag wordt P in de formule $0,75 \times$ de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m².

1.4.5.1 Voor vakken kleiner dan 7500 m² en hun deelvakken

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte W_i kleiner is dan de vereiste individuele druksterkte $W_{i,min}$ en groter dan $W_{i,min} - 0,15 \times W_{m,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times S' \times \left(\frac{W_{i,min} - W_i}{0,15 \times W_{m,min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak ($< 7500 \text{ m}^2$) de gemiddelde druksterkte W_m kleiner is dan de vereiste gemiddelde druksterkte $W_{m,min}$ en groter dan $0,85 \times W_{m,min}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times S \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{0,15 \times W_{m,min}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
 P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
 S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
 S de oppervlakte van het vak in m²;
 W_i de individuele druksterkte van de verharding in MPa;
 $W_{i,min}$ de vereiste individuele druksterkte in MPa;
 W_m de gemiddelde druksterkte van de verharding in MPa;
 $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte in MPa.

1.4.5.2 Voor vakken groter dan 7500 m²

Wanneer in een vak (> 7500 m²) de gemiddelde druksterkte W_m kleiner is dan de vereiste gemiddelde druksterkte $W_{m,min}$ en groter dan $W_{m,min} - 1,645 \times \sigma$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times S \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{1,645 \times \sigma} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{W_m} de specifieke korting wegens gemiddelde druksterkte in EUR;
- P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- W_m de gemiddelde druksterkte van de verharding in MPa;
- $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte in MPa;
- σ de verkregen standaardafwijking.

1.4.6 Wateropslorping van het beton

Indien het “gecumuleerd massaverlies” aan de gestelde eisen voldoet, dan wordt het werk aanvaard. Zoniet worden de minderwaarden op de “wateropslorping” toegepast binnen de onderstaande beperkingen.

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping H_i groter is dan de toegelaten individuele wateropslorping $H_{i,max}$ en kleiner is dan $H_{i,max} + 1,5$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{H_i} = P \times S' \times \left(\frac{H_i - H_{i,max}}{1,5} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping H_m groter is dan de toegelaten gemiddelde wateropslorping $H_{m,max}$ en kleiner is dan $H_{m,max} + 1,5$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{H_m} = P \times S \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1,5} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{H_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- R_{H_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- H_i de individuele wateropslorping van de verharding in %;
- $H_{i,max}$ de maximaal toegelaten individuele wateropslorping in %;
- H_m de gemiddelde wateropslorping van de verharding in %;
- $H_{m,max}$ de maximaal toegelaten gemiddelde wateropslorping in %.

1.4.7 Oppervlakkenmerken

1.4.7.1 Vlakheid

1.4.7.1.A RIJ VAN 3 METER

Wanneer een oneffenheid d_i groter is dan de toegelaten waarde $d_{i,max}$ en kleiner is dan $d_{i,max} + 5$, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{d_i} = P \times \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{d_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P = 100 EUR, de fictieve prijs van de laag (9 m²);
- $d_{i,max}$ de maximaal toegelaten oneffenheid volgens **1.3.3.7.A.1** in mm;
- d_i elke oneffenheid in het vak die groter is dan de toegelaten waarde in mm.

1.4.7.1.B APL

Wanneer een onvlakheid $VC\lambda_i$ groter is dan de toegelaten waarde $VC\lambda_{i,max}$ en kleiner dan $2 \times VC\lambda_{i,max}$, dan wordt die onvlakheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{VC\lambda_i} = P_m \times L_\lambda \times \left(\frac{VC\lambda_i - VC\lambda_{i,max}}{VC\lambda_{i,max}} \right)^2$$

In die formule is:

- λ de basislengte voor de berekening van de vlakheidscoëfficiënt VC (2,5 m, 10 m of 40 m)
- $R_{VC\lambda_i}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P_m = 10 EUR, de fictieve prijs van de laag, over een lengte van 1 m en op halve rijstrookbreedte;
- L_λ lengte van het deelvak volgens tabel VI-1-10 van **1.3.3.7.A.2**;
- $VC\lambda_i$ elke onvlakheid in het vak die groter is dan de eis;
- $VC\lambda_{i,max}$ de maximaal toegelaten waarde volgens tabel VI-1-10 van **1.3.3.7.A.2**.

De formule wordt toegepast voor elk wielspoor en voor VC2.5 en VC10 en eventueel VC40, d.w.z. viermaal of eventueel zesmaal voor elk deelvak. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

1.4.7.2 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De weggedeelten die niet de vereiste dwarswrijvingscoëfficiënt bezitten, worden door de aannemer op een door de aanbestedende overheid aanvaarde wijze hersteld.

Een hm die niet voldoet aan de eisen van tabel VI-1-11 van **1.3.3.7.B**, maar waarvan elke 10 m van die hm wel voldoet aan de eisen van tabel VI-1-11 van **1.3.3.7.B**, wordt eventueel aanvaard mits toepassing van een minderwaarde van 1000 EUR.

2 BITUMINEUZE VERHARDINGEN

2.1 Beschrijving en materialen

Men onderscheidt de volgende bitumineuze mengsels:

- AB: asfaltbeton met een zandskelet;
- ABT: asfaltbeton met een zandskelet, als tussenlaag onder een betonverharding;
- SMA: splitmastiëkasfalt met een steenskelet;
- ZOA: zeer open asfalt met een steenskelet;
- GA: gietasfalt met een vulstofskelet.

2.1.1 Beschrijving

De bitumineuze verharding omvat:

- het in opeenvolgende lagen strooksgewijs warm spreiden en mechanisch verdichten van bitumineuze mengsels ten einde een flexibele verharding te verwezenlijken voor de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden. De samenstelling van die bitumineuze mengsels is specifiek voor de opeenvolgende lagen:
 - toplagen worden aangelegd met:
 - asfaltbeton AB-1B, AB-2C, AB-4C, AB-4D en AB-5D;
 - splitmastiëkasfalt SMA-B1, SMA-B2, SMA-C1, SMA-C2, SMA-D1 en SMA-D2;
 - zeer open asfalt ZOA-B1, ZOA-B2, ZOA-C1 en ZOA-C2;
 - onderlagen, profileerlagen uitgezonderd, worden aangelegd met:
 - asfaltbeton AB-3A en AB-3B;
 - onderlagen voor betonverhardingen worden aangelegd met:
 - asfaltbeton ABT-B1;
 - profileerlagen worden aangelegd met :
 - asfaltbeton AB-3A, AB-3B en AB-3D;
 - beschermrokkens worden aangelegd met:
 - asfaltbeton AB-3C.
- De benamingen van het asfaltbeton AB-1B, AB-2C, AB-3A, AB-3B, AB-3C, AB-3D, ABT-B, AB-4C, AB-4D, AB-5D en het splitmastiëkasfalt SMA-B1, SMA-B2, SMA-C1, SMA-C2, SMA-D1 en SMA-D2 en het zeer open asfalt ZOA-B1, ZOA-B2, ZOA-C1 en ZOA-C2 worden ook overdrachtelijk gebruikt als benamingen van de ermee aangelegde lagen.
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering, wanneer een verharding opgebroken wordt en de fundering blijft behouden;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering;
 - het vooraf van de oppervlakken waarop de lagen aangebracht worden, verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het aanbrengen van bitumenemulsie als kleefmiddel;
 - het uitvoeren van langse stortnaden tussen de stroken en van dwarse stortnaden in de stroken;
 - de oppervlakbehandeling van rijbaanoppervlakken;
 - de uitvoering van de buitenranden en de voegen.

2.1.2 Materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor bitumineuze mengsels volgens III-6.2.6;
- zand als nabehandelingsproduct volgens III-6.2.8;
- steenslag voor bitumineuze mengsels volgens III-7.1.2.9;
- steenslag voor begrinding van rijbaanoppervlakken volgens III-7.1.2.6;
- vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen volgens III-10.1;
- wegenbitumen B 35/50, B 50/70 en B 70/100 volgens III-11.2.1.1;
- wegenbitumen met een positief indringingsgetal volgens III-11.2.1.2;
- hard wegenbitumen B 10/20 en B 15/25 volgens III-11.2.1.3;
- polymeerbitumen volgens III-11.6;
- bitumenemulsie volgens III-11.4;
- voorgevormde bitumineuze voegband volgens III-14.1.1;
- geëxtrudeerde voegband volgens III-14.1.2;
- vezels volgens III-10.3.

De volgende typeaanduiding wordt gebruikt: AB-NTX; SMA-TX of ZOA-TX. Hierin is:

- N het type asfaltbeton (1,2,3, ...);
- T staat voor de nominale gradering (A=0/20, B=0/14, C=0/10 en D=0/6,3);
- X staat voor het type bindmiddel:
 - 1 = gewoon bitumen B 35/50 of B 50/70 of B 70/100;
 - 2 = polymeerbitumen;
 - 3 = bitumen met natuurasfalt (trinidad, ...);
 - 7 = bindmiddel met positief indringingsgetal;
 - 8 = hard bitumen B 10/20 of B 15/25;
 - 9 = gewoon bitumen (B 35/50 of B 50/70 of B 70/100) met Uintah.

2.2 Bitumineuze mengsels

2.2.1 Samenstelling

Indien de volumemassa van de bestanddelen afwijkt van de waarden:

- 2650 tot 2750 kg/m³ voor de aggregaten,
- 1020 tot 1060 kg/m³ voor het bitumen,

dan moeten de samenstellingen zo gecorrigeerd worden dat dezelfde volumeverhouding aangehouden wordt.

2.2.1.1 Mengsels voor onderlagen

Mengsels voor onderlagen zijn asfaltbeton AB3 of ABT-B1.

Het gebruik van asfaltpuingranulaat in onderlagen AB3 is toegelaten onder de hieronder bepaalde voorwaarden. Het gebruik van asfaltpuingranulaat is verboden in ABT-B1.

Bij de warme toepassing worden de asfaltpuingranulaten met een bijkomende verwarming tot minstens 110 °C voorverwarmd, alvorens in contact te komen met de nieuwe materialen. Voor warme

toepassingen is het aandeel bitumen afkomstig van asfaltpuingranulaat beperkt tot 50 % voor het homogeen asfaltpuingranulaat (%HOM), tot 20 % voor het niet-homogeen asfaltpuingranulaat (%NIETHOM) en tot 10 % voor het gegraneerd bitumenshinglemateriaal (%GBSM). Indien homogeen en/of niet-homogeen asfaltpuingranulaat en/of gegraneerd bitumenshinglemateriaal samen verwerkt worden, dan is:

$$(\%HOM) + 2,5 \times (\%NIETHOM) + 5 \times (\%GBSM) < 50$$

Bij de koude toepassing worden de asfaltpuingranulaten zonder bijkomende verwarming aan de nieuwe materialen toegevoegd, hetzij in de droogtrommel, hetzij in de menger. Voor de koude toepassingen is het aandeel bitumen afkomstig van asfaltpuingranulaat (%BAPG) beperkt tot 20 % en tot 5 % voor het gegraneerd bitumenshinglemateriaal (%GBSM). Indien asfaltpuingranulaten en/of gegraneerd bitumenshinglemateriaal samen verwerkt worden, dan is

$$(\%BAPG) + 4 \times (\%GBSM) < 20$$

Koude en warme toepassing mogen niet samen gebeuren.

De samenstelling van het aggregaat in massaprocenten wordt gegeven in de tabel VI-2-1.

Naam	Steenfractie	Zandfractie	Vulstoffractie	Opmerking
AB-3A	55 - 60	33 - 38	5,0 - 7,5	
AB-3B	55 - 60	33 - 38	5,0 - 7,5	
AB-3C	55 - 60	33 - 38	5,0 - 7,5	alleen te gebruiken als beschermrok
AB-3D	55 - 60	33 - 38	5,0 - 7,5	
ABT-B1	55 - 60	33 - 38	5,5 - 7,5	alleen te gebruiken als laag onder een betonverharding

Tabel VI-2-1: samenstelling, de fracties zijn in massaprocent

In tabel VI-2-1 is:

- steenfractie: de fractie granulaten die op de zeef van 2 mm blijft liggen;
- zandfractie: de fractie granulaten die door de zeef van 2 mm gaat en blijft liggen op de zeef van 0,063 mm;
- vulstoffractie: de fractie fijne deeltjes die door de zeef van 0,063 mm gaat.

De hoeveelheid bindmiddel wordt uitgedrukt t.o.v. **het totale mengsel, bindmiddel inbegrepen**. De minimum hoeveelheid bindmiddel in massaprocent, wordt in tabel VI-2-2 weergegeven.

Naam	Minimum hoeveelheid bindmiddel		Bindmiddelgehalte t.o.v. de droge granulaten	
	B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. BF	B1 t.e.m. B5	B6 t.e.m. BF
AB-3A	4,20	4,40	4,38	4,60
AB-3B	4,40	4,60	4,60	4,82
AB-3C	4,40	4,60	4,60	4,82
AB-3D	4,40	4,60	4,60	4,82
ABT-B1	4,80	4,80	5,04	5,04

Tabel VI-2-2: minimum hoeveelheid bindmiddel in massaprocent

De zandfractie bevat minimum 50 % brekerzand.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm in het brekerzand is beperkt tot 10 % voor de wegen van bouwklasse B1, B2 en B3.

De vulstof van ABT-B1 is van het type I.

De vulstoffractie is voor minstens 50 % aanvoervulstof.

Indien minder dan 70 % aanvoervulstof gebruikt wordt, dan moet het vulstofmengsel aan de eisen van de voorgeschreven aanvoervulstof voldoen. De vulstoffractie voorkomend in natuurasfalt (Trinidad, ...) wordt conventioneel voor 100 % als aanvoervulstof beschouwd. De vulstoffractie afkomstig van het asfaltpuingranulaat wordt conventioneel voor 70 % als aanvoervulstof beschouwd.

Voor de mengsels AB-3A en AB-3B geven de aanbestedingsdocumenten aan welk van de bindmiddelen volgens 2.1.2 gebruikt wordt. Indien geen keuze gemaakt werd, dan wordt de standaardkeuze van tabel VI-2-3 gevolgd.

Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
B1, B2 en B3	B 35/50	B 50/70 B 35/50 of B 50/70 met natuurasfalt B 35/50 of B 50/70 met positief indringingsgetal
B4 en B5	B 35/50	B 50/70 of B 70/100
B6 en B7	B 50/70	B 70/100
B8, B9, B10 en BF	B 50/70	B 70/100

Tabel VI-2-3: toegelaten bindmiddelen voor AB-3A en AB-3B

Voor de mengsels AB-3C en AB-3D geven de aanbestedingsdocumenten aan welk van de bindmiddelen volgens 2.1.2 gebruikt wordt. Indien geen keuze gemaakt werd, dan wordt de standaardkeuze van tabel VI-2-4 gevolgd.

Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
B1, B2 en B3	B 50/70	geen
B4 en B5	B 50/70	B 70/100
B6 en B7	B 50/70	B 70/100
B8, B9, B10 en BF	B 50/70	B 70/100

Tabel VI-2-4: toegelaten bindmiddelen voor AB-3C en AB-3D

Voor het mengsel ABT-B1 wordt als bindmiddel B 50/70 gebruikt. De aanbestedingsdocumenten kunnen ook B 70/100 voorschrijven.

Indien APG gebruikt wordt, dan is de Pen-regel van toepassing. De berekende penetratie mag niet meer dan 5 eenheden lager zijn dan deze van het voorgeschreven zuiver bitumen. Het te gebruiken zuiver bitumen is afhankelijk van de hoeveelheid asfaltpuingranulaat en van de penetratie van het bitumen van het asfaltpuingranulaat.

De zeefdoorval door de zeven volgens NBN-EN 933-2 is weergegeven in tabel VI-2-5.

Zeef in mm	AB-3A	AB-3B	ABT-B1	AB-3C	AB-3D
31,5 mm	100	-	-	-	-
20,0 mm	90-100	100	100	-	-
14,0 mm	-	90-100	90-100	100	-
10,0 mm	-	-	-	90-100	100
6,3 mm	50-80	50-80	50-80	60-90	90-100
4,0 mm	-	-	-	-	50-80
2,0 mm	40-45	40-45	40-45	40-45	40-45
0,25 mm	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25
0,063 mm	5,0-7,5	5,0-7,5	5,5-7,5	5,0-7,5	5,0-7,5

Tabel VI-2-5: zeefdoorval volgens samenstelling in massaprocent

2.2.1.2 Mengsels voor toplagen

2.2.1.2.A ASFALTBETON (AB)

Het gebruik van asfaltpuingranulaten is onder de hieronder vermelde voorwaarden toegelaten in toplagen AB-1B, AB-4C en AB-4D.

Het gebruik van asfaltpuingranulaten is verboden in de toplagen AB-2C en AB-5D.

Bij de warme toepassing worden de asfaltpuingranulaten met een bijkomende verwarming tot minstens 110 °C verwarmd, alvorens in contact te komen met de nieuwe materialen. Bij deze warme toepassing is het aandeel bitumen afkomstig asfaltpuingranulaat beperkt tot 50 % voor het homogeen asfaltpuin (%HOM) en tot 20 % voor het niet-homogeen asfaltpuingranulaat (%NIETHOM). Indien homogeen en niet-homogeen asfaltpuingranulaat samen verwerkt worden, dan is $(\%HOM) + 2,5 \times (\%NIETHOM) < 50$.

Bij de koude toepassing worden de asfaltpuingranulaten zonder bijkomende verwarming aan de nieuwe materialen toegevoegd, hetzij in de droogtrommel, hetzij in de menger. Bij deze koude toepassing is het aandeel bitumen afkomstig van asfaltpuingranulaat beperkt tot 10 %.

Koude en warme toepassing mogen niet samen gebeuren.

De samenstelling van het aggregaat in massaprocenten wordt gegeven in de tabel VI-2-6.

Naam	Steenfractie	Zandfractie	Vulstoffractie
AB-1B	53 - 58	34 - 39	6,0 - 8,5
AB-2C	33 - 38	52 - 57	8,5 - 13,0
AB-4C	55 - 60	32 - 37	6,0 - 8,5
AB-4D	55 - 60	32 - 37	6,0 - 8,5
AB-5D	45 - 55	41 - 46	4,4 - 8,5

Tabel VI-2-6: samenstelling, de fracties zijn in massaprocent

In tabel VI-2-6 is:

- steenfractie: de fractie granulaten die op de zeef van 2 mm blijft liggen;
- zandfractie: de fractie granulaten die door de zeef van 2 mm gaat en blijft liggen op de zeef van 0,063 mm;
- vulstoffractie: de fractie fijne deeltjes die door de zeef van 0,063 mm gaat.

De hoeveelheid bindmiddel wordt uitgedrukt t.o.v. **het totale mengsel, bindmiddel inbegrepen**. De minimum hoeveelheid bindmiddel in massaprocent, wordt in tabel VI-2-7 weergegeven.

Naam	Minimum hoeveelheid bindmiddel		Bindmiddelgehalte t.o.v. de droge granulaten	
	B1 t.e.m. BF	Landbouwwegen	B1 t.e.m. BF	Landbouwwegen
AB-1B	5,40	5,60	5,70	5,93
AB-2C	7,15	7,15	7,70	7,70
AB-4C	5,60	5,60	5,93	5,93
AB-4D	5,60	5,60	5,93	5,93
AB-5D	5,60	5,60	5,93	5,93

Tabel VI-2-7: minimum hoeveelheid bindmiddel in massaprocent

De zandfractie bevat minimum 50 % brekerzand. Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm in dit brekerzand is beperkt tot 10 % voor de wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B3.

De vulstoffractie voor AB van de toplagen is voor minstens 50 % aanvoervulstof.

Indien minder dan 70 % aanvoervulstof gebruikt wordt, dan moet het vulstofmengsel voldoen aan de eisen van de aanvoervulstof. De vulstoffractie voorkomend in natuurasfalt (Trinidad, ...) wordt conventioneel voor 100 % beschouwd als aanvoervulstof. De vulstoffractie afkomstig van het asfaltpuingranulaat wordt conventioneel voor 70 % als aanvoervulstof beschouwd.

Voor het mengsel AB-1B geven de aanbestedingsdocumenten aan welk van de bindmiddelen volgens 2.1.2 gebruikt wordt. Indien geen keuze gemaakt werd, dan wordt de standaardkeuze van tabel VI-2-8 gevolgd.

Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
B1, B2 en B3	B 50/70	polymeerbitumen B 35/50 of B 50/70 met natuurasfalt B 35/50 of B 50/70 met positief indringingsgetal
B4 en B5	B 50/70	geen
B6 en B7	B 50/70	B 70/100
B8, B9, B10 en BF	B 70/100	B 50/70

Tabel VI-2-8: toegelaten bindmiddelen voor AB-1B

Voor het mengsel AB-2C geven de aanbestedingsdocumenten aan welk van de bindmiddelen volgens 2.1.2 gebruikt wordt. Indien geen keuze gemaakt werd, dan wordt de standaardkeuze van tabel VI-2-9 gevolgd.

Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
B1, B2 en B3	B 35/50	B 50/70 met natuurasfalt

Tabel VI-2-9: toegelaten bindmiddelen voor AB-2C

Voor de mengsels AB-4C en AB-4D geven de aanbestedingsdocumenten aan welk van de bindmiddelen volgens 2.1.2 gebruikt wordt. Indien geen keuze gemaakt werd, dan wordt de standaardkeuze van tabel VI-2.10 gevolgd.

Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
B4 en B5	B 50/70	B 70/100
B6 en B7	B 70/100	geen
B8, B9, B10 en BF	B 70/100	geen

Tabel VI-2-10: Toegelaten bindmiddelen voor AB-4C en AB-4D

Voor het mengsel AB-5D geven de aanbestedingsdocumenten aan welk van de bindmiddelen volgens 2.1.2 gebruikt wordt. Indien geen keuze werd gemaakt werd, dan wordt de standaardkeuze van tabel VI-2-11 gevolgd.

Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
B6 en B7	B 70/100	geen
B8, B9, B10 en BF	B 70/100	geen

Tabel VI-2-11: toegelaten bindmiddelen voor AB-5D

Indien APG gebruikt wordt, dan is de Pen-regel van toepassing. De berekende penetratie mag niet meer dan 5 eenheden lager zijn dan deze van het voorgeschreven zuivere bitumen. Het te gebruiken zuiver bitumen is afhankelijk van de hoeveelheid asfaltpuingranulaat en van de penetratie van het bitumen van het asfaltpuingranulaat.

De zeefdoorval door de zeven volgens NBN-EN 933-2 is weergegeven in tabel VI-2-12.

Zeef in mm	AB-1B	AB-2C	AB-4C	AB-4D	AB-5D
20,0 mm	100	-	-	-	-
14,0 mm	90-100	100	100	-	-
10,0 mm	-	90-100	90-100	100	100
6,3 mm	55-85	-	65-95	90-100	90-100
4,0 mm	-	-	-	45-75	50-80
2,0 mm	42-47	62-67	40-45	40-45	45-55
0,25 mm	15-30	-	15-30	15-30	20-35
0,063 mm	6,0-8,5	8,5-13,0	6,0-8,5	6,0-8,5	4,5-8,5

Tabel VI-2-12: zeefdoorval volgens samenstelling in massaprocent

2.2.1.2.B SPLITMASTIEKASFALT (SMA)

Het gebruik van asfaltpuingranulaat is verboden voor alle splitmastiëkasfalt (SMA).

De samenstelling van het aggregaat in massaprocenten wordt gegeven in tabel VI-2-13.

Naam	Steenfractie	Zandfractie	Vulstoffractie
SMA-B	74-79	11 - 16	8,5-11,0
SMA-C	71-76	15 - 20	7,5-10,0
SMA-D	68-73	19 - 24	7,0-10,0

Tabel VI-2-13: samenstelling, de fracties zijn in massaprocent

In tabel VI-2-13 is:

- steenfractie: de fractie granulaten die op de zeef van 2 mm blijft liggen;
- zandfractie: de fractie granulaten die door de zeef van 2 mm gaat en blijft liggen op de zeef van 0,063 mm;
- vulstoffractie: de fractie fijne deeltjes die door de zeef van 0,063 mm gaat.

De hoeveelheid bindmiddel wordt uitgedrukt t.o.v. **het totale mengsel, bindmiddel inbegrepen**. De minimum hoeveelheid bindmiddel in massaprocent, wordt in tabel VI-2-14 weergegeven.

Naam	Minimum hoeveelheid bindmiddel	Bindmiddelgehalte t.o.v. de droge granulaten
SMA-B	6,20	6,61
SMA-C	6,20	6,61
SMA-D	6,20	6,61

Tabel VI-2-14: minimum hoeveelheid bindmiddel in massaprocent

De zandfractie is 100 % brekerzand. Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm in dit brekerzand is beperkt tot 10 %.

De vulstof voor splitmastiëkasfalt is van het type IIb.

De vulstoffractie van splitmastiëkasfalt is voor minstens 50 % aanvoervulstof. Indien minder dan 70 % aanvoervulstof gebruikt wordt dan moet het vulstofmengsel voldoen aan de eisen van de aanvoervulstof. De vulstoffractie voorkomend in natuurasfalt (Trinidad, ...) wordt conventioneel voor 100 % als aanvoervulstof beschouwd.

Voor het mengsel SMA geven de aanbestedingsdocumenten aan welk van de bindmiddelen volgens **2.1.2** gebruikt wordt. Indien geen keuze gemaakt werd, dan wordt de standaardkeuze van tabel VI-2-15 gevolgd.

Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
B1, B2 en B3	polymeerbitumen	geen
B4 en B5	B 70/100	polymeerbitumen

Tabel VI-2-15: toegelaten bindmiddelen voor SMA

De zeefdoorval door de zeven volgens NBN-EN 933-2 is weergegeven in tabel VI-2-16.

Zeef in mm	SMA-B	SMA-C	SMA-D
20,0 mm	100	-	-
14,0 mm	90-100	100	-
10,0 mm	-	90-100	100
6,3 mm	30-50	35-55	90-100
4,0 mm	22-34	25-40	28-50
2,0 mm	21-26	24-29	27-32
1,0 mm	14-24	16-26	18-28
0,063 mm	8,5-11,0	7,5-10,0	7,0-10,0

Tabel VI-2-16: zeefdoorval volgens samenstelling in massaprocent

2.2.1.2.C ZEER OPEN ASFALT (ZOA)

Het gebruik van asfaltpuingranulaat is verboden voor alle Zeer Open Asfalt (ZOA).

De samenstelling van het aggregaat in massaprocenten wordt gegeven in tabel VI-2-17.

Naam	Steenfractie	Zandfractie	Vulstoffractie
ZOA-B	80 - 86	11 - 13	4,0 - 6,0
ZOA-C	82 - 88	11 - 13	4,0 - 6,0

Tabel VI-2-17: samenstelling, de fracties zijn in massaprocent

In tabel VI-2-17 is:

- steenfractie: de fractie granulaten die op de zeef van 2 mm blijft liggen;
- zandfractie: de fractie granulaten die door de zeef van 2 mm gaat en blijft liggen op de zeef van 0,063 mm;
- vulstoffractie: de fractie fijne deeltjes die door de zeef van 0,063 mm gaat.

De hoeveelheid bindmiddel wordt uitgedrukt t.o.v. **het totale mengsel, bindmiddel inbegrepen**. De minimum hoeveelheid bindmiddel in massaprocent, wordt in tabel VI-2-18 weergegeven.

Naam	Minimum hoeveelheid bindmiddel	Bindmiddelgehalte t.o.v. de droge granulaten
ZOA-B	4,0	4,17
ZOA-C	4,0	4,17

Tabel VI-2-18: minimum hoeveelheid bindmiddel in massaprocent

De zandfractie is 100 % brekerzand.

Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm in dit brekerzand is beperkt tot 10 %.

De vulstof voor ZOA is van het type IIB. De vulstoffractie van ZOA is voor minstens 70 % aanvoervulstof. Indien minder dan 70 % aanvoervulstof wordt gebruikt moet het vulstofmengsel voldoen aan de eisen van de aanvoervulstof. De vulstof voorkomend in natuurasfalt (Trinidad, ...) wordt conventioneel voor 100 % als aanvoervulstof beschouwd.

Voor het mengsel ZOA geven de aanbestedingsdocumenten aan welk van de bindmiddelen volgens 2.1.2 wordt gebruikt. Indien geen keuze gemaakt werd, dan wordt de standaardkeuze van tabel VI-2-19 gevolgd.

Bouwklasse	Standaardkeuze	Andere keuzes
B1, B2 en B3	polymeerbitumen	geen
B4 en B5	B 70/100	polymeerbitumen

Tabel VI-2-19: toegelaten bindmiddelen voor ZOA

De zeefdoorval door de zeven volgens NBN-EN 933-2 is weergegeven in tabel VI-2-20.

Zeef in mm	ZOA-B	ZOA-C
20,0 mm	100	-
14,0 mm	90-100	100
10,0 mm	40-60	90-10
6,3 mm	15-30	15-35
4,0 mm	-	-
2,0 mm	14-20	12-18
0,063 mm	4,0-6,0	4,0-6,0

Tabel VI-2-20: zeefdoorval volgens samenstelling in massaprocent

2.2.2 Kenmerken en registratie van de bitumineuze mengsels

2.2.2.1 Karakteristieken van de bitumineuze mengsels

De kenmerken van de bitumineuze mengsels voldoen aan de voorschriften van tabellen VI-2-21 tot VI-2-29.

In deze tabellen betekent:

- NR: geen eis
- /: mengsel niet aangewezen voor de beschouwde bouwklasse

2.2.2.1.A ASFALTBETON (AB)

De kenmerken van het asfaltbeton voldoen aan de voorschriften van tabellen VI-2-21 tot VI-2-27.

Parameter		B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	Andere
%HR	min.	3,0	3,0	2,5	2,0	2,0
	max.	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5
%HRAO	min.	NR	NR	NR	72,0	72,0
	max.	NR	NR	NR	86,0	86,0
Watergevoeligheid	min.	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
%HR (gyratorproef)	min.	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR
Spoorvorming	max.	5,0	7,5	10,0	NR	NR

Tabel VI-2-21: karakteristieken mengsel AB-1B

Parameter		B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	Andere
%HR	min.	3,0	3,0	2,5	2,0	2,0
	max.	5,0	5,5	5,5	5,0	5,0
%HRAO	min.	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR
Watergevoeligheid	min.	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0
%HR (gyratorproef)	min.	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR
Spoorvorming	max.	5,0	7,5	10,0	NR	NR

Tabel VI-2-22: karakteristieken mengsel AB-2C

Parameter		B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	Andere
%HR	min.	3,5	3,5	3,0	2,5	2,5
	max.	5,5	5,5	6,0	5,5	5,5
%HRAO	min.	NR	NR	NR	65,0	65,0
	max.	NR	NR	NR	83,0	83,0
Watergevoeligheid	min.	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
%HR (gyratorproef)	min.	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR
Spoorvorming	max.	5,0	7,5	10,0	NR	NR

Tabel VI-2-23: karakteristieken mengsels AB-3A en AB-3B

Parameter		B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	Andere
%HR	min.	3,5	3,5	3,0	2,5	2,5
	max.	5,5	5,5	6,0	6,0	6,0
%HRAO	min.	NR	NR	NR	65,0	65,0
	max.	NR	NR	NR	83,0	83,0
Watergevoeligheid	min.	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
%HR (gyratorproef)	min.	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR
Spoorvorming	max.	5,0	7,5	10,0	NR	NR

Tabel VI-2-24: karakteristieken mengsels AB-3C en AB-3D

Parameter		B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	Andere
%HR	min.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	max.	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
%HRAO	min.	65,0	65,0	65,0	65,0	65,0
	max.	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0
Watergevoeligheid	min.	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
%HR (gyratorproef)	min.	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR
Spoorvorming	max.	NR	NR	NR	NR	NR

Tabel VI-2-25: karakteristieken mengsel ABT-B1

Parameter		B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	Andere
%HR	min.	/	/	2,5	2,0	2,0
	max.	/	/	5,0	4,5	4,5
%HRAO	min.	/	/	NR	72,0	72,0
	max.	/	/	NR	86,0	86,0
Watergevoeligheid	min.	/	/	70,0	70,0	70,0
%HR (gyratorproef)	min.	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR
Spoorvorming	max.	/	/	10,0	NR	NR

Tabel VI-2-26: karakteristieken mengsels AB-4C en AB-4D

Parameter		B1 en B2	B3	B4 en B5	B6 en B7	Andere
%HR	min.	/	/	/	2,0	2,0
	max.	/	/	/	4,5	4,5
%HRAO	min.	/	/	/	72,0	72,0
	max.	/	/	/	93,0	93,0
Watergevoeligheid	min.	/	/	/	70,0	70,0
%HR (gyratorproef)	min.	NR	NR	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR	NR	NR
Spoorvorming	max.	/	/	/	NR	NR

Tabel VI-2-27: karakteristieken mengsel AB-5D

2.2.2.1.B SPLITMASTIEKASFALT (SMA)

De kenmerken van het splitmastiekasfalt voldoen aan de voorschriften van tabel VI-2-28.

Parameter		B1 en B2	B3	B4 en B5
%HR	min.	3,5	3,5	3,5
	max.	7,0	7,0	7,0
%HRAO	min.	71,0	71,0	71,0
	max.	83,0	83,0	83,0
Watergevoeligheid	min.	70,0	70,0	70,0
Afdruippercentage	max.	0,3	0,3	0,3
%HR (gyratorproef)	min.	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR
Spoorvorming	max.	5,0	7,5	10,0

Tabel VI-2-28: karakteristieken mengsel SMA

2.2.2.1.C ZEER OPEN ASFALT (ZOA)

De kenmerken van het zeer open asfalt voldoen aan de voorschriften van tabel VI-2-29.

Parameter		B1 en B2	B3	B4 en B5
%HR	min.	20,0	20,0	20,0
	max.	26,0	26,0	26,0
%massaverlies (Cantabroproef), ZOA met gewoon bindmiddel	max.	20,0	20,0	20,0
%massaverlies (Cantabroproef), ZOA met polymeerbindmiddel	max.	15,0	15,0	15,0
Afdruippercentage, zonder vezels	max.	0,0	0,0	0,0
Afdruippercentage, met vezels	max.	0,0	0,0	0,0
%HR (gyratorproef)	min.	NR	NR	NR
	max.	NR	NR	NR

Tabel VI-2-29: karakteristieken mengsel ZOA

2.2.2.2 Registratie

De afdeling Wegenbouwkunde¹ registreert de samenstelling van het asfaltmengsel. De procedure voor de registratie van een asfaltmengsel omvat:

1. de theoretische studie van het mengsel;
2. experimenteel laboratoriumonderzoek:
 - voor AB: bepalen %HR, %HRAO en watergevoeligheid;
 - voor SMA: bepalen %HR, %HRAO, watergevoeligheid en afdruipproef;
 - voor ZOA: bepalen %HR, afdruipproef en Cantabroproef;
3. een gyratoronderzoek om de verdichtingskenmerken te controleren;
4. voor AB en SMA: een onderzoek naar de gevoeligheid van het mengsel voor spoorvorming;

¹ ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
afdeling Wegenbouwkunde
Olympiadenlaan 10, 1140 Brussel
tel. 02-727 09 11 – fax 02-727 09 05

5. een beoordeling van het gedrag in situ van het mengsel.

Bij alle fasen van de registratie is het belangrijk dat met de werkelijke materialen, zoals die in het asfalt gebruikt zullen worden, rekening gehouden wordt.

De voorstudie bestaat uit de theoretische studie en het experimenteel laboratoriumonderzoek. De voorstudie wordt uitgevoerd door de producent. Het doel is om – gebaseerd op een theoretische studie, op experimenteel laboratoriumonderzoek en op de ervaring van de asfaltproducent – een optimaal mengsel te kiezen dat aan alle voorgeschreven kenmerken van **2.2.2.1** voldoet. De aannemer motiveert zijn keuze van het optimaal bindmiddelgehalte ten einde de beste garantie te bieden voor de kwaliteit van het mengsel en zijn levensduur. De resultaten van de voorstudie worden samengevat in een verantwoordingsnota.

De verdichtingskenmerken worden gecontroleerd door de afdeling Wegengbouwkunde met de gyrator.

Het onderzoek naar de gevoeligheid voor spoorvorming van AB en SMA wordt uitgevoerd door de afdeling Wegengbouwkunde met de spoorvormingsproef (wielspoorproef).

De beoordeling van het mengsel in situ gebeurt door de aanbestedende overheid.

De registratie van een asfaltmengsel kan door de afdeling Wegengbouwkunde autonoom worden ingetrokken indien bijvoorbeeld blijkt dat:

- de theoretische studie niet correct werd uitgevoerd;
- het experimenteel laboratoriumonderzoek niet correct werd uitgevoerd;
- er moeilijkheden kunnen optreden bij de verwerking in situ die hun oorsprong hebben in de samenstelling en die kunnen leiden tot een uitvoering die niet beantwoordt aan de doelstellingen;
- bij een uitvoering er vroegtijdig defecten optreden die verband kunnen houden met de voorgestelde samenstelling.

De registratie van de mengsels ontslaat de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid, noch voor de goede uitvoering van de verhardingen, noch voor het verkrijgen van de opgelegde karakteristieken bij de keuring van de werken.

2.2.2.2.A DE THEORETISCHE STUDIE

Met de studie van het mengsel wordt bedoeld de theoretische analytische studie naar een optimaal mengsel. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van de analytische studie zoals die beschreven is in de “Handleiding voor de formulering van dichte bitumineuze mengsels” (Aanbeveling OCW - A69/97 of een latere uitgave aangevuld door de PRADOWIN-software).

2.2.2.2.B EXPERIMENTEEL LABORATORIUMONDERZOEK

Uitgaande van de zeefanalyses van de gekozen granulaten en gebaseerd op de theoretische studie en de ervaring van de producent, wordt de aggregaatsamenstelling bepaald. De samenstelling wordt vastgelegd in een korrelverdelingsdiagram met volgende zeven: 31,5 - 25,0 - 20,0 - 14,0 - 10,0 - 6,3 - 4,0 - 2,0 - 1,00 - 0,50 - 0,25 - 0,125 - 0,063 mm.

Met deze aggregaatsamenstelling worden met 3 verschillende bitumengehalten (uitgedrukt als massaprocent in het asfaltmengsel) telkens 5 Marshall-proefstukken gemaakt volgens NBN-EN 12697-30, waarvan er 4 worden weerhouden. Het verschil tussen 2 opeenvolgende bitumengehalten bedraagt 0,30 %.

Het %HR wordt bepaald op de Marshall-proefstukken.

Voor de drie verschillende bitumengehalten wordt eveneens een R&K-proef gedaan op het mengsel van bitumen en vulstof.

Voor AB en SMA wordt de watergevoeligheid bepaald bij de drie verschillende bitumengehalten.

Voor SMA en ZOA wordt een afdruiptest uitgevoerd bij de drie verschillende bitumengehalten.

Voor ZOA wordt een Cantabro-proef (bij 18 °C) uitgevoerd bij de drie verschillende bitumengehalten.

2.2.2.2.C ONDERZOEK NAAR SPOORVORMING

De spoorvormingsproef (50 °C, 1 Hz) wordt beschreven in de aflevering proefmethodes.

Er worden grenzen gesteld aan de spoordiepte e_3 bij 30000 cycli. De spoordiepte wordt uitgedrukt in een percentage van de proefstukhoogte. De nominale dikte is altijd 50 mm.

Voor AB-2C maakt de begrinding geen deel uit van het proefstuk.

2.2.2.2.D GYRATORONDERZOEK

De gyratorproef wordt beschreven in **XIV-4.4**.

De proef wordt uitgevoerd door de afdeling Wegensbouwkunde.

2.2.2.2.E NODIGE MATERIAAL

Bij het indienen van de vraag voor registratie en pas na goedkeuring van de verantwoordingsnota en/of technische fiche door de onafhankelijke instelling (COPRO, ...) wordt het nodige materiaal geleverd aan de afdeling Wegensbouwkunde voor het uitvoeren van de controleproeven, voor de spoorvormingsproef en het gyratoronderzoek.

De afdeling Wegensbouwkunde moet 2 maal 30 kg mengsel kunnen aanmaken voor de spoorvormingsproef.

De afdeling Wegensbouwkunde moet 3 gyratorproeven per type asfaltmengsel kunnen uitvoeren. De hoeveelheid materiaal is afhankelijk van de nominale korrelgrootte van de steenslag in het mengsel. Voor AB-3A mengsels moet de afdeling Wegensbouwkunde 3 keer 6 kg kunnen aanmaken en voor alle andere mengsels 3 keer 1,6 kg.

2.2.2.2.F TERMIJN

De afdeling Wegensbouwkunde beschikt over 60 kalenderdagen voor registratie: het nazien en de controle van de verantwoordingsnota (met eventueel eigen controleproeven) en het uitvoeren van de spoorvormingsproef. Indien geen verkeerssimulatorproef uitgevoerd wordt, dan wordt deze termijn teruggebracht tot 30 kalenderdagen.

2.2.2.2.G KOSTEN

De bijdrage in de kosten voor het voorbereiden van de monsters en het uitvoeren van de spoorvormingsproef op 2 monsters en de gyratorproef op 3 monsters bedraagt 750,00 EUR (excl. BTW).

Indien geen spoorvormingsproef uitgevoerd wordt, dan is de bijdrage 250,00 EUR (excl. BTW).

2.2.2.2.H VERANTWOORDINGSNOTA EN TECHNISCHE FICHE

2.2.2.2.H.1 Bepaling

De verantwoordingsnota bevat de resultaten van de voorstudie. De kenmerken van het asfaltmengsel worden samengevat in een technische fiche, die gebaseerd is op deze verantwoordingsnota.

2.2.2.2.H.2 Code

Iedere verantwoordingsnota heeft een unieke code die als volgt wordt samengesteld:

AAA/BB/CCCC/DDD

AAA en BB worden toegekend door de onafhankelijke instelling (COPRO, ...).

DDD wordt vrij gekozen door de fabrikant.

AAA identificatienummer van de productie-eenheid van asfaltmengsels;

BB identificatienummer van het product (asfaltmengsel BB=64);

CCCC jaar waarin de verantwoordingsnota werd ingediend;

DDD code die uniek is voor elke samenstelling van de fabrikant en enkel uit cijfers en letters bestaat.

De unieke code van een technische fiche is als volgt samengesteld :

AAA/BB/CCCC/DDD/E

AAA/BB/CCCC/DDD/ de code van de overeenkomstige verantwoordingsnota;

E het volgnummer van de technische fiche, te beginnen met 0.

2.2.2.2.H.3 Opbouw van de verantwoordingsnota en van de technische fiche

De opbouw van de verantwoordingsnota en van de technische fiche wordt bepaald door het reglement van de certificeringinrichting (COPRO, ...). De verantwoordingsnota bevat minstens de volgende gegevens:

- de naam en het adres van de fabrikant van het asfalt;
- de naam en het adres van de productie-eenheid;
- de code van de verantwoordingsnota;
- het type asfaltmengsel;
- de toepasselijke versie van het bestek;
- de samenstelling (percentage steenfractie, zandfractie, vulstoffractie en bindmiddel);
- de gebruikte grondstoffen:
 - voor alle grondstoffen: percentage, soort/aard, leverancier, herkomst, volumemassa, merk van overeenkomstigheid;
 - steenslag en zand: kaliber en korrelverdeling;
 - vulstoffen (aanvoervulstof, teruggewonnen stof, fijne deeltjes uit asfaltpuingranulaten, Trinidad en toevoegsels): %HR, samenstelling en eigenschappen van het vulstofmengsel;
 - bindmiddelen (nieuw bindmiddel, bindmiddel uit asfaltpuingranulaten, natuurbitumen en toevoegsels): $t_{R\&K}$, indringing, samenstelling en eigenschappen van het bindmiddelmengsel;
 - asfaltpuingranulaten: type, homogeniteit, aard van de granulaten en percentage en volumemassa van de steenfractie, de zandfractie, de vulstoffractie en het bindmiddel, en de korrelverdeling;
- de korrelverdeling van het zandmengsel;
- de samenstelling van de aggregaatfractie van het asfaltmengsel en de daaruit volgende;
- korrelverdeling van het asfaltmengsel;
- de resultaten van de volledige experimentele studie;
- het aanbevolen temperatuursgebied bij het bereiden en spreiden.

De pagina's van de verantwoordingsnota zijn doorlopend genummerd. Op elke pagina wordt de code van de verantwoordingsnota vermeld.

De technische fiche bevat minstens de volgende gegevens:

- de naam en het adres van de fabrikant van asfalt;
- de naam en het adres van de productie-eenheid;

- de code van de technische fiche;
- het type asfaltmengsel;
- de toepasselijke versie van het bestek;
- de samenstelling (percentage steenfractie, zandfractie, vulstoffractie en bindmiddel);
- de gebruikte grondstoffen (percentage, soort/aard/kaliber, merk van overeenkomstigheid);
- de korrelverdeling van het asfaltmengsel;
- de resultaten van de experimentele studie voor het gekozen bindmiddelgehalte.

2.2.2.2.H.4 Technische fiches van grondstoffen

De fabrikant zorgt ervoor dat de afdeling Wegenbouwkunde in het bezit is van de technische fiches van de door de fabrikant gebruikte grondstoffen voor de te registreren mengsels. Elke technische fiche van een grondstof is maximum één jaar oud en vermeldt minstens de volgende gegevens:

- de naam en het adres van de fabrikant van de grondstof;
- de plaats van herkomst;
- de aard en de volledige naam van het product, in functie van het normatief document dat van toepassing is op de grondstof;
- de commerciële benaming die gebruikt wordt op de leveringsdocumenten;
- alle karakteristieken die in het bestek van toepassing zijn op de grondstof;
- de opgegeven waarden zijn het gemiddelde resultaat van een bepaald aantal proeven;
- de bijhorende proefmethodes volgens dewelke de proeven werden uitgevoerd;
- de datum waarop de technische fiche werd opgemaakt.

Indien een van de vermelde gegevens op een technische fiche van een gebruikte grondstof wijzigt, maakt de fabrikant de nieuwe technische fiche onmiddellijk over aan de afdeling Wegenbouwkunde.

2.2.2.2.H.5 Indiening

De verantwoordingsnota en al de erop gebaseerde technische fiches worden bij het aanvragen van de registratie in vier exemplaren ingediend bij de onafhankelijke instelling (COPRO, ...). Na het toekennen van de registratie zijn de aanvrager van de registratie, de onafhankelijke instelling (COPRO, ...) en de afdeling Wegenbouwkunde in het bezit van een gewaarmerkt exemplaar van deze documenten.

Technische fiches van grondstoffen worden steeds in tweevoud ingediend bij de onafhankelijke instelling.

2.2.2.2.H.6 Geldigheid

De geldigheidsduur van een registratie bedraagt drie jaar. Deze geldigheidsduur kan eenmalig verlengd worden met twee jaar.

De verantwoordingsnota blijft geldig zolang de registratie geldig is.

De geldigheidsduur van de technische fiche wordt vermeld op de technische fiche, maar is in ieder geval beperkt door de geldigheidsduur van de registratie.

Indien bij de productie andere grondstoffen gebruikt worden, dan moet de gelijkwaardigheid van het nieuwe mengsel aangetoond worden. In functie van de aard van de wijzigingen, kan het nodig zijn een nieuwe technische fiche of verantwoordingsnota op te maken en opnieuw in te dienen voor registratie.

Indien de verantwoordingsnota wijzigingen moet ondergaan, zoals wijziging van de datum in de code of vervanging van een bouwstof met verificatie van de volumetrische kenmerken als gevolg, dan dient de verlenging minstens 3 maanden voor het verstrijken van de geldigheidsduur aangevraagd te worden. Indien enkel de geldigheidsdatum op de registratie aangepast dient te worden, dan volstaat 1 maand.

2.2.2.3 Toepassing

Enkel geregistreerde mengsels mogen door de aanbestedende overheid goedgekeurd worden en gebruikt worden. Het onderzoek van de kwaliteit van het aangelegde asfalt steunt op het goedgekeurde mengsel.

Op het ogenblik van de keuring moet de registratie nog minstens 3 maand geldig zijn.

Het goedgekeurd mengsel mag voor heel de duur van het werk gebruikt worden, ook als de geldigheidsduur van de registratie tijdens de uitvoering van het werk vervalst.

Indien de registratie van een mengsel ingetrokken wordt, dan mag het mengsel niet meer gebruikt worden, zelfs indien goedgekeurd voor een bepaald werk.

Het gebruik van de geregistreerde mengsels is overeenkomstig de tabel VI-2-30.

Registratie voor bouwklasse	Te gebruiken op bouwklasse			
	B1, B2	B3	B4, B5	B6, B7, B8, B9, B10 en BF
B1, B2	ja	ja	ja	nee
B3	nee	ja	ja	nee
B4 en B5	nee	nee	ja	nee
B6, B7, B8, B9, B10 en BF	nee	nee	nee	ja

Tabel VI-2-30

2.2.3 Bereiding van de bitumineuze mengsels

2.2.3.1 Keuring

Alleen een door een onafhankelijke instantie erkende asfaltinstallatie komt in aanmerking.

Dit is een last van de aanneming.

2.2.3.2 Installatie

De mengcentrales bestemd voor de bereiding van de bitumineuze mengsels werken automatisch, van de dosering van de materialen tot aan het afleveren van de afgewerkte producten. Het productieproces moet zodanig verlopen dat een homogeen gemengd en volledig omhuld product verkregen wordt.

De mengcentrales zijn zo opgevat dat het nemen van monsters van de gebruikte materialen (zand, steenslag, toegevoegde vulstof, teruggewonnen vulstoffen, bindmiddelen, toevoegsels) gemakkelijk verricht kan worden, tijdens de bereiding. Hetzelfde geldt voor het mengsel, onmiddellijk na de bereiding.

Er moet gezorgd worden voor het aanhoudend registreren van de gegevens die van essentieel belang zijn voor een goede bereiding van de bitumineuze mengsels. De instelling van de branderinstallatie is van dien aard dat steenslag en zand opgewarmd worden zodanig dat na toevoeging van de vulstof, toevoegsels en eventuele asfaltpuingranulaten de vereiste mengtemperatuur bereikt wordt.

Voor de bereiding van asfaltmengsels waarin een afdruipremmer en/of een polymeerbitumen verwerkt worden, dienen de aanbevelingen van de leverancier(s) van deze producten te worden nageleefd.

Bij ontstoffing mogen de afgezogen materialen terug in de productiestroom gevoerd worden indien hun toevoeging beheersbaar gebeurt.

Voor de bereiding van asfalt komen in aanmerking:

- discontinue asfaltmenginstallaties (chargemenger, batch-mix) al dan niet voorzien van een paralleltrommel;
- continue asfaltmenginstallaties (trommelmenger, drum-mix) al dan niet voorzien van een paralleltrommel.

2.2.3.2.A BEREIDING IN EEN DISCONTINUE ASFALTMENGINSTALLATIE

Het asfalt wordt in afzonderlijke charges bereid. De verschillende steenslagfracties, APG, zandfracties en het bitumen worden via een doseersysteem toegevoegd. De vulstof en de afgezogen fijne deeltjes worden via een eigen weegsysteem afgewogen en toegevoegd.

De asfaltmenginstallatie moet per mengeling volgende procesgegevens opmeten en registreren:

- dag en tijd;
- de afgewogen hoeveelheden warme granulaten, per afgezeefde fractie;
- de afgewogen hoeveelheden vulstof, per type vulstof afzonderlijk;
- de afgewogen hoeveelheden bindmiddel en APG;
- de temperatuur van het gebruikte bindmiddel;
- de temperatuur van de warme granulaten;
- de temperatuur van het asfaltmengsel;
- in geval van een paralleltrommel de temperatuur van het asfaltpuingranulaat;
- de natte mengtijd of de namengtijd.

2.2.3.2.A.1 Verwerken van asfaltpuingranulaat met paralleltrommel

Het asfaltpuingranulaat wordt, na voorverwarming in een paralleltrommel, in de menger gebracht. Deze manier van mengen wordt beschouwd als een warme toevoeging van het asfaltpuingranulaat. De temperatuur van het asfaltpuingranulaat moet na het verlaten van de paralleltrommel gelegen zijn tussen 110 en 160 °C voor het in de menger gebracht wordt. Alvorens het bitumen toegevoegd wordt, moeten de nieuwe materialen en het asfaltpuingranulaat ten minste 10 sec worden voorgemengd.

2.2.3.2.A.2 Verwerken van asfaltpuingranulaat zonder paralleltrommel

Het asfaltpuingranulaat wordt rechtstreeks zonder paralleltrommel in de menger gebracht. Deze manier van mengen wordt beschouwd als een koude toevoeging van het asfaltpuingranulaat. Eerst worden het nieuwe steenslag en zand en het koude asfaltpuingranulaat voorgemengd gedurende ten minste 15 sec (afhankelijk van het vochtgehalte). Daarna worden de vulstof en het bitumen ingebracht en gemengd.

2.2.3.2.B BEREIDING IN EEN CONTINUE ASFALTMENGINSTALLATIE

Het asfalt wordt continu geproduceerd. Via een centrale aanvoerband komen de materialen, na een voordosering, in de droog- en mengtrommel terecht. De temperatuur en de droogtijd van de materialen moeten aangepast worden aan het gemeten vochtgehalte. De verblijftijd van de bouwstoffen in de droogtrommel moet zodanig geregeld worden dat schuimvorming vermeden wordt. Daarom worden vulstof en bitumen in het menggedeelte van de trommel ingebracht, dus daar waar steenslag en zand al droog zijn.

De dosering van het bindmiddel moet automatisch aangepast worden aan het continu gemeten debiet van de minerale grondstoffen zodanig dat het bindmiddelgehalte constant gehouden kan worden.

Een continue weergave en periodieke registratie van volgende procesgegevens dienen te gebeuren:

- dag en tijd;
- de hoeveelheden granulaten, per soort en kaliber, in ton/uur;
- de hoeveelheden vulstof, per type vulstof afzonderlijk, in ton/uur;
- de hoeveelheden bindmiddel en APG, in ton/uur;
- het productiedebiet in ton/uur;
- de temperatuur van het gebruikte bindmiddel;
- de temperatuur van het asfaltmengsel.

De registratie dient regelmatig en minstens om de 120 sec plaats te vinden.

2.2.3.2.B.1 Verwerken van asfaltpuingranulaat met paralleltrommel

De temperatuur van het asfaltpuingranulaat moet na het verlaten van de paralleltrommel gelegen zijn tussen 110 en 160 °C voor het in de menger gebracht wordt, waar het bij de al opgewarmde en droge materialen gevoegd wordt. Deze manier van mengen wordt beschouwd als een warme toevoeging van het asfaltpuingranulaat.

2.2.3.2.B.2 Verwerking van asfaltpuingranulaat zonder paralleltrommel

Via een voordosering (met kasseizeef) gaat het asfaltpuingranulaat naar ongeveer het midden van de trommel waar het in contact komt met de warme aggregaten. Deze manier van mengen wordt beschouwd als een koude toevoeging van het asfaltpuingranulaat.

Een trommelmenger kan eveneens uitgerust zijn met een zogenaamde recyclage-ring, zodanig dat het koude asfaltpuingranulaat dat toegevoegd wordt, niet onmiddellijk in contact komt met de warme aggregaten. Door de vorm van de recyclage-ring wordt het asfaltpuingranulaat eerst verwarmd door contact met de trommelwand. Nadien wordt het asfaltpuingranulaat geleidelijk op mengtemperatuur gebracht zonder dat een temperatuurschok optreedt. Pas daarna gebeurt de vermenging van het opgewarmde asfaltpuingranulaat met de nieuwe warme aggregaten.

Deze manier van mengen wordt beschouwd als een warme toevoeging van het asfaltpuingranulaat.

Het invoeren van het asfaltpuingranulaat bij het begin van de trommel, waar het samen met de koude aggregaten vermengd wordt, is niet toegelaten.

2.2.3.3 Stapeling van de bouwstoffen

Steenslag en zand worden in afzonderlijke vakken opgeslagen, op een verhard oppervlak, eventueel voorzien van een drainagesysteem, zodanig dat verontreiniging en/of vermenging van de verschillende soorten voorkomen wordt.

Er zijn aparte tanks voor het opslaan van bindmiddelen van verschillend type en/of met verschillende kenmerken. De nodige voorzieningen zijn aanwezig om vermenging te verhinderen. De bindmiddeltanks zijn tegen warmteverlies geïsoleerd en worden d.m.v. indirecte verwarming op de juiste temperatuur gehouden.

De verschillende types aanvoervulstof en de recuperatievulstof worden in aparte silo's opgeslagen.

Additieven of toevoegsels moeten opgeslagen worden op plaatsen die beschermd zijn tegen vocht, regen en hoge temperaturen.

Asfaltpuingranulaat wordt opgeslagen op een propere behoorlijk ingerichte plaats, liefst op een vloer die helt zodat water vrij kan afvloeien. Het asfaltpuingranulaat wordt naar samenstelling en eventueel naar herkomst afzonderlijk opgeslagen.

2.2.3.4 Mengtijden

Bij het bepalen van de mengtijden baseert de asfaltfabrikant zich op de richtlijnen van de leverancier van de asfaltmenginstallatie en houdt hij o.a. rekening met de grootte van de menger en de aard van het geproduceerde asfaltmengsel. De mengtijd moet zodanig zijn dat een homogeen en volledig omhuld eindproduct wordt verkregen.

Bij een discontinue asfaltmenginstallatie worden steeds de minima van tabel VI-2-31 gerespecteerd.

	Droge mengtijd			Natte mengtijd	
	steenslag + zand	vulstoffen	voormengtijd	bindmiddel	namengtijd
AB	minimum 10 sec			minimum 25 sec	
SMA	minimum 15 sec			minimum 35 sec	
ZOA	minimum 20 sec			minimum 45 sec	

Tabel VI-2-31

Bij het doseren van toevoegsels wordt de droge mengtijd verlengd met minstens 5 sec.

Bij het doseren van asfaltpuingranulaat via een paralleltrommel wordt de droge mengtijd verlengd met minstens 10 sec. Indien dit gebeurt zonder paralleltrommel bedraagt de verlenging van de droge mengtijd 15 sec.

Bij sneldraaiende mixers (ongeveer 70 omw./min.) hanteert men 60 % van de vermelde waarden als minima.

2.2.3.5 Temperaturen bij de productie

De temperatuur van het bindmiddel wordt gemeten met een thermometer die rechtstreeks in contact staat met het bindmiddel en dit onderaan in elke bindmiddeltank en eventueel in de leiding tussen bindmiddeltank en menger. De temperatuur van het bindmiddel voldoet aan de eisen in tabel VI-2-32.

Temperatuur bindmiddel	Bij dosering	Bij stockage
Wegenbitumen	160 - 190 °C	140 - 210 °C (in ieder geval mag de temperatuur vermeld op de technische fiche van de leverancier niet overschreden worden)
Polymeerbitumen	volgens technische fiche leverancier	

Tabel VI-2-32

De temperatuur van het asfaltpuingranulaat dat opgewarmd wordt in een paralleltrommel, wordt gemeten aan de uitgang van de paralleltrommel. De geïndiceerde temperatuur houdt rekening met de aard van de asfaltmenginstallatie, de aard en de vochtigheidsgraad van het asfaltpuingranulaat en de gewenste temperatuur van het eindproduct. In ieder geval ligt deze temperatuur steeds tussen 110 en 160 °C.

De temperatuur van de nieuwe granulaten en van het asfaltpuingranulaat wordt zodanig geregeld dat een volledig omhuld en droog eindproduct verkregen wordt met een conforme temperatuur. De temperatuur van de nieuwe granulaten wordt gemeten aan de uitgang van de droogtrommel en aan de uitgang van de buffersilo met warm zand.

De temperatuur van het asfaltmengsel wordt gemeten wanneer het asfaltmengsel de menger verlaat. De asfaltfabrikant is verantwoordelijk voor de gekozen temperatuur van het asfaltmengsel, die in principe schommelt rond 170 °C. Hij dient hierbij o.a. rekening te houden met de aard en het afdruipe van het bindmiddel, de aard van het asfaltmengsel en de vereiste asfalttemperaturen op de werf.

Het gemiddelde van elke reeks van 10 opeenvolgende geregistreerde temperatuursmetingen van het asfaltmengsel bij het verlaten van de menger is echter steeds begrepen tussen de grenzen weergegeven in tabel VI-2-33.

Temperatuur asfaltmengsel	Normale omstandigheden	Bijzondere omstandigheden
Wegenbitumen	150 - 190 °C	150 - 210 °C
Polymeerbitumen	150 - 190 °C	150 - 200 °C

Tabel VI-2-33

Voor de temperatuur van het asfaltmengsel bij gebruik van polymeerbitumen en/of toevoegsels onder normale omstandigheden wordt verwezen naar de technische fiche van de leverancier.

Bij bijzondere omstandigheden kan de leidend ambtenaar, op vraag van de asfaltfabrikant, afwijkingen toestaan, o.a. bij:

- een slechte weersgesteldheid (temperatuur, windsnelheid, vochtigheidsgraad van de ondergrond);
- het handmatig verwerken van de asfaltmengsels.

De individuele temperatuur van een asfaltmengsel mag bij het verlaten van de menger max. 210 °C bedragen, ongeacht de omstandigheden.

2.2.3.6 Temperaturen op de werf

De temperatuur van het asfaltmengsel op de werf voldoet aan de eisen van tabel VI-2-34.

De beoordeling gebeurt op basis van een gemiddelde van minstens 3 metingen verricht op evenveel afzonderlijke plaatsen.

Op vraag van de asfaltfabrikant kan de leidend ambtenaar afwijkingen toestaan, o.a. bij:

- een slechte weersgesteldheid (temperatuur, windsnelheid, vochtigheidsgraad van de ondergrond);
- het handmatig verwerken van de asfaltmengsels.

Temperatuur asfaltmengsel	Gemiddelde metingen		Individuele metingen	
	normale omstandigheden	bijzondere omstandigheden	wegenbitumen	polymeerbitumen
in vrachtwagen	150 - 190 °C	140 - 200 °C	130 - 210 °C	130 - 200 °C
in de hopper	150 - 190 °C	140 - 200 °C	130 - 210 °C	130 - 200 °C
bij begin van verdichten	120 - 180 °C	120 - 190 °C	-	-
bij laatste walsgang	70 - 90 °C	70 - 90 °C	-	-

Tabel VI-2-34

De temperatuur van het asfaltmengsel bij het begin van het verdichten wordt gemeten tussen worm en trilbalk van de spreidmachine.

De temperatuur van het asfalt bij de laatste walsgang kan minstens 60 °C bedragen, indien verschillende lagen onmiddellijk na elkaar worden aangebracht.

2.2.3.7 Opslag van het mengsel

Het gebruik van zand of fijn steengruis als antikleeflaag op de wanden van de silo's is verboden. Enkel pulverisatie van adequaat antikleefmiddel in een zeer dunne laag is toegelaten.

Het asfalt wordt zodanig opgeslagen dat het niet of nauwelijks ontmengt, dat het homogeen van temperatuur blijft en dat het bindmiddel niet of nauwelijks oxideert.

2.2.4 Vervoer van bitumineuze producten

Het gebruik van zand of fijn steengruis als antikleeflaag op de wanden van de vrachtwagens is verboden. Enkel pulverisatie van een adequaat antikleefmiddel in een zeer dunne laag is toegelaten.

De kipbakken van de vrachtwagens, gebruikt voor het vervoer van de bitumineuze mengsels, moeten warmte-isolerend zijn. De dekzeilen worden met een overlapping naar buiten bevestigd en op hun plaats gehouden met gespen of draadspanners.

Bij aankomst op de bouwplaats is er geen ontmenging waar te nemen.

2.2.5 Aanbrengen van een kleefmiddel

Voor het aanbrengen van een laag wordt op het oppervlak van de voorgaande laag (asfaltlaag, bestaande betonverharding, fundering van schraal beton, met cement gebonden steenslagfunderingen) en van de lijnvormige of plaatselijke elementen, voor zover ze in contact komen met de aan te leggen laag, een kleefmiddel aangebracht. De voorgaande laag moet proper en vrij zijn van stilstaand of afvloeiend water.

Deze laag wordt verkregen door het mechanisch en op gelijkmatige wijze spreiden van een product, waarvan minstens 200 g/m² bindmiddel achterblijft. De kleeflaag moet, na breking, een zwart en egaal uitzicht vertonen, alvorens een volgende laag bitumineus mengsel gespreid mag worden.

Voor SMA en ZOA blijft er minstens 300 g/m² van het gespreide bindmiddel achter.

Alle verkeer op de behandelde lagen is verboden, met uitzondering van het noodzakelijk bouwplaatsverkeer.

2.2.6 Gecertificeerde asfaltmengsels

Enkel door een onafhankelijke instantie gecertificeerde bitumineuze mengsels worden aanvaard.

De asfaltproducent houdt de leveringsbonnen van al de aangevoerde materialen ter beschikking van de aanbestedende overheid en van de onafhankelijke instelling, op de burelen van de asfaltmenginstallatie tot de definitieve oplevering.

Op de bouwplaats wordt nagezien of de geleverde samenstelling overeenkomt met de samenstelling van het goedgekeurde mengsel. Dit gebeurt door het vergelijken van de code van het geleverde mengsel (bestelbon) met de code van het door de aanbestedende overheid goedgekeurde en geregistreerde mengsel.

In geval van twijfel wordt de samenstelling (bindmiddel, korrelverdeling) nagezien op vracmonsters genomen in de laadbak van de finisher. Deze vracmonsters worden tegensprekelijk genomen volgens de proefmethode A27/64 "Werkwijze voor de monsternamen van bitumineuze mengsels" van het OCW. De proeven worden uitgevoerd in een laboratorium aangeduid door de aanbestedende overheid. Het vervoer van de monsters naar het laboratorium en de kosten voor het uitvoeren van de proeven zijn ten laste van de aanbestedende overheid.

2.3 Verhardingen

2.3.1 Definitie

De bitumineuze verhardingen worden verkregen door warme verwerking en verdichting van bitumineuze mengsels in één of meerdere lagen.

2.3.1.1 Dikte van de toplagen

Naam van de laag	Nominale dikte van de laag
AB-1B	50 mm
AB-2C	30 mm
AB-4C	40 mm
AB-4D	30 mm
AB-5D	25 mm
SMA-B	50 mm
SMA-C	40 mm
SMA-D	30 mm
ZOA-B	40 mm
ZOA-C	30 mm

Tabel VI-2-35: dikte van de toplagen

2.3.1.2 Dikte van de onderlagen

Naam van de laag	Nominale dikte van de laag
AB-3A	60, 70 of 80 mm
AB-3B	40, 50 of 60 mm
ABT-B1	50 mm

Tabel VI-2-36: dikte van de onderlagen

2.3.1.3 Dikte van de profileerlagen

Naam van de laag	Nominale dikte van de laag
AB-3A	60 tot 80 mm
AB-3B	40 tot 60 mm
AB-3D	20 tot 40 mm
ABT-B1	40 tot 60 mm

Tabel VI-2-37: dikte van de profileerlagen

2.3.1.4 Dikte van de beschermingslaag

Naam van de laag	Nominale dikte van de laag
AB-3C	40 mm

Tabel VI-2-38: dikte van de beschermingslaag

2.3.2 Aanleg van de verhardingen**2.3.2.1 Verwerking van de bitumineuze mengsels**

Alvorens een laag aan te leggen moet het oppervlak van de voorgaande laag proper zijn, vrij zijn van stilstaand of afvloeiend water en voorzien worden van een kleeflaag (zie **2.2.5**). Bij neerslag legt de aannemer uit eigen beweging de werf stil.

De uitvoering van verhardingslagen is verboden wanneer de temperatuur van de lucht minder bedraagt dan de temperatuur aangegeven in tabel VI-2-39.

Verhardingslaag	Temperatuur
Toplagen van AB-1B	+5 °C
Toplagen van AB-2C	+10 °C
Onderlagen en profileerlagen van AB-3A	+2 °C
Onderlagen en profileerlagen van AB-3B	+2 °C
Beschermingslagen van AB-3C	+5 °C
Profileerlagen van AB-3D	+8 °C
Tussenlaag van ABT-B1	+2 °C
Toplagen van AB-4C	+5 °C
Toplagen van AB-4D	+5 °C
Toplagen van AB-5D	+10 °C
Toplagen van SMA	+8 °C
Toplagen van ZOA	+8 °C

Tabel VI-2-39

Het aanleggen van toplagen is, ongeacht de temperatuur, verboden van 1 december tot 1 maart.

De bitumineuze mengsels worden verwerkt met de zogeheten “spreid- en afwerkmachines” voorzien van de nodige inrichtingen voor het spreiden, het verdelen en vóórverdichten van de bitumineuze mengsels over een breedte die ten minste gelijk is aan die van een rijstrook.

De plaatsen waar niet met de spreid- en afwerkingsmachine moet gewerkt worden, worden in de aanbestedingsdocumenten aangeduid.

Die machines zijn uitgerust met een automatisch bedieningsorgaan voor het vlakmaken van de aan te leggen lagen. Die automatische regeling moet het mogelijk maken het lengteprofiel in te stellen van ieder van de 2 randen van de strook die aangelegd wordt, steunend, hetzij op een ski van ten minste 6 m lengte glijdend over de aanliggende strook, hetzij op een uitwendige geleiding die onafhankelijk is van de bestaande lagen.

Indien de dwarshelling tijdens de aanleg gecontroleerd wordt door een automatische inrichting, en de werkbreedte hoogstens 4 m bedraagt, volstaat het dat een van de randen ingesteld wordt.

De automatische geleiding is niet verplicht voor de toplaag; in dit geval werkt de spreid- en afwerkmachine op constante dikte.

Voor de toplaag is het aantal spreid- en afwerkmachines zo dat de gelijktijdige en evenwijdige uitvoering mogelijk is van ten minste 2 rijstroken. De ZOA- en SMA-verhardingen worden bij voorkeur steeds in éénmaal aangelegd over de volledige breedte. Wanneer dit niet mogelijk is omdat het verkeer niet geregeld kan worden, dan is het toegelaten de toplaag per rijstrook aan te leggen. Een langse stortnaad wordt dan uitgevoerd volgens **2.3.2.3**. Landbouwwegen mogen steeds per rijstrook aangelegd worden.

Bij het gebruik van een SAMI wordt deze ook tegen de verticale naad gespoten.

Het gebruik van afwerkmachines op onbeschermd (onaangepaste) rupskettingen is verboden op de dichtingslaag van kunstwerken.

De spreid- en afwerkmachine wordt continu bevoorrad. Zo een stilstand van de afwerkmachine niet te vermijden is en langer dan 10 minuten duurt, dan moet de afwerkmachine doorrijden zodat de verdichting van de aangelegde bitumineuze mengsels mogelijk is. Er is dan een dwarse stortnaad.

Onmiddellijk na het vlakmaken wordt de verharding gewalst met een aantal walsen dat nooit minder bedraagt dan twee per spreid- en afwerkmachine voor asfaltbeton (AB).

Voor ZOA en SMA wordt gebruik gemaakt van zware statische walsen die niet trillen; het gebruik van bandenwalsen is verboden.

2.3.2.2 Oppervlakbehandeling van de toplagen van asfaltbeton

Toplagen	AB-2
Korrelmaat	10/14
Af te strooien minimum hoeveelheid	$t_{\min} = 5 \text{ kg/m}^2$
Af te strooien maximum hoeveelheid	$t_{\max} = 7 \text{ kg/m}^2$

Tabel VI-2-40

In geval de absolute volumemassa (d) van het split afwijkt van 2600-2800 kg/m³, dan worden de af te strooien hoeveelheden als volgt gecorrigeerd zodat hetzelfde volume gestrooid wordt:

$$t_{\min} (\text{kg} / \text{m}^2) = 5 \times \frac{d}{2700}$$

$$t_{\max} (\text{kg} / \text{m}^2) = 7 \times \frac{d}{2700}$$

Het split bestemd voor de oppervlakbehandeling van de toplagen en de voorlopige toplagen wordt vooromhuld met behulp van 0,5 tot 1,5 massapercenten bindmiddel en het wordt mechanisch gespreid voor het walsen.

Voor de toplagen van asfaltbeton AB-2C is het gebruik van een begrindingsmachine verplicht.

2.3.2.3 Stortnaden

Men verkrijgt een stortnaad bij de aansluiting tussen twee stroken asfalt van dezelfde aanneming die niet gelijktijdig aangelegd en verdicht worden, d.w.z. als men niet twee of meerdere finishers gestaffeld laat rijden.

2.3.2.3.A NADEN IN ONDERLAGEN

Alvorens de aanliggende strook aan te leggen, wordt het snijvlak van de reeds aanwezige strook behandeld met een kleeflaag (bitumen of bitumenemulsie).

2.3.2.3.A.1 Langsnaden in onderlagen

De langsnaden verspringen in de dwarsrichting ten minste 0,15 m t.o.v. die van de onmiddellijk onderliggende laag.

Iedere langse rand die bereiden werd, wordt mechanisch afgesneden over een breedte van ten minste 0,05 m vóór de aanleg van de naastliggende strook. Wanneer de tijdsspanne tussen het aanleggen van de aanliggende stroken groter is dan 24 uur moet de langstrand over een breedte van 0,05 tot 0,10 m mechanische afgesneden worden.

De langsnaden van alle lagen zijn zuiver afgewerkt en lopen evenwijdig met de as van de rijbaan.

2.3.2.3.A.2 Dwarsnaden in onderlagen

De dwarsnaden moeten ten minste 1 m verspringen t.o.v. die van de onmiddellijke onderliggende laag. De dwarsnaden van alle lagen zijn zuiver afgewerkt.

Alvorens de aanleg opnieuw aan te vatten, wordt het aangelegde bitumineuze mengsel weggenomen over een lengte van ten minste 0,30 m loodrecht op de as van de strook.

2.3.2.3.B NADEN IN TOPLAGEN VAN AB EN SMA

De nabehandeling van de langs- en dwarsnaden van AB en SMA gebeurt met een kationische emulsie (min. 200 g residuaal bindmiddel per m²) afgestrooid met steenslag 2/4 naar rata van 1,5 à 2 kg/m².

Dit werk wordt met de mal in een gelijkmatig oppervlak uitgevoerd met een breedte van 0,20 m.

2.3.2.3.B.1 Langsnaden in AB en SMA

De langsnaden van alle lagen zijn zuiver afgewerkt en lopen evenwijdig met de as van de rijbaan.

Vooraleer de volgende laag aangelegd wordt, wordt een kleeflaag (bitumen of emulsie) op de naad gespoten.

Wanneer de tijdspanne tussen het aanleggen van de lagen meer dan 24 uur bedraagt, dan wordt een strook van 0,05 à 0,10 m mechanisch afgesneden voor het aanleggen van de aanliggende strook. In dit geval wordt de naad behandeld met een emulsie.

De langsnaden verspringen in de dwarsrichting ten minste 0,15 m t.o.v. die van de onmiddellijk onderliggende laag.

2.3.2.3.B.2 Dwarse naden in toplagen van AB en SMA

Alvorens de aanleg opnieuw aan te vatten, wordt het aangelegde bitumineuze mengsel weggenomen over een lengte van ten minste 0,30 m loodrecht op de as van de strook. De dwarsnaden van alle lagen zijn zuiver afgewerkt. Er wordt een kleeflaag (bitumen of emulsie) aangebracht op de naad.

De dwarsnaden moeten ten minste 1 m verspringen t.o.v. die van de onmiddellijke onderliggende laag.

2.3.2.3.C NADEN IN ZOA

Het dichtmaken (nabehandelen) van de naden in ZOA is verboden.

2.3.2.3.C.1 Langsnaden in ZOA

De langsnaden verspringen in de dwarsrichting ten minste 0,15 m t.o.v. die van de onmiddellijk onderliggende laag.

De langsnaden van alle lagen zijn zuiver afgewerkt en lopen evenwijdig met de as van de rijbaan.

Iedere langse rand wordt mechanisch afgesneden over een breedte van ten minste 0,05 m vóór de aanleg van de naastliggende strook. Wanneer de tijdspanne tussen het mechanisch afsnijden en het aanleggen van de aanliggende strook groter is dan 12 uur of indien ze bereiden werd, dan moet het mechanische afsnijden herhaald worden.

2.3.2.3.C.2 Dwarsnaden in ZOA

De dwarsnaden moeten ten minste 1 m verspringen t.o.v. die van de onmiddellijke onderliggende laag. De dwarsnaden van ZOA zijn zuiver afgewerkt.

Alvorens de aanleg opnieuw aan te vatten, wordt het aangelegde bitumineuze mengsel weggenomen over een lengte van ten minste 0,30 m loodrecht op de as van de strook.

2.3.2.4 Voegen en buitenranden van de verhardingen

Men verkrijgt een voeg bij aansluiting tussen twee stroken asfalt die niet in dezelfde aanneming aangelegd worden.

2.3.2.4.A VOEGEN IN ONDERLAGEN

Alvorens de aanliggende strook aan te leggen, wordt het snijvlak van de reeds aanwezige laag behandeld met bitumen of bitumenemulsie.

2.3.2.4.B VOEGEN IN TOPLAGEN

De rand waartegen een voegband aangebracht moet worden, wordt gezaagd of gefreesd en dient verticaal, stofvrij, zuiver en droog te zijn alvorens de voegband geplaatst kan worden. Op de rand dient eerst kleefvernis, geleverd door de producent van de voegband, aangebracht te worden.

Na droging wordt de voegband aangebracht. Alle verkeer over de voegband is verboden tenzij er een afdoende bescherming is aangebracht. In elk geval dienen de beschadigde gedeelten vernieuwd te worden.

De kleeflaag voor de nieuw aan te brengen toplaag kan daarna aangebracht worden. Na het aanbrengen van de toplaag moet de eerste walsgang over de voegband gaan.

2.3.2.4.B.1 Langsvoegen in toplagen

De langsvoegen van alle lagen zijn zuiver afgewerkt en lopen evenwijdig met de as van de rijbaan.

De langsvoegen verspringen in de dwarsrichting ten minste 0,15 m t.o.v. die van de onmiddellijk onderliggende laag.

2.3.2.4.B.1.1 Langsvoegen in AB en SMA

De langsvoegen van de toplagen AB en SMA worden uitgevoerd met een ter plaatse warm gevormde en warm aangebrachte voegband. Voor de voegen in wegvakken met een lengte kleiner dan 250 m is het gebruik van een (zelfklevende) bitumineuze voegband eveneens toegestaan.

De nabehandeling van de voegen van AB en SMA gebeurt met een kationische emulsie (min. 200 g residuaal bindmiddel per m²) afgestrooid met steenslag 2/4 naar rata van 1,5 à 2,0 kg/m². Dit werk wordt met de mal in een gelijkmatig oppervlak uitgevoerd met een breedte van 0,20 m.

2.3.2.4.B.1.2 Langsvoegen in ZOA

Het dichtmaken (kleefvernis, voegband en nabehandeling) van de voegen in ZOA is verboden.

2.3.2.4.B.2 Dwarsvoegen in toplagen

2.3.2.4.B.2.1 Dwarsvoegen in AB en SMA

Alvorens de aanleg opnieuw aan te vatten, wordt het aangelegde bitumineuze mengsel weggenomen over een lengte van ten minste 0,30 m loodrecht op de as van de strook.

De dwarsvoegen van de toplagen AB en SMA worden uitgevoerd met een ter plaatse warm gevormde en warm aangebrachte voegband of met een (zelfklevende) bitumineuze voegband.

De dwarsvoegen moeten ten minste 1 m verspringen t.o.v. die van de onmiddellijke onderliggende laag.

2.3.2.4.B.2.2 Dwarsvoegen in ZOA

Het dichtmaken (kleefvernis, voegband en nabehandeling) van de voegen in ZOA is verboden.

2.3.2.5 Voegen tussen asfaltverhardingen en cementverhardingen

De langse aansluiting tussen bitumineuze verhardingen en cementbetonverhardingen (rijbaan, fietspad, kantstrook en watergreppel) en de dwarse aanzet tegen bestaande cementbetonverhardingen worden uitgevoerd door:

- ofwel het wegnemen, op de rand van de bitumineuze verharding en het aanliggende cementbeton, van een sponning van minimum 8 mm breedte en 20 mm diepte; opvullen van de sponning met voegvullingsmassa tot op enkele mm van het oppervlak;
- ofwel het plaatsen tegen het cementbeton van een voorgevormde bitumineuze voegband. De dikte van de voegband is ongeveer 10 mm, terwijl de hoogte 5 mm meer is dan de dikte van de bitumineuze toplaag;
- ofwel het plaatsen tegen het cementbeton van een ter plaatse warm gevormde en warm aangebrachte voegband.

2.3.2.6 Voeg tussen asfaltverhardingen en kleinschalige elementen

De voegen tussen asfaltverhardingen en weggedeelten in bestratingselementen (verhardingen in betonstraatstenen, fietspaden in betonstraatstenen of betontegels, watergreppels in betonstraatstenen, enz) en de voegen tussen asfaltverharding en boordstenen worden gevormd door het aanleggen van de asfaltverharding tegen de met bindmiddel ingestreken verticale randen van de elementen.

Indien de elementen na de asfaltverharding worden aangelegd dient de asfaltverharding rechtlijnig te worden afgezaagd en wordt de ontstane voeg waterdicht uitgevoerd zoals beschreven in **2.3.2.5**.

De verticale randen van putten e.d. worden volledig ingestreken met bindmiddel alvorens de asfaltverharding aan te leggen.

2.3.2.7 Niet-gesteunde randen van de asfaltverharding

2.3.2.7.A RANDEN IN AB EN SMA

De vlakken van de niet-gesteunde buitenranden van de verhardingen worden dichtgemaakt met een kationische emulsie.

2.3.2.7.B RANDEN IN ZOA

Het dichtmaken van de niet-gesteunde buitenranden van het zeer open asfalt is verboden behalve de hoogstgelegen rand.

2.3.3 Ingebruikname

Het bouwplaatsverkeer is slechts toegelaten op de aangelegde verharding wanneer het afkoelingsproces voldoende gevorderd is.

2.4 Meetmethoden voor hoeveelheden

Voor de toplagen en de onderlagen worden de hoeveelheden gemeten in m² met aanduiding van de nominale dikte.

Voor de voegband worden de hoeveelheden gemeten in m.

Bij het meten wordt er geen rekening gehouden met de tonrondte of helling.

In voorkomende gevallen worden als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte aangehouden.

Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van de ondergrondse leidingen e.d., worden niet afgetrokken.

Voor de profileringslagen worden de hoeveelheden gemeten in ton.

2.5 Controles

2.5.1 Afbakening

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

De controle van de dikte, de holle ruimte en de relatieve dichtheid wordt verricht op monsters geboord uit de verharding. De boorgaten worden gevuld met een adequaat bitumineus mengsel overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften.

De controle van de kenmerken van de verharding geeft aanleiding tot proeven a posteriori.

2.5.2 Voorschriften

2.5.2.1 Profiel van de verharding

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

De tolerantie in min en in meer op de dwarshelling bedraagt:

- 0,3 % voor hoofdwegen, de primaire wegen en de secundaire wegen;
- 0,6 % voor lokale wegen en de landbouwwegen.

2.5.2.2 Dikte van de verharding

De dikte waarvan sprake is, is steeds de nominale dikte van de op nominale dikte aangelegde lagen met uitsluiting van de dikte van de profileerlagen.

2.5.2.2.A TOTALE DIKTE

De individuele totale dikte van de verharding in een deelvak wordt verkregen door de totale dikte van de verharding te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde totale dikte van de verharding in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele totale dikten van de verharding in de deelvakken van dat vak.

De individuele totale dikte en de gemiddelde totale dikte van de verharding, die bestaat uit minimum 2 op nominale dikte aangelegde lagen, voldoet aan de eisen van de tabel VI-2-41.

Bouwklasse		B1- B5	B6- B10 en BF
Vereiste gemiddelde waarde	$E_{mt,min}$	$E_{t,nom}$	$E_{t,nom}$
Vereiste individuele waarde	$E_{it,min}$	$0,95 \times E_{t,nom}$	$0,90 \times E_{t,nom}$

Tabel VI-2-41

2.5.2.2.B DIKTE VAN DE TOPLAAG

De individuele dikte van de toplaag in een deelvak wordt verkregen door de dikte van de toplaag te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde dikte van de toplaag in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten van de toplaag in de deelvakken van dat vak.

Indien enkel een onderlaag aangelegd wordt, is de diktemeting van de toplaag van toepassing op deze onderlaag.

De gemiddelde dikte van de toplaag is minstens gelijk aan de nominale laagdikte ($E_{1,nom}$).

2.5.2.2.C REGELMATIGHEID VAN DE AFZONDERLIJKE, OP NOMINALE DIKTE AANGELEGDE LAGEN.

De individuele toleranties, t.o.v. het werkelijk gemiddelde, zijn vermeld in de tabel VI-2-42.

Positie van de laag	Individuele tolerantie in MIN	Individuele tolerantie in MEER
Eerste (onderste) laag, aangelegd zonder profileerlaag	10 mm	onbeperkt
Eerste (onderste) laag, aangelegd op een profileerlaag	10 mm	10 mm
Andere lagen	6 mm	6 mm

Tabel VI-2-42

2.5.2.3 Korrelverdeling van de minerale bestanddelen van een laag

De toegestane afwijking, uitgedrukt in massaprocent, van de gemiddelde korrelverdeling t.o.v. die van het goedgekeurde mengsel is maximaal deze vermeld in tabel VI-2-43.

Zeef	0/20	0/14	0/10	0/7	0/4
31,5 mm	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
20,0 mm	± 5,0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
14,0 mm	± 5,0	± 5,0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10,0 mm	± 5,0	± 5,0	± 5,0	n.v.t.	n.v.t.
6,3 mm	± 5,0	± 5,0	± 5,0	± 5,0	n.v.t.
4,0 mm	± 5,0	± 5,0	± 5,0	± 5,0	± 5,0
2,0 mm	± 5,0	± 3,5	± 3,5	± 3,5	± 3,5
1,00 mm	± 3,5	± 3,5	± 3,5	± 3,5	± 3,5
0,50 mm	± 3,5	± 3,5	± 3,5	± 3,5	± 3,5
0,25 mm	± 3,5	± 3,5	± 3,5	± 3,5	± 3,5
0,125 mm	± 3,5	± 3,5	± 3,5	± 3,5	± 3,5
0,063 mm	± 1,5	± 1,5	± 1,5	± 1,5	± 1,5

Tabel VI-2-43: toegestane afwijking op de korrelverdeling van AB, SMA en ZOA

Deze waarden 5,0, 3,5 en 1,5 gelden voor het gemiddelde van 10 resultaten.

Ze worden 7,5, 5,0 en 2,5 voor een gemiddelde van 3 tot 7 resultaten.

2.5.2.4 Bindmiddelgehalte van een laag

De individuele en de gemiddelde bindmiddelgehalten voldoen aan de waarden van de tabel VI-2-44.

		AB	SMA	ZOA
Gemiddeld vereist bindmiddel voor 10 waarden	$B_{m,max}$	$B + 0,30$	$B + 0,25$	$B + 0,25$
	$B_{m,min}$	$B - 0,30$	$B - 0,25$	$B - 0,25$
Gemiddeld vereist bindmiddel voor 3 tot 7 waarden	$B_{m,max}$	$B + 0,50$	$B + 0,45$	$B + 0,45$
	$B_{m,min}$	$B - 0,50$	$B - 0,45$	$B - 0,45$
Individueel vereist bindmiddel	$B_{i,max}$	$B + 1,00$	$B + 0,75$	$B + 0,75$
	$B_{i,min}$	$B - 1,00$	$B - 0,75$	$B - 0,75$

Tabel VI-2-44: B = het door de aannemer in zijn studie voorgesteld bindmiddelgehalte [m%]

Als een bindmiddel wordt gebruikt waarvan de oplosbaarheid kleiner is dan 99 %, dan moet het percentage oplosbaar gedeelte vermeld zijn op het certificaat van oorsprong.

2.5.2.5 Relatieve dichtheid van een laag

De individuele relatieve dichtheid van een laag in een deelvak wordt verkregen door de relatieve dichtheid van die laag te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

De individuele relatieve dichtheid voldoet aan de waarden van de tabel VI-2-45.

	AB uitgezonderd ABT-B1			SMA en ZOA
	B1 - B5	B6 - B7	B8-B10, BF	Alle bouwklassen
Individueel vereiste relatieve dichtheid $C_{i,min}$	98,0	97,0	n.v.t.	n.v.t.

Tabel VI-2-45

De controle van de relatieve dichtheid is niet van toepassing op de onderlaag aangelegd onder een cementbetonverharding.

2.5.2.6 Percentage holle ruimte van een laag

Het individuele percentage holle ruimte van een laag wordt verkregen door het percentage holle ruimte van die laag te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddelde percentage holle ruimte wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele percentages holle ruimte van die laag in de deelvakken van dat vak.

De individuele en de gemiddelde holle ruimte voldoen aan de voorwaarden van de tabel VI-2-46.

Vereiste waarde		Bouwklassen B1-B10 en BF					Bouwklassen B1-B5		
		AB-1B AB-2C	AB-4C	AB-4D AB-5D	AB-3A AB-3B ABT-B	AB-3C AB-3D	SMA-B SMA-C	SMA-D	ZOA-B ZOA-C
gemiddelde voor 3 of 4 kernen	HR _{m,min}	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	17,0
	HR _{m,max}	7,0	8,0	9,0	9,0	10,0	9,0	10,0	27,0
gemiddelde voor 5, 6 of 7 kernen	HR _{m,min}	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	18,0
	HR _{m,max}	6,0	7,0	8,0	8,0	9,0	8,0	9,0	26,0
gemiddelde voor 10 kernen	HR _{m,min}	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	19,0
	HR _{m,max}	5,0	6,0	7,0	7,0	8,0	7,0	8,0	25,0
individueel	HR _{i,min}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0
	HR _{i,max}	8,0	9,0	10,0	10,0	11,0	10,0	11,0	28,0

Tabel VI-2-46

2.5.2.7 Draineervermogen van Zeer Open Asfalt (ZOA)

Het individueel draineervermogen van een laag wordt verkregen door het draineervermogen te meten in het deelvak.

Het gemiddeld draineervermogen van een laag wordt verkregen door het gemiddeld draineervermogen van die laag te berekenen van de metingen in het vak.

Voor zeer open asfalt voldoet het draineervermogen D aan de volgende voorschriften:

- individueel draineervermogen $D_i \leq D_{i,lim} = 60$ s;
- gemiddeld draineervermogen $D_m \leq D_{m,lim} = 40$ s.

De metingen gebeuren onmiddellijk na de aanleg van de verharding.

2.5.2.8 Oppervlakkenmerken

2.5.2.8.A VLAKHEID

2.5.2.8.A.1 Rij van 3 meter

De maximale oneffenheden gemeten met de rij van 3 meter zijn aangegeven in tabel VI-2-47.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire en lokale wegen	Landbouw-wegen
Individuele eis $d_{i,max}$	4 mm	4 mm	5 mm	10 mm

Tabel VI-2-47

2.5.2.8.A.2 APL

De controle gebeurt met de tweesporige APL (= Analysateur de Profile en Long, lengteprofielanalysator). Op de autosnelwegen gebeuren de APL-metingen bij een snelheid van 72 ± 5 km/h; op de andere wegen gebeuren ze bij 54 ± 5 km/h.

De vlakheidscoëfficiënten worden berekend voor basislengtes van 2,5 m, 10 m en 40 m. De vlakheidscoëfficiënten voldoen voor elke rijstrook aan de eisen van tabel VI-2-48.

Kenmerk	Lengte van het deelvak L_λ	Wegcategorie			
		Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire en lokale wegen	Landbouw-wegen
$VC2.5_{i,max}$	25 m	35	40	45	n.v.t.
$VC10_{i,max}$	100 m	70	80	90	n.v.t.
$VC40_{i,max}$	400 m	140	160	n.v.t.	n.v.t.

Tabel VI-2-48: individuele eisen voor de vlakheidscoëfficiënten (n.v.t. = niet van toepassing)

Indien de rijstroken niet volledig kunnen worden opgemeten wegens de aanwezigheid van verkeersdrempels, asverschuivingen, rotondes, enz., dan worden de vlakheidscoëfficiënten van de gedeelten met de drempel, asverschuiving, rotonde, enz., niet berekend.

De APL is niet van toepassing op vrijliggende fietspaden.

2.5.2.8.B DWARSWRIJVINGSCOËFFICIËNT

De dwarswrijvingscoëfficiënt van de hoofdwegen, de primaire wegen en de secundaire wegen gemeten met de SCRIM of eventueel de Odoliograaf, en herleid tot de temperatuur van 20°C en de snelheid van 50 km/h voldoet – bij de voorlopige oplevering en gedurende heel de waarborgperiode – aan de eis van tabel VI-2-49. De hm-resultaten zijn het gemiddelde van de 10m-resultaten.

Meettoestel	Elke hm	Elke 10 m van elke hm
SCRIM	$\geq 0,48$	$\geq 0,43$
Odoliograaf	$\geq 0,45$	$\geq 0,40$

Tabel VI-2-49

De metingen gebeuren in het snelheidsdomein 30 tot 55 km/h bij een temperatuur tussen de 5°C en 30°C . De controle wordt uitgevoerd bij de voorlopige oplevering. Tijdens de waarborgperiode wordt de controle uitgevoerd telkens wanneer het bestuur dit nodig acht en in ieder geval bij de definitieve oplevering.

2.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

2.6.1 Profiel van de verharding

-

2.6.2 Dikte

2.6.2.1 Totale dikte

Wanneer in een deelvak de individuele totale dikte E_{it} kleiner is dan de vereiste individuele totale dikte $E_{it,min}$ en groter is dan de weigeringswaarde $E_{it,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule

- voor de wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5:

$$R_{Eit} = P \times S' \times \left(\frac{E_{it,min} - E_{it}}{0,10 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

- voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10:

$$R_{Eit} = P \times S' \times \left(\frac{E_{it,min} - E_{it}}{0,15 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde totale dikte E_{mt} kleiner is dan de vereiste gemiddelde totale dikte $E_{mt,min}$ en groter dan $E_{mt,w}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

- voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5:

$$R_{Emt} = P \times S \times \left(\frac{E_{mt,min} - E_{mt}}{0,10 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

- voor de wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en voor de landbouwwegen:

$$R_{Emt} = P \times S \times \left(\frac{E_{mt,min} - E_{mt}}{0,15 \times E_{t,nom}} \right)^2$$

In die formules is:

R_{Eit}	de specifieke korting wegens individuele totale dikte in EUR;
R_{Emt}	de specifieke korting wegens gemiddelde totale dikte in EUR;
P	de som van de eenheidsprijzen van de lagen van de verharding (de profileringslagen uitgezonderd) volgens de prijslijst in EUR/m ² ;
S'	de oppervlakte van het deelvak in m ² ;
S	de oppervlakte van het vak in m ² ;
E_{it}	de individuele totale dikte van de verharding in mm;
$E_{it,min}$	de minimum individuele totale dikte in mm;
$E_{t,nom}$	de som van de nominale totale dikten van de lagen van de verharding (de profileerlagen uitgezonderd) in mm;
E_{mt}	de gemiddelde totale dikte van de verharding in mm;
$E_{mt,min}$	de minimum gemiddelde totale dikte in mm.

$E_{it,w}$ de weigeringswaarde gelijk aan $0,85 \times E_{t,nom}$ (B1 t.e.m. B5) en $0,75 \times E_{t,nom}$ (andere) in mm

$E_{mt,w}$ de weigeringswaarde gelijk aan $0,90 \times E_{t,nom}$ (B1 t.e.m. B5) en $0,85 \times E_{t,nom}$ (andere) in mm.

2.6.2.2 Dikte van de toplaag

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte van de toplaag E_{m1} kleiner is dan de vereiste gemiddelde dikte $E_{m1,min}$ en groter dan $0,85 \times E_{1,nom}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em1} = P_1 \times S \times \left(\frac{E_{m1,min} - E_{m1}}{0,15 \times E_{1,nom}} \right)^2$$

In die formule is:

R_{Em1} de specifieke korting wegens gemiddelde dikte van de toplaag, in EUR;

P_1 de eenheidsprijs van de toplaag van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;

S de oppervlakte van het vak in m²;

E_{m1} de gemiddelde dikte van de toplaag in mm;

$E_{m1,min}$ de vereiste gemiddelde dikte van de toplaag (= $E_{1,nom}$), in mm;

$E_{1,nom}$ de nominale dikte van de toplaag, in mm.

2.6.2.3 Regelmatigheid van de afzonderlijke laag

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van een afzonderlijke laag E_{ij} kleiner is dan de vereiste individuele dikte $E_{ij,min}$ en groter dan $E_{ij,min} - 15$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Eij} = P_j \times S' \times \left(\frac{E_{ij,min} - E_{ij}}{15} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van een afzonderlijke laag E_{ij} groter is dan de vereiste individuele dikte $E_{ij,max}$ en kleiner dan $E_{ij,max} + 15$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule. Deze refactie wordt niet toegepast als de 1^e (onderste) laag op nominale dikte geplaatst wordt, dus niet op een profileerlaag.

$$R_{Eij} = P_j \times S' \times \left(\frac{E_{ij} - E_{ij,max}}{15} \right)^2$$

In die formules is:

R_{Eij} de specifieke korting wegens individuele dikte van de afzonderlijke laag, in EUR;

P_j de eenheidsprijs van de afzonderlijke laag van de verharding volgens de prijslijst in EUR/m²;

S' de oppervlakte van het deelvak in m²;

E_{mj} de gemiddelde dikte van de afzonderlijke laag in mm;

E_{ij} de individuele dikte van de afzonderlijke laag, in mm;

$E_{ij,min}$ de minimum individuele dikte van de afzonderlijke laag (= $E_{mj} - 6$ mm of = $E_{mj} - 10$ mm), in mm;

$E_{ij,max}$ de maximum individuele dikte van de afzonderlijke laag (= $E_{mj} + 6$ mm of = $E_{mj} + 10$ mm), in mm.

2.6.3 Korrelverdeling

Wanneer de gemiddelde korrelverdeling niet voldoet, dan worden de resultaten toegestuurd aan het certificeringorganisme.

Wanneer in een vak de gemiddelde korrelverdeling niet voldoet, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_K = P \times S \times \left(\frac{K_Z + 2 \times v}{K_w} \right)^2$$

In die formule is:

- R_K de specifieke korting voor korrelverdeling, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- K_Z de som van de procentuele afwijkingen, uitgedrukt in absolute waarde van de zeefrezen op de zeven van 2 mm tot 25 mm t.o.v. de overeenstemmende grenswaarden aangegeven in de tabel VI-2-43 van **2.5.2.3**;
- v de procentuele afwijking, uitgedrukt in absolute waarde van de doorval door de zeef van 0,063 mm t.o.v. de overeenstemmende grenswaarde aangegeven in de tabel VI-2-43 van **2.5.2.3**;
- K_w 12 voor AB-3A (0/20);
11 voor AB-XB, ZOA-B en SMA-B (0/14);
10 voor AB-XC, ZOA-C en SMA-C (0/10);
9 voor AB-XD en SMA-D (0/7).

2.6.4 Bindmiddel

Wanneer de gemiddelde en of het individuele bindmiddelgehalte niet voldoet, dan worden de resultaten toegestuurd aan het certificeringorganisme.

Wanneer in een deelvak een individueel bindmiddelgehalte B_i kleiner is dan de vereiste waarde $B_{i,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times S' \times \left(\frac{B_{i,min} - B_i}{0,60} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak een individueel bindmiddelgehalte B_i groter is dan de vereiste waarde $B_{i,max}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times S' \times \left(\frac{B_i - B_{i,max}}{0,60} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte B_m kleiner is dan de vereiste waarde $B_{m,min}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_m} = P \times S \times \left(\frac{B_{m,min} - B_m}{0,60} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte B_m groter is dan de vereiste waarde $B_{m,max}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Bm} = P \times S \times \left(\frac{B_m - B_{m,max}}{0,60} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Bi} de specifieke korting voor individueel bindmiddelgehalte, in EUR;
- R_{Bm} de specifieke korting voor gemiddeld bindmiddelgehalte, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van de partij in m²;
- B het nominale bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag, overeenkomstig de verantwoordingsnota;
- B_i het individueel bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- B_m het gemiddeld bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- $B_{i,min}$ het minimum individueel bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- $B_{i,max}$ het maximum individueel bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- $B_{m,min}$ het minimum gemiddeld bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag;
- $B_{m,max}$ het maximum gemiddeld bindmiddelgehalte in massaprocent t.o.v. het totale mengsel (bindmiddel inbegrepen) van de laag.

2.6.5 Relatieve dichtheid

Wanneer in een deelvak de individuele relatieve dichtheid C_i kleiner is dan de vereiste waarde $C_{i,min}$ en groter dan $C_{i,min} - 4$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Ci} = P \times S' \times \left(\frac{C_{i,min} - C_i}{4} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Ci} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- C_i de individuele relatieve dichtheid van de laag in percenten;
- $C_{i,min}$ de minimale relatieve dichtheid van de laag in percenten.

2.6.6 Percentage holle ruimte

Wanneer voor Asfaltbeton (AB), voor Splitmastiekasfalt (SMA) en voor Zeer Open Asfalt (ZOA) in een deelvak het individuele percentage holle ruimte HR_i groter is dan de overeenstemmende waarde $HR_{i,max}$ en kleiner is dan $HR_{i,max} + 4$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HRi} = P \times S' \times \left(\frac{HR_i - HR_{i,max}}{4} \right)^2$$

Wanneer voor ZOA in een deelvak het individuele percentage holle ruimte HR_i kleiner is dan de overeenstemmende waarde $HR_{i,min}$ en groter dan $HR_{i,min} - 4$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HRi} = P \times S' \times \left(\frac{HR_{i,min} - HR_i}{4} \right)^2$$

Wanneer voor Asfaltbeton (AB), voor splitmestiek (SMA) en voor Zeer Open Asfalt (ZOA) in een vak het gemiddeld percentage holle ruimte HR_m groter is dan de maximumwaarde $HR_{m,max}$ en kleiner is dan $HR_{m,max} + 4$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HRm} = P \times S \times \left(\frac{HR_m - HR_{m,max}}{4} \right)^2$$

Wanneer voor Asfaltbeton (AB), voor Splitmestiek (SMA) en voor Zeer Open Asfalt (ZOA) in een vak het gemiddeld percentage holle ruimte HR_m kleiner is dan de minimumwaarde $HR_{m,min}$ en groter is dan $HR_{m,min} - 4$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HRm} = P \times S \times \left(\frac{HR_{m,min} - HR_m}{4} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{HRi} de specifieke korting voor individuele holle ruimte in EUR;
- R_{HRm} de specifieke korting voor gemiddelde holle ruimte in EUR;
- P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- HR_i het individuele percentage holle ruimte van de laag;
- $HR_{i,max}$ het maximum toegelaten individuele percentage holle ruimte van de laag overeenkomstig tabel VI-2-46 van **2.5.2.6**;
- $HR_{i,min}$ het minimum vereist individuele percentage holle ruimte van de laag overeenkomstig tabel VI-2-46 van **2.5.2.6**;
- HR_m het gemiddeld percentage holle ruimte van de laag met 1 decimaal;
- $HR_{m,max}$ het maximum toegelaten gemiddeld percentage holle ruimte van de laag overeenkomstig tabel VI-2-46 van **2.5.2.6**;
- $HR_{m,min}$ het minimum vereist gemiddeld percentage holle ruimte van de laag overeenkomstig tabel VI-2-46 van **2.5.2.6**.

2.6.7 Draineervermogen van Zeer Open Asfalt

Wanneer voor ZOA in een deelvak het individueel draineervermogen D_i kleiner is dan de vereiste minimumwaarde $D_{i,lim}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{Di} = P \times S' \times \left(\frac{D_{i,lim} - D_i}{D_{i,lim}} \right)^2$$

Wanneer voor ZOA in een vak het gemiddeld draineervermogen D_m kleiner is dan de vereiste minimumwaarde $D_{m,lim}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{Dm} = P \times S \times \left(\frac{D_{m,lim} - D_m}{D_{m,lim}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Di} de specifieke korting voor te kleine individuele doorlatendheid in EUR;
- R_{Dm} de specifieke korting voor te kleine gemiddelde doorlatendheid in EUR;
- P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- D_i het individueel draineervermogen van de laag in seconden;
- D_m het gemiddeld draineervermogen van de laag in seconden;
- $D_{i,lim}$ het vereist individueel draineervermogen van de laag volgens **2.5.2.7** in seconden;
- $D_{m,lim}$ het vereist gemiddeld draineervermogen van de laag volgens **2.5.2.7** in seconden.

2.6.8 Oppervlakkenmerken

2.6.8.1 Vlakheid

2.6.8.1.A RIJ VAN 3 METER

Wanneer een oneffenheid d_i groter is dan de toegelaten waarde $d_{i,max}$ en kleiner is dan $d_{i,max} + 5$, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{di} = P \times \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{di} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P = 50 EUR, de fictieve prijs van de laag (9 m²);
- $d_{i,max}$ de maximaal toegelaten oneffenheid volgens tabel VI-2-47 van **2.5.2.8.A.1**;
- d_i elke oneffenheid in het vak die groter is dan de toegelaten waarde en hoogstens gelijk aan de weigeringswaarde, in mm.

2.6.8.1.B APL

Wanneer een onvlakheid $VC\lambda_i$ groter is dan de toegelaten waarde $VC\lambda_{i,max}$ en kleiner dan $2 \times VC\lambda_{i,max}$, dan wordt die onvlakheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{VC\lambda i} = P_m \times L_\lambda \times \left(\frac{VC\lambda_i - VC\lambda_{i,max}}{VC\lambda_{i,max}} \right)^2$$

In die formule is:

λ de basislengte voor de berekening van de vlakheidscoëfficiënt VC (2,5 m, 10 m of 40 m)

R_{VCi} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P_m = 5 EUR, de fictieve prijs van de top laag, (halve rijstrook over 1 m);

L_λ lengte van het deelvak volgens tabel VI-2-48 van **2.5.2.8.A.2**;

$VC\lambda_i$ elke onvlakheid in het vak die groter is dan de eis;

$VC\lambda_{i,max}$ de maximaal toegelaten waarde volgens tabel VI-2-48 van **2.5.2.8.A.2**.

De formule wordt toegepast voor elk wielspoor en voor VC2.5 en VC10 en eventueel VC40, d.w.z. viermaal of eventueel zesmaal voor elk deelvak. De bekomen kortingen worden samengevoegd.

2.6.8.2 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De weggedeelten die niet de vereiste dwarswrijvingscoëfficiënt bezitten, worden door de aannemer op een door de aanbestedende overheid aanvaarde wijze hersteld.

Een hm die niet voldoet aan de eisen van tabel VI-2-49 van **2.5.2.8.B**, maar waarvan elke 10 m van die hm wel voldoet aan de eisen van tabel VI-2-49 van **2.5.2.8.B**, wordt eventueel aanvaard mits toepassing van een minderwaarde van 500 EUR.

3 BESTRATINGEN

3.1 Bestrating van in rijen te leggen keien

3.1.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het in rijen plaatsen en vastzetten van keien op een bed van zand of zandcement;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering, of bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
- het vullen van de voegen.

3.1.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn:

- zand voor zandcement volgens **III-6.2.4**;
- zand voor keibestratingen volgens **III-6.2.9**;
- zand voor metselmortel volgens **III-6.2.10**;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens **III-6.2.16**;
- steenslag voor begrinding van rijbaanoppervlakken volgens **III-7.1.2.6**;
- cement volgens **III-8**;
- metselmortel volgens **III-73.1**;
- kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen volgens **III-9.3**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- in rijen te leggen keien volgens **III-23.1.1**.

Nieuwe keien worden in de groeve gesorteerd volgens hoogte, d.i. de keien met grote hoogte en kleine hoogte worden afzonderlijk gestapeld.

Om ze steeds te kunnen onderscheiden is bovendien op het ondervlak een onuitwisbaar merkteken aangebracht. De aldus onderscheiden keien worden in afzonderlijke partijen aangevoerd en volgens de aanwijzingen van de leidend ambtenaar langs de te bestraten weg verdeeld.

3.1.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.1.1.2.A BED VAN DE BESTRATING

In de aanbestedingsdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand of zandcement is.

Een zandcementbed is een homogeen mengsel van zand, cement en aanmaakwater. De aannemer bepaalt de samenstelling ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat het mengsel aardvochtig moet zijn, d.w.z. de hoeveelheid water bedraagt 6 tot 11 % van de massa van het zand. De gemiddelde

druksterkte na 28 dagen van de 3 Proctorproefstukken ≥ 3 MPa. Als op verzoek van de aannemer, en onder toezicht van de aanbestedende overheid, aangetoond kan worden dat na 7 dagen de gemiddelde druksterkte van Proctorproefstukken 2,0 MPa bedraagt, dan kan de aanbestedende overheid verzaken aan de proef op 28 dagen. Bij aanvaarding zijn de proefkosten voor de aanbestedende overheid, zoniet zijn ze voor de aannemer. Bij niet aanvaarding van de proef op 7 dagen doet de aanbestedende overheid de proef na 28 dagen en beschouwt de eerste proef als niet-bestaande.

De minimumdikte van het bed van de bestrating wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De nominale dikte van het bed van zand of zandcement bedraagt na verdichting 7,5 cm.

De tolerantie op de nominale dikte van het bed van zand of zandcement is 2,5 cm.

3.1.1.2.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN DE BESTRATING

De toleranties in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de aanbestedingsdocumenten, zijn 2 cm.

3.1.1.2.C VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK VAN DE BESTRATING

De oneffenheden zijn hoogstens tweemaal het maximum toegelaten hoogteverschil op het kopvlak van de keien. Bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.

3.1.1.2.D DWARSHELLING VAN HET OPPERVLAK VAN DE BESTRATING

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet bedraagt ze 3 %.

3.1.1.2.E HOOGTEVERSCHIL TUSSEN DE RANDEN VAN DE KOPVLAKKEN VAN AANLIGGENDE KEIEN

De hoogteverschillen zijn hoogstens het maximum toegelaten hoogteverschil op het kopvlak van de keien.

3.1.1.2.F GAAFHEID VAN DE BESTRATING

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, afgeschilferde of met vuil of mortel besmeurde keien voor.

Evenmin worden delen van keien verwerkt.

3.1.1.2.G STEENVERBAND

De keien worden in halfsteensverband gelegd, in rijen die, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, loodrecht op de wegas staan. Het halfsteensverband wordt aan de uiteinden van een rij verkregen met eindkeien.

De voegen tussen de rijen zijn rechtlijnig. De dwarse voegen in de rijen verspringen van rij tot rij een derde tot de helft van de lengte van de keien.

3.1.1.2.H VOEGEN

3.1.1.2.H.1 Breedte van de voegen

De zijvlakken van de keien sluiten dermate aaneen dat de voegen zowel in als tussen de rijen nergens breder zijn dan 15 mm. Indien de voegvulling gebeurt met split, zandcement of gemodificeerde mortel, dan bedraagt de voegbreedte minimaal 5 mm.

3.1.1.2.H.2 Voegvulling

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zandbed, dan is de voegvulling met zand.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zandcementbed, dan bepalen de aanbestedingsdocumenten of de voegvulling met split² of met zandcement of met gemodificeerde mortel is.

De gemodificeerde mortel is een cementgebonden mortel waaraan polymeren (niet reactief hars) toegevoegd worden teneinde de kleef- en hechtsterkte van de verharde mortel te verbeteren. Het gehalte aan droge stof polymeren moet tussen de 5 en de 20 % van het cementgewicht bedragen.

De hoeveelheid cement bedraagt, tenzij speciale richtlijnen van de leverancier van het hars, minstens 450 kg per m³ droog zand. De consistentie is half vloeibaar.

De eisen voor de sterkte en eventuele andere kenmerken worden in de aanbestedingsdocumenten vermeld.

3.1.1.3 Wijze van uitvoering

3.1.1.3.A BESTRATING VAN IN RIJEN TE LEGGEN KEIEN OP EEN ZANDBED

3.1.1.3.A.1 Aanleggen van het zandbed

Op de fundering of, bij ontstentenis ervan, op het baanbed, wordt een laag zand aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven minimumdikte verkregen wordt.

3.1.1.3.A.2 Plaatsen van de keien

De keien worden stevig vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

Het is verboden onder de keien steenbrokken te schuiven om ze op peil te brengen.

Bij het bestraten worden de keien met ongeveer dezelfde breedte in een zelfde rij geplaatst.

3.1.1.3.A.3 Walsen en bezanden van de bestrating

Voor het walsen wordt de aangelegde bestrating bedekt met een dunne laag fijn zand, met dien verstande dat bij droog weer vooraf het eronder liggend zandbed door overvloedig sproeien van water goed nat gemaakt wordt.

Daarna wordt ze met een daartoe geschikte wals vast gereden. Tijdens het walsen wordt het aangebrachte zand, onder overvloedig sproeien van water, in de voegen geveegd, worden beschadigde keien vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende keien hersteld wanneer ze te groot blijken. Na het walsen wordt nogmaals overvloedig water gesproeid naar rata van minstens 20 l/m².

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de keien onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zoniet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, sproeien van water, invegen en walsen) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.1.1.3.B BESTRATING VAN IN RIJEN TE LEGGEN KEIEN OP EEN ZANDCEMENTBED

3.1.1.3.B.1 Bereiding en vervoer van het zandcement

² split = steenslag 0/4 of 0/6,3

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.1.1.3.B.2 Aanleggen van het zandcementbed

Het zandcementbed wordt op de fundering of, bij ontstentenis, op het baanbed aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven minimumdikte verkregen wordt.

Het aanleggen van zandcementbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement.

3.1.1.3.B.3 Plaatsen van de keien

De keien worden stevig vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

Het is verboden onder de keien steenbrokken te schuiven om ze op peil te brengen.

Bij het bestraten worden de keien met ongeveer dezelfde breedte in een zelfde rij geplaatst.

3.1.1.3.B.4 Walsen van de bestrating

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte wals vastgereden.

Tijdens het walsen worden beschadigde keien vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende keien hersteld wanneer ze te groot zijn.

Het walsen moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

3.1.1.3.B.5 Vullen van de voegen met zandcement

De voegvulling met zandcement gebeurt samen met het walsen van de bestrating.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het aanbrengen en invegen van zandcement in de voegen tot ze volledig gevuld zijn; de samenstelling en eigenschappen zijn dezelfde als voor het bed;
- het vastrijden van de aangelegde bestrating met een daartoe geschikte trilwals; het walsen moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 2 uren na de bereiding van het mengsel;
- het vochtig houden van de bestrating teneinde uitdroging van het zandcement aan de oppervlakte tegen te gaan;
- het verwijderen van alle overtollig zandcement, zodra het zandcement in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen.

3.1.1.3.B.6 Vullen van de voegen met gemodificeerde mortel

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het met perslucht uitblazen van het zand in de voegen, tot op 4 cm diepte; hierbij neemt de aannemer afdoende maatregelen om te voorkomen dat het weggeblazen zand de weggebruikers of de aangelanden zou hinderen;

- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van gemodificeerde mortel tot ze volledig gevuld zijn. Hierbij moet het uitblazen het invegen minstens 20 m voorafgaan. De gemodificeerde mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.1.1.3.B.7 Ingebruikneming

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

3.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen.

Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het zandbed of het zandcementbed is een afzonderlijke post.

3.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

3.1.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **3.1.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.1.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De bestrating wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de bestratingswerken vorderen, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de bestrating, van het profiel, de vlakheid en de dwarshelling van het oppervlak, het hoogteverschil tussen de randen van de kopvlakken, de gaafheid van het legverband, de breedte van de voegen en de kwaliteit van de voegvulling.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

3.1.3.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt d.m.v. topografische metingen.

3.1.3.2.B VLAKEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

3.1.3.2.C GAAFHEID VAN DE BESTRATING

De gaafheid wordt visueel vastgesteld.

3.1.3.2.D DRUKSTERKTE VAN HET ZANDCEMENT

Per vak of per in de aanbestedingsdocumenten aangeduid deel van het werk worden vier reeksen van drie proefstukken van zandcement op de bouwplaats vervaardigd overeenkomstig de voorwaarden van de Standaard Proctorproef.

De proefstukken worden onmiddellijk naar het laboratorium gevoerd waar ze worden ontvormd en bewaard in een vochtige kamer (relatieve vochtigheid van 90 % bij een temperatuur van 20 ± 2 °C). De beproeving van de vier reeksen van drie proefstukken van zandcement gebeurt als volgt:

- de eerste reeks van drie proefstukken kan aangewend worden ter bepaling van de gemiddelde drukweerstand $W_{p,m}$ (na 7 of 28 dagen);
- de tweede reeks van drie proefstukken wordt eventueel aangewend voor de bepaling van de gemiddelde drukweerstand na 28 dagen;
- de derde en vierde reeks van drie proefstukken zijn bestemd voor eventuele tegenproeven.

Het vervaardigen en vervoer van de proefstukken zijn ten laste van de aannemer.

3.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer de gemiddelde druksterkte van het zandcement $W_{p,m} < 3$ MPa en $W_{p,m} > 2$ MPa, dan wordt het zandcementbed eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_{p,m}} = P \times S \times \left(\frac{3 - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

- $R_{W_{p,m}}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van het bed in zandcement in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het zandcementbed in m²;
- $W_{p,m}$ de gemiddelde druksterkte van het zandcement, in MPa.

3.2 Bestrating van mozaïekkeien

3.2.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van mozaïekkeien op een bed van zand of zandcement;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering (nieuwe of behouden fundering of, bij ontstentenis ervan, het baanbed);
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het vullen van de voegen.

3.2.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn:

- zand voor zandcement volgens III-6.2.4;
- zand voor keibestratingen volgens III-6.2.9;
- zand voor metselmortel volgens III-6.2.10;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens III-6.2.16;
- cement volgens III-8;
- kalk voor mortel voor betegeling en bestratingen volgens III-9.3;
- hulpstoffen volgens III-20;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- mozaïekkeien volgens III-23.1.2.

Bij het plaatsen worden uitgesloten de mozaïekkeien met:

- een hoogteverschil van meer dan 6 mm tussen het hoogste punt en het laagste punt van het kopvlak;
- een uitsprong van meer dan 8 mm op een zijvlak buiten het recht parallellepipedum dat het kopvlak als basis heeft;
- een helling van het ondervlak ten opzichte van het kopvlak groter dan 0,20;
- een trapezoïdaal vormcijfer van het kopvlak groter dan 0,25;
- een oppervlakte van het ondervlak kleiner dan 45 % van de oppervlakte van het kopvlak;
- een staartheogte die meer dan 1,5 cm afwijkt van de in III-23.1.2.1 aangegeven staartheogten;
- een kopbreedte of koplengte respectievelijk kleiner of groter dan de in tabel VI-3-1 aangegeven waarden.

Formaat	Kopbreedte	Koplengte
1ste	5,0	10,0
2de	5,0	11,5
3de	5,0	11,5
4de	6,0	13,0
5de	6,0	13,0

Tabel VI-3-1: afmetingen in cm

3.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.2.1.2.A BED VAN DE BESTRATING

In de aanbestedingsdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand of zandcement is.

De nominale dikte van het bed van zand of zandcement bedraagt na verdichting 4 cm.

De tolerantie op de nominale dikte van het bed van zand of zandcement is ± 1 cm.

Een zandcementbed is een homogeen mengsel van zand, cement en aanmaakwater. De aannemer bepaalt de samenstelling ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat het mengsel aardvochtig moet zijn, d.w.z. de hoeveelheid water bedraagt 6 tot 11 % van de massa van het zand. De gemiddelde druksterkte na 28 dagen van de 3 Proctorproefstukken ≥ 3 MPa. Als op verzoek van de aannemer, en onder toezicht van de aanbestedende overheid; aangetoond kan worden dat na 7 dagen de gemiddelde druksterkte van Proctorproefstukken 2,0 MPa bedraagt, dan kan de aanbestedende overheid verzaken aan de proef op 28 dagen. Bij aanvaarding zijn de proefkosten voor de aanbestedende overheid, zo niet

zijn ze voor de aannemer. Bij niet aanvaarding van de proef op 7 dagen doet de aanbestedende overheid de proef na 28 dagen en beschouwt de eerste proef als niet-bestaande.

Het bed van zand of zandcement heeft na verdichting een dikte van 3 tot 5 cm.

3.2.1.2.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAKE VAN DE BESTRATING

De tolerantie in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de aanbestedingsdocumenten is 2 cm.

3.2.1.2.C VLAKHEID VAN HET OPPERVLAKE VAN DE BESTRATING

De oneffenheden zijn hoogstens tweemaal het maximum toegelaten hoogteverschil op het kopvlak van de keien. Bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.

3.2.1.2.D DWARSHELLING VAN HET OPPERVLAKE VAN DE BESTRATING

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zoniet bedraagt ze 3 %.

3.2.1.2.E HOOGTEVERSCHIL TUSSEN DE RANDEN VAN DE KOPVLAKKEN VAN AANLIGGENDE MOZAÏEKKEIEN

De hoogteverschillen zijn hoogstens het maximum toegelaten hoogteverschil op het kopvlak van de mozaïekkeien.

3.2.1.2.F GAAFHEID VAN DE BESTRATING

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, afgeschilferde of met vuil of mortel besmeurde mozaïekkeien voor. Evenmin worden delen van keien verwerkt.

3.2.1.2.G STEENVERBAND

Het steenverband wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet zijn de mozaïekkeien gelegd in evenwijdige cirkelbogen die loodrecht op de trottoirbanden, straatgoten, watergreppels of kantstroken aansluiten (segmentverband).

3.2.1.2.H VOEGEN

3.2.1.2.H.1 Breedte van de voegen

De zijvlakken van de mozaïekkeien sluiten dermate aaneen dat de voegen zowel in als tussen de cirkelbogen nergens breder zijn dan 10 mm.

3.2.1.2.H.2 Voegvulling

De aanbestedingsdocumenten bepalen of de voegvulling met zand, met brekerzand, met split³, met zandcement of met gemodificeerde mortel is.

De gemodificeerde mortel is een cementgebonden mortel waaraan tussen 5 en 20 % van de cementmassa polymeren (niet reactief hars) toegevoegd worden teneinde de kleef- en hechtsterkte van de verharde mortel te verbeteren.

De hoeveelheid cement bedraagt tenzij speciale richtlijnen van de leverancier van het hars, minstens 450 kg per m³ droog zand. De consistentie is half-vloeibaar.

De eisen voor de sterkte en eventuele andere kenmerken worden in de aanbestedingsdocumenten vermeld.

³ split = steenslag 0/4 of 0/6,3

3.2.1.3 Wijze van uitvoering

3.2.1.3.A BESTRATING VAN MOZAÏEKKEIEN OP EEN ZANDBED

3.2.1.3.A.1 Aanleggen van het zandbed

Op de fundering wordt een laag zand aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.2.1.3.A.2 Plaatsen van de mozaïekkeien

De mozaïekkeien worden stevig vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

Het is verboden onder de mozaïekkeien steenbrokken te schuiven om ze op peil te brengen.

3.2.1.3.A.3 Vastzetten en bezanden van de bestrating

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat of trilwals vastgezet.

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde mozaïekkeien vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende mozaïekkeien hersteld wanneer ze te groot blijken.

Na het vastzetten wordt nogmaals overvloedig water gesproeid naar rata van minstens 20 l/m².

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de mozaïekkeien onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zoniet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer door sproeien van water de bestrating vochtig.

3.2.1.3.A.4 Vullen van de voegen met gemodificeerde mortel

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het met perslucht uitblazen van het zand in de voegen, tot op 2,5 cm diepte. Hierbij neemt de aannemer afdoende maatregelen om te voorkomen dat het weggeblazen zand de weggebruikers of de aangelanden zou hinderen;
- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van gemodificeerde mortel tot ze volledig gevuld zijn. Hierbij moet het uitblazen het invegen minstens 20 m voorafgaan. De gemodificeerde mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.2.1.3.A.5 Ingebruikneming

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het vullen der voegen met gemodificeerde mortel.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

3.2.1.3.B BESTRATING VAN MOZAÏEKKEIEN OP EEN ZANDCEMENTBED

3.2.1.3.B.1 Bereiding en vervoer van het zandcement

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.2.1.3.B.2 Aanleggen van het zandcementbed

Het zandcement wordt op de fundering aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen van zandcementbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement.

3.2.1.3.B.3 Plaatsen van de mozaïekkeien

De mozaïekkeien worden stevig vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

Het is verboden onder de mozaïekkeien steenbrokken te schuiven om ze op peil te brengen.

3.2.1.3.B.4 Vastzetten van de bestrating

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde mozaïekkeien vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen de randen van de kopvlakken van aanliggende mozaïekkeien hersteld wanneer ze te groot blijken.

Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

3.2.1.3.B.5 Vullen van de voegen met zandcement

De voegvulling met zandcement gebeurt ineens met het vastzetten van de bestrating.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het aanbrengen en invegen van zandcement in de voegen tot ze volledig gevuld zijn. De samenstelling en eigenschappen zijn dezelfde als voor het bed;
- het vastrijden van de aangelegde bestrating met een daartoe geschikte trilplaat. Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 2 uren na de bereiding van het mengsel;
- het vochtig houden van de bestrating teneinde uitdroging van het zandcement aan de oppervlakte tegen te gaan;
- het verwijderen van alle overtollig zandcement, zodra het in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen.

3.2.1.3.B.6 Vullen van de voegen met gemodificeerde mortel

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het met perslucht uitblazen van de voegen, tot op 2,5 cm diepte. Hierbij neemt de aannemer afdoende maatregelen om te voorkomen dat het weggeblazen zand de weggebruikers of de aangelanden zou hinderen;
- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van gemodificeerde mortel tot ze volledig gevuld zijn. Hierbij moet het uitblazen het invegen minstens 20 m voorafgaan. De gemodificeerde mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.2.1.3.B.7 Ingebruikneming

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonrondte of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen.

Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het zandbed of het zandcementbed is een afzonderlijke post.

3.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

3.2.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **3.2.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.2.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De bestrating wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de bestratingswerken vorderen, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de bestrating, van het profiel, de vlakheid en de dwarshelling van het oppervlak, het hoogteverschil tussen de randen van de kopvlakken, de gaafheid van het legverband, de breedte van de voegen en de kwaliteit van de voegvulling.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

3.2.3.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt d.m.v. topografische metingen.

3.2.3.2.B VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

3.2.3.2.C GAAFHEID VAN DE BESTRATING

De gaafheid wordt visueel vastgesteld.

3.2.3.2.D DRUKSTERKTE VAN HET ZANDCEMENT

Per vak of per in de aanbestedingsdocumenten aangeduid deel van het werk worden vier reeksen van drie proefstukken van zandcement op de bouwplaats vervaardigd overeenkomstig de voorwaarden van de Standaard Proctorproef.

De proefstukken worden onmiddellijk naar het laboratorium gevoerd waar ze worden ontvormd en bewaard in een vochtige kamer (relatieve vochtigheid van 90 % bij een temperatuur van 20 ± 2 °C). De beproeving van de vier reeksen van drie proefstukken van zandcement gebeurt als volgt:

- de eerste reeks van drie proefstukken kan aangewend worden ter bepaling van de gemiddelde drukweerstand $W_{p,m}$ (na 7 of 28 dagen);
- de tweede reeks van drie proefstukken wordt eventueel aangewend voor de bepaling van de gemiddelde drukweerstand na 28 dagen;
- de derde en vierde reeks van drie proefstukken zijn bestemd voor eventuele tegenproeven.

Het vervaardigen en vervoer van de proefstukken zijn ten laste van de aannemer.

3.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer de gemiddelde druksterkte van het zandcement $W_{p,m} < 3$ MPa en $W_{p,m} > 2$ MPa, dan wordt het zandcementbed eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_{p,m}} = P \times S \times \left(\frac{3 - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

- $R_{W_{p,m}}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van het bed in zandcement in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het zandcementbed in m²;
- $W_{p,m}$ de gemiddelde druksterkte van het zandcement, in MPa.

3.3 Bestrating van betonstraatstenen

3.3.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van betonstraatstenen op een bed van zand, een mengsel van brekerzand en steenslag (0/4 of 0/6,3), ternair zandmengsel, zandcement of mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:

- in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering (nieuwe of behouden) en, bij ontstentenis ervan, van het baanbed;
- in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
- het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
- het vullen van de voegen.

3.3.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor zandcement volgens **III-6.2.4**;
- zand voor metselmortel volgens **III-6.2.10**;
- zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels volgens **III-6.2.14**;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens **III-6.2.16**;
- steenslag voor slemmengsels volgens **III-7.1.2.10**;
- gebroken hoogovenslak volgens **III-7.1.1.1.B.1**;
- cement van sterkteklasse 40 volgens **III-8**;
- metselmortel volgens **III-73.1**;
- kalk voor mortel of bestratingen volgens **III-9.3**;
- hulpstoffen volgens **III-20**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- betonstraatstenen volgens **III-23.2**.

3.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.3.1.2.A BED VAN DE BESTRATING

3.3.1.2.A.1 Samenstelling van het bed van de bestrating

In de aanbestedingsdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand, een mengsel van brekerzand en steenslag (0/4 of 0/6,3), ternair zandmengsel, zandcement of mortel is.

Een mengsel van brekerzand en steenslag is een homogeen mengsel van 40 % brekerzand 0/2 en 60 % steenslag 2/4 of 2/6,3 en waarvan het gehalte aan deeltjes < 0,063 mm beperkt is tot 3 %.

Een ternair zandmengselbed is een homogeen mengsel van kalksteenbrekerzand 0/2, steenslag 2/4, korrelslak, een activator en aanmaakwater.

Een zandcementbed is een homogeen mengsel van zand, cement en aanmaakwater. De aannemer bepaalt de samenstelling ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat het mengsel aardvochtig moet zijn, d.w.z. de hoeveelheid water bedraagt 6 tot 11 % van de massa van het zand. De gemiddelde druksterkte na 28 dagen van de 3 Proctorproefstukken ≥ 3 MPa. Als op verzoek van de aannemer, en onder toezicht van de aanbestedende overheid, aangetoond kan worden dat na 7 dagen de gemiddelde druksterkte van Proctorproefstukken 2,0 MPa bedraagt, dan kan de aanbestedende overheid verzaken aan de proef op 28 dagen. Bij aanvaarding zijn de proefkosten voor de aanbestedende overheid, zo niet zijn ze voor de aannemer. Bij niet aanvaarding van de proef op 7 dagen doet de aanbestedende overheid de proef na 28 dagen en beschouwt de eerste proef als niet-bestaande.

Een mortelbed is samengesteld uit cement en/of kalk, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen zoals een bindingsvertrager, een luchtbelvormer, een watervasthoudend middel, enz. De sterkteklasse van de

mortel wordt in de aanbestedingsdocumenten aangegeven, zo niet bedraagt ze minstens M5 (volgens NBN-EN 998-2). De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 300 kg/m³ droog zand. Het watervasthoudingsvermogen van de mortel moet meer dan 90 % bedragen. De consistentie is half-plastisch tot plastisch. Wanneer alleen cement als bindmiddel aangewend wordt, dan is de sterkteklasse minstens M10 (volgens NBN-EN 998-2).

Wanneer de straatlaag zand is, dan dient het gehalte aan deeltjes < 0,063 mm beperkt tot 3 %.

3.3.1.2.A.2 Nominale dikte van het bed van de bestrating

Wanneer het bed van zand, een mengsel van brekerzand en steenslag 2/4, ternair zandmengsel, zandcement of mortel is, bedraagt de nominale dikte ervan na verdichting 3 cm. Wanneer het bed een mengsel is van brekerzand en steenslag 2/6,3, dan bedraagt de nominale dikte ervan na verdichting 4 ± 1 cm.

3.3.1.2.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAKE VAN DE BESTRATING

De tolerantie in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de aanbestedingsdocumenten is ± 1 cm (+1/-0,5 cm voor mortel).

3.3.1.2.C VLAKHEID VAN HET OPPERVLAKE VAN DE BESTRATING

De oneffenheden zijn hoogstens 5 mm voor hoofdwegen, primaire wegen, secundaire wegen en lokale wegen en zijn hoogstens 10 mm voor landbouwwegen. Bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.

3.3.1.2.D DWARSHELLING VAN HET OPPERVLAKE VAN DE BESTRATING

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet bedraagt ze 2,5 %.

3.3.1.2.E HOOGTEVERSCHIL TUSSEN AANLIGGENDE BETONSTRAATSTENEN

De hoogteverschillen tussen aanliggende betonstraatstenen van het afgewerkte oppervlak zijn hoogstens 2 mm.

3.3.1.2.F GAAFHEID VAN DE BESTRATING

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, afgeschilferde of met vuil of mortel besmeurde betonstraatstenen voor.

Er worden geen passtukken verwerkt, kleiner dan een halve steen. Halve stenen zijn geprefabriceerd of gezaagd. Grotere passtukken worden verkregen door prefabriceren, zagen of snijden. De zichtbare randen zijn recht en zonder happen.

Eventuele openingen en hoekafwerkingen van minder dan 3 cm breed mogen bijgewerkt worden door ze volledig met cementmortel van dezelfde kleur op te vullen. De afwerkingen van openingen en hoeken gebeurt gelijktijdig met het plaatsen van de betonstraatstenen.

3.3.1.2.G STEENVERBAND

Het steenverband wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis daarvan gelden de onderstaande bepalingen:

- op wegen van bouwklasse B7 of hoger (B6, ...) worden de stenen in keperverband gelegd;
- fietspaden worden in halfsteensverband gelegd; waar een fietspad een inrit kruist, is het steenverband van het fietspad bepalend;

- in de andere gevallen worden de betonstraatstenen in halfsteensverband gelegd, in rijen die loodrecht staan op de rijrichting of parkeerrichting;
- de voegen liggen op rechte lijnen.

3.3.1.2.H VOEGEN

3.3.1.2.H.1 Breedte van de voegen

Wanneer in de aanbestedingsdocumenten geen voegbreedte voorgeschreven is, sluiten de zijvlakken van de betonstraatstenen dermate aaneen dat de voegen in rechte stukken nergens breder zijn dan 3 mm en in bochten met een straal kleiner dan 15 m, nergens breder zijn dan 6 mm.

Bij voegvulling met mortel bedraagt de voegbreedte minimum 8 en maximum 10 mm.

3.3.1.2.H.2 Voegvulling

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zandbed, een mengsel van brekerzand en steenslag, of ternair zandmengselbed, dan zijn de voegen volledig gevuld met zand.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zandcement- of mortelbed, dan bepalen de aanbestedingsdocumenten of de voegvulling met zand, met split⁴, met mortel voor voegvulling of met gemodificeerde mortel is.

De mortel voor voegvulling is samengesteld uit zand voor voegvulling, cement en/of kalk, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen. De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 450 kg per m³ droog zand. De consistentie is half-vloeibaar. De sterkteklasse van de mortel is minstens M10 (volgens NBN-EN 998-2).

De gemodificeerde mortel is een cementgebonden mortel waaraan tussen 5 en 20 % van de cementmassa polymeren (niet reactief hars) toegevoegd worden teneinde de kleef- en hechtsterkte van de verharde mortel te verbeteren. De hoeveelheid cement bedraagt, tenzij speciale richtlijnen van de leverancier van het hars, minstens 450 kg per m³ droog zand. De consistentie is half-vloeibaar.

De eisen voor de sterkte en eventuele andere kenmerken, worden in de aanbestedingsdocumenten vermeld.

3.3.1.3 Wijze van uitvoering

3.3.1.3.A BESTRATING VAN BETONSTRAATSTENEN OP EEN STRAATLAAG VAN ZAND OF EEN MENGSEL VAN BREKERZAND EN STEENSLAG 2/4 OF 2/6,3

3.3.1.3.A.1 Aanleggen van de straatlaag

Op de fundering wordt een straatlaag aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.3.1.3.A.2 Plaatsen van de betonstraatstenen

Het plaatsen van de betonstraatstenen omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of plaatsen van de betonstraatstenen.

⁴ split = steenslag 0/4 of 0/6,3

3.3.1.3.A.3 Vastzetten en bezanden van de bestrating

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen geveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubber- of kunststofzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde betonstraatstenen vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende betonstraatstenen hersteld, wanneer ze te groot blijken.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betonstraatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zoniet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuiwend zand de aangelanden zou hinderen.

3.3.1.3.B BESTRATING VAN BETONSTRAATSTENEN OP EEN TERNAIR ZANDMENGSELBED

3.3.1.3.B.1 Bereiding en vervoer van het ternair zandmengsel

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.3.1.3.B.2 Aanleggen van het ternair zandmengselbed

Op de fundering wordt een laag ternair zandmengsel aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte wordt verkregen.

Het aanleggen van een ternair zandmengsel is verboden:

- wanneer er gevaar is voor aanhoudende vorst;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het ternair zandmengsel.

3.3.1.3.B.3 Plaatsen van de betonstraatstenen

Het plaatsen van de betonstraatstenen omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of plaatsen van de betonstraatstenen.

3.3.1.3.B.4 Vastzetten en bezanden van de bestrating

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen wordt ingeveegd, indien nodig onder toevoeging van water.

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubberzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde betonstraatstenen vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende betonstraatstenen hersteld wanneer ze te groot blijken.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betonstraatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zoniet worden voornoemde

bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien met water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Het vastzetten moet ten laatste aan het einde van een werkdag beëindigd zijn. Indien de verwerking meer dan één dag in beslag neemt, moet het materiaal tegen regenval en uitdroging beschermd worden.

Daarna houdt de aannemer, in de bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.3.1.3.C BESTRATING VAN BETONSTRAATSTENEN OP EEN ZANDCEMENTBED

3.3.1.3.C.1 Bereiding en vervoer van het zandcement

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.3.1.3.C.2 Aanleggen van het zandcementbed

Het zandcementbed wordt op de fundering aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen van zandcementbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement.

3.3.1.3.C.3 Plaatsen van de betonstraatstenen

Het plaatsen van betonstraatstenen omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of plaatsen van de betonstraatstenen.

3.3.1.3.C.4 Vastzetten van de bestrating

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubber- of kunststofzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde betonstraatstenen vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende betonstraatstenen hersteld wanneer ze te groot blijken.

Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

3.3.1.3.C.5 Vullen van de voegen met zand (natuurlijk zand of brekerzand)

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen geveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betonstraatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zoniet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.3.1.3.C.6 Vullen van de voegen met mortel

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het aanbrengen en invegen van mortel in de voegen tot ze volledig gevuld zijn;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.3.1.3.C.7 Vullen van de voegen met gemodificeerde mortel

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van gemodificeerde mortel tot ze volledig gevuld zijn. De gemodificeerde mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.3.1.3.C.8 Ingebruikneming

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

3.3.1.3.D BESTRATING VAN BETONSTRAATSTENEN OP EEN MORTELBED

3.3.1.3.D.1 Bereiding en vervoer van de mortel

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale met dien verstande dat eventueel het aanmaakwater op de bouwplaats mechanisch toegevoegd wordt.

Wanneer het aanmaakwater in de mengcentrale toegevoegd is, dan wordt het mengsel vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in een wagen die uitgerust is met een menginstallatie.

Wanneer het aanmaakwater op de bouwplaats wordt toegevoegd, wordt het mengsel vervoerd in een waterdichte container of in waterdichte zakken.

Daarenboven moeten de bereiding, het vervoer en de bewaring van de mortel steeds gebeuren overeenkomstig **III-73.1**.

3.3.1.3.D.2 Aanleggen van het mortelbed

Op de fundering wordt een laag mortel aangelegd op een zodanige dikte dat na uitvoering de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van de mortel;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van de mortel;
- wanneer waterplassen op de fundering staan.

3.3.1.3.D.3 Plaatsen van de betonstraatstenen

De betonstraatstenen worden vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

3.3.1.3.D.4 Vullen van de voegen met zand

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betonstraatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zoniet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.3.1.3.D.5 Vullen van de voegen met mortel

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het aanbrengen en invegen van mortel in de voegen tot ze volledig gevuld zijn;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.3.1.3.D.6 Vullen van de voegen met gemodificeerde mortel

Het vullen van de voegen wordt uitgevoerd bij droog weer.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het in de voegen aanbrengen en invegen van gemodificeerde mortel tot ze volledig gevuld zijn. De gemodificeerde mortel wordt ter plaatse bereid in een mengkuip;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.3.1.3.D.7 Ingebruikneming

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

3.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen.

Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het bed van de bestrating is altijd een afzonderlijke post in de opmeting.

Geprefabriceerde halve stenen, geprefabriceerde opsluitstukken, gesneden en gezaagde stenen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs per m² verharding.

3.3.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

3.3.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **3.3.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.3.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De bestrating wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de bestratingswerken vorderen, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de bestrating, van het profiel, de vlakheid en de dwarshelling van het oppervlak, het hoogteverschil tussen de aanliggende betonstraatstenen, de gaafheid van het legverband, de kwaliteit van de mortel, de breedte van de voegen, de kwaliteit van de voegvulling en de druksterkte van het zandcement.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

3.3.3.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt d.m.v. topografische metingen.

3.3.3.2.B VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

3.3.3.2.C GAAFHEID VAN DE BESTRATING

De gaafheid wordt visueel vastgesteld.

3.3.3.2.D KWALITEIT VAN DE MORTEL

De controle gebeurt onmiddellijk na het aanmaken volgens de **III-73.1.6**.

3.3.3.2.E DRUKSTERKTE VAN HET ZANDCEMENT

Per vak of per in de aanbestedingsdocumenten aangeduid deel van het werk worden vier reeksen van drie proefstukken van zandcement op de bouwplaats vervaardigd overeenkomstig de voorwaarden van de Standaard Proctorproef.

De proefstukken worden onmiddellijk naar het laboratorium gevoerd waar ze worden ontvormd en bewaard in een vochtige kamer (relatieve vochtigheid van 90 % bij een temperatuur van 20 ± 2 °C).

De beproeving van de vier reeksen van drie proefstukken van zandcement gebeurt als volgt:

- de eerste reeks van drie proefstukken kan aangewend worden ter bepaling van de gemiddelde drukweerstand $W_{p,m}$ (na 7 of 28 dagen);
- de tweede reeks van drie proefstukken wordt eventueel aangewend voor de bepaling van de gemiddelde drukweerstand na 28 dagen;

- de derde en vierde reeks van drie proefstukken zijn bestemd voor eventuele tegenproeven.

Het vervaardigen en vervoer van de proefstukken zijn ten laste van de aannemer.

3.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer de gemiddelde druksterkte van het zandcement na 28 dagen $W_{p,m} < 3$ MPa en $W_{p,m} > 2$ MPa, dan wordt het zandcementbed eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_{p,m}} = P \times S \times \left(\frac{3 - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

$R_{W_{p,m}}$	de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
P	de eenheidsprijs van het bed in zandcement in EUR/m ² ;
S	de oppervlakte van het zandcementbed in m ² ;
$W_{p,m}$	de gemiddelde druksterkte van het zandcement, in MPa.

3.4 Bestrating van gebakken straatstenen

3.4.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van gebakken straatstenen op een bed van zand, ternair zandmengsel of mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering wanneer een verharding opgebroken wordt en de fundering behouden blijft;
 - in voorkomende gevallen het vooraf vlak maken en verdichten van wielsporen in de fundering;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het vullen van de voegen.

3.4.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor metselmortel volgens **III-6.2.10**;
- zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels volgens **III-6.2.14**;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens **III-6.2.16**;
- steenslag voor slemmengsels volgens **III-7.1.2.10**;
- gebroken hoogovenslag volgens **III-7.1.1.1.B.1**;
- cement volgens **III-8**;
- metselmortel volgens **III-73.1**;
- kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen volgens **III-9.3**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- gebakken straatstenen volgens PTV 910 en volgens **III-23.4**.

3.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.4.1.2.A KWALITEITSKLASSE VAN DE GEBAKKEN STRAATSTENEN

In de aanbestedingsdocumenten moet steeds het type en de kwaliteitsklasse van de gebakken straatstenen aangegeven zijn. Bij ontstentenis van categoriebepaling, dienen de gebakken straatstenen te beantwoorden aan categorie A.

3.4.1.2.B BED VAN DE BESTRATING

3.4.1.2.B.1 Samenstelling van het bed van de bestrating

In de aanbestedingsdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand, ternair zandmengsel of mortel is.

Een ternair zandmengselbed is een homogeen mengsel van kalksteenbrekerzand 0/2, steenslag 2/4, korrelslak, een activator en aanmaakwater.

Een mortelbed is samengesteld uit cement en/of kalk, zand, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen zoals een bindingsvertrager, een luchtbelvormer, een watervasthoudend middel, enz. De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 300 kg per m³ droog zand. Het watervasthoudingsvermogen van de mortel moet meer dan 90 % bedragen. De consistentie is half-plastisch tot plastisch. Wanneer alleen cement als bindmiddel wordt aangewend, dan is de sterkteklasse minstens M10 (volgens NBN-EN 998-2).

3.4.1.2.B.2 Nominale dikte van het bed van de bestrating

De nominale dikte van het bed van de bestrating wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Wanneer het bed van zand of ternair zandmengsel is, dan bedraagt de nominale dikte ervan na verdichting 4 cm. Wanneer het bed van mortel is, bedraagt de dikte ervan 3 cm. De tolerantie op de nominale dikte van het bed van de bestrating is ± 1 cm.

3.4.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN DE BESTRATING

De toleranties in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de aanbestedingsdocumenten zijn ± 1 cm ($\pm 0,7$ cm voor mortel).

3.4.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK VAN DE BESTRATING

De oneffenheden zijn hoogstens 7 mm. Bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.

3.4.1.2.E DWARSHELLING VAN HET OPPERVLAK VAN DE BESTRATING

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet bedraagt ze 2,5 %.

3.4.1.2.F HOOGTEVERSCHIL TUSSEN AANLIGGENDE GEBAKKEN STRAATSTENEN

De hoogteverschillen tussen aanliggende gebakken straatstenen van het afgewerkte oppervlak zijn hoogstens 2 mm.

3.4.1.2.G GAAFHEID VAN DE BESTRATING

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, beschadigde of met vuil of mortel besmeurde gebakken straatstenen voor.

Er worden geen passtukken verwerkt, kleiner dan een halve steen. Halve stenen zijn geprefabriceerd. Grotere passtukken worden verkregen door prefabriceren of zagen. De zichtbare randen zijn recht.

3.4.1.2.H STEENVERBAND

Het steenverband wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zoniet zijn de gebakken straatstenen in halfsteensverband gelegd, in rijen die loodrecht staan op de rijrichting.

Waar een fietspad een inrit kruist, is het steenverband van het fietspad bepalend.

De voegen liggen op rechte lijnen.

3.4.1.2.I VOEGEN

3.4.1.2.I.1 Breedte van de voegen

Wanneer in de aanbestedingsdocumenten geen voegbreedte voorgeschreven is, dan sluiten de zijvlakken van de gebakken straatstenen dermate aaneen dat de voegen in rechte stukken nergens breder zijn dan 3 mm en in bochten met een straal kleiner dan 15 m, nergens breder zijn dan 6 mm.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een mortelbed, dan is de voegbreedte 10 tot 15 mm.

3.4.1.2.I.2 Voegvulling

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zandbed of ternair zandmengselbed zijn de voegen volledig gevuld met zand.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een mortelbed, dan is de voegvulling met mortel. Het opvoegen met een voegijzer is verplicht. De mortel voor voegvulling is samengesteld uit zand voor voegvulling, cement en/of kalk, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen. Alleen mortels gedefinieerd volgens de NBN-EN 998-2 zijn toegelaten. De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 450 kg per m³ droog zand. De consistentie is half-vloeibaar. De sterkteklasse van de mortel is minstens M10 (volgens NBN-EN 998-2).

3.4.1.3 Wijze van uitvoering

3.4.1.3.A BESTRATING VAN GEBAKKEN STRAATSTENEN OP EEN ZANDBED

3.4.1.3.A.1 Aanleggen van het zandbed

Op de fundering wordt een laag zand aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.4.1.3.A.2 Plaatsen van de gebakken straatstenen

Het plaatsen van gebakken straatstenen omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of plaatsen, al dan niet op kant, van de gebakken straatstenen.

Bij het bestraten met de hamer wordt een kunststof of houten hamer gebruikt.

3.4.1.3.A.3 Vastzetten en bezanden van de bestrating

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubberzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde gebakken straatstenen vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende gebakken straatstenen hersteld wanneer ze te groot blijken.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de gebakken straatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zoniet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien met water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in de bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.4.1.3.B BESTRATING VAN GEBAKKEN STRAATSTENEN OP EEN TERNAIR ZANDMENGSELBED

3.4.1.3.B.1 Bereiding en vervoer van het ternair zandmengsel

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.4.1.3.B.2 Aanleggen van het ternair zandmengselbed

Op de fundering wordt een laag ternair zandmengsel aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte wordt verkregen.

Het aanleggen van ternair zandmengsel is verboden:

- wanneer er gevaar is voor aanhoudende vorst;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het ternair zandmengsel.

3.4.1.3.B.3 Plaatsen van de gebakken straatstenen

Het plaatsen van de gebakken straatstenen omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of plaatsen, al dan niet op kant, van de gebakken straatstenen.

Bij het bestraten met de hamer wordt een kunststof of houten hamer gebruikt.

3.4.1.3.B.4 Vastzetten en bezanden van de bestrating

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubberzool of kunststofzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde gebakken straatstenen vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende gebakken straatstenen hersteld wanneer ze te groot blijken.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de gebakken straatstenen onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zoniet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien met water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Het vastzetten moet ten laatste aan het einde van een werkdag beëindigd zijn. Indien de verwerking meer dan één dag in beslag neemt, dan moet het materiaal tegen regenval en uitdroging beschermd worden.

Daarna houdt de aannemer, in de bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.4.1.3.C BESTRATING VAN GEBAKKEN STRAATSTENEN OP EEN MORTELBED

3.4.1.3.C.1 Bereiding en vervoer van de mortel

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale met dien verstande dat eventueel het aanmaakwater op de bouwplaats mechanisch wordt toegevoegd.

Wanneer het aanmaakwater in de mengcentrale toegevoegd is, dan wordt het mengsel vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in een wagen die uitgerust is met een menginstallatie.

Wanneer het aanmaakwater op de bouwplaats wordt toegevoegd, wordt het mengsel vervoerd in een waterdichte container of in waterdichte zakken.

De bereiding, vervoer en bewaring van de mortel dienen daarenboven te gebeuren overeenkomstig **III-73.1.6** (metselmortel, droge mortel, metselklare mortel). Voor halfdroge mortel gelden dezelfde voorschriften als droge mortel.

3.4.1.3.C.2 Aanleggen van het mortelbed

Op de fundering wordt een laag mortel aangelegd op een zodanige wijze dat na uitvoering de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van de mortel;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van de mortel;
- wanneer waterplassen op de fundering staan.

3.4.1.3.C.3 Plaatsen van de gebakken straatstenen

De gebakken straatstenen worden, al dan niet op kant verwerkt, vastgezet met een kunststof of houten straathamer, derwijze dat zowel het ondervlak als de zijvlakken goed ingebed zijn.

3.4.1.3.C.4 Vullen van de voegen met mortel

Gebakken straatstenen van categorie A worden voor het voegen niet met water besproeid.

Gebakken straatstenen van categorie B worden voor het voegen besproeid met water.

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating van gebakken straatstenen van categorie B ;
- het met voegijzer inbrengen van de voegmortel in de voegen tot ze volledig gevuld zijn;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.4.1.3.C.5 Ingebruikneming

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

3.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen.

Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het bed van de bestrating is altijd een afzonderlijke post in de opmeting.

Geprefabriceerde halve stenen, geprefabriceerde opsluitstukken, gesneden en gezaagde stenen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs per m² verharding.

3.4.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

3.4.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **3.4.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.4.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De bestrating wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de bestratingswerken vorderen, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de bestrating, van het profiel, de vlakheid en de dwarshelling van het oppervlak, het hoogteverschil tussen aanliggende gebakken straatstenen, de gaafheid van het legverband, de kwaliteit van de mortel, de breedte van de voegen en de kwaliteit van de voegvulling.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

3.4.3.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt d.m.v. topografische metingen.

3.4.3.2.B VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

3.4.3.2.C GAAFHEID VAN DE BESTRATING

De gaafheid wordt visueel vastgesteld.

3.4.3.2.D KWALITEIT VAN DE MORTEL

De controle gebeurt onmiddellijk na het aanmaken, volgens **III-73.1.6**.

3.5 Bestrating van betontegels

3.5.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van betontegels op een bed van zand, ternair zandmengsel, zandcement of mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed, wanneer een verharding wordt opgebroken en de fundering of, bij ontstentenis ervan, het baanbed behouden blijft;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het vullen van de voegen.

3.5.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor zandcement volgens **III-6.2.4**;
- zand voor metselmortel volgens **III-6.2.10**;
- zand voor straatlagen van bestratingen van betonstraatstenen en betontegels volgens **III-6.2.14**;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens **III-6.2.16**;
- cement volgens **III-8**;
- metselmortel volgens **III-73.1**;
- gebroken hoogovenslak volgens **III-7.1.1.1.B.1**;
- kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen volgens **III-9.3**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- betontegels volgens **III-23.3**.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten zijn de betontegels van het type zonder vellingkant.

3.5.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.5.1.2.A BED VAN DE BESTRATING

3.5.1.2.A.1 Samenstelling van het bed van de bestrating

In de aanbestedingsdocumenten wordt aangegeven of het bed van zand, ternair zandmengsel, zandcement of mortel is.

Een ternair zandmengselbed is een homogeen mengsel van kalksteenbrekerzand 0/2, steenslag 2/4, korrelslak, een activator en aanmaakwater.

Een zandcementbed is een homogeen mengsel van zand, cement en aanmaakwater. De aannemer bepaalt de samenstelling ervan. Hierbij houdt hij er rekening mee dat het mengsel aardvochtig moet zijn, d.w.z. dat de hoeveelheid water 6 tot 11 % van de massa van het zand bedraagt. De gemiddelde

druksterkte na 28 dagen van proctorproefstukken ≥ 3 MPa. Als op verzoek van de aannemer, en onder toezicht van de aanbestedende overheid, aangetoond kan worden dat na 7 dagen de gemiddelde druksterkte van Proctorproefstukken 2,0 MPa bedraagt, dan kan de aanbestedende overheid verzaken aan de proef op 28 dagen. Bij aanvaarding zijn de proefkosten voor de aanbestedende overheid, zo niet zijn ze voor de aannemer. Bij niet aanvaarding van de proef op 7 dagen doet de aanbestedende overheid de proef na 28 dagen en beschouwt de eerste proef als niet-bestaande.

Een mortelbed is samengesteld uit cement en/of kalk, zand, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen zoals een bindingsvertrager, een luchtbelvormer, een watervasthoudend middel, enz. De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 300 kg per m³ droog zand. Het watervasthoudingsvermogen van de mortel moet meer dan 90 % bedragen. De consistentie is half-plastisch tot plastisch. Wanneer alleen cement als bindmiddel aangewend wordt, dan is de sterkteklasse minstens M10 (volgens NBN-EN 998-2).

3.5.1.2.A.2 Nominale dikte van het bed van de bestrating

De nominale dikte van het bed van de bestrating wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Wanneer het bed van zand, een ternair zandmengsel of zandcement is, bedraagt de nominale dikte ervan na verdichting 3 cm met een tolerantie van ± 1 cm.

Wanneer het bed van mortel is, bedraagt de nominale dikte na uitvoering ervan 2,5 cm met een tolerantie van $\pm 0,5$ cm.

3.5.1.2.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAKE VAN DE BESTRATING

De tolerantie in min (afwijkingen onder het profiel) en in meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de aanbestedingsdocumenten is ± 1 cm (mortel: $+1/-0,7$ cm).

3.5.1.2.C VLAKHEID VAN HET OPPERVLAKE VAN DE BESTRATING

De oneffenheden zijn hoogstens 5 mm.

Bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.

3.5.1.2.D DWARSHELLING VAN HET OPPERVLAKE VAN DE BESTRATING

De nominale dwarsstelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.5.1.2.E HOOGTEVERSCHIL TUSSEN AANLIGGENDE BETONTEGELS

De hoogteverschillen tussen aanliggende betontegels van het afgewerkte oppervlak zijn hoogstens 2 mm.

3.5.1.2.F GAAFHEID VAN DE BESTRATING

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten, afgeschilferde of met vuil of mortel besmeurde betontegels voor.

Er worden geen passtukken verwerkt, kleiner dan een halve tegel. Halve tegels zijn geprefabriceerd of gezaagd. Grotere passtukken worden verkregen door prefabriceren, zagen of snijden. De zichtbare randen zijn recht en zonder happen.

Eventuele openingen en hoekafwerkingen van minder dan 3 cm breed mogen bijgewerkt worden door ze volledig met cementmortel van dezelfde kleur als de tegels op te vullen. De afwerking van openingen en hoeken gebeurt gelijktijdig met het plaatsen van de tegels.

Het tegelverband wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zoniet is het verband halfsteens met doorlopende voeg:

- voor aanliggende voetpaden en voor opritten: evenwijdig met de rand van de rijbaan;
- voor fietspaden: loodrecht op de rijrichting.

Waar het fietspad een andere bestrating kruist, is het tegelverband van het fietspad bepalend. De voegen zijn in de regel rechthoekig.

3.5.1.2.G VOEGEN

3.5.1.2.G.1 Breedte van de voegen

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, sluiten de zijvlakken van de tegels dermate aaneen dat de voegbreedte:

- voor tegels met vellingkant nergens breder is dan 3 mm;
- voor tegels zonder vellingkant begrepen is tussen 3 en 5 mm.

Indien de voegen opgevuld worden met mortel, dan bedraagt de breedte 8 tot 10 mm.

Bij vloeibare mortel bedraagt de breedte van de voeg 3 tot 5 mm.

Wanneer de tegels op een mortelbed geplaatst worden en de voegvulling met mortel gebeurt, dan moeten minstens om de 10 m uitzettingsvoegen met een breedte van 10 mm uitgevoerd worden. Ze bevinden zich boven de eventuele voegen in cementgebonden funderingen.

3.5.1.2.G.2 Voegvulling

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zandbed of ternair zandmengselbed, dan zijn de voegen volledig gevuld met zand.

Wanneer de bestrating aangelegd is op een zandcementbed of mortelbed, dan bepalen de aanbestedingsdocumenten of de voegvulling met zand of met mortel voor voegvulling is.

De mortel voor voegvulling is samengesteld uit zand voor voegvulling, cement en/of kalk, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen. De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 450 kg per m³ droog zand. De consistentie is half-vloeibaar. De sterkteklasse van de mortel is minstens M10 (volgens NBN-EN 998-2).

3.5.1.3 Wijze van uitvoering

3.5.1.3.A BESTRATING VAN BETONTEGELS OP EEN ZANDBED

3.5.1.3.A.1 Aanleggen van het zandbed

Op de fundering of, bij ontstentenis ervan, op het baanbed wordt een laag zand aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

3.5.1.3.A.2 Plaatsen van de tegels

Het plaatsen van de tegels omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of leggen van de tegels.

3.5.1.3.A.3 Vastzetten en bezanden van de bestrating

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubber- of kunststofzool vastgezet. Ook trilplaten, voorzien van een reeks kleine rollen, kunnen geschikt zijn.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde tegels vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende tegels hersteld, wanneer ze te groot blijken.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de tegels onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuiwend zand de aangelanden zou hinderen.

3.5.1.3.B BESTRATING VAN BETONTEGELS OP EEN TERNAIR ZANDMENGSELBED

3.5.1.3.B.1 Bereiding en vervoer van het ternair zandmengsel

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale. Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.5.1.3.B.2 Aanleggen van het ternair zandmengselbed

Op de (onder)fundering wordt een laag ternair zandmengsel aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen van ternair zandmengsel is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat voor aanhoudende vorst;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het ternair zandmengsel.

3.5.1.3.B.3 Plaatsen van de betontegels

Het plaatsen van de betontegels omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of plaatsen van de betontegels.

3.5.1.3.B.4 Vastzetten en bezanden van de bestrating

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubber- of kunststofzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde betontegels vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende betontegels hersteld, wanneer ze te groot blijken.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betontegels onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zo niet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien met water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Het vastzetten moet ten laatste aan het einde van een werkdag beëindigd zijn. Indien de verwerking meer dan één dag in beslag neemt, moet het materiaal tegen regenval en uitdroging beschermd worden.

Daarna houdt de aannemer, in de bebouwde kommen, door sproeien van water, de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.5.1.3.C BESTRATING VAN BETONTEGELS OP EEN ZANDCEMENTBED

3.5.1.3.C.1 Bereiding en vervoer van het zandcement

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale.

Het wordt vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.5.1.3.C.2 Aanleggen van het zandcementbed

Op de (onder)fundering wordt een laag zandcement aangelegd op een zodanige dikte dat na het verdichten de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen van zandcementbed is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat voor vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het zandcement;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het zandcement.

3.5.1.3.C.3 Plaatsen van de tegels

Het plaatsen van tegels omvat:

- het effenen van het bed;
- het vlijen of leggen van de tegels.

3.5.1.3.C.4 Vastzetten van de bestrating

De aangelegde bestrating wordt met een daartoe geschikte trilplaat met rubberzool of kunststofzool vastgezet.

Tijdens het vastzetten worden beschadigde tegels vervangen en worden afwijkingen van het profiel, oneffenheden van het oppervlak en hoogteverschillen tussen aanliggende tegels hersteld, wanneer ze te groot blijken.

Het vastzetten moet beëindigd zijn voordat binding optreedt en ten laatste 3 uren na de bereiding van het mengsel.

3.5.1.3.C.5 Vullen van de voegen met zand

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betontegels onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht. Zoniet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuivend zand de aangelanden zou hinderen.

3.5.1.3.C.6 Vullen van de voegen met mortel

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het aanbrengen en invegen van mortel in de voegen tot ze volledig gevuld zijn;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.

3.5.1.3.C.7 Ingebruikneming

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

3.5.1.3.D BESTRATING VAN BETONTEGELS OP EEN MORTELBED

3.5.1.3.D.1 Bereiding en vervoer van de mortel

Het mengsel wordt bereid in een mengcentrale met dien verstande dat eventueel het aanmaakwater op de bouwplaats mechanisch toegevoegd wordt.

Wanneer het aanmaakwater in de mengcentrale toegevoegd is, dan wordt het mengsel vervoerd in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn, of in een wagen die uitgerust is met een menginstallatie. Wanneer het aanmaakwater op de bouwplaats toegevoegd wordt, dan wordt het mengsel vervoerd in een waterdichte container of in waterdichte zakken.

De bereiding, het vervoer en bewaring van de mortel moeten daarenboven gebeuren overeenkomstig **III-73.1** (metselmortel, droge mortel, metselklare mortel). Voor halfdroge mortel gelden dezelfde voorschriften als voor droge mortel.

3.5.1.3.D.2 Aanleggen van het mortelbed

Op de fundering wordt een laag mortel aangelegd op een zodanige dikte dat na uitvoering de voorgeschreven nominale dikte verkregen wordt.

Het aanleggen is verboden:

- wanneer er gevaar bestaat van vorst tijdens of binnen de 24 uur volgend op het aanbrengen van het mortelbed;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van de mortel;
- wanneer waterplassen op de fundering staan.

3.5.1.3.D.3 Plaatsen van de tegels

De betontegels worden vastgezet met een geschikte straathamer, derwijze dat ze goed ingebed zijn.

Het plaatsen van de tegels op een mortelbed moet beëindigd zijn voordat de mortel begint te binden (meestal binnen de 2 tot 4 uur na het aanmaken van een mortel). Alleen indien bindingsvertragers worden gebruikt, is een afwijking daarvan toegestaan.

3.5.1.3.D.4 Vullen van de voegen met zand

Voor het vastzetten wordt de bestrating bedekt met een dunne laag zand voor voegvulling, dat nadien in de voegen ingeveegd wordt, indien nodig onder toevoeging van water.

Na die werkzaamheden zijn de voegen volledig gevuld met zand en blijven de betontegels onbeweeglijk liggen onder de inwerking van een horizontale kracht.

Zo niet worden voornoemde bewerkingen (bezanden, eventueel sproeien van water, invegen en vastzetten) herhaald tot het beoogde resultaat verkregen wordt.

Daarna houdt de aannemer, in bebouwde kommen, door sproeien van water de bestrating vochtig om te voorkomen dat opstuiwend zand de aangelanden zou hinderen.

3.5.1.3.D.5 Vullen van de voegen met mortel

Volgende bewerkingen worden na elkaar uitgevoerd:

- het sproeien van water op de bestrating;
- het aanbrengen en invegen van mortel in de voegen tot ze volledig gevuld zijn;
- in de nauwe voegen wordt een vloeibare mortel (1 deel cement voor 1 deel zand) geborsteld; bij gekleurde tegels wordt droog fijn zand gebruikt, verbeterd met cement;
- het verwijderen van alle overtollige mortel, zodra de mortel in de voegen voldoende opgestijfd is, door borstelen onder toevoeging van grof zand.
- de uitzettingsvoegen worden, tot 2 cm diepte, voor het verharden van de mortel gereinigd en met voegvullingsmassa gevuld.

3.5.1.3.D.6 Ingebruikneming

Alle verkeer is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

3.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bestrating wordt opgemeten in m².

Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling en worden in voorkomende gevallen als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen.

Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het bed van de bestrating is altijd een afzonderlijke post in de opmeting.

Geprefabriceerde halve stenen, geprefabriceerde opsluitstukken, gesneden en gezaagde stenen zijn inbegrepen in de eenheidsprijs per m² verharding.

3.5.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

3.5.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **3.5.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.5.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De bestrating wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de bestratingswerken vorderen, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de bestrating, van het profiel, de vlakheid en de dwarshelling van het oppervlak, het hoogteverschil tussen de aanliggende betontegels, de gaafheid van het legverband, de kwaliteit van de mortel, de breedte van de voegen, de kwaliteit van de voegvulling en de druksterkte van het zandcement.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

3.5.3.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt d.m.v. topografische metingen.

3.5.3.2.B VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

3.5.3.2.C GAAFHEID VAN DE BESTRATING

De gaafheid wordt visueel vastgesteld.

3.5.3.2.D KWALITEIT VAN DE MORTEL

De controle gebeurt onmiddellijk na het aanmaken volgens **III-73.1.6**.

3.5.3.2.E DRUKSTERKTE VAN HET ZANDCEMENT

Per vak of per in de aanbestedingsdocumenten aangeduid deel van het werk worden vier reeksen van drie proefstukken van zandcement op de bouwplaats vervaardigd overeenkomstig de voorwaarden van de Standaard Proctorproef.

De proefstukken worden onmiddellijk naar het laboratorium gevoerd waar ze worden ontvormd en bewaard in een vochtige kamer (relatieve vochtigheid van 90 % bij een temperatuur van 20 ± 2 °C). De beproeving van de vier reeksen van drie proefstukken van zandcement gebeurt als volgt:

- de eerste reeks van drie proefstukken kan aangewend worden ter bepaling van de gemiddelde drukweerstand $W_{p,m}$ (na 7 of 28 dagen);
- de tweede reeks van drie proefstukken wordt eventueel aangewend voor de bepaling van de gemiddelde drukweerstand na 28 dagen;
- de derde en vierde reeks van drie proefstukken zijn bestemd voor eventuele tegenproeven.

Het vervaardigen en vervoer van de proefstukken zijn ten laste van de aannemer.

3.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer de gemiddelde druksterkte van het zandcement na 28 dagen $W_{p,m} < 3$ MPa en $W_{p,m} > 2$ MPa, dan wordt het zandcementbed eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_{p,m}} = P \times S \times \left(\frac{3 - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

$R_{w,p,m}$	de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
P	de eenheidsprijs van het bed in zandcement in EUR/m ² ;
S	de oppervlakte van het zandcementbed in m ² ;
$W_{p,m}$	de gemiddelde druksterkte van het zandcement, in MPa.

3.6 Bestrating van grasbetontegels

3.6.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van grasbetontegels op leemhoudend zand of op een mengsel van zand, turf en teelaarde of op een mengsel van grind en leem of steenslag en leem;
- de werken die van vernoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het vooraf effenen en verdichten van het baanbed en het verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het instrooien met teelaarde;
 - het zaaien van gras.

3.6.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- grasbetontegels met een grasoppervlakte van minstens 75 % en een dikte van 8 tot 12 cm volgens **III-23.5**;
- leemhoudend zand volgens **III-3.2.1.6**;
- zaden volgens **III-63**.

3.6.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.6.1.2.A BED VAN DE BESTRATING

In de aanbestedingsdocumenten wordt aangegeven of het bed van leemhoudend zand of van zand gemengd met ca. 30 % turf en 10 % teelaarde of van een mengsel bestaande uit grind of steenslag en leem (1/3 leem) is.

De gemiddelde dikte van het bed wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten, zo niet bedraagt ze 3 tot 5 cm.

3.6.1.2.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De tolerantie in min of meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de aanbestedingsdocumenten is $\pm 1,5$ cm.

3.6.1.2.C VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK VAN DE GRASBETONTEGELS

De oneffenheden zijn hoogstens 10 mm gemeten met de rij van 3 m.

3.6.1.2.D DWARSELLING VAN HET OPPERVLAK VAN DE GRASBETONTEGELS

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

3.6.1.2.E HOOGTEVERSCHIL TUSSEN AANLIGGENDE GRASBETONTEGELS

De hoogteverschillen tussen aanliggende grasbetontegels van het afgewerkte oppervlak zijn hoogstens 3 mm.

3.6.1.2.F GAAFHEID VAN DE BESTRATING

In de bestrating komen geen gebroken, gebarsten of afgebrokkelde grasbetontegels voor.

3.6.1.2.G STEENVERBAND

Het verband wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. De voegen zijn in regel rechtlijnig.

3.6.1.2.H VOEGEN

De afstand tussen de grasbetontegels bedraagt 2 tot 4 mm.

3.6.1.2.I VULLEN VAN DE HOLTEN

De holten worden met teelaarde opgevuld. Het vullen gebeurt zodanig dat de teelaarde overal 1,5 tot 2 cm onder de bovenkant van de grasbetontegels blijft.

3.6.1.3 Wijze van uitvoering

3.6.1.3.A AANLEGGEN VAN HET ZANDBED

Op de fundering of, bij ontstentenis ervan, op het baanbed wordt een laag leemhoudend zand of een laag zand gemengd met ca. 30 % turf en 10 % teelaarde of een mengsel bestaande uit grind of steenslag en leem aangebracht.

De dikte is zodanig dat na verdichting de voorgeschreven dikte verkregen wordt.

3.6.1.3.B PLAATSEN VAN DE GRASBETONTEGELS

Het plaatsen van de tegels omvat:

- het effenen van het bed;
- het leggen van de grasbetontegels.

3.6.1.3.C VASTZETTEN VAN GRASBETONTEGELS

Het vastzetten gebeurt met een daartoe geschikte trilplaat.

3.6.1.3.D VULLEN VAN DE HOLTEN

Met een stevige borstel wordt de teelaarde in de holten geveegd.

3.6.1.3.E ZAAIEN VAN GRASMENGSEL

Het zaaien van ongeveer 2 kg/are grasmengsel wordt na het vullen van de holten aangebracht volgens de bepalingen van **XI-8.1.1.3**.

3.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De verharding van grasbetontegels wordt opgemeten in m².

Wanneer de grasbetontegels aangelegd zijn op een fundering bestaande uit een mengsel van grind of steenslag met leem, dan is daarvoor een afzonderlijke post in de opmeting voorzien.

3.6.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

3.6.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **3.6.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

3.6.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De verharding van grasbetontegels wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de bestratingswerken vorderen, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de bestrating van het profiel, de vlakheid en de dwarshelling van het oppervlak, het hoogteverschil tussen de aanliggende grasbetontegels, de gaafheid, het legverband, het vullen van de holten en het inzaaien van grasmengsel.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

3.6.3.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt door topografische metingen.

3.6.3.2.B VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

3.6.3.2.C GAAFHEID VAN DE BESTRATING

De gaafheid wordt visueel vastgesteld.

3.6.3.2.D VULLING VAN HOLTEN

De vulling van holten wordt visueel vastgesteld.

3.6.3.2.E ZAAIEN VAN GRASMENGSEL

De controle van de dichtheid van het ingezaaide grasmengsel overeenkomstig de kenmerken van **XI-8.1.1.2** gebeurt visueel.

3.6.4 Buitengewone herstellingswerken

Om te voldoen aan de kenmerken van de uitvoering volgens **XI-8.1.1.2** dient de aannemer de plekken in de grasmat waar 30 dagen na het zaaien geen normale opkomst merkbaar is, opnieuw te zaaien met hetzelfde mengsel.

Daarenboven herstelt de aannemer, na de tweede maaibeurt, de kale plekken in de grasmat en/of de plekken in de grasmat waar enkel vreemde gewassen opgekomen zijn.

3.7 Verharding van gras-kunststofplaten

3.7.1 Beschrijving

De bestrating omvat:

- het naast elkaar plaatsen en vastzetten van gras-kunststofplaten op een bed van steenslag, gebroken geëxpandeerde kleikorrels en fijne groencompost;
- de werken die van vernoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het vooraf effenen en verdichten van de fundering en het verwijderen van alle ongewenste materialen;
 - het spreiden van een ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost;
 - het vullen met een mengsel van gebroken geëxpandeerde kleikorrels en fijne groencompost;
 - het desgevallend besproeien met water;
 - het zaaien van gras;
 - de nodige schikkingen om het vroegtijdig belopen en berijden van de verharding te voorkomen.

3.7.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- gras-kunststofplaten volgens III-23.6;
- gebroken geëxpandeerde kleikorrels, korrelmaat 4/8, volgens III-5.2.2;
- steenslag 2/7 volgens III-7.1;
- fijne groencompost volgens III-62.1;
- ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost volgens III-62.3;
- meststoffen volgens III-61;
- zaden volgens III-63;
- water voor besproeiing (water dat geen stoffen bevat die de grasontwikkeling afremt).

3.7.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.7.1.2.A BED VAN DE BESTRATING

Het bed van de verharding is een voorgemengd, homogeen mengsel van steenslag, gebroken geëxpandeerde kleikorrels en fijne groencompost. Onder en boven dit bed wordt een ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost gespreid.

Samenstelling van het mengsel:

- steenslag 2/7: 60 vol-%;
- gebroken geëxpandeerde kleikorrels 4/8: 30 vol-%;
- fijne groencompost: 10 vol-%.

De gemiddelde dikte van het bed wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten, zo niet bedraagt ze 5 cm.

Het ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost wordt gespreid naar rata van 100 g/m² per laag.

3.7.1.2.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De bepalingen van **3.6.1.2.B** zijn van toepassing.

3.7.1.2.C VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK VAN DE GRAS-KUNSTSTOFPLATEN

De bepalingen van **3.6.1.2.C** zijn van toepassing.

3.7.1.2.D DWARSHELLING VAN HET OPPERVLAK VAN DE GRAS-KUNSTSTOFPLATEN

De bepalingen van **3.6.1.2.D** zijn van toepassing.

3.7.1.2.E HOOGTEVERSCHIL TUSSEN AANLIGGENDE GRAS-KUNSTSTOFPLATEN

De bepalingen van **3.6.1.2.E** zijn van toepassing.

3.7.1.2.F GAAFHEID VAN DE BESTRATING

De bepalingen van **3.6.1.2.F** zijn van toepassing.

3.7.1.2.G LEGVERBAND

Het verband is halfsteens met rijen loodrecht op de rijrichting. De voegen zijn in regel rechtlijnig.

3.7.1.2.H VOEGEN

De gras-kunststofplaten sluiten tegen elkaar aan.

Langs de buitenzijde van de verharding wordt een uitzettingsvoeg van 1 tot 1,5 cm aangehouden.

3.7.1.2.I VULLEN VAN DE HOLTEN

De holten worden gevuld met een homogeen mengsel van gebroken geëxpandeerde kleikorrels, fijne groencompost en meststof.

Samenstelling van het mengsel:

- gebroken geëxpandeerde kleikorrels 4/8: 65 vol-%;
- fijne groencompost: 35 vol-%;
- meststof: 1 kg/m³ mengsel.

Het vullen gebeurt zodanig dat de teelaarde overall 0,5 tot 1 cm onder de bovenkant van de gras-kunststofplaten blijft.

3.7.1.3 Wijze van uitvoering

3.7.1.3.A AANLEGGEN VAN HET LEGBED

Op de fundering wordt het ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost gelijkmatig uitgestrooid naar rata van 100 g/m². De samenstelling van het ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost wordt in de aanbestedingsdocumenten gegeven. Hierop wordt het legbed volgens **3.7.1.2.A** aangebracht.

De dikte is zodanig dat na verdichting de voorgeschreven dikte verkregen wordt.

Het legbed wordt gelijkmatig afgestrooid en licht ingeharkt met het ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost volgens **3.7.1.2.A**. Daarna wordt het legbed passend verdicht.

3.7.1.3.B PLAATSEN VAN DE GRAS-KUNSTSTOFPLATEN

Het plaatsen van de platen omvat:

- het effenen van het bed;
- het leggen van de gras-kunststofplaten.

Langs de randen van de verharding worden de platen op maat gezaagd. Er worden geen passtukken verwerkt die kleiner zijn dan een halve plaat. Daartoe wordt in voorkomend geval de vorige plaat in de rij of de vorige rij passend ingekort.

3.7.1.3.C VASTZETTEN VAN GRAS-KUNSTSTOFPLATEN

De bepalingen van **3.6.1.3.C** zijn van toepassing.

3.7.1.3.D VULLEN VAN DE HOLTEN

Het vullen van de holten gebeurt met een mengsel volgens **3.7.1.2.I**. Nadien wordt de verharding opnieuw vastgezet met een geschikte trilplaat en overvloedig besproeid of beregend met minstens 50 l water per m².

Na zetting zijn de holten gevuld tot ca. 0,5 cm onder de bovenkant van de gras-kunststofplaat.

3.7.1.3.E ZAAIEN VAN GRASMENGSEL

Het zaaien van het grasmengsel ongeveer 2 kg/are wordt na het vullen van de holten aangebracht volgens de bepalingen van **XI-8.1**.

3.7.1.3.F INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer is verboden tot na de tweede maaibeurt.

3.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De verharding van gras-kunststofplaten wordt opgemeten in m².

Het verhardingsbed en het ander bodemverbeteringsmiddel dan GFT- of groencompost zijn afzonderlijke posten in de opmeting.

Keldergaten, putranden, controleluiken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

3.7.3 Controles

De controles zijn overeenkomstig de bepalingen van **3.6.3**.

3.7.4 Buitengewone herstellingswerken

De buitengewone herstellingswerken van de grasmat zijn volgens **3.6.4**.

3.8 Bestratingen - overzichtstabel

Verharding	Bed van de bestrating	Nominale dikte	Voegbreedte	Voegvulling		
In rijen te leggen keien	zand	7,5 cm	< 15 mm	zand		
	zandcement	7,5 cm		split zandcement gemodificeerde mortel		
Mozaiek-keien	zand	4 cm	< 10 mm	zand gemodificeerde mortel		
	zandcement	4 cm		split brekerzand zandcement gemodificeerde mortel		
Betonstraatstenen	zand	3 cm	< 3 mm	zand		
	brekerzand en steenslag 2/4	3 cm				
	brekerzand en steenslag 2/6,3	4 cm				
	ternair zandmengsel	3 cm	< 3 mm	zand		
	zandcement	3 cm			8 - 10 mm	split mortel gemodificeerde mortel
					mortel	3 cm	< 3 mm	zand
		8 - 10 mm	split mortel gemodificeerde mortel			
Gebakken straatstenen	zand	4 cm	< 3 mm	zand		
	ternair zandmengsel	4 cm				
	mortel	3 cm	10 - 15 mm	mortel (voegijzer)		
Betontegels	zand	3 cm	tegels met velling: < 3 mm	zand		
	ternair zandmengsel	3 cm			tegels zonder velling: 3-5 mm	
	zandcement	3 cm	8-10 mm	mortel		
			mortel	2,5 cm	tegels met velling: < 3 mm	zand
					tegels zonder velling: 3-5 mm	mortel
Grasbeton- tegels	leemhoudend zand mengsel zand-turf-teelaarde mengsel grind-leem mengsel steenslag-leem	3-5 cm	2-4 mm	-		
			gras- kunststof- platen	5 cm	aansluitend	-

Tabel VI-3-2

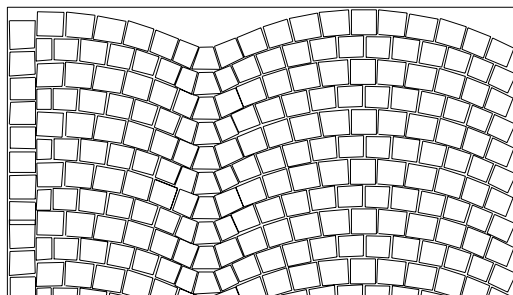
3.9 Bestratingen - steenverbanden

3.9.1 Segmentverband

Het segmentverband is enkel van toepassing voor bestratingen van mozaïekkeien.

De ideale keimaatsortering moet zo zijn dat de diagonale maat van de kleinste kei gelijk is aan de zijdemaat van de grootste.

De stenen vormen evenwijdige cirkelbogen die loodrecht op de trottoirbanden, weggoten of kantstroken aansluiten. De koordmaat is ongeveer gelijk aan 14 tot 16 maal de nominale keimaat.

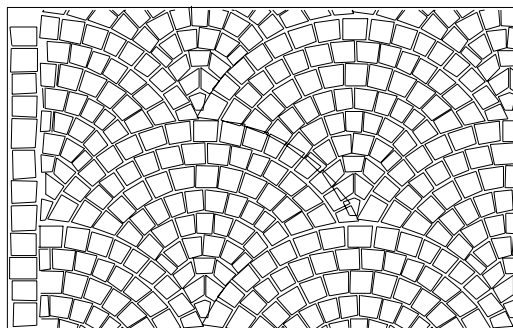


3.9.2 Schubbenverband

Het schubbenverband is enkel van toepassing voor de bestratingen van mozaïekkeien.

De keimaatsortering moet zo gelijkmatig mogelijk van afmetingen zijn, met de mogelijkheid de kei te hakken of te splijten.

De stenen vormen cirkelsegmenten die in de rij en dwars telkens een half segment verspringen.

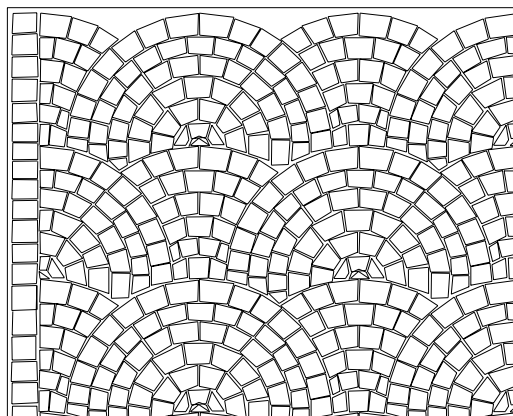


3.9.3 Waaierverband

Het waaierverband is enkel van toepassing voor de bestratingen van mozaïekkeien.

De keimaatsortering moet zo gelijkmatig mogelijk van afmeting zijn, met de mogelijkheid de kei te hakken of te splijten.

Het waaierverband is opgebouwd uit halve cirkeldelen met daaronder een steel, gelegen tussen de twee halve cirkeldelen van de voorafgaande laag. De diameter van de cirkel is ongeveer gelijk aan 16 tot 22 maal de nominale keimaat. De breedte van de bodem van de steel is gelijk aan 2 maal de nominale keimaat.

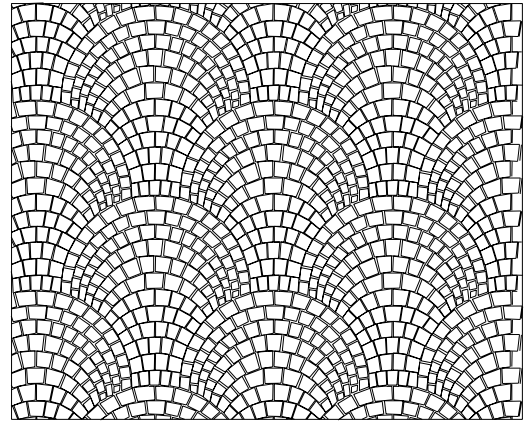


3.9.4 Schelpen- of pauwstaartverband

Het schelpen- of pauwstaartverband is enkel van toepassing voor bestratingen van mozaïekkeien.

De keimaatsortering dient sterk te variëren. Er zijn ongeveer 10 % keien van de halve afmeting van de grootste kei nodig en ongeveer 10 à 15 % van een tussenliggende maat. De grootste maatsortering wordt over de volle hoogte van de schelp verwerkt, de kleinere maten naar links en rechts, uitlopend in de kleinste keitjes.

De diameter van de kop van de schelp, gevormd door een halve cirkel, is 10 tot 20 maal de maat van de grootste kei. Het onderstuk van de schelp is ongeveer 4 maal de maat van de grootste kei.



3.9.5 Halfsteensverband

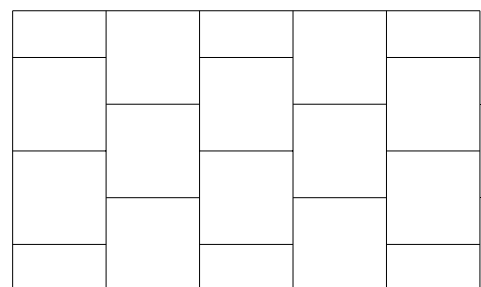
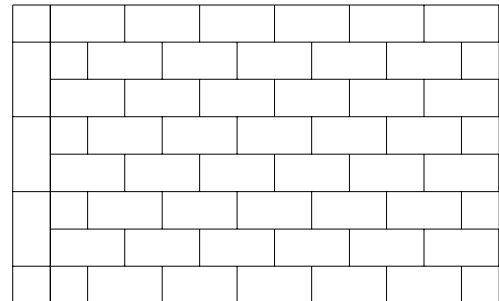
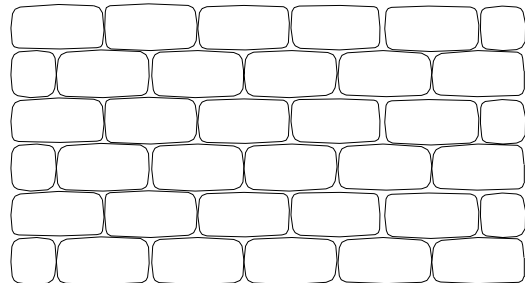
Het halfsteensverband is van toepassing voor in rijen te leggen keien, betonstraatstenen, gebakken straatstenen en betontegels.

De stenen vormen evenwijdige rijen die loodrecht op de rijrichting staan. De langse voegen tussen de rijen zijn evenwijdig.

Voor in rijen te leggen keien verspringen de dwarse voegen in de rijen van rij tot rij een derde tot de helft van de lengte van de keien. De uiteinden van de rijen worden afgewerkt met eindkeien.

Voor beton- of gebakken straatstenen verspringen de dwarse voegen van rij tot rij de helft van de lengte van de stenen. De opsluiting tegen de trottoirbanden, weggoten of kantstroken gebeurt met een streklaag.

Voor betontegels liggen de rijen evenwijdig met de rand van de rijbaan bij gebruik als voetpad of oprit.



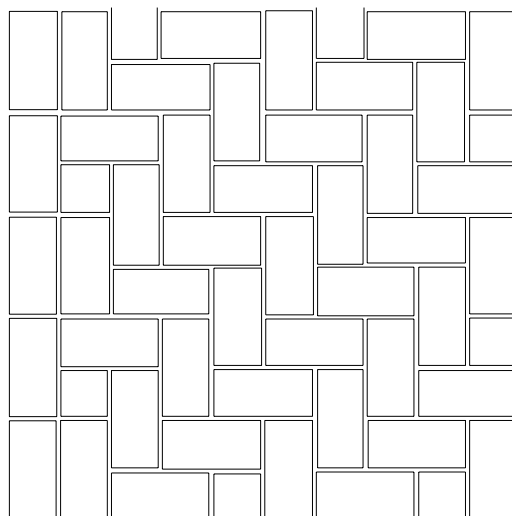
3.9.6 Elleboogverband

Het elleboogverband is van toepassing voor betonstraatstenen en gebakken straatstenen.

De stenen liggen voor de helft loodrecht op en voor de helft evenwijdig aan de rijrichting.

De opsluiting tegen trottoirbanden, weggoten of kantstroken gebeurt met een streklaag.

De opvulling gebeurt met geprefabriceerde halve stenen.

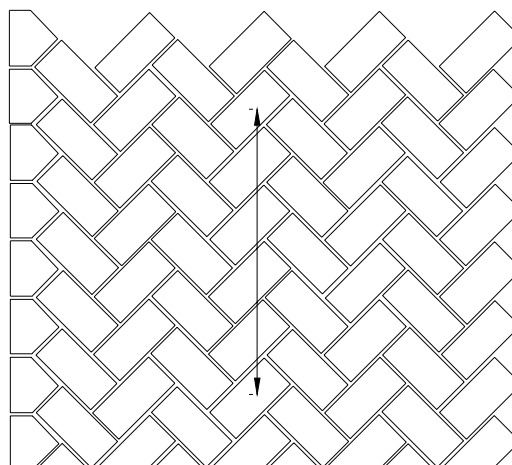


3.9.7 Visgraatverband

Het visgraatverband is van toepassing voor betonstraatstenen en gebakken straatstenen.

De stenen liggen diagonaal op de rijrichting.

De opsluiting tegen trottoirbanden, weggoten of kantstroken gebeurt met aangepaste geprefabriceerde vormstenen (bisschops- of kardinaalsmutsen). In bochten gebeurt de opsluiting met een streklaag.

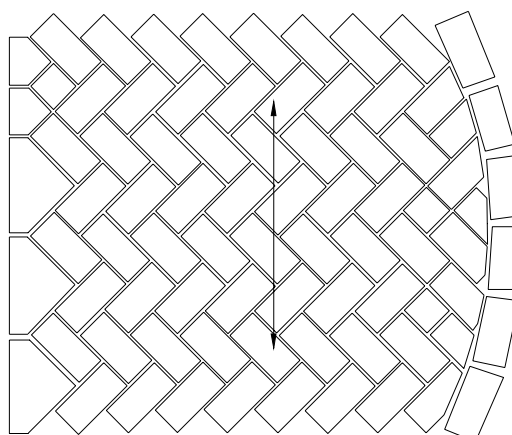


3.9.8 Keperverband

Het keperverband is van toepassing voor betonstraatstenen en gebakken straatstenen.

De stenen liggen diagonaal op de rijrichting.

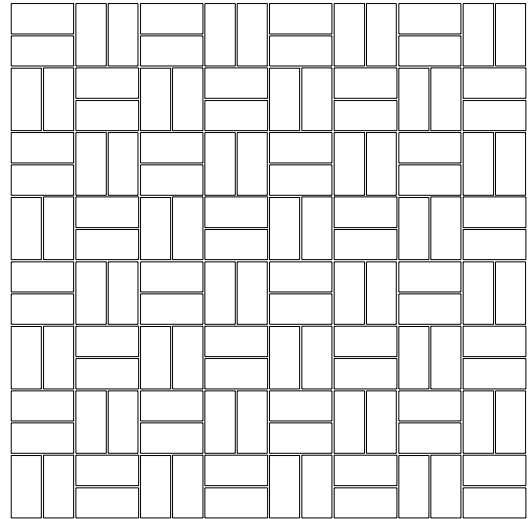
De opsluiting tegen trottoirbanden, weggoten of kantstroken gebeurt met aangepaste geprefabriceerde vormstenen (bisschops- of kardinaalsmutsen). In bochten gebeurt de opsluiting met een streklaag.



3.9.9 Blokverband

Het blokverband is van toepassing voor betonstraatstenen en gebakken straatstenen.

De stenen liggen zoals bij parket in blokken van twee stenen samen, afwisselend met hun lengteas evenwijdig aan en dwars op de rijrichting.



4 ANDERE VERHARDINGEN

4.1 Verharding van gietasfalt

4.1.1 Beschrijving

De verharding van gietasfalt omvat:

- laags- en strooksgewijs spreiden van een mengsel van steenslag, zand, kalksteenvulstof, bitumen en gezuiverd Trinidad-asfalt, dat in vloeibare toestand verwerkt wordt teneinde verhardingen te verwezenlijken;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - het aanbrengen op het oppervlak van de fundering van een bitumenemulsie.

4.1.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- bitumen B 35/50 volgens **III-11.2.1**;
- extrahard bitumen volgens **III-11.7**;
- gezuiverd Trinidad-asfalt volgens **III-11**;
- vulstof voor bitumineuze mengsels volgens **III-10.1**;
- zand voor bitumineuze mengsels volgens **III-6.2.6**;
- steenslag voor bitumineuze mengsels volgens **III-7.1.2.9**;
- steenslag voor begrinding van rijwegoppervlakken volgens **III-7.1.2.6**;
- bitumenemulsie volgens **III-11.4**;
- voorgevormde bitumineuze voegband volgens **III-14.1**.

4.1.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.1.1.2.A MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN DE VERHARDING

4.1.1.2.A.1 Profiel van het oppervlak

De toleranties in min (afwijkingen onder het profiel) of meer (afwijkingen boven het profiel) op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de aanbestedingsdocumenten, zijn 1 cm.

4.1.1.2.A.2 Vlakheid van het oppervlak

De oneffenheden zijn niet groter dan 5 mm. Bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.

4.1.1.2.A.3 Dwarshelling van het oppervlak

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet bedraagt ze 2 %.

4.1.1.2.A.4 Breedte

De nominale breedte van de verharding wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

4.1.1.2.A.5 Dikte

De nominale dikte E_{nom} wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet bedraagt ze 30 mm.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de verharding is 15 % voor de individuele dikte van de verharding.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de verharding is 0 % voor de gemiddelde dikte van de verharding.

4.1.1.2.B CONSTRUCTIEVE KENMERKEN VAN DE LAAG

4.1.1.2.B.1 Korrelverdeling

De gemiddelde korrelverdeling van de minerale bestanddelen voldoet aan tabel VI-4-1.

Door de zeef van	Gecumuleerde doorval
14,0 mm	100 %
10,0 mm	95 – 100 %
6,3 mm	90 – 100 %
4,0 mm	70 – 90 %
2,0 mm	50 – 70 %
0,420 mm	35 – 55 %
0,180 mm	25 – 45 %
0,063 mm	20 – 35 %

Tabel VI-4-1

4.1.1.2.B.2 Bindmiddelgehalte

Het oplosbaar bindmiddelgehalte is gelegen tussen 6,5 % en 9 % van het totale mengsel. Het mengsel bevat in elk geval minimum 1,5 % gezuiverd Trinidad-asfalt. Het nominale bindmiddelgehalte is vermeld in de verantwoordingsnota betreffende de samenstelling van het gietasfalt.

De verantwoordingsnota wordt minstens 10 werkdagen voor de uitvoering aan de leidend ambtenaar overgemaakt.

De toleranties ten opzichte van het nominale bindmiddelgehalte zijn:

- op het gemiddeld bindmiddelgehalte ± 1 %;
- op het individueel bindmiddelgehalte ± 2 %.

4.1.1.2.B.3 Percentage holle ruimte

Het gemiddeld percentage holle ruimte bedraagt maximum 3 %.

Het individueel percentage holle ruimte bedraagt maximum 5 %.

4.1.1.2.B.4 De Wilson-intanding

De Wilson-intanding (25° - 9,81 MN/m² - 60 sec) met het standaardstaafje \varnothing 6,35 mm bedraagt 5 tot 20 (tiende mm).

4.1.1.2.C CONSTRUCTIEVE KENMERKEN VAN DE NADEN

Teneinde waterinfiltratie ter plaatse van de randen of aan het einde van een dag te voorkomen, wordt een voorgevormde bitumineuze voegband voorzien. Deze wordt geplaatst voor het aanbrengen van het gietasfalt.

De voegband zal door lichtjes opwarmen, gekleefd worden aan de opstaande kant die voordien met kleefvernis op basis van bitumen werd bestreken. De gebruikte kleefvernis wordt verplicht geleverd door de fabrikant van de voegbanden.

De voegband zal de dikte hebben zoals voorzien in de aanbestedingsdocumenten, en de hoogte gelijk aan de dikte van de verharding in gietasfalt.

4.1.1.2.D BEHANDELING VAN HET OPPERVLAK

De behandeling van het oppervlak van het gietasfalt bestaat uit een bestrooiing met 6 kg/m² steenslag voor begrinding (korrelmaat 2/4 of 4/6,3), omhuld met bitumen naar rata van $1 \pm 0,3$ % van de massa van het steenslag.

4.1.1.3 Wijze van uitvoering

4.1.1.3.A ALGEMEEN GELDIGE BEPALINGEN

Het gieten, het afwerken en de eventuele oppervlakbehandeling worden onmiddellijk opeenvolgend en zonder onderbreking uitgevoerd. Daartoe zorgt de aannemer ervoor dat de bereiding en de aanvoer van het gietasfalt steeds verzekerd zijn en dat de voorbereidende werken steeds ver genoeg gevorderd zijn.

4.1.1.3.B SAMENSTELLING VAN HET GIETASFALT

De aannemer bepaalt de samenstelling, ermee rekening houdend dat:

- de kenmerken van de materialen overeenkomstig de betreffende bepalingen moeten zijn;
- de mengverhouding overeenkomstig **4.1.1.2.B** moet zijn;
- elke samenstelling licht de aannemer toe in een verantwoordingsnota. Deze geeft o.m.:
 - de kenmerken van de materialen;
 - de nominale samenstelling op 0,1 % nauwkeurig;
 - de studie die aan de oorsprong ligt van de samenstelling;
 - de onderrichtingen voor de vervaardiging; ze moeten permanent in de mengcentrale worden aangeplakt;
 - de plaats van vervaardiging.

Iedere keer de aannemer de samenstelling wijzigt, stelt hij m.b.t. de wijziging een verantwoordingsnota op zoals hiervoor beschreven.

Minstens tien werkdagen voor de verwerking van een gietasfalt, legt de aannemer de verantwoordingsnota voor aan de leidend ambtenaar. In geval hij ze voorlegt per aangetekend schrijven, begint die termijn op de dag volgend op de postdatum van het toezenden. Zoniet begint die termijn op de datum van ontvangst, genotificeerd in het dagboek der werken.

Bovendien maakt hij op eenvoudig verzoek van de leidend ambtenaar, ten laatste de werkdag erop volgend, monsters over van de materialen waarvan sprake in de verantwoordingsnota.

Na het beëindigen van het werk wordt aan de hand van de opgegeven samenstelling en van de uitgevoerde hoeveelheden, een raming gemaakt van de hoeveelheden van de bestanddelen van het gietasfalt.

De aannemer moet aantonen dat de materialen die in de verantwoordingsnota aangekondigd werden, in de voorziene hoeveelheden verbruikt werden. Dit kan gebeuren aan de hand van de originele

leveringsbons (voor materialen met een BENOR-merk of een ander gelijkvormigheidsmerk) en/of van de attesten van de partijkeuring.

Enkel door een onpartijdige instantie gecertificeerde bitumineuze mengsels worden aanvaard.

4.1.1.3.C BEREIDING VAN HET GIETASFALT

Het gietasfalt wordt bereid in een speciale menginstallatie type “gietasfalt” met discontinue werking.

4.1.1.3.D VERVOER VAN HET GIETASFALT

Het gietasfalt wordt vervoerd in speciaal daartoe voorziene mengketels die toelaten een homogeen mengsel te behouden. Deze zijn uitgerust met een pyrometer. Een van een schaal voorziene thermometer maakt het mogelijk op elk ogenblik de goede werking van de pyrometer te controleren.

4.1.1.3.E VERWERKING VAN HET GIETASFALT

Het gietasfalt wordt verwerkt op een temperatuur tussen 180 °C en 230 °C.

Het wordt onmiddellijk opengespreid en op de gewenste dikte gelegd.

De verwerking gebeurt met de hand of machinaal.

4.1.1.3.F OPPERVLAKBEHANDELING VAN HET GIETASFALT

Het steenslag voor begrinding wordt in het nog warme gietasfalt ingewalst.

4.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De verharding wordt opgemeten in m². Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonrondte of helling en worden als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Voor de voorgevormde bitumineuze voegband wordt de hoeveelheid gemeten per m.

Voor de eventuele profileerlagen worden de hoeveelheden gemeten in ton.

4.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken en deelvakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend als volgt.

Elke totale oppervlakte van gietasfalt van minstens 1500 m² wordt onderverdeeld in opeenvolgende oppervlakten. Die opeenvolgende oppervlakten bedragen 1000 m² met dien verstande dat de eventueel resterende oppervlakte gevoegd wordt bij de voorliggende oppervlakte van 1000 m² in geval ze kleiner is dan 500 m². Zo niet wordt ze beschouwd als een afzonderlijke oppervlakte. De aldus uiteindelijk verkregen oppervlakten worden als vakken beschouwd. Elke totale oppervlakte kleiner dan 1 500 m² wordt als één vak beschouwd.

Vervolgens wordt elk vak onderverdeeld in drie gelijke deelvakken die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 500 m².

4.1.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **4.1.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

4.1.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De verharding van gietasfalt wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de verharding vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de verharding, van het profiel, de vlakheid en de dwarshelling van het oppervlak, de dikte van het gietasfalt en het percentage holle ruimte.

Teneinde de dikte en het percentage holle ruimte van het gietasfalt te meten wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats, doch niet in een naad of scheur, één kern van 100 cm² geboord. Er worden minimum 3 kernen geboord. De boorgaten worden terug opgevuld met gietasfalt.

4.1.3.2.A KORRELVREDELING EN BINDMIDDELGEHALTE

-

4.1.3.2.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt door topografische opmetingen.

4.1.3.2.C VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

4.1.3.2.D DIKTE VAN DE VERHARDING

De individuele dikte van de verharding in een deelvak wordt verkregen door de dikte van de verharding te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde dikte van de verharding in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten van de verharding in de deelvakken van dat vak.

4.1.3.2.E PERCENTAGE HOLLE RUIMTE VAN DE VERHARDING

Het individuele percentage holle ruimte van een laag wordt verkregen door het percentage holle ruimte van die laag te meten op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddelde percentage holle ruimte in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele percentages holle ruimte in de deelvakken van dat vak.

4.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.1.4.1 Vlakheid van het oppervlak

Wanneer een oneffenheid > 5 mm en < 10 mm is, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times \left(\frac{d-5}{5} \right)^2$$

In die formule is:

R_d de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P = 50,00 EUR, de fictieve prijs van 9 m²;

d elke oneffenheid in het vak, in mm.

4.1.4.2 Dikte van de laag

Wanneer in een deelvak de individuele dikte kleiner is dan 85 % van de nominale dikte en groter dan 75 % van de nominale dikte, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times S' \times \left(\frac{0,85 \times E_{\text{nom}} - E_i}{0,10 \times E_{\text{nom}}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte kleiner is dan de nominale dikte en groter dan 90 % van de nominale dikte, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times S \times \left(\frac{E_{\text{nom}} - E_m}{0,10 \times E_{\text{nom}}} \right)^2$$

In deze formules is:

R_{E_i}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
P	de eenheidsprijs van het gietasfalt volgens de prijslijst, in EUR/m ² ;
S'	de oppervlakte van het deelvak, in m ² ;
E_i	de individuele dikte van het gietasfalt, in mm;
E_{nom}	de nominale dikte van het gietasfalt, in mm;
R_{E_m}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
S	de oppervlakte van het vak, in m ² ;
E_m	de gemiddelde dikte van het gietasfalt, in mm.

4.1.4.3 Percentage holle ruimte van de laag

Wanneer in een deelvak het individueel percentage holle ruimte $HR_i > 5\%$ en $HR_i < 7\%$, dan wordt dat deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_i} = P \times S' \times \left(\frac{HR_i - 5}{2} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddelde percentage holle ruimte $HR_m > 3\%$ en $HR_m < 5\%$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_m} = P \times S \times \left(\frac{HR_m - 3}{2} \right)^2$$

In deze formules is:

R_{HR_i}	de specifieke korting voor de individuele holle ruimte, in EUR;
P	de eenheidsprijs van het gietasfalt volgens de prijslijst, in EUR/m ² ;
S'	de oppervlakte van het deelvak, in m ² ;
HR_i	het individueel percentage holle ruimte van de laag, in %;
R_{HR_m}	de specifieke korting voor de gemiddelde holle ruimte, in EUR;
S	de oppervlakte van het vak, in m ² ;
HR_m	het gemiddelde percentage holle ruimte van de laag, in %.

4.2 Dolomietverharding

4.2.1 Beschrijving

De dolomietverharding omvat:

- laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van dolomiet, eventueel gevolgd door een behandeling met calciumchloride (inclusief nabehandeling tijdens de waarborgperiode);
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de fundering of, bij ontstentenis ervan, in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis ervan, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen.

4.2.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn:

- dolomiet volgens **III-5.1.4**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- calciumchloride volgens **III-22**.

4.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.2.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

In de aanbestedingsdocumenten wordt de keuze gemaakt tussen een verharding in één of twee lagen.

Indien een verharding in één laag aangelegd wordt, dan wordt gebruik gemaakt van dolomiet 0/15 volgens **III-5.1.4.2**.

Indien de verharding in twee lagen aangelegd wordt, dan bestaat de onderste laag uit dolomiet 5/15 volgens **III-5.1.4.3** en de bovenste laag uit dolomiet 0/5 volgens **III-5.1.4.1**.

4.2.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De nominale dikte van de lagen wordt gegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte is 15 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte van de laag.

4.2.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de aanbestedingsdocumenten, zijn 1 cm.

4.2.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.2.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is minstens 50 MPa.

4.2.1.2.F DWARSHELLING VAN HET OPPERVLAK

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet bedraagt ze 2 %.

4.2.1.3 Wijze van uitvoering

4.2.1.3.A BEREIDING EN VERVOER VAN HET DOLOMIET

De dolomietverharding wordt samengesteld uit één of twee lagen.

Het vervoer ervan gebeurt in met zeildoek afgedekte laadbakken.

4.2.1.3.B VERWERKING

Het laagsgewijs spreiden en verdichten van het mengsel en het afwerken van het oppervlak van de lagen wordt mechanisch uitgevoerd.

Bij droog of winderig weer wordt de afgewerkte laag vochtig gehouden of afgedekt met een plasticfolie.

4.2.1.3.C NABEHANDELING MET CALCIUMCHLORIDE

Na de verdichting van de dolomietverharding wordt ze, indien dit voorgeschreven is in de aanbestedingsdocumenten, behandeld met calciumchloride. De behandeling heeft een stofwerende en een consoliderende werking.

Calciumchloride volgens **III-22.1** (in schilfers) en calciumchloride volgens **III-22.2** (in oplossing) worden samen toegepast. Voor de schilfers bedraagt de dosering 400 g/m² en voor de oplossing 1 kg/m². Er wordt daartoe een oplossing gemaakt in een verhouding van 50 kg schilfers voor 70 l water, hetgeen resulteert in 90 l pekkel, met een gewicht van 120 kg.

De behandeling met calciumchloride gebeurt alleen bij ochtenddauw, lichte regenval of na besproeiing van het te behandelen oppervlak.

Tijdens de waarborgperiode zal, volledig volgens de hoger beschreven werkwijze, op bevel van de leidend ambtenaar één nabehandeling met calciumchloride worden uitgevoerd. Deze nabehandeling is inbegrepen in de eenheidsprijzen van de dolomietverharding.

4.2.1.3.D INGEBRUIKNEMING

Alle verkeer op de lagen is verboden gedurende de eerste 7 dagen na het aanleggen.

Ter hoogte van opritten en kruisende wegen alsook bij lokale wegen en landbouwwegen kan het verkeer vlugger toegelaten worden mits bepaalde voorzorgen genomen worden.

4.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De dolomietverharding wordt opgemeten in m². Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling en worden als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

4.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend als volgt.

Elke totale oppervlakte van de dolomietverharding van minstens 1500 m² wordt onderverdeeld in opeenvolgende oppervlakten. Die opeenvolgende oppervlakten bedragen 1000 m² met dien verstande dat de eventueel resterende oppervlakte gevoegd wordt bij de voorliggende oppervlakte van 1000 m² in geval ze kleiner is dan 500 m². Zo niet wordt ze beschouwd als een afzonderlijke oppervlakte. De aldus uiteindelijk verkregen oppervlakten worden als vakken beschouwd. Elke totale oppervlakte kleiner dan 1500 m² wordt als één vak beschouwd.

Vervolgens wordt elk vak onderverdeeld in drie of meer gelijke deelvakken die zo groot mogelijk zijn, doch niet groter dan 500 m².

4.2.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **4.2.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

4.2.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De verharding wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de dolomietverharding vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de verharding, van de gemiddelde dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak en het draagvermogen zoals hieronder bepaald.

4.2.3.2.A GEMIDDELDE DIKTE

De gemiddelde dikte in een vak wordt gecontroleerd in de voorkomende gevallen dat op grond van de diktemetingen, uitgevoerd naarmate het aanleggen van de verharding vordert, niet kan berekend worden dat de gemiddelde dikte minstens gelijk is aan de nominale dikte.

Als dan wordt het gemiddelde berekend van 3 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in het te keuren vak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd vak, dat na verbetering opnieuw ter keuring aangeboden wordt, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 3 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in dat vak.

4.2.3.2.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmetingen.

4.2.3.2.C VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

4.2.3.2.D DRAAGVERMOGEN

De controle gebeurt d.m.v. de plaatproef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren vak.

4.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.2.4.1 Vlakheid van het oppervlak

Wanneer een onvlakheid > 10 mm en < 15 mm is, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times \left(\frac{d - 10}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P = 50,00 EUR, de fictieve prijs van de laag (9 m²);
 d elke onvlakheid in het vak groter dan 10 mm en hoogstens 15 mm, in mm.

4.2.4.2 Dikte van de verharding

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte kleiner is dan nominale dikte en groter dan 85 % van de nominale dikte, dan wordt dat vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times S \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{Em} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst, in EUR/m²;
 S de oppervlakte van het vak, in m²;
 E_m de gemiddelde dikte van de laag, in mm;
 E_{nom} de nominale dikte van de laag, in mm.

4.3 Walsbetonverharding

4.3.1 Beschrijving

Onder walsbeton wordt verstaan een verharding of een laag van een verharding die praktisch op dezelfde wijze als schraal beton wordt verwerkt doch met een hoger cementgehalte en relatief kleine korrelmaat (0/20).

4.3.1.1 Kenmerken van de materialen

De materialen zijn hoofdzakelijk:

- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **III-6.2.3**;
- steenslag of grind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen volgens **III-7.1.2.4**, waarbij de maximum korrel beperkt wordt tot 20 mm;
- cement volgens **III-8**;
- poederkoolvliegias voor funderingsmengsels volgens **III-10.2**;
- hulpstoffen volgens **III-20**;
- kationische emulsie C60B4 volgens **III-11.4.2**;
- nabehandelsproducten volgens **III-15**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.3.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van zand, steenslag, aanmaakwater, cement, eventueel poederkoolvliegias en/of hulpstoffen.

De aannemer bepaalt zelf de samenstelling. Hierbij houdt hij ermeê rekening dat de hoeveelheid cement, afhankelijk van de verder gestelde eisen en gekozen verwerkingsmethode minimaal 250 kg per m³ bedraagt.

De hoeveelheid poederkoolvliegias bedraagt hoogstens 5 % van de massa van het mengsel van zand en steenslag.

Het watergehalte zal juist voldoende zijn om een optimale verdichting te krijgen. Dit wordt meestal bereikt bij een watergehalte dat iets lager ligt dan het optimum watergehalte bij de gewijzigde Proctorproef (in het algemeen tussen 4 en 7 %).

4.3.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De nominale dikte E_{nom} van het walsbeton bedraagt 20 of 25 cm. De nominale dikte van de verharding wordt gegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De vereiste individuele dikte $E_{i,min}$ bedraagt 85 % van de nominale dikte. De vereiste gemiddelde dikte $E_{m,min}$ is gelijk aan de nominale dikte.

4.3.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De tolerantie in min of meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de aanbestedingsdocumenten is ± 1 cm.

4.3.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

Voor lokale wegen en landbouwwegen zijn de oneffenheden hoogstens 1,5 cm.

4.3.1.2.E DRUKSTERKTE

De druksterkte gemeten op kernen met een ouderdom van minstens 90 dagen voldoet aan de volgende eisen:

- individuele druksterkte ≥ 20 MPa;
- gemiddelde druksterkte ≥ 30 MPa.

4.3.1.3 Wijze van uitvoering

Walsbeton wordt aangelegd in een laag over de volledige breedte van de aan te leggen verharding.

Het mengsel wordt vervaardigd in een mengcentrale. De mengtijd bedraagt minstens 60 sec.

Het vervoer gebeurt normaal met vrachtwagens voorzien van laadbakken. Bij droog en warm weer wordt het mengsel op de vrachtwagens met zeildoeken afgedicht.

Het mengsel wordt met een afwerkings- of nivelleermachine aangebracht.

Het mengsel wordt statisch en trillend verdicht met zware walsen (trilwalsen van 10 ton en bandenwalsen van ca. 17 ton).

Deze bewerkingen zijn voltooid ten laatste 2 uren na de bereiding van het mengsel.

In het walsbeton worden voegen gekerfd, minstens tot op 1/3 van de dikte en op onderlinge afstanden van 5 m. Na het kerven wordt de verharding nogmaals afgewalst.

Het walsen gebeurt zodanig dat de verdichtingsgraad minstens 97 % bedraagt van de optimum gewijzigde Proctordichtheid.

Wegens het geringe vochtgehalte dient walsbeton gedurende 5 tot 7 dagen vochtig behouden te worden.

Bij het einde van de dag begrenst de aannemer het tot dan uitgevoerde walsbeton door een verticaal vlak met een houten balk.

Licht verkeer tot 3,5 t kan onmiddellijk na het afwerken toegelaten worden. Met zwaar verkeer dient 5 dagen gewacht te worden.

Indien binnen de 24 uur na de aanleg van het walsbeton gevaar bestaat voor vorst is de aanleg ervan verboden.

4.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De walsbetonverharding wordt opgemeten in m². Hierbij wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling. In voorkomende gevallen worden als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten aangegeven nominale lengte en nominale breedte genomen. Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

4.3.3 Controles

De walsbetonverharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

4.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.3.4.1 Dikte

Wanneer in een deelvak de individuele dikte $E_i <$ de vereiste individuele dikte $E_{i,min}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times S' \times \left(\frac{E_{i,min} - E_i}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte $E_m <$ de nominale dikte E_{nom} , dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times S \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

R_{E_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

R_{E_m} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de eenheidsprijs van de walsbetonverharding volgens de prijslijst in EUR/m²;

S' de oppervlakte van het deelvak in m²;

S de oppervlakte van het vak in m²;

E_{nom} de nominale dikte van de walsbetonverharding in mm;

$E_{i,min}$ de vereiste individuele dikte van de walsbetonverharding in mm;

- E_i de individuele dikte van de walsbetonverharding in mm;
 E_m de gemiddelde dikte van de walsbetonverharding in mm.

4.3.4.2 Druksterkte

Wanneer in een deelvlak de individuele druksterkte W_i kleiner is dan de vereiste waarde volgens **4.3.1.2.E** maar groter dan deze waarde min 5 MPa, dan wordt het deelvlak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{w_i} = P \times S' \times \left(\frac{20 - W_i}{5} \right)^2$$

Wanneer in een vlak de individuele druksterkte W_m kleiner is dan de vereiste waarde volgens **4.3.1.2.E** maar groter dan deze waarde min 5 MPa, dan wordt het vlak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{w_m} = P \times S \times \left(\frac{30 - W_m}{5} \right)^2$$

In deze formules is:

- R_{w_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de verharding volgens de prijslijst, in EUR/m²;
 S' de oppervlakte van het deelvak, in m²;
 W_i de individuele druksterkte van de verharding, in MPa;
 R_{w_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 S de oppervlakte van het vak, in m²;
 W_m de gemiddelde druksterkte van de verharding, in MPa.

4.4 Verharding van ternair mengsel voor fiets- en voetpaden

4.4.1 Beschrijving

4.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grof brekerzand van natuurlijke stenen, eventueel gemengd met brekerzand van hoogovenslakken volgens **III-6.1.2.1**;
- steenslag 2/4 volgens NBN-EN 13242 "basis set plus set 2";
- gegranuleerde hoogovenslak (korrelslak) volgens **III-6.1.2.2**;
- kalk voor fundering met continue korrelverdeling volgens **III-9.2**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.4.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAAG

De laag bestaat uit een homogeen mengsel van brekerzand, steenslag, slakkenzand, aanmaakwater en toevoegsel. De korrelverdelingsgrenzen van het mengsel steenslag, slakkenzand en brekerzand worden gegeven in tabel VI-4-2.

ISO-zeven R20 (maaswijdte in mm)	Doorval (%)
6,3	100
4,0	80 tot 100
2,0	45 tot 70
1,0	25 tot 45
0,063	5 tot 15

Tabel VI-4-2

Het zand is een mengsel van korrelslak en brekerzand, waarbij de fijne deeltjes (de fractie kleiner dan 0,063 mm) in het brekerzand enkel voortkomen van het breekproces van de natuurlijke stenen en eventueel van de hoogovenslak.

Bij ternair mengsel dat 15 à 20 % korrelslak moet bevatten, wordt kalk toegevoegd naar rata van 0,5 à 2 % van de massa van het mengsel zand en steenslag.

4.4.1.2.B DIKTE VAN DE LAAG

De nominale dikte van de verharding wordt gegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de verharding is 2 cm voor de individuele dikten van de verharding en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de verharding. Het ternair mengsel wordt in één enkele laag verdicht op de totale voorziene dikte voor de verharding.

4.4.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

4.4.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.4.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is minstens 110 MPa.

4.4.1.3 Wijze van uitvoering

Het mengsel waarmee de laag aangelegd wordt, wordt bereid in een mengcentrale. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

De aanleg is verboden wanneer vastgesteld wordt dat de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

De eventuele bescherming tegen uitdroging bestaat uit het vochtig houden van het oppervlak door het besproeien met water ofwel uit de tijdelijke afdekking met plasticfolie (volgens **III-13.1.1.1**).

4.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.4.3 Controles

De verharding wordt onderworpen aan vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

Voor de vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de verharding vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de verharding, van de dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak en het draagvermogen zoals hieronder bepaald.

4.4.3.1 Dikte

Naarmate de uitvoering vordert, wordt de dikte permanent gecontroleerd.

Indien de dikte niet tijdens de uitvoering permanent is gecontroleerd, gebeurt de controle à posteriori door het gemiddelde te berekenen van 10 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in elk van de deelvakken van het te keuren vak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd vak dat na verbetering opnieuw te keuring aangeboden wordt, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 10 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in elk van de deelvakken van het de keuren vakvak.

4.4.3.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmeting.

4.4.3.3 Vlakheid van het oppervlak

De controle gebeurt met een rij van 3 m.

4.4.3.4 Draagvermogen

De controle geschiedt d.m.v. één plaatbelastingsproef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren deelvak.

4.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

4.4.4.1 Dikte

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte $E_m < E_{nom}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times S \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

R_{Em} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²;

S de oppervlakte van het vak in m²;

E_{nom} de nominale dikte van de fundering in mm;

E_m de gemiddelde dikte van de fundering in mm.

4.5 Verharding in steenslag voor fiets- en voetpaden

4.5.1 Beschrijving

De met toevoegsel behandelde steenslagverharding met continue korrelverdeling wordt genoemd:

- “steenslagverharding type IA en type IIA” wanneer het toevoegsel cement is en de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag respectievelijk van het type I en van het type II is;
- “steenslagverharding type IB en type IIB” wanneer het toevoegsel calciumchloride is en de korrelverdeling van het mengsel van zand en steenslag respectievelijk van het type I en van het type II is.

4.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand als vulmateriaal voor steenslagfunderingen volgens III-6.2.12;
- steenslag met continue korrelverdeling volgens III-7.1.2.3;
- cement volgens III-8;
- calciumchloride in schilfers volgens III-22.1;
- calciumchloride in oplossing volgens III-22.2;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

4.5.1.2 Kenmerken van de uitvoering

4.5.1.2.A SAMENSTELLING VAN DE LAGEN

De lagen bestaan uit een homogeen mengsel van zand, steenslag, aanmaakwater en een toevoegsel.

De korrelverdelingsgrenzen van de mengsels van zand en steenslag zijn overeenkomstig de types I en II in tabel VI-4-3. Deze types komen respectievelijk overeen met de types 0/40 UF7 OC90 GA en 0/20 UF7 OC80 GA van NBN EN 13285.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven van het mengsel van zand en steenslag	
	Korrelverdeling	
	type I (0/40 mm)	type II (0/20 mm)
56	100	–
40	90 tot 99	100
20	55 tot 85	80 tot 99
10	35 tot 65	55 tot 85
4	22 tot 50	35 tot 65
2	15 tot 40	22 tot 50
1	10 tot 35	15 tot 40
0,500	0 tot 20	10 tot 35
0,063	0 tot 7	0 tot 7

Tabel VI-4-3

De dosering van het toevoegsel calciumchloride wordt gegeven in tabel VI-4-3.

Toevoegsel	Dosering in % van de droge massa van het mengsel van zand en steenslag
Calciumchloride in schilfers	0,50 tot 1
Calciumchloride in oplossing	1,2 tot 2,4

Tabel VI-4-3

Wanneer het mengsel asfaltpuingranulaat bevat, wordt als toevoegsel uitsluitend cement gebruikt.

Voor mengsels met cement als toeslagstof wordt door de aannemer in een voorstudie het cement- en watergehalte bepaald, zodat na 7 dagen en bij 20 °C, op versterkte proctorproefstukken een druksterkte van minimum 3 MPa bereikt wordt.

De voorstudie omvat:

- a) de controle van de korrelverdeling;
- b) de bepaling van het optimale watergehalte, bij een vast cementgehalte, volgens de norm NF P 94-093;
- c) de bepaling van het cementgehalte op een reeks proctorproefstukken, in drievoud bereid bij optimaal watergehalte en verdicht in CBR-mal volgens de versterkte proctormethode, beproefd op druksterkte na 7 dagen bij 20 °C. Voor een type I-mengsel worden de proctorproefstukken gevormd door in het mengsel de fractie stenen > 20 mm te vervangen door eenzelfde massa stenen van de fractie 14/20 mm afkomstig uit hetzelfde mengsel.

4.5.1.2.B DIKTE VAN DE LAGEN

De tolerantie in min op de nominale dikte van de verharding is 2 cm voor de individuele dikten van de verharding en 0 cm voor de gemiddelde dikten van de verharding.

Wanneer de steenslagverharding in meer dan één laag aangelegd wordt, dan bepaalt de aannemer de dikten ervan. Hierbij houdt hij ermee rekening dat de dikte van de onderlagen minstens 10 cm en hoogstens 25 cm moet zijn en dat de dikte van de bovenlaag minstens 8 cm en hoogstens 15 cm moet zijn.

4.5.1.2.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

De toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

4.5.1.2.D VLAKHEID VAN HET OPPERVLAK

De oneffenheden zijn hoogstens 1 cm.

4.5.1.2.E DRAAGVERMOGEN

De samendrukbaarheidsmodulus M_1 is minstens 110 MPa.

4.5.1.3 Wijze van uitvoering

De met toevoegsel behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling wordt samengesteld uit één of meer lagen.

Het mengsel waarmee de lagen worden aangelegd, wordt bereid in een mengcentrale. De mengsels dienen COPRO-gekeurd te zijn. Het vervoer ervan gebeurt in laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

Wanneer het mengsel asfaltpuingranulaat bevat, wordt de verharding verdicht in lagen van hoogstens 25 cm.

Wanneer het toevoegsel cement is, worden de lagen aangelegd vooraleer binding optreedt en ten laatste 4 uren na de bereiding van het mengsel.

Wanneer het toevoegsel cement is, is de aanleg verboden wanneer vastgesteld wordt dat de temperatuur, afgelezen onder thermometerhut om 8 u 's morgens, lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C.

Wanneer het toevoegsel cement is, dan bestaat de eventuele bescherming tegen uitdroging uit het vochtig houden van het oppervlak door het besproeien met water ofwel uit de tijdelijke afdekking met plasticfolie (volgens **III-13.1.1.1**).

Wanneer het toevoegsel cement is en indien de verharding in meerdere lagen uitgevoerd wordt, dan worden de onderlagen beschermd door het vochtig houden van het oppervlak of door het tijdelijk afdekken ervan met plasticfolie.

4.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **II-5.1**.

4.5.3 Controles

De verharding wordt onderworpen aan vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De verharding wordt onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.1**.

Voor de vaksgewijze à posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate het aanleggen van de verharding vordert, teneinde na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controles, na de aanleg van de verharding, van de dikte, het profiel van het oppervlak, de vlakheid van het oppervlak, het draagvermogen of de druksterkte zoals hieronder bepaald.

4.5.3.1 Dikte

Naarmate de uitvoering vordert, wordt de dikte permanent gecontroleerd.

Indien de dikte niet tijdens de uitvoering permanent is gecontroleerd, gebeurt de controle à posteriori door het gemiddelde te berekenen van 10 diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in het te keuren deelvak.

De gemiddelde dikte in een afgekeurd deelvak dat na verbetering opnieuw te keuring aangeboden wordt, wordt gecontroleerd door het gemiddelde te berekenen van 10 nieuwe diktemetingen, uitgevoerd op willekeurige plaatsen in dit deelvak.

4.5.3.2 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt d.m.v. topografische opmeting.

4.5.3.3 Vlakheid van het oppervlak

De controle gebeurt met een rij van 3 m.

4.5.3.4 Draagvermogen

De controle gebeurt d.m.v. één plaatbelastingsproef, uitgevoerd op een willekeurige plaats in het te keuren deelvak.

4.5.3.5 Druksterkte

De individuele druksterkte in een deelvak wordt gemeten op de in dit deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten in de deelvakken van dat vak.

4.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

4.5.4.1 Dikte

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte $E_m <$ de nominale dikte E_{nom} , dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Em} = P \times S \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,2 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Em} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de fundering volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- E_{nom} de nominale dikte van de fundering in mm;
- E_m de gemiddelde dikte van de fundering in mm.

Hoofdstuk VI werd opgemaakt door Werkgroep 5

voorzitter en secretaris

Lucien Heleven

leden van de werkgroep

Paul Bauweraerts, Yves De Coene, Marie-Rose Dejager, Tony De Jonghe, Eli Desmedt, Valère Frissaer, Freddy Fuchs, Willy Goudeseune, Henk Keymeulen, Dirk Lacaeyse, Tim Lonneux, Olivier Pilate, Luc Rens, Jan Roelandt, Jacques Saelens, Erik Seynaeve, Rob Tison, Ann Vanelstraete, Peter Van Der Borght, Peter Van Der Hoeven, Joseph Vanderkimpen, Pol Van Eyck, Johan Vanhollebeke, Noël Vanhollebeke, Jozef Vanhoutte

INHOUDSTAFEL

A.	NIEUWE RIOLERINGEN	1
1	RIOLERING EN AFVOER VAN WATER AANGELEGD IN EEN SLEUF.....	1
1.1	Beschrijving	1
1.1.1	Materialen	1
1.1.2	Uitvoering	2
1.1.2.1	Grondwerk voor de uitgraving.....	2
1.1.2.1.A	Sleufafmetingen.....	2
1.1.2.1.B	Profiel van het oppervlak van de sleufbodem.....	2
1.1.2.1.C	Geschikt maken van de sleufbodem na uitgraving door aanbrengen van aanvullingsmateriaal onder de fundering.....	3
1.1.2.2	Fundering en/of omhulling van de buizen	3
1.1.2.2.A	Profiel van het oppervlak van de fundering.....	3
1.1.2.2.B	Afmetingen.....	3
1.1.2.2.C	Uitvoering.....	3
1.1.2.2.D	Verdichting	4
1.1.2.3	Leggen van de buizen	4
1.1.2.4	Aansluiting op de inspectieput.....	4
1.1.2.4.A	Voor buizen en hulpstukken volgens III-24.1, III-24.3, III-24.4 of III-24.5.....	4
1.1.2.4.B	Voor ronde buizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern.....	5
1.1.2.4.C	Voor voorgespannen betonbuizen en hulpstukken	5
1.1.2.4.D	Voor kunststofbuizen.....	5
1.1.2.5	Plaatsen van buizen op paalfunderingen.....	5
1.1.2.5.A	Materialen voor buizen op paalfunderingen	5
1.1.2.5.B	Uitvoering van buizen op paalfunderingen.....	5
1.1.2.6	Grondwerk voor aanvulling van de sleuf en verdichting.....	6
1.1.2.6.A	Aanvulling	6
1.1.2.6.B	Verdichting en/of draagkracht	6
1.1.2.7	Drooghouden van de sleuf.....	6
1.1.2.8	Instandhouding van de sleuf	6
1.1.2.9	Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	6
1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	7
1.3	Controles	7
1.3.1	Toestand van de buizen, inspectieputten, enz.	8
1.3.2	Dikte van de fundering en/of afmetingen van de omhulling.....	8
1.3.3	Lengteprofiel	9
1.3.4	Waterdichtheid/luchtdichtheid van een leidingvak	9
1.3.4.1	Waterdichtheidsproef.....	9
1.3.4.1.A	Uitvoering van de proef in open sleuf.....	10
1.3.4.1.B	Uitvoering van de proef in aangevulde sleuf	11
1.3.4.1.C	Uitvoering van de waterdichtheidsproef voeg per voeg bij diameters ≥ 1500 mm in open of aangevulde sleuf.....	12
1.3.4.2	Luchtdichtheidsproef.....	13
1.3.5	Verdichting van de fundering of omhulling van zandcement.....	13
1.3.5.1	Verdichting van de geschikt gemaakte sleufbodem.....	13
1.3.6	Verdichting van de omhulling van zand	13
1.3.7	Verdichting van de aanvulling.....	13
1.3.8	Draagkracht aan het oppervlak van de aanvulling	13
1.3.9	Visuele inspectie van de riolering.....	13
1.3.9.1	Te nemen maatregelen voorafgaand aan het visueel onderzoek van nieuwe afvoerleidingen of riolen	14
1.3.10	Visuele onderzoeksmethoden	14
1.3.10.1	Onderzoeksmethoden vanuit het inwendige van de leiding.....	15
1.3.10.1.A	Videocamera-leidingonderzoek al dan niet digitaal d.m.v. op afstand bestuurbaar zelfrijdend wagentje.....	15
1.3.10.1.B	Man-videocamera-leidingonderzoek	15
1.3.11	Schadeclassificatie van rioleringsnetten - het beoordelen van nieuwe aanleg van buitenriolering	15

1.3.11.1	Definities en vaststellingen van de coderingen volgens NBN-EN 13508-2	17
1.3.11.1.A	Tabel 4: Codes met betrekking tot de structuur van de leiding	18
1.3.11.1.B	Tabel 5: Codes met betrekking tot het functioneren van de leiding	19
1.3.11.1.C	Tabel 6: Details van de inventarisatiecodes van de leiding	19
1.3.11.1.D	Tabel 7: Details van andere codes van de leiding	19
1.3.11.1.E	Tabel C.1: Codes voor de plaatsbepaling van het onderzoek van de leiding	20
1.3.11.1.F	Tabel C.2: Codes voor de details van het onderzoek van de leiding	21
1.3.11.1.G	Tabel C.3: Codes voor de leidingdetails	22
1.3.11.1.H	Tabel C.5: Codes voor andere informatie van de leiding	22
1.3.11.1.I	Tabel C.6: Details van codes die de basisinformatie veranderen van de leiding	22
1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	23
1.4.1	Onnauwkeurigheid van het lengteprofiel van de riolering	23
1.4.2	Waterdichtheid	23
1.4.3	Druksterkte van proctormonsters van de zandcement-fundering en/of -omhulling	23
2	DOORPERSINGEN	24
2.1	Doorpersen van buizen	24
2.1.1	Beschrijving	24
2.1.1.1	Materialen	24
2.1.1.2	Uitvoering	25
2.1.1.2.A	Inleiding	25
2.1.1.2.B	Maken van pers- en ontvangputten	26
2.1.1.2.C	Doorpersen van buizen	26
2.1.1.2.D	Afbreken van constructies en restmaterialen	28
2.1.1.2.E	Bijzondere maatregelen	29
2.1.1.2.F	Controlemetingen	30
2.1.1.2.G	Toelaatbare tracé-afwijkingen	30
2.1.1.2.H	Stilstand van de doorpersing	31
2.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	31
2.1.2.1	Het leveren en doorpersen van buizen	31
2.1.2.2	Stopzetten van de buisdoorpersing	31
2.1.2.3	Het verwijderen van restmaterialen	32
2.1.3	Controles	32
2.1.3.1	Afwijkingen t.o.v. het theoretisch tracé	33
2.1.3.2	Toestand van de doorpersbuizen	33
2.1.3.3	Waterdichtheid van de doorpersing gerealiseerde leidingen	33
2.1.3.4	Rioleringsinspectie bij middel van videocamera	33
2.1.3.5	Visuele inspectie	33
2.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	33
2.1.5	Veiligheid	33
2.2	Directionale drilling	34
2.2.1	Beschrijving	34
2.2.1.1	Materialen	34
2.2.1.2	Wijze van uitvoering	34
2.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	35
2.2.3	Controles	35
2.2.3.1	Toestand van de buizen	35
2.2.3.2	Grondplan	36
2.2.3.3	Waterdichtheid van de leiding	36
2.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	36
2.2.4.1	Onnauwkeurigheid van het grondplan	36
2.2.4.2	Waterdichtheid	36
3	INSPECTIEPUTTEN	37
3.1	Geprefabriceerde inspectieputten van beton of gres	37
3.1.1	Beschrijving	37
3.1.1.1	Materialen	37
3.1.1.2	Uitvoering	37
3.1.1.2.A	Grondwerk voor de bouwput	37
3.1.1.2.B	Fundering	37
3.1.1.2.C	Basiselement	38

3.1.1.2.D	Schacht	38
3.1.1.2.E	Dekplaat.....	38
3.1.1.2.F	Regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting	38
3.1.1.2.G	Afdekkingsinrichting	38
3.1.1.2.H	Inwendige bescherming	39
3.1.1.2.I	Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	39
3.1.1.2.J	Aansluiten van bestaande leidingen.....	40
3.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	40
3.1.3	Controles.....	40
3.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	40
3.2	Geprefabriceerde inspectieputten van PE.....	40
3.2.1	Beschrijving.....	40
3.2.1.1	Materialen.....	40
3.2.1.2	Uitvoering.....	41
3.2.1.2.A	Grondwerk voor de bouwput	41
3.2.1.2.B	Fundering.....	41
3.2.1.2.C	Plaatsen van de inspectieput	41
3.2.1.2.D	Afdekking en afdekkingsinrichting.....	41
3.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	41
3.2.3	Controles.....	41
3.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	41
3.3	Geprefabriceerde inspectieputten van glasvezelversterkt polyesterhars	41
3.3.1	Beschrijving.....	41
3.3.1.1	Materialen.....	42
3.3.1.2	Uitvoering.....	42
3.3.1.2.A	Grondwerk voor de bouwput	42
3.3.1.2.B	Fundering en omhulling.....	42
3.3.1.2.C	Basiselement.....	42
3.3.1.2.D	Schacht	43
3.3.1.2.E	Dekplaat.....	43
3.3.1.2.F	Regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting.....	43
3.3.1.2.G	Afdekkingsinrichting	43
3.3.1.2.H	Aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen	43
3.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	43
3.3.3	Controles.....	43
3.3.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	43
3.4	Inspectieputten van ter plaatse gestort beton	43
3.4.1	Beschrijving.....	44
3.4.1.1	Materialen.....	44
3.4.1.2	Uitvoering.....	45
3.4.1.2.A	Grondwerk voor de bouwput	45
3.4.1.2.B	Maken van de fundering	45
3.4.1.2.C	Bodemplaat.....	45
3.4.1.2.D	Zijwanden	45
3.4.1.2.E	Stroomprofiel.....	45
3.4.1.2.F	Dekplaat.....	46
3.4.1.2.G	Regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting	46
3.4.1.2.H	Afdekkingsinrichting	46
3.4.1.2.I	Inwendige bescherming	46
3.4.1.2.J	Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	46
3.4.1.2.K	Aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen	46
3.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	46
3.4.3	Controles.....	46
3.4.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	46
3.5	Gecombineerde inspectieputten	46
3.5.1	Beschrijving.....	47
3.5.1.1	Materialen.....	47
3.5.1.2	Uitvoering.....	48
3.5.1.2.A	Grondwerk voor de bouwput	48
3.5.1.2.B	Fundering.....	48

3.5.1.2.C	Bodemplaat	48
3.5.1.2.D	Opgaand betonwerk	48
3.5.1.2.E	Opgaand metselwerk	48
3.5.1.2.F	Stroomprofiel	48
3.5.1.2.G	Dekplaat	48
3.5.1.2.H	Schacht	48
3.5.1.2.I	Regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting	48
3.5.1.2.J	Afdekkingsinrichting	48
3.5.1.2.K	Inwendige bescherming	48
3.5.1.2.L	Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	48
3.5.1.2.M	Aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen	48
3.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	48
3.5.3	Controles	49
3.5.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	49
3.6	Inspectieputten van metselwerk	49
3.6.1	Beschrijving	49
3.6.1.1	Materialen	49
3.6.1.2	Uitvoering	50
3.6.1.2.A	Grondwerk voor de bouwput	50
3.6.1.2.B	Fundering	50
3.6.1.2.C	Bodemplaat	50
3.6.1.2.D	Metselwerk	50
3.6.1.2.E	Cementeren van de wanden	50
3.6.1.2.F	Beschermen van de buitenwanden	50
3.6.1.2.G	Stroomprofiel	50
3.6.1.2.H	Dekplaat	51
3.6.1.2.I	Regeling	51
3.6.1.2.J	Afdekkingsinrichting	51
3.6.1.2.K	Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	51
3.6.2	Meetmethode voor hoeveelheden	51
3.6.3	Controles	51
3.6.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	51
3.7	Aanpassing van de bovenbouw van bestaande te behouden inspectieputten aan de nieuwe hoogte met behoud van de bestaande afdekkingsinrichting	51
3.7.1	Beschrijving	51
3.7.1.1	Materialen	51
3.7.1.2	Uitvoering	51
3.7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	52
3.7.3	Controles	52
3.7.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	52
3.8	Aanbrengen van een nieuwe bovenbouw op bestaande inspectieputten	52
3.8.1	Beschrijving	52
3.8.1.1	Materialen	52
3.8.1.2	Uitvoering	52
3.8.2	Meetmethode voor hoeveelheden	52
3.8.3	Controles	53
3.8.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	53
3.9	Bouwen van een inspectieput op bestaande buizen	53
3.9.1	Beschrijving	53
3.9.1.1	Materialen	53
3.9.1.2	Uitvoering	53
3.9.2	Meetmethode voor hoeveelheden	53
3.9.3	Controles	53
3.9.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	53
3.10	Aansluiting van een nieuwe buis op een bestaande inspectieput	53
3.10.1	Beschrijving	53
3.10.1.1	Materialen	54
3.10.1.2	Uitvoering	54
3.10.1.2.A	Grondwerk voor de bouwput	54
3.10.1.2.B	Verwezenlijken van een opening in de wand	54

3.10.1.2.C	Invoeren van een mofeinde in een bestaande inspectieput	54
3.10.1.2.D	Dichten van de aansluitopening	54
3.10.1.2.E	Aanpassen van het stroomprofiel	54
3.10.2	Meetmethode voor hoeveelheden	54
3.10.3	Controles	54
3.10.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	54
3.11	Aansluiten van een nieuwe buis op een wachtbuis	54
3.11.1	Beschrijving	54
3.11.1.1	Uitvoering	55
3.11.2	Meetmethode voor hoeveelheden	55
3.11.3	Controles	55
3.11.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	55
3.12	Afzinken van kunstwerken van gewapend beton	55
3.12.1	Beschrijving	55
3.12.1.1	Materialen	55
3.12.1.2	Uitvoering	56
3.12.1.2.A	Maken van de zijwanden van het kunstwerk van gewapend beton	56
3.12.1.2.B	Afzinken van het kunstwerk van gewapend beton	57
3.12.1.2.C	Het verdrijven van het glijmiddel	57
3.12.1.2.D	Het maken van de vloerplaat	57
3.12.1.2.E	Maken van stroomprofiel	58
3.12.1.2.F	Verder afwerken van het kunstwerk van gewapend beton	58
3.12.1.2.G	Regeling	58
3.12.1.2.H	Plaatsen van de afdekkingsinrichting	58
3.12.1.2.I	Inwendige bescherming	58
3.12.1.2.J	Aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op het kunstwerk van gewapend beton ..	58
3.12.1.2.K	Stopzetten van het afzinken	58
3.12.1.2.L	Afbreken van constructies en/of restmaterialen	59
3.12.1.3	Zettingscriteria	59
3.12.2	Meetmethode voor hoeveelheden	59
3.12.3	Controles	59
3.12.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	59
3.13	Visueel onderzoek van de rioolputten, inspectieputten of inspectieconstructies	60
3.13.1	Te nemen maatregelen voorafgaand aan het visueel onderzoek van nieuwe rioolputten, inspectieputten of inspectieconstructies	60
3.13.2	Visuele onderzoeksmethoden	60
3.13.2.1	Onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie vanuit de rioolput	61
3.13.2.1.A	Man-videocamera/foto-putonderzoek	61
3.13.2.2	Onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie vanaf het maaiveld	61
3.13.2.2.A	Videocamera-putonderzoek	61
3.13.3	Schade classificatie van rioleringsnetten - het beoordelen van nieuwe aanleg van inspectieputten, rioolputten en onderzoeksconstructies	61
3.13.3.1	Definities en vaststellingen van de coderingen volgens NBN EN 13508-2	63
3.13.3.1.A	Tabel 10: Details van codes met betrekking tot de structuur van een rioolput, inspectieput of inspectieconstructie	64
3.13.3.1.B	Tabel 11: Details van codes met betrekking tot het functioneren van een rioolput, inspectieput of inspectieconstructie	65
3.13.3.1.C	Tabel 12: Details van inventarisatiecodes van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie	65
3.13.3.1.D	Tabel 13: Details van andere codes van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie ..	66
3.13.3.1.E	Tabel D.1: Codes voor de plaatsbepaling van het onderzoek van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie	66
3.13.3.1.F	Tabel D.2: Codes voor het onderzoeksdetails van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie	67
3.13.3.1.G	Tabel D.3: Detailcodes van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie	67
3.13.3.1.H	Tabel D.4: Codes voor andere informatie van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie	68

3.13.3.1.I	Tabel D.5: Details van codes die de basisinformatie veranderen van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie	68
4	BEKLEDING VAN BETONBUIZEN EN INSPECTIEPUTTEN	69
4.1	Soepel-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten	69
4.1.1	Beschrijving	69
4.1.1.1	Materialen	69
4.1.1.2	Uitvoering	69
4.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	70
4.1.3	Controles	70
4.2	Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten	71
4.2.1	Controles	71
4.2.1.1	Materialen	71
4.2.1.2	Uitvoering	71
4.2.1.2.A	Drukontspanningsmaatregelen	72
4.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	72
4.2.3	Controles	72
4.3	Bescherming met bekleding op basis van solventvrije vezelversterkte epoxyhars	72
4.3.1	Beschrijving	72
4.3.1.1	Materialen	73
4.3.1.2	Uitvoering	73
4.3.1.2.A	Ondergrond	73
4.3.1.2.B	Aanbrengen bekleding	73
4.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	74
4.3.3	Controles	74
4.3.3.1	Algemene bepalingen	74
4.3.3.2	Definiëring van een proefvak	74
4.3.3.2.A	Ter plaatse gestorte kunstwerken in beton:	74
4.3.3.2.B	Geprefabriceerde betonconstructies:	75
4.3.3.3	Visuele controle	75
4.3.3.4	Controle van de laagdikte	75
4.3.3.4.A	Aantal metingen:	75
4.3.3.4.B	Proefomschrijving	75
4.3.3.4.C	Beoordeling	75
4.3.3.5	Controle van de hechting	75
4.3.3.5.A	Algemeenheden	75
4.3.3.5.B	Aantal trekproeven	76
4.3.3.5.C	Proefomschrijving	76
4.3.3.5.D	Beoordeling	76
4.3.4	Tegenproeven	76
4.4	Soepele-PE-bekleding (LDPE) voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten	77
4.4.1	Beschrijving	77
4.4.1.1	Materialen	77
4.4.1.2	Uitvoering	77
4.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	78
4.4.3	Controles	78
4.4.3.1	Trekproef ter beproeving van de verankering	79
4.4.3.2	Trekproef ter beproeving van de lasverbindingen	79
4.4.3.2.A	Beschrijving trekproef	79
4.4.3.2.B	Beoordeling	79
4.4.3.3	Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton	79
4.4.3.4	Controle op de dikte van de bekleding	79
4.4.3.5	Controle op de dichtheid	80
4.5	HDPE-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten	80
4.5.1	Beschrijving	80
4.5.1.1	Materialen	80
4.5.1.2	Uitvoering	80
4.5.1.2.A	Drukontspanningsmaatregelen	81
4.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	81
4.5.3	Controles	82

4.5.3.1	Trekproef ter beproeving van de verankering	82
4.5.3.2	Trekproef ter beproeving van de lasverbindingen	82
4.5.3.2.A	Beschrijving trekproef	82
4.5.3.2.B	Beoordeling	82
4.5.3.3	Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton	83
4.5.3.4	Controle op de dikte van de bekleding	83
4.5.3.5	Controle op de dichtheid	83
5	AANSLUITINGEN OP DE RIOLERING	84
5.1	Beschrijving	84
5.1.1	Materialen	84
5.1.2	Uitvoering	84
5.1.2.1	Uitgraven van de sleuven	84
5.1.2.1.A	Tracé van de sleuven	85
5.1.2.1.B	Sleufafmetingen	85
5.1.2.1.C	Profiel van het oppervlak van de sleufbodem	85
5.1.2.1.D	Geschikt maken van grond als aanvullingsmateriaal	85
5.1.2.2	Fundering en/of omhulling van de buizen	85
5.1.2.2.A	Profiel van het oppervlak van het funderingsbed	85
5.1.2.2.B	Afmetingen	85
5.1.2.2.C	Uitvoering	85
5.1.2.3	Aansluitopening in de riool	86
5.1.2.4	Aansluitmof	86
5.1.2.5	Leggen van de buizen	86
5.1.2.6	Grondwerk voor aanvulling van de sleuf en verdichten	86
5.1.2.7	Drooghouden van de sleuf	87
5.1.2.8	Instandhouding van de sleuf	87
5.1.2.9	Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	87
5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	87
5.3	Controles	87
5.3.1	Tracé	88
5.3.2	Toestand van de buizen	88
5.3.3	Lengteprofiel	88
5.3.4	Dikte van de fundering en/of afmetingen van de omhulling	88
5.3.5	Verdichting en/of draagkracht	88
5.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	88
5.4.1	Druksterkte van proefmonsters van de zandcementfundering	88
6	RIOLERINGSONDERDELEN	89
6.1	Straatkolken en/of trottoirkolken	89
6.1.1	Plaatsen van straatkolken en/of trottoirkolken	89
6.1.1.1	Beschrijving	89
6.1.1.1.A	Materialen	89
6.1.1.1.B	Uitvoering	89
6.1.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	90
6.1.1.3	Controles	90
6.1.1.3.A	Dikte van de fundering	90
6.1.1.3.B	Verdichting en/of draagkracht	90
6.1.2	Op hoogte brengen van straatkolken	90
6.1.2.1	Beschrijving	90
6.1.2.1.A	Materialen	90
6.1.2.1.B	Uitvoering	90
6.1.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	90
6.1.3	Plaatsen van nieuwe straatkolken en/of trottoirkolken in bestaande lijnvormige elementen	91
6.1.3.1	Beschrijving	91
6.1.3.1.A	Materialen	91
6.1.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	91
6.1.3.3	Controles	91
6.2	Huisaansluitputjes	91
6.2.1	Geprefabriceerde huisaansluitputjes	91
6.2.1.1	Beschrijving	91

6.2.1.1.A	Materialen	91
6.2.1.1.B	Uitvoering	92
6.2.2	Huisaansluitputjes van metselwerk	92
6.2.2.1	Beschrijving	92
6.2.2.1.A	Materialen	93
6.2.2.1.B	Uitvoering	93
6.2.3	Meetmethode voor hoeveelheden	94
6.2.4	Controles	94
6.2.4.1	Dikte van de fundering	94
6.2.4.2	Verdichting en/of draagkracht	94
6.3	Wandafsluiter	94
6.3.1	Beschrijving	94
6.3.1.1	Materialen	95
6.3.1.2	Uitvoering	95
6.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	95
6.3.3	Controles	95
6.4	Steekschuiven	95
6.4.1	Beschrijving	95
6.4.1.1	Materialen	95
6.4.1.2	Uitvoering	95
6.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	96
6.4.3	Controles	96
6.5	Schotbalken	96
6.5.1	Beschrijving	96
6.5.1.1	Materialen	96
6.5.1.2	Uitvoering	96
6.5.1.2.A	Bodemafdichting:	96
6.5.1.2.B	Zijdelingse afdichting	96
6.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	96
6.5.3	Controles	97
6.6	Rioolterugslagklep	97
6.6.1	Beschrijving	97
6.6.1.1	Materialen	97
6.6.2	Meetmethode voor hoeveelheden	97
6.6.3	Controles	97
6.7	Handwiel voor spindelbediening	97
6.7.1	Beschrijving	97
6.7.1.1	Materialen	98
6.7.1.2	Uitvoering	98
6.7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	98
6.8	T-sleutel	98
6.8.1	Beschrijving	98
6.8.1.1	Materialen	98
6.8.2	Meetmethode voor hoeveelheden	98
6.9	Geprefabriceerde betonnen taludgoten	98
6.9.1	Beschrijving	98
6.9.1.1	Materialen	99
6.9.1.2	Uitvoering	99
6.9.1.2.A	Grondwerk	99
6.9.1.2.B	Maken van de fundering	99
6.9.1.2.C	Verbinding van het beginstuk en de afwateringsbuis	100
6.9.1.2.D	Plaatsing	100
6.9.2	Meetmethode voor hoeveelheden	100
6.9.2.1	Taludgoten	100
6.9.2.2	Begin- en eindstukken	100
6.9.3	Controles	100
6.9.3.1	Taludgoten, begin- en eindstukken	100
6.9.3.2	Afmetingen van de fundering	100
6.9.3.3	Helling en tracé	101
7	PERSLEIDINGEN	102

7.1	Beschrijving	102
7.1.1	Materialen	102
7.1.2	Uitvoering	102
7.1.2.1	Grondwerk voor de uitgraving	102
7.1.2.2	Fundering en/of omhulling van de buizen	102
7.1.2.3	Leggen van de buizen	103
7.1.2.3.A	Aansluiting op de inspectieput e.d.	103
7.1.2.3.B	Vergrendelde koppelingen	103
7.1.2.4	Grondwerk voor aanvulling van de sleuf en verdichting	103
7.1.2.5	Drooghouden van de sleuf	103
7.1.2.6	Instandhouding van de sleuf	103
7.1.2.7	Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	103
7.1.2.8	Plaatsen van markeringslint	103
7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	104
7.3	Controles	104
7.3.1	Toestand van de buizen	104
7.3.2	Lengteprofiel	104
7.3.2.1	Oppervlak van de sleufbodem	104
7.3.2.2	Oppervlak van de fundering	105
7.3.2.3	Persleiding	105
7.3.3	Verdichting en/of draagkracht	105
7.3.4	Dikte van de fundering	105
7.3.5	Waterdichtheid van persleidingen	105
7.3.5.1	Uitvoering van de drukproef in situ: toelaatbaar water- of drukverlies	105
7.3.5.2	Lengte van het proefvak	105
7.3.5.3	Eindproef	105
7.3.5.4	Diverse uitvoeringsmodaliteiten	105
7.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	106
7.4.1	Onnauwkeurigheid van het lengteprofiel	106
7.4.2	Waterdichtheid	106
8	DRAINEREN EN INFILTRATIEVOORZIENINGEN	107
8.1	Beschrijving	107
8.1.1	Materialen	107
8.1.2	Uitvoering	108
8.1.2.1	Uitgraving van de sleuven	108
8.1.2.2	Fundering van de draineerbuizen van zandcement of schraal beton	108
8.1.2.3	Omhulling van de draineerbuizen met filtermateriaal	108
8.1.2.4	Leggen van de buizen	108
8.1.2.4.A	Leggen van de draineerbuizen	108
8.1.2.4.B	Leggen van de waterdichte buizen	108
8.1.2.4.C	Verwezenlijking van de bochten, wijzigingen van de dwarse doorsnede en de aansluitingen	109
8.1.2.4.D	Verwezenlijking van de uitmondingen in sloten of inspectieputten	109
8.1.2.4.E	Aanleg en herstelling van draineerbuizen in landbouwpercelen	109
8.1.2.5	Bedekking van de draineerbuizen met draineermateriaal	109
8.1.2.6	Omhulling van het draineermateriaal met geotextiel	109
8.1.2.7	Aanvulling van de sleuven	109
8.1.2.8	Drooghouden van de sleuven	110
8.1.2.9	Instandhouding van de sleuven	110
8.1.2.10	Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van de kabels en leidingen	110
8.2	Meetmethode voor hoeveelheden	110
8.3	Controles	110
9	OPVULLEN VAN RIOOL- EN/OF MANTELBUIZEN MET VLOEIBAAR BETON	111
9.1	Beschrijving	111
9.1.1	Materialen	111
9.1.2	Kenmerken van de uitvoering	111
9.1.2.1	Samenstelling van het mengsel	111
9.1.2.2	Druksterkte van het beton	111
9.1.3	Wijze van uitvoering	111
9.2	Meetmethode voor hoeveelheden	111

9.3	Controles	111
B.	RENOVATIE VAN OUDE RIOLERINGEN	113
10	RIOLRENOVATIE DOOR HET AANBRENGEN VAN GUNITEERMORTEL VIA DE DROGE SPUITMETHODE	113
10.1	Beschrijving	113
10.1.1	Materialen	113
10.1.2	Uitvoering	114
10.1.2.1	De ondergrond	114
10.1.2.2	Aanbrengen van de voorgedoseerde cementgebonden guniteermortel	114
10.2	Meetmethode voor hoeveelheden	114
10.3	Controles	114
10.3.1	Visuele controle	115
10.3.2	Controle op de laagdikte	115
10.3.3	Hechtsterkte	115
10.3.4	Afwijkingen t.o.v. het lengteprofiel	115
10.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	115
11	RIOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN GUNITEERMORTEL VIA DE NATTE SPUITMETHODE OF HANDMATIG AANGEBRACHT VOOR LOKALE REPARATIES.....	117
11.1	Beschrijving	117
11.1.1	Materialen	117
11.1.2	Uitvoering	118
11.1.2.1	De ondergrond	118
11.1.2.2	Aanbrengen van de voorgedoseerde cementgebonden spuitmortel	118
11.2	Meetmethode voor hoeveelheden	118
11.3	Controles	118
11.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	118
12	RIOLRENOVATIE DOOR LINING MET TER PLAATSE UITGEHARDE BUIS (TPUB).....	119
12.1	Beschrijving	119
12.1.1	Materialen	119
12.1.2	Uitvoering	119
12.1.2.1	Vervaardiging van de kous	119
12.1.2.1.A	Afmetingen	119
12.1.2.1.B	Impregnatie onder geconditioneerde omstandigheden.....	119
12.1.2.2	Plaatsing van de kous.....	119
12.1.2.2.A	Inleiding.....	119
12.1.2.2.B	Installatie.....	120
12.1.2.2.C	Afmetingen	120
12.1.2.3	Vereiste prestaties	120
12.1.2.3.A	Vorbereiding van de monsters	121
12.1.2.3.B	Aantal monsters	121
12.1.2.3.C	Korte termijn buigingseigenschappen.....	121
12.1.2.3.D	Lange termijn (50 jaar) elasticiteitsmodulus.....	121
12.1.2.3.E	Lange termijn rek bij breuk (rek corrosie proef).....	122
12.1.2.4	Aansluitingen	122
12.2	Meetmethode voor hoeveelheden	122
12.2.1	Inbegrepen werkzaamheden.....	122
12.2.2	Niet inbegrepen werkzaamheden	122
12.3	Controles	123
12.3.1	Nemen van de monsters	123
12.3.1.1	Algemeen	123
12.3.1.2	Monsters voor kwaliteitscontrole.....	123
12.3.2	Proefvoorwaarden	123
12.3.3	Wanddikte.....	124
12.3.4	Korte termijn elasticiteitsmodulus E_0	124
12.3.5	Inspectie van de kous	124
12.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	124
13	RIOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS BUISSYSTEEM MET HDPE-WANDERSTERKTE BUIZEN MET GLADDE BINNENWAND.....	126

13.1	Beschrijving	126
13.1.1	Materialen	126
13.1.2	Uitvoering	126
13.1.2.1	Inbrengen van de buizen	126
13.1.2.2	Stabiliteit tijdens het aanbrengen van de vulmassa	126
13.1.2.3	Aansluitingen	126
13.2	Meetmethode voor hoeveelheden	126
13.3	Controles	126
13.3.1	Inspectie van de relining	126
14	RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET HARD PVC-WIKKELBUIZEN	127
14.1	Beschrijving	127
14.1.1	Materialen	127
14.1.2	Vorbereidende werken	127
14.1.2.1	Reinigen	127
14.1.2.2	Visuele inspectie	127
14.1.2.3	Aansluitingen	127
14.1.3	Wikkelen	128
14.1.4	Grouten	128
14.1.5	Afwerken	128
14.2	Meetmethode voor hoeveelheden	128
14.3	Controles	128
14.3.1	Keuring van de groutmortel in situ	128
14.3.1.1	Druksterkte en volumieke massa	128
14.3.1.2	Controle op de opvulling	129
15	RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET STANDAARDBUIZEN (SLIPLINING) MET GLASVEZELVERSTERKTE POLYESTERBUIZEN (GVP)	130
15.1	Beschrijving	130
15.1.1	Materialen	130
15.1.2	Vorbereidende werken	130
15.1.2.1	Aansluitingen	130
15.1.2.1.A	In man-ontoegankelijke riolen	130
15.1.2.1.B	In man-toegankelijke riolen	130
15.1.2.2	Bouwput	131
15.1.3	Inbrengen	131
15.1.4	Grouten	132
15.1.5	Afwerken	132
15.2	Meetmethode voor hoeveelheden	132
15.3	Controles	132
16	RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET AAN DE VORM AANGEPASTE BUIZEN (SLIPLINING) MET GLASVEZELVERSTERKTE POLYESTER ELEMENTEN (GVP)	133
16.1	Beschrijving	133
16.1.1	Materialen	133
16.2	Meetmethode voor hoeveelheden	133
16.3	Controles	133
17	RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN GLASVEZELVERSTERKTE POLYESTER (GVP) PANELEN	134
17.1	Beschrijving	134
17.1.1	Schelpen voor deelreparaties	134
17.1.1.1	Materialen	134
17.1.1.2	Vorbereidende werken	134
17.1.1.2.A	Aansluitingen	134
17.1.1.3	Inbrengen	134
17.1.1.3.A	Bevestiging van de chemische ankers	135
17.1.1.4	Grouten	135
17.1.1.5	Afwerken van de uiteinden	135

17.1.2	Buizen samengesteld uit panelen	135
17.1.2.1	Materialen	135
17.1.2.2	Vorbereidende werken	135
17.1.2.2.A	Aansluitingen	136
17.1.2.3	Inbrengen	136
17.1.2.4	Grouten	136
17.1.2.5	Afwerken	136
17.2	Meetmethode voor hoeveelheden	136
17.3	Controles	136
18	RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN GLASVEZELVERSTERKTE BETONSCHALEN (GVB) BEKLEED MET PE-LINING	137
18.1	Beschrijving	137
18.1.1	Materialen	137
18.1.2	Vorbereidende werken	137
18.1.3	Plaatsing van de GVB-schalen met PE-lining.....	137
18.1.4	Hechtingslassen.....	137
18.1.5	Afwijking van het lengteprofiel	138
18.2	Meetmethode voor hoeveelheden	138
18.3	Controles	138
18.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	138
19	RIOOLRENOVATIE EN CORROSIEBESCHERMING DOOR MIDDEL VAN VEZELVERSTERKT EPOXYHARSEN.....	139
19.1	Beschrijving	139
19.1.1	Materialen	139
19.1.2	Berekening van de laagdikte	139
19.1.3	Uitvoering	140
19.2	Meetmethode voor hoeveelheden	141
19.3	Controles	141
19.3.1	Aantal metingen	141
19.3.2	Visuele controle	141
19.3.3	Controle van de laagdikte	141
19.3.4	Trekproef	142
19.3.4.1	Vereiste	142
19.3.4.2	Beoordeling.....	142
20	WATERDICHTING VAN LEKKENDE VOEGVERBINDINGEN DOOR MIDDEL VAN POLYURETHAAN INJECTIEHARSEN.....	143
20.1	Beschrijving	143
20.1.1	Materialen	143
20.1.2	Uitvoering	143
20.1.2.1	Man-ontoegankelijke riolen	143
20.1.2.1.A	Instandhouding van de afwatering	143
20.1.2.1.B	Reiniging van de te herstellen riool	143
20.1.2.1.C	Werkwijze voor het dichtten van de voegen	143
20.1.2.2	Man-toegankelijke riolen	144
20.1.2.2.A	Reiniging van de te herstellen voeg	144
20.1.2.2.B	Werkwijze voor het dichtten van de voegen	144
20.1.2.3	Injectie rond het riool.....	144
20.1.2.3.A	Werkwijze	145
20.2	Meetmethode voor hoeveelheden	145
20.3	Controles	145
20.3.1	Man-ontoegankelijke riolen	145
20.3.2	Man-toegankelijke riolen	145
20.4	Waarborg	146
20.4.1	Nieuwe riolen.....	146
20.4.2	Oude riolen	146
21	RIOOLRENOVATIE MET GEPREFABRICEEERDE KERAMISCHE ELEMENTEN	147
21.1	Beschrijving	147
21.1.1	Materialen	147

21.1.2	Uitvoering.....	147
21.1.2.1	Aanbrengen van de platen.....	147
21.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	148
21.3	Controles.....	148
21.3.1	Bepaling van de hechtsterkte d.m.v. een trekproef.....	148
21.3.1.1	Beoordeling trekproef.....	148
21.3.1.2	Aantal metingen van de trekproef.....	148
21.3.2	Andere controles.....	148
22	RIOOLRENOVATIE D.M.V. HDPE/GROUT LINER.....	149
22.1	Beschrijving.....	149
22.1.1	Materialen.....	149
22.1.1.1	HDPE liners.....	149
22.1.1.1.A	Kenmerken HDPE.....	149
22.1.1.1.B	Productie van de liners.....	149
22.1.1.1.C	Dichtheidscontrole dubbele las.....	150
22.1.1.2	Grout, injectiemortel.....	150
22.2	Uitvoering.....	151
22.2.1	Vorbereidende werken.....	151
22.2.1.1	Buiten gebruik stellen van de leiding.....	151
22.2.1.2	Verwijderen van obstakels.....	151
22.2.1.3	Reiniging en inspectie.....	151
22.2.1.4	Omtrekbeplating.....	151
22.2.2	Renovatiewerken.....	151
22.2.2.1	Inbrengen en opstellen van de liner.....	151
22.2.2.2	Afdichting ringruimte.....	151
22.2.3	Plaatsing rioolafsluiters.....	151
22.2.4	Drukopbouw.....	152
22.2.5	Opgieten en beproeven van de injectiemortel.....	152
22.2.6	Aansluitingen aan inspectieputten.....	152
22.3	Meetmethoden voor hoeveelheden.....	152
22.4	Controles.....	152
22.5	Aansluitingen.....	153
23	RIOOLRENOVATIE D.M.V. DEELRENOVATIE MET GLASVEZELVERSTERKT POLYURETHAANHARS.....	154
23.1	Beschrijving.....	154
23.1.1	Materialen.....	154
23.1.2	Uitvoering.....	154
23.1.2.1	Vervaardigen van de deelrenovatie.....	154
23.1.2.1.A	Afmetingen.....	154
23.1.2.1.B	Impregnatie op de werf.....	154
23.1.2.2	Plaatsing van de deelrenovatie.....	155
23.1.2.2.A	Inleiding.....	155
23.1.2.2.B	Installatie.....	155
23.1.2.2.C	Afmetingen.....	156
23.1.2.3	Vereiste prestaties.....	156
23.1.2.4	Aansluitingen.....	156
23.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	157
23.2.1	Inbegrepen werkzaamheden.....	157
23.2.2	Niet-inbegrepen werkzaamheden.....	157
23.3	Controles.....	157
23.4	Waarborg.....	158
C.	VISUEEL ONDERZOEK VAN BESTAANDE AFVOERLEIDINGEN OF RIOLLEN, RIOOLPUTTEN, INSPECTIEPUTTEN OF ONDERZOEKSCONSTRUCTIES.....	159
24	VISUELE ONDERZOEKSMETHODEN.....	159
24.1	Onderzoeksmethoden vanuit het inwendige van de leiding.....	159
24.1.1	Videocamera-leidingonderzoek al dan niet digitaal d.m.v. op afstand bestuurbaar zelfrijdend wagentje.....	159
24.1.2	Man-videocamera-leidingonderzoek.....	159

24.2	Onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie vanuit de rioolput...	159
24.3	Onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie vanaf het maaiveld.	159
24.4	Onderzoeksmethode van het inwendige van de bestaande leiding vanuit de rioolput vanaf het maaiveld	160
24.4.1	Videocamera-leidingonderzoek vanuit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie ..	160
25	SCHADECLASSIFICATIE VAN RIOLERINGSNETTEN	161
25.1	Het beoordelen van bestaande buitenriolering	161
25.2	Definities en vaststellingen van de coderingen volgens NBN-EN 13508-2.....	164

Voor de aanleg van rioleringen is de norm NBN-EN 1610 van toepassing voor zover er in de bepalingen van onderhavig hoofdstuk VII niet van afgeweken wordt.

A. Nieuwe rioleringen

1 RIOLERING EN AFVOER VAN WATER AANGELEGD IN EEN SLEUF

1.1 Beschrijving

Riolering en afvoer van water aangelegd in een sleuf omvat:

- de uitgraving van de sleuf;
- de fundering en/of de omhulling van de buizen;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats, het lossen en het stapelen per soort;
- het afvoeren van de uitgegraven bodem die vrij kan gebruikt worden;
- het leggen van de buizen;
- de aanvulling van de sleuf;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het drooghouden van de sleuf;
 - de instandhouding van de sleuf;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen.

1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grond volgens **III-3**;
- grondverbeteringsmiddelen volgens **IV-5**;
- zand voor onderfunderingen volgens **III-6.2.2**;
- steenslag volgens **III-7.1.2.1**;
- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water volgens **III-24.1**, **III-24.3**, **III-24.4** en/of **III-24.5**;
- de elastische voegdichtingen zijn afdichtingsringen volgens **III-25**;
- aanvullingsmaterialen volgens **III-5**.

1.1.2 Uitvoering

1.1.2.1 Grondwerk voor de uitgraving

De uitgraving van de sleuf omvat de grondwerken voor de verwezenlijking van de sleuf waarin de buizen worden gelegd.

1.1.2.1.A SLEUFAFMETINGEN

De sleufafmetingen zijn afhankelijk van het type en de diameter van de te leggen buis (figuur VII-1-1) met in achtneming van hetgeen volgt:

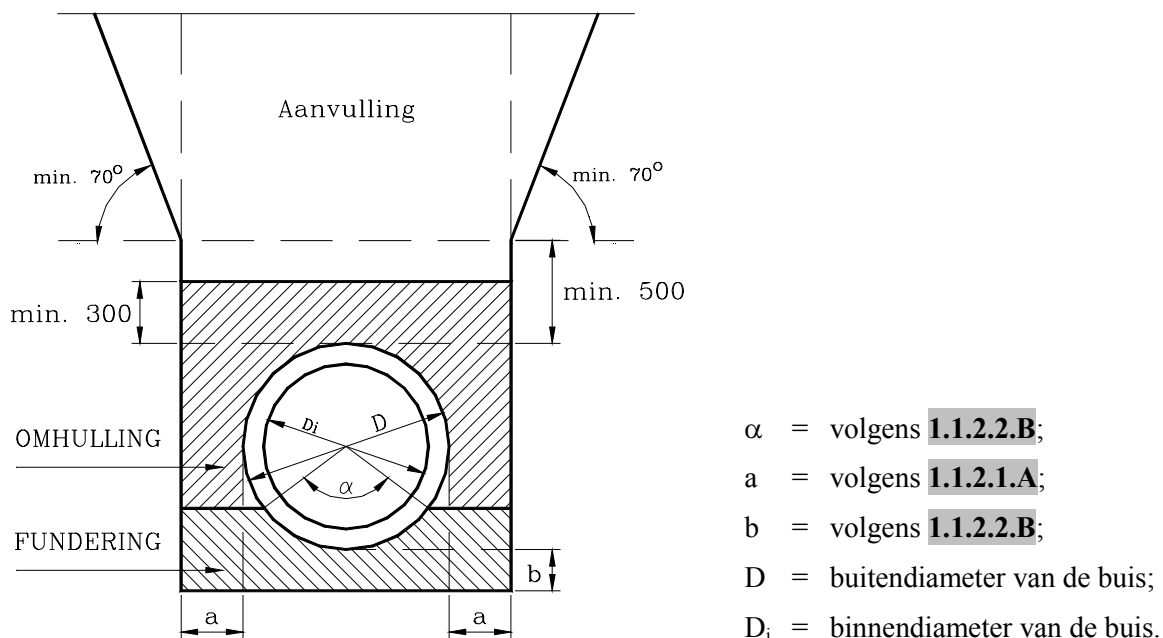
- de overbreedte a aan weerszijden van de buis en de tolerantie daarop worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis is de overbreedte a aan weerszijden van de buis:
 - voor een sleufdiepte van 0,00 tot 0,50 m : minstens 0,20 m;
 - voor een sleufdiepte van 0,50 tot 1,00 m : minstens 0,30 m;
 - voor een sleufdiepte van 1,00 tot 2,00 m : minstens 0,40 m;
 - voor een sleufdiepte van meer dan 2,00 m : minstens 0,50 m.

De tolerantie in meer op de aangegeven waarden is 0,15 m voor de individuele overbreedten.

Ingeval van het gebruik van damplanken worden de sleufafmetingen gemeten excl. de afmetingen van de damplanken.

Indien de aannemer sleuven graaft welke systematisch breder zijn dan de hierboven vermelde maat – in welk geval hij de leidend ambtenaar zal verwittigen – zal hij op eigen initiatief en kosten de bijkomende buisfundering en -omhulling verwezenlijken met dezelfde materialen als voorzien voor de fundering en omhulling.

- de sleufwanden zijn tot 0,50 m boven de uitwendige kruin van de buis verticaal. Daarboven mogen ze afgeschuind worden. De helling dient echter steeds min. 70° te bedragen.



Figuur VII-1-1: sleufafmetingen (alle maten in mm)

1.1.2.1.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN DE SLEUFBODEM

Het lengteprofiel van het oppervlak van de sleufbodem verloopt evenwijdig met het voor de rioolleiding in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven lengteprofiel.

1.1.2.1.C GESCHIKT MAKEN VAN DE SLEUFBODEM NA UITGRAVING DOOR AANBRENGEN VAN AANVULLINGSMATERIAAL ONDER DE FUNDERING

Het geschikt maken van de sleufbodem na uitgraving, op plaatsen waar de ondergrondse bodem beneden de funderingsaanzet van rioolsleuven of bouwputten onvoldoende draagvermogen heeft, bestaat uit één van volgende maatregelen of een combinatie ervan:

- het verder uitgraven van de bodem tot op voldoende vaste ondergrond;
- het vervangen van deze uitgraving door aanvullingsmateriaal volgens **III-5**, geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **IV-5**, zand volgens **III-6.2.2**, zandcement volgens **IX-1** of steenslag volgens **III-7.1.2.1**;
- het aanbrengen van een geotextiel voor verbetering van de fundering onder rioolsleuven volgens **III-13.2.1.7**.

Het geschikt maken van de sleufbodem en vervanging door aanvullingsmaterialen volgens **III-5**, geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **IV-5**, zand volgens **III-6.2.2**, zandcement volgens **IX-1** of steenslag volgens **III-7.1.2.1** gebeurt slechts op aanduiding van de leidend ambtenaar.

De verdichting is volgens **1.1.2.2.D**.

In de eenheidsprijs voor de uit te graven grond zijn de kosten m.b.t. de bijkomende grondwaterverlaging, beschoeiing, bestempeling, rendementsverlies e.d. begrepen voor de uitgravingen beneden het voorziene uitgravingsniveau van sleuven en bouwputten.

Het aan te brengen geotextiel in sleuven en bouwputten is aan te leggen op de bodem, langs de zijwanden van de uitgegraven sleuf of bouwput, en bovenaan dicht te plooiën met een overlapping van minimum 1 m, zowel in langs- als in dwarsrichting.

1.1.2.2 Fundering en/of omhulling van de buizen

De fundering omvat het aanleggen van aanvullingsmateriaal of het geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **IV-5**, zand of zandcement op de vlakke sleufbodem. Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt de fundering met zand uitgevoerd.

De omhulling omvat het aanbrengen en het verdichten van aanvullingsmateriaal of het geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **IV-5**, zand- of zandcement op de fundering rond de buis. Indien er geen specifieke omhulling is voorzien, begint de aanvulling boven de fundering.

1.1.2.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN DE FUNDERING

Het lengteprofiel van het oppervlak van de fundering verloopt evenwijdig met het voor de leiding voorgeschreven lengteprofiel.

1.1.2.2.B AFMETINGEN

De breedte van de omhulling en van de fundering is steeds gelijk aan de sleufbreedte. De dikte b is 20 cm voor buizen met diameter $< 1,00$ m en 30 cm voor buizen met diameter $\geq 1,00$ m. De omhulling is minstens 30 cm boven de uitwendige kruin van de buizen.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2,5 cm voor de individuele dikte en 0 cm voor de gemiddelde dikte. De fundering wordt zodanig aangelegd dat de buis volledig draagt over een hoek α van minstens 120° .

1.1.2.2.C UITVOERING

Ter plaatse van de verbindingen van de buizen, worden in het funderingsbed tijdelijke uitsparingen aangebracht, die het mogelijk maken de verbindingen af te werken over de gehele omtrek van de buizen, de waterdichtheid ervan te controleren en de kragen of verbindingstukken aan te brengen. Die

uitsparingen worden opgevuld met dezelfde materialen als die van het funderingsbed nadat de leidend ambtenaar hiertoe toestemming heeft gegeven.

Ingeval van een beschoeide sleuf mag de verdichting van de omhulling pas gebeuren na uittrekken van de beschoeiing met uitzondering van beschoeiing met damplanken. Deze beschoeiing wordt laagsgewijs verwijderd.

Het verdichten wordt symmetrisch aan weerszijden van de leiding uitgevoerd. Tijdens het uitvoeren van de verdichtingswerken mag de uitgeoefende kracht niet worden aangewend om de buizen te richten.

1.1.2.2.D VERDICHTING

Er wordt derwijze verdicht dat:

- de verdichting gelijkmatig is;
- de gemiddelde indringing x , met de lichte slagsonde, over de gehele diepte, per laag van 10 cm van de fundering en/of omhulling ≤ 40 mm/slag.

In de gevallen waarbij geschikt gemaakte gronden met bindmiddel als aanvullingsmateriaal gebruikt worden, dient in functie van de tijd volgende verdichting te worden gehaald:

- op 7 dagen is de gemiddelde indringing x , met de lichte slagsonde, over de gehele diepte, per laag van 10 cm van de aanvulling ≤ 40 mm/slag; daarbij mag geen enkele individuele waarde > 60 mm/slag voorkomen;
- op 28 dagen is de individuele waarde ≤ 40 mm/slag;
- op 7 dagen is de samendrukbaarheidsmodulus M_1 ter hoogte van het baanbed ≥ 11 MPa;
- op 28 dagen is de samendrukbaarheidsmodulus M_1 ter hoogte van het baanbed ≥ 17 MPa.

In geval van fundering en/of omhulling van zandcement is de gemiddelde druksterkte van de proctorproefstukken volgens **IX-1.1.2.3**.

1.1.2.3 Leggen van de buizen

In het leggen van de buizen zijn de voegverbindingen inbegrepen.

Het instrijken van spie- of mofeind (afhankelijk van voegdichtingstype) mag uitsluitend geschieden met het door de buisfabrikant te leveren glijmiddel.

Er mag bij de van hoogtepositionering van de buis **geen drukkracht** boven op de buis worden uitgeoefend.

De buizen worden gelegd van stroomafwaarts naar stroomopwaarts. Voor buizen met een mof- en spie-eind is het mofeind stroomopwaarts gericht. Ze worden in elkaar geschoven met een gepast toestel dat een kracht uitoefent in de as van de buis.

De leidingen worden in rechte lijn gelegd tussen 2 inspectieputten en mogen in grondplan en in lengteprofiel niet de minste golfing vertonen.

De leidingen zijn waterdicht conform **1.3.4**.

1.1.2.4 Aansluiting op de inspectieput

1.1.2.4.A VOOR BUIZEN EN HULPSTUKKEN VOLGENS III-24.1, III-24.3, III-24.4 OF III-24.5

De voegdichting tussen de buizen en hulpstukken en de inspectieputten gebeurt met elastische voegdichtingen. De eerste elastische voegdichting bevindt zich op hoogstens 0,75 m ten opzichte van de binnenwand van de inspectieput.

Voor buizen met $D_i \leq 600$ mm wordt d.m.v. een kort buisstuk een tweede elastische voegdichting gerealiseerd op een afstand van maximum 1,00 m van de eerste.

Toegestane variante voor buizen en hulpstukken:

- flexibele aansluitmof voor buisaansluiting op inspectieput volgens **III-24.50** aan te brengen op het buiseinde en te plaatsen in een voorgeboorde of geprefabriceerde opening van de inspectieput of andere constructie.
- de korte buisstukken kunnen vervangen worden door een met staalvezel versterkte betonbuis van standaardlengte volgens **III-24.1.3**.

1.1.2.4.B VOOR RONDE BUIZEN EN HULPSTUKKEN VAN BETON MET PLAATSTALEN KERN

De aansluiting van ronde buizen en hulpstukken van beton met plaatstalen kern op inspectieputten gebeurt bij middel van in de inspectieput in te betonneren stalen ankerflenzen. Deze ankerflenzen hebben een minimale dikte van 5 mm en een breedte van minstens 15 cm. Zij zijn continu gelast op de plaatstalen kern of op een aan de plaatstalen kern bevestigde cilindrische stalen versterkingsring.

1.1.2.4.C VOOR VOORGESPANNEN BETONBUIZEN EN HULPSTUKKEN

De aansluiting op een inspectieput gebeurt door tussenschakeling van hulpstukken, type ronde buis van beton met plaatstalen kern, waarvan het ene einde aangepast wordt om via een elastische voegdichting verbonden te worden aan de voorgespannen betonbuis, en het andere einde voorzien wordt van een stalen ankerflens om ingebetonneerd te worden in de inspectieput.

1.1.2.4.D VOOR KUNSTSTOFBUIZEN

De voegverbinding tussen de buizen en inspectieputten gebeurt met elastische voegdichtingen, en volgens de bepalingen van **1.1.2.4.A**.

1.1.2.5 Plaatsen van buizen op paalfunderingen

1.1.2.5.A MATERIALEN VOOR BUIZEN OP PAALFUNDERINGEN

De materialen zijn:

- buizen voor plaatsing op palen of jukken volgens **III-24.40**;
- buisjukken volgens **III-24.40**;
- grintpalen;
- geboorde en in de grond gevormde palen;
- geheide palen.

1.1.2.5.B UITVOERING VAN BUIZEN OP PAALFUNDERINGEN

De aanbestedingsdocumenten vermelden de minimale lengte van de palen, de vereiste stuit, het aantal palen per meter buislengte en het eventueel toe te passen type jukken.

Wanneer twee steunpunten per buis worden toegepast moet de buis gesteund worden op jukken die de buis ondersteunen over minstens 120° en een minimale lengte van 0,5 m per juk.

De buizen worden op de zandfundering of jukken geplaatst volgens **1.1.2.2**.

In het geval van 4 steunpunten per buis en toepassing van over de buisdiameter geschrante grintpalen, worden de bovenkanten van de palen mee uitgegraven met de sleuf. Tussen de palen en de buis wordt een zandcementfundering toegepast volgens **1.1.2.2**.

1.1.2.6 Grondwerk voor aanvulling van de sleuf en verdichting

1.1.2.6.A AANVULLING

Het aanvullen van de sleuven gebeurt slechts na toestemming van de leidend ambtenaar.

De aannemer voert de verdichting uit in lagen van hoogstens 30 cm na verdichting. Het gebruik van een diepteverdichtingstoestel is niet toegelaten. Het verdichten van de aanvulling gebeurt na het trekken van de beschoeiing.

1.1.2.6.B VERDICHTING EN/OF DRAAGKRACHT

De verdichting is gelijkmatig.

Over de gehele diepte van de aanvulling is per laag van 10 cm, de gemiddelde indringing met de lichte slagsonde $x \leq 40$ mm/slag.

Na aanvulling bedraagt de samendrukbaarheidsmodulus M_1 , minstens 11 MPa en is minstens gelijk aan de waarde vereist om op de bovenliggende oppervlakken van de tussenlagen en van het baanbed een samendrukbaarheidsmodulus van 17 MPa te verkrijgen.

1.1.2.7 Drooghouden van de sleuf

De uitgravingen en het leggen van de buizen gebeuren in de droge, desnoods door het toepassen van bronbemaling die het water bestendig minstens 0,50 m onder het funderingsvlak houdt.

Elke onderbreking in de grondwaterverlaging wordt opgevangen.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten mag het water van de bronbemaling niet in de riolering worden geloosd. De grondwaterverlaging wordt derwijze uitgevoerd dat elke schade aan aangelanden vermeden wordt. De bronbemaling wordt aangehouden totdat de sleuf volledig aangevuld is en de aanvulling gecontroleerd en aanvaard is.

1.1.2.8 Instandhouding van de sleuf

De aannemer zorgt voor de instandhouding van de sleuf. Hij beschikt steeds ter plaatse over het nodige materieel in verhouding tot de vooruitgang van de werken, hierbij rekening houdend met de mogelijke waterdichtheidsproeven.

De beschoeiing sluit in alle omstandigheden aan tegen de naastliggende grond en is bestand tegen actieve en neutrale gronddruk.

1.1.2.9 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

Al de werken ter instandhouding of verplaatsing van nutsleidingen die dienen uitgevoerd buiten de ruimte begrensd door de verticale vlakken, gaande door het verticaal gedeelte van de wanden van de sleuf, zijn een algemene aannemingslast.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten worden de nutsleidingen gelegen in de langsrichting en de palen, in zoverre ze zich bevinden binnen de ruimte begrensd door de verticale vlakken gaande door het verticaal gedeelte van de wanden van de bouwput of de sleuf, door toedoen van de aanbestedende overheid eruit verplaatst.

De nutsleidingen welke de sleuf dwarsen en niet gelegen zijn in de sectie van de riolering zijn steeds in stand te houden; het steunen ervan, het voorlopig afkoppelen, omleggen en terug aankoppelen, alsook het eventueel terugplaatsen zijn een last van de aanneming.

Wanneer nutsleidingen die normaal niet dienen verplaatst te worden, in het gedrang komen door de gevolgde uitvoeringswijze van de aannemer, zijn de kosten voor de instandhouding of verplaatsing

van deze leidingen voor de aannemer. De aannemer is verplicht zijn manier van beschoeien aan te passen zodat de nutsleidingen kunnen behouden blijven.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De leidinglengte wordt gemeten van aansluitende binnenwand inspectieput tot aansluitende binnenwand inspectieput en uitgedrukt in m.

De standaardpost omvat

- de uitgraving van de sleuf;
- het drooghouden en het instandhouden van de sleuf;
- het laden van de uitgegraven bodem, het vervoeren naar de plaats van gebruik binnen de werfzone en het lossen;
- het laden van de uitgegraven bodem per soort, het vervoeren naar de tijdelijke opslagplaats, het lossen en het stapelen per soort;
- het afvoeren van de uitgegraven bodem die vrij kan gebruikt worden;
- het leveren en plaatsen van de buis.

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor de fundering:

- fundering met aanvullingsmateriaal volgens **III-5** of geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **IV-5**;
- fundering met zand volgens **III-6.2.2**;
- fundering met zandcement volgens **IX-1**.

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor de omhulling:

- omhulling met aanvullingsmateriaal volgens **III-5** of geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **IV-5**;
- omhulling met zand volgens **III-6.2.2**;
- omhulling met zandcement volgens **IX-1**.

Er wordt een afzonderlijke post voorzien voor de aanvulling:

- aanvulling met herbruikgrond;
- aanvulling met aanvullingsmateriaal volgens **III-5** of geschikt gemaakt aanvullingsmateriaal volgens **IV-5**;
- aanvulling met zand volgens **III-6.2.2**;
- aanvulling met zandcement volgens **IX-1**.

Het volume uitgegraven ongeschikte grond en het vervangen door aanvullingsmateriaal wordt in m³ verdichte grond uitgedrukt en in de meetstaat opgesplitst volgens de diepte h'. De diepte h' is het hoogteverschil tussen het maaiveldpeil en het afgravingspeil van de ongeschikte gronden onder de funderingsaanzet in stappen van 1 m.

Het geotextiel wordt per m² nuttige oppervlakte in rekening gebracht.

1.3 Controles

De riolering (buisleidingen, inspectieputten, aansluitingen, enz.) wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. De vakken worden afgebakend volgens de aanduiding in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis hiervan wordt de totale lengte van de leidingen onderverdeeld in opeenvolgende vakken van 500 m met dien verstande dat het eventueel resterende vak met een lengte kleiner dan 500 m bij het voorgaande vak wordt gevoegd.

De aannemer meldt schriftelijk dat een bepaald vak klaar is voor inspectie. Indien de aannemer de inspectie vraagt voor een vak kleiner dan 500 m wordt de meerkost door de aannemer gedragen, behalve indien dit hem opgelegd werd door de aanbestedende overheid.

Voor de controle van het lengteprofiel, de waterdichtheid, de verdichting van de fundering, de omhulling en de aanvulling van een riolering wordt een vak onderverdeeld in deelvakken. Elk vak wordt onderverdeeld in deelvakken, afgebakend vanaf de stroomafwaartse inspectieput of kunstwerk (de inspectieput zelf niet inbegrepen) tot en met de eerstvolgende stroomopwaartse gebouwde inspectieput of kunstwerk.

De aannemer levert alle nodige werkrachten en prestaties voor het inspectieklaar maken van de leiding zoals o.m.:

- het reinigen van de riolering. Indien de nieuw aangelegde riolering is bevuild door het opwaarts aansluiten van reeds bevuilde bestaande riolering, dan zijn de kosten voor reiniging voor de aanbestedende overheid;
- het plaatsen van de nodige signalisatie na contactname met de plaatselijke politiediensten;
- het afschermen van de inspectieputten;
- het treffen van de nodige maatregelen ter verwezenlijking van de ongestoorde waterafvoer tijdens de volledige duur van de inspectie;
- het voorkomen van waterstagnatie en het verzekeren van de waterafvoer;
- het ventileren van de leidingen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de aanleg van de riolering vordert, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten is. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- de toestand van de buizen, inspectieputten, enz.;
- de dikte van de fundering en sleufafmetingen;
- het lengteprofiel;
- de waterdichtheid van de riolering;
- de verdichting van fundering en/of omhulling van zandcement;
- de verdichting van de omhulling;
- de verdichting van de aanvulling;
- de draagkracht van het oppervlak van de aanvulling;
- een videocamera-onderzoek van alle rioleringen met een diameter $\leq 1,20$ m; een visuele controle voor buizen $D_i > 1,20$ m.

1.3.1 Toestand van de buizen, inspectieputten, enz.

De controle van de toestand van de buizen, inspectieputten, enz. voor riolering en afvoer van water gebeurt vóór, bij en na de plaatsing. Buizen, inspectieputten, enz. die beschadigingen vertonen of die bij de plaatsing beschadigd worden, derwijze dat de waterdichtheid van de riolering in het gedrang komt (beschadigingen van de kraag en/of het spie-eind, barsten, enz.) worden geweigerd. Geweigerde buizen, inspectieputten, enz. worden onmiddellijk van de bouwplaats verwijderd.

1.3.2 Dikte van de fundering en/of afmetingen van de omhulling

De dikte van de fundering en/of de afmetingen van de omhulling worden gemeten op willekeurige plaatsen in het vak.

1.3.3 Lengteprofiel

De controle gebeurt, tijdens de uitvoering, door topografische opmetingen over de volledige lengte van de leiding. Indien de aannemer het graafwerk onnodig dieper uitvoert dan vereist, dan zal hij de fundering op grotere dikte voorzien en met hetzelfde materiaal als voor de fundering is voorgeschreven, en dit zonder daarvoor vergoeding te mogen eisen.

De afwijking ten opzichte van de aangegeven peilen (leidingen en inspectieputten) zijn niet groter dan de in tabel VII-1-1 aangegeven waarden.

Helling rioolvlak, i	$D_i \leq 0,80 \text{ m}$	$D_i > 0,80 \text{ m}$
$\leq 1 \text{ ‰}$	30 mm	60 mm
$> 1 \text{ ‰}$	40 mm	80 mm

Tabel VII-1-1

Rioleringen of rioolstrengen tussen 2 inspectieputten met verkeerde afwateringszin worden geweigerd.

Een deelvlak wordt eveneens geweigerd wanneer een afwijking in het lengteprofiel optreedt waarbij de gravitaire afvoer in het gedrang komt.

1.3.4 Waterdichtheid/luchtdichtheid van een leidingsvak

De proef heeft betrekking op de buizen, de rioolaansluitingen en de inspectieputten. Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten is het een keuze van de aannemer of deze proef gebeurt met water (waterdichtheidsproef) of met lucht (luchtdichtheidsproef).

De controle van de waterdichtheid of luchtdichtheid van een leidingsvak gebeurt door de bepaling van het waterverlies W of de drukval Δp van het beproefde leidingsvak, en gebeurt steeds vóór de aanleg van de bovenliggende verhardingen.

Indien op een te beproeven vak rioolaansluitingen moeten worden aangebracht, dan wordt de proef uitgevoerd na het plaatsen van de aansluitingsspruitstukken. Op deze spruitstukken worden voorlopige buizen of afdichtingsstukken geplaatst om de proef mogelijk te maken. De rioolkolken, huizen, ... worden nog niet aangesloten.

Er kunnen zich drie gevallen voordoen:

Geval 1: leidingen gelegen buiten de in de aanbestedingsdocumenten vermelde bijzondere beschermingszones, en met een diepteligging¹ $\leq 4 \text{ m}$.

Geval 2: leidingen gelegen buiten de waterwinningsgebieden en bijhorende beschermingszones, met een diepteligging¹ $> 4 \text{ m}$.

Geval 3: leidingen gelegen binnen de waterwinningsgebieden en bijhorende beschermingszones, afgebakend overeenkomstig met het Grondwaterdecreet van 24.01.1984.

1.3.4.1 Waterdichtheidsproef

De tijdsduur van de proef is bepaald op 1 uur.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt de waterdichtheidsproef uitgevoerd op een leiding in open of aangevulde sleuf naar keuze van de aannemer.

¹ diepteligging = hoogteverschil tussen het maaiveld en de binnenonderkant van de rioleringsbuis ter hoogte van de stroomopwaartse inspectieput

1.3.4.1.A UITVOERING VAN DE PROEF IN OPEN SLEUF

1.3.4.1.A.1 Geval 1

Bij geval 1 wordt het te beproeven rioolvak, aan beide uiteinden begrensd door een inspectieput, waterdicht afgesloten aan de opwaartse kant van de begrenzende inspectieputten.

Bij de aanvang van de proef wordt het water in de stroomopwaartse inspectieput op een peil gebracht, gelegen op 0,5 m beneden het peil van het daar te realiseren maaiveld.

1.3.4.1.A.2 Gevallen 2 en 3

De proef wordt uitgevoerd volgens de modaliteiten vermeld bij geval 1.

De buizen van het te beproeven vak worden aan beide uiteinden begrensd door een inspectieput, waterdicht afgesloten aan de opwaartse kant van de begrenzende inspectieputten.

Bij aanvang van de proef wordt het water in de stroomopwaartse inspectieput op een peil gebracht, gelegen op 0,50 m beneden het peil van het daar te realiseren maaiveld of tot 5 m boven de bovenste binnenkant van de buis in de opwaartse inspectieput.

1.3.4.1.A.3 Voor alle gevallen

De betrokken buizen worden vóór de aanvang van de proef gedurende ten minste 24 uur volledig met water gevuld gehouden teneinde de wanden van de buizen te verzadigen.

Bij de aanvang van de proef wordt het waterpeil ter hoogte van het opwaartse einde van de te beproeven leiding opgevoerd tot:

- 0,5 m onder het te realiseren maaiveld voor geval 1;
- het hoogste van de beide onder **1.3.4.1.A.2** vermelde peilen.

Bij de drie gevallen wordt het waterverlies derwijze aangevuld dat het geïnstalleerde waterpeil niet meer dan 0,1 m daalt.

1.3.4.1.A.4 Waterverlies

W is het waterverlies in l (liter), gemeten tijdens en/of na de proef.

Het is gelijk aan de hoeveelheid water nodig om, zonder enige wijziging aan de proefopstelling, het waterpeil, ingesteld bij de aanvang van de proef, te herstellen.

1.3.4.1.A.5 Aantal proefvakken

Bij geval 1 wordt één vijfde van de totale lengte van de riolering beproefd. De te verbeteren vakken tellen niet mee om tot het gestelde één vijfde te komen.

Van elke diameter van buizen wordt ten minste één leidingvak beproefd.

Bij gevallen 2 en 3 wordt de volledige lengte van de riolering (incl. inspectieputten) beproefd. Uitgezonderd voor waterdichtheidsproeven op buizen met diameter ≥ 1500 mm dient slechts één vijfde van de totale lengte op waterdichtheid beproefd te worden.

Voor waterdichtheidsproeven bij gevallen 2 en 3 en voor waterdichtheidsproeven op buizen met diameter ≥ 1500 mm worden afzonderlijke posten voorzien.

1.3.4.1.A.6 Diverse uitvoeringsmodaliteiten

De aannemer levert alle nodige werktuigen en materieel om de te onderzoeken rioolvakken waterdicht af te sluiten. Hij levert de nodige werkkrachten en het vereiste water.

Tenzij de aannemer erom verzoekt, wordt een rioolvak op zijn vroegst vijf dagen na voltooiing van de betonnerings-, metsel-, voeg- en pleisterwerken beproefd.

De voegen van de buizen waarvoor een elastische voegdichting is voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten mogen in geen geval dichtgesmeerd worden om te verhelfen aan een gebrekkige dichting.

Bij niet voldoen stelt de aannemer maatregelen tot herstel voor aan de bouwheer.

1.3.4.1.A.7 Aanvaarding van de riolering

Opdat de riolering op waterdichtheid zou worden aanvaard, mag het waterverlies W het toegelaten waterverlies Q_t niet overschrijden.

Hierbij geldt:

$$Q_t = k \times S_i$$

waarbij:

- Q_t toegelaten waterverlies in l/u;
- S_i totale natte oppervlakte van de binnenwanden van het te beproeven leidingvak en/of inspectieput in m²;
- k 0,1 l/m²/u voor geval 1 en 2;
- k 0,1 l/m²/u voor geval 3 bij riolering voor normale huishoudelijke afvalwaters in beschermingszone van het type III;
- k 0,01 l/m²/u voor geval 3 bij riolering voor normale huishoudelijke afvalwaters in beschermingszone van het type II en industriële afvalwaters in beschermingszone van het type III.

Voor rioleringen in geval 3 die niet beantwoorden aan hogervermelde categorieën gelden de voorschriften van de beherende drinkwatermaatschappij.

1.3.4.1.B UITVOERING VAN DE PROEF IN AANGEVULDE SLEUF

Er worden peilbuizen aangebracht over de lengte van het te beproeven leidingvak om de grondwaterstand op te meten (max. tussenaafstand van de peilbuizen = 10 m).

De waterhoogte, zoals beschreven in **1.3.4.1.A**, wordt vermeerderd met het hoogteverschil tussen het hoogste gemeten waterpeil in de peilbuizen en de bodem van de buis ter hoogte van de stroomafwaartse inspectieput. De beproefing verloopt verder zoals beschreven onder **1.3.4.1.A**.

Het leveren en plaatsen van de peilbuizen is ten laste van de aannemer.

De piëzometrische buizen bestaan uit:

- buizen van hard-PVC met $d_i \geq 40$ mm;
- buizen met spie- en mofverbinding (min. 5 cm diep) die door een passend kleefmiddel aan elkaar worden gehecht;
- buizen met waterdichte verbindingen;
- onderste deel van de piëzometrische buis en het deel ongeveer halverwege (en op iedere plaats waar het noodzakelijk wordt geacht) is omgebouwd tot een filterbuis van 1 m lengte voorzien van perforaties verdeeld over de volledige omtrek;
- buizen waarvan het benedeneind puntvormig is afgesloten.

De piëzometrische buizen worden geplaatst in:

- een boorgat met diameter van ongeveer 25 cm;

- tot een peil van 1 m beneden het door de aannemer voorgestelde peil overeenkomstig de afmalingskromme;
- in geval piëzometrische buizen droog komen te vallen of wanneer het boorwater verloren gaat tijdens het boren van het boorgat voor de piëzometrische buis wordt een nieuwe piëzometrische buis geplaatst op een plaats aan te duiden door de leidend ambtenaar;
- na plaatsing van de hard-PVC-buizen wordt het nodige draineerzand volgens **III-6.2.1** of kift aangebracht en dit tot 50 cm beneden het maaiveld;
- piëzometrische buizen, gelegen in wegverhardingen worden aan het boveinde afgewerkt met een straatpot, voorzien van een luchtgaatje;
- piëzometrische buizen, gelegen buiten wegverhardingen kunnen met een eenvoudige dop met luchtgaatje worden afgedekt.

De aannemer houdt gedurende de volledige duur der bemaling een bedrijfsklaar waterpeilmeettoestel ter beschikking dat voldoet aan volgende voorschriften:

- elektrische meting (met ingebouwde batterij);
- verklikkerlicht bij het aanmeten van het waterpeil;
- elektrische kabel voorzien van een duidelijke lengteschaal met spoel voor het opwinden van de kabel.

1.3.4.1.C UITVOERING VAN DE WATERDICHTHEIDSPROEF VOEG PER VOEG BIJ DIAMETERS \geq 1500 MM IN OPEN OF AANGEVULDE SLEUF

De controle van de waterdichtheid van leidingen met een diameter \geq 1500 mm gebeurt d.m.v. het beproeven van voeg per voeg met waterdruk.

De te beproeven voegen worden afgesloten met een moffenproeftoestel dat toelaat om de voeg, alsook minimum 10 cm van de beide aansluitende buizen, te beproeven op waterdichtheid.

1.3.4.1.C.1 Aantal te beproeven voegen

Voor geval 1 is 1/5 van de voegen te testen op waterdichtheid.

Voor de gevallen 2 en 3 zijn alle voegen te testen op waterdichtheid.

1.3.4.1.C.2 Proefdruk

De toe te passen waterdruk is, overeenkomstig de gevallen, volgens de bepalingen van **1.3.4.1.A** bij open sleuf en volgens de bepalingen van **1.3.4.1.B** bij aangevulde sleuf.

1.3.4.1.C.3 Uitvoering van de proef

Voor de proef wordt de druk, die minimum gelijk is aan de proefdruk overeenkomstig **1.3.4.1.C.2**, constant gehouden gedurende minimum 3 minuten door napompen met water.

Tijdens de proefduur in de volgende 3 minuten wordt het drukverlies gemeten.

Treedt er een groter drukverlies op dan voorgeschreven in **1.3.4.1.C.4**, dan wordt de drukproef nog twee maal herhaald. Voor de beoordeling is dan de derde proef maatgevend.

1.3.4.1.C.4 Drukverlies

Bij niet-poreuze buizen (met luchtdichte poriën) mag er geen drukverlies optreden.

Bij poreuze buizen (met niet-luchtdichte poriën) is het toegelaten drukverlies max. 7 % van de voorgeschreven proefdruk overeenkomstig **1.3.4.1.C.2**.

1.3.4.2 Luchtdichtheidsproef

De bepalingen van de norm NBN-EN 1610 13.2 zijn van toepassing. Ingeval de aannemer de keuze maakt om de luchtdichtheidstest uit te voeren, duidt de aannemer een erkend labo aan om de proef uit te voeren. De kosten hiervoor dienen voor geval 1 vervat te zitten in de post van de buizen. Voor de gevallen 2 en 3 en voor de luchtdichtheidstesten op grote diameters (≥ 1500 mm) dienen de kosten vervat te zitten in de betreffende posten voor het uitvoeren van waterdichtheidsproeven.

Indien de aannemer om welke reden dan ook overeenkomstig de norm NBN-EN 1610 13.1 overschakelt naar waterdichtheidsproeven, dan kan er geen aanspraak gemaakt worden op extra kosten voor het uitvoeren van deze proeven.

1.3.5 Verdichting van de fundering of omhulling van zandcement

In elk deelvak wordt, onmiddellijk na verwerking, één penetratieproef verricht met de lichte slagsonde. Het zandcement mag niet worden verwerkt als er geen slagsonde op de bouwplaats aanwezig is.

Er worden minimum 3 proeven uitgevoerd per deelvak.

1.3.5.1 Verdichting van de geschikt gemaakte sleufbodem

Per singuliere plaats worden minimum 3 penetratieproeven uitgevoerd volgens **1.1.2.2.D**.

1.3.6 Verdichting van de omhulling van zand

De bepalingen van **1.3.5** zijn van toepassing.

1.3.7 Verdichting van de aanvulling

De bepalingen van **1.3.5** zijn van toepassing.

1.3.8 Draagkracht aan het oppervlak van de aanvulling

De controle gebeurt met een plaatproef. Het aantal proeven per deelvak is volgens **1.3.5**.

1.3.9 Visuele inspectie van de riolering

De norm NBN-EN 13508-2 is van toepassing voor buitenriolering onder vrij verval, vanaf de binnenriolering of vanaf het punt dat het afvalwater een kolk ingaat, tot het punt dat het in een zuiveringsinstallatie of ontvangend water wordt geloosd. Aansluitleidingen en riolen onder gebouwen vallen hier ook onder indien ze geen deel uitmaken van de binnenriolering.

Alle rioolstrengen worden onderworpen aan een visueel onderzoek.

Voor het visueel onderzoek van de rioleringen zijn de bepalingen van Art. 27. § 3. m.b.t. de a posteriori uitgevoerde technische keuringen van toepassing.

De kosten en de aanvraag van het visuele onderzoek zijn voor de aanbestedende overheid.

Het visuele onderzoek wordt zo spoedig mogelijk na de aanleg van de rioolleidingen en ten vroegste drie kalenderdagen na het verwijderen van eventuele installaties voor het verlagen van het grondwaterpeil en vóór de aanleg van de verhardingen uitgevoerd.

De aannemer dient schriftelijk te melden dat een bepaald deel van de rioleringsinfrastructuur klaar is voor onderzoek.

1.3.9.1 Te nemen maatregelen voorafgaand aan het visueel onderzoek van nieuwe afvoerleidingen of riolen

De aannemer zorgt vóór de aanvang van het visuele onderzoek dat:

- alle putten open en toegankelijk zijn;
- de te onderzoeken leidingen proper en vrij zijn van obstakels; de waterstroom wordt, indien nodig, omgeleid of afgesloten.

Voor een kwalitatief visueel onderzoek van het afwateringsstelsel zijn de leidingen:

- vrij van vuil (organisch, niet-organisch), zand, modder, stenen (boorkernen, mortelresten enz.);
- droog, zo niet moet de aannemer maatregelen nemen om de waterstroom om te leiden of af te stoppen (d.m.v. een pomp, een afsluiter, ...).

Voor rioolstrengen die door aantoonbare gebreken (foto, digitale opname) zoals instekende inlaten, vuilophopingen (organisch, niet-organisch), obstakels, niet of onvolledig kunnen worden onderzocht, worden de prestaties die nodig zijn om deze vaststellingen te doen op een latere datum, aan de aannemer aangerekend.

Indien door nalatigheid van de aannemer (hetzij wegens overdreven vuil en hindernissen in de riolering, hetzij wegens te hoge waterstand en niet-afgewerkte of niet-inspecteerbare gedeelten van/of in de riolering), het visuele onderzoek slechts kan gebeuren na de aanleg van de verharding, dan zijn de kosten voor het terug in oorspronkelijke staat brengen van de weg vóór reiniging, enz., van de leidingen ten laste van de aannemer.

Indien het bedrijf dat het onderzoek uitvoert onverrichter zake moet terugkeren door aantoonbare redenen omdat één of een combinatie van bovenstaande punten niet in acht genomen werd, waardoor het onderzoek gedeeltelijk of in zijn geheel onuitvoerbaar is, dan heeft het bedrijf dat het onderzoek uitvoert het recht:

- een halve dagprestatie + de verplaatsingskosten aan te rekenen wanneer de dagprestatie \leq 4 uur;
- een hele dagprestatie + verplaatsingskosten aan te rekenen wanneer de dagprestatie $>$ 4 uur.

Het verslag van het visueel onderzoek met bijlagen, wordt door de aanbestedende overheid als proces-verbaal van de proef aangetekend aan de aannemer overgemaakt, met vermelding van de te herstellen en/of te reinigen rioolgedeelten.

Voor een visueel onderzoek van herstelde en/of gereinigde rioolgedeelten (tegenproef) zijn opnieuw de bepalingen van toepassing van Art. 27. § 3. m.b.t. de a posteriori uitgevoerde technische keuringen. Het bedrijf dat het nieuwe visueel onderzoek (tegenproef) zal uitvoeren, wordt in onderling overleg bepaald.

De kosten voor een nieuw visueel onderzoek zijn steeds voor rekening van de aannemer.

1.3.10 Visuele onderzoeksmethoden

Het visueel onderzoek moet volgens de volgende methode uitgevoerd worden:

- Onderzoeksmethoden vanuit het inwendige van de leiding:
 - videocamera-leidingonderzoek al dan niet digitaal d.m.v. op afstand bestuurbaar zelfrijdend wagentje;
 - man-videocamera-leidingonderzoek.

De visuele onderzoeksmethode wordt door de aanbestedende overheid bepaald.

1.3.10.1 Onderzoeksmethoden vanuit het inwendige van de leiding

1.3.10.1.A VIDEOCAMERA-LEIDINGONDERZOEK AL DAN NIET DIGITAAL D.M.V. OP AFSTAND BESTUURBAAR ZELFRIJDEND WAGENTJE

Alle rioolvakken van de rioleringen met diameter $\leq 1,20$ m worden onderworpen aan een videocamera-leidingonderzoek met een zelfrijdende camerawagen van het explosieveilge type.

Daar de mogelijke maximum hoogte van de lens en de aangepaste verlichting van camerasysteem tot camerasysteem kan verschillen, is de overgang ($>1,20$ en $\leq 2,00$ m) van videocamera-leidingonderzoek naar man-videocamera-leidingonderzoek afhankelijk van de technische mogelijkheden eigen aan het systeem (de beeldscherpte en lichtsterkte dienen ook bij grotere diameters voldoende te zijn).

Het videocamera-leidingonderzoek is overeenkomstig **XIV-3.24.1**.

Deze techniek biedt de meest gedetailleerde opname van het inwendige van de leiding.

De beelden worden op een beelddrager opgeslagen. Tegelijk worden alle toestandsaspecten volgens de norm NBN-EN 13508-2 geregistreerd en later gerapporteerd.

1.3.10.1.B MAN-VIDEOCAMERA-LEIDINGONDERZOEK

Bij speciale constructies of bij grotere diameters dan vermeld in **1.3.10.1.A** waar het videocamera-leidingonderzoek met zelfrijdend wagentje niet meer aan de voorgeschreven criteria volgens **XIV-3.24.1** voldoet, wordt overgegaan naar man-videocamera-leidingonderzoek d.m.v. al dan niet digitale videocamera. Hier wordt fysiek door één of meerdere personen afgedaald in de leiding conform de veiligheidsvoorschriften.

De beelden worden op beelddrager opgeslagen. Tegelijk worden alle toestandsaspecten volgens de norm NBN-EN 13508-2 geregistreerd en later gerapporteerd.

De opgenomen schadebeelden voldoen aan dezelfde eisen als een videocamera-leidingonderzoek met zelfrijdend wagentje. De afstandsmeting in de leiding gebeurt hier met andere technische hulpmiddelen en wordt samen met de schade geregistreerd samen met de plaats op de omtrek van de leiding.

Het eindresultaat (beeldkwaliteit en verslag) is hetzelfde als bij zelfrijdende camera-onderzoek.

1.3.11 Schadeclassificatie van rioleringsnetten - het beoordelen van nieuwe aanleg van buitenriolering

De beoordeling van de vaststellingen geregistreerd tijdens het visuele onderzoek gebeurt volgens de tabellen VII-1-2 tot en met VII-1-4.

Tabellen voor Nieuwe aanleg van buitenriolering	Hoofdcode NBN EN 13508-2
Tabel VII-1-3: beoordelingsletter voor nieuwe aanleg van buitenriolering	----
Tabel VII-1-4: beoordeling voor nieuwe aanleg van rioolleidingen	BAA t/m BDG

Tabel VII-1-2

Tabel VII-1-3 geeft een omschrijving van de gebruikte lettercode.

Beoordelingsletter	Omschrijving
A	Wordt vermeld in het verslag en het proces-verbaal van voorlopige aanvaarding
B	Weigering met mogelijkheid tot herstellen met voorbehoud van definitieve aanvaarding
C	Weigering met mogelijkheid tot herstellen met voorbehoud van definitieve aanvaarding met verlengde waarborgtermijn
D	Maximale ernst die een onverwijld ingrijpen noodzakelijk maakt, met weigering als gevolg
X	Te evalueren aan de hand van meer specifieke gegevens

Tabel VII-1-3: beoordelingsletter (A, B, C, D, X) voor nieuwe aanleg van buitenriolering

Hoofdcode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Z	O.V.	Ka_1	Ka_2	Kw_1	Kw_2
BAA	X	X														1	
BAB	X	X	X											1		1	
BAC	D	D	D											1			
BAD	B	D	D	D										1			
BAE																X	
BAF	B	D	D	D	D	D	D	D	D	C		X		1			
BAG																X	
BAH	C	C	C	D	D								X	1			
BAI	C												C	1			
BAJ	X	X	X											1		1	
BAK	D	D	C	C	C								X	1		1	
BAL	D	D											X	1			
BAM	X	X	X											1			
BAN													D				
BAO													D				
BAP													D				
BBA	X	X	X													1	
BBB	X	X	X										X			1	
BBC	X	X	X										X			1	
BBD	X	X	X	X									X			1	
BBE	X	X	X	X	X	X	X	X					X			1	
BBF	C	C	D	D										1			
BBG													D				
BBH	X	X											X	1		1	

Tabel VII-1-4 (deel 1): beoordeling voor nieuwe aanleg van rioolleidingen (NBN-EN 13508-2, 1^e uitg. november 2003)

O.V. = Omschr. Veld

Ka_1 = Karakterisering 1

Ka_2 = Karakterisering 2

Kw_1 = Kwantificering 1

Kw_2 = Kwantificering 2

Hoofdcode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Z	O.V.	Ka 1	Ka 2	Kw 1	Kw 2
BCB	X	X	X	X	X							X		1			
BCC	X	X												1	1		
BDC	X	X	X									X		1			
BDD	X	X														1	
BDE	X	X													1		
BDG	X	X	X									X		1			

Tabel VII-1-4 (deel 2): beoordeling voor nieuwe aanleg van rioolleidingen (NBN-EN 13508-2, 1^e uitg. november 2003)

O.V. = Omschr. Veld

Ka_1 = Karakterisering 1

Ka_2 = Karakterisering 2

Kw_1 = Kwantificering 1

Kw_2 = Kwantificering 2

Bij een niet voldoende uitvoering (klasse C of D) mag de aannemer een herstellingsmethode voorstellen van deze schadegevallen, voor zover het totaal "aantal" schadegevallen C en D tussen 2 opeenvolgende inspectieputten minder bedraagt dan 30 % van het aantal voegverbindingen van het betreffende vak.

De herstelde leiding moet aan de bepalingen van **1.3** voldoen.

De gebruikte herstellingsmethode wordt ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorgelegd, rekening houdend met onderstaande bepalingen:

- waterdichtheid volgens de bepalingen van **1.3.4**;
- zettingsgevoeligheid;
- bij continue uitgevoerde leidingen: na herstelling moet ten minste de oorspronkelijk toegelaten kromming kunnen worden gerealiseerd, zonder dat dit onvoorziene normaalkrachten veroorzaakt in de aangelegde leiding;
- bij gekoppelde leidingen: na herstelling moeten de koppelingen ten minste dezelfde hoekverdraaiing kunnen realiseren als de oorspronkelijk voorziene koppeling;
- chemische bestendigheid;
- na herstelling wordt eenzelfde of hogere bestendigheid gegarandeerd tegen biogene zwavelzuuraantasting, zuuraantasting en scheikundige reagentia, dan de oorspronkelijk aangelegde leiding;
- hydraulische afvoer:
 - helling: er moet steeds aan de voorwaarde van **1.3.3** voldaan worden;
 - ruwheidscoëfficiënt: na herstelling heeft de leiding eenzelfde of lagere ruwheidscoëfficiënt dan de oorspronkelijk aangelegde leiding;
 - overstortpeil: het berekende peil moet behouden worden;
 - er dient rekening gehouden te worden met de vooropgestelde hydraulische berekening tijdens het ontwerp, bij wijziging dient deze berekening opnieuw te gebeuren en te vergelijken met de vooropgestelde berekening.

Indien hier niet aan voldaan kan worden, wordt de leiding opgebroken en herplaatst.

1.3.11.1 Definitie en vaststellingen van de coderingen volgens NBN-EN 13508-2

Het visueel onderzoek van nieuwe aanleg van rioolleidingen dient uitgevoerd te worden aan de hand van de NBN-EN 13508-2 (november 2003) rekening houdend met de desbetreffende nationale bijlage.

De tabellen met betrekking op rioolleidingen zijn weergegeven in tabel VII-1-5.

TabelNr	Tabel Definitie
4	Codes met betrekking tot de structuur van de leiding
5	Codes met betrekking tot het functioneren van de leiding
6	Details van inventarisatiecodes van de leiding
7	Details van andere codes van de leiding
C.1	Codes voor de plaatsbepaling van het onderzoek van de leiding
C.2	Codes voor de details van het onderzoek van de leiding
C.3	Codes voor de leidingdetails
C.5	Codes voor andere informatie van de leiding
C.6	Details van codes die de basisinformatie veranderen van de leiding

Tabel VII-1-5

1.3.11.1.A TABEL 4: CODES MET BETREKKING TOT DE STRUCTUUR VAN DE LEIDING

BAA	Deformatie	de vorm van de dwarsdoorsnede van de leiding is gedeformeerd t.o.v. de oorspronkelijke vorm
BAB	Scheur	geheel van scheuren, zonder zichtbaar verplaatste of ontbrekende stukken buis
BAC	Breuk of instorting	geheel van barsten en breuken, met zichtbaar verplaatste of ontbrekende stukken buis
BAD	Beschadigde stenen constructie metselwerk	individuele stenen of gedeelten van stenen van gemetselde leidingen zijn verplaatst t.o.v. hun oorspronkelijke positie
BAE	Ontbrekende metselspecie	een gedeelte of de volledige metselspecie van het metselwerk ontbreekt
BAF	Oppervlakteschade	het oppervlak van de leiding is beschadigd door chemicaliën, (inclusief aantasting van metalen buizen) of mechanische inwerkingen
BAG	Instekende aansluiting	een aansluitende buis die doorsteekt in de leiding en het oppervlak van de dwarsdoorsnede belemmert
BAH	Defecte aansluiting	een aansluiting vertoont een defect
BAI	Inhangend afdichtingsmateriaal	alles of een deel van het materiaal dat gebruikt is om een verbinding tussen twee aansluitende buizen af te dichten, hangt in de leiding
BAJ	Verplaatste verbinding	aansluitende buizen zijn van de bedoelde positie tov elkaar verplaatst
BAK	Defecte binnenbekleding	de binnenbekleding van de leiding vertoont gebreken
BAL	Defecte reparatie	aan de afvoerleiding of riool is een reparatie uitgevoerd die nu een defect vertoont
BAM	Lasfouten	een lasfout in de structuur van de leiding
BAN	Poreuze buis	het buismateriaal wordt als poreus beschouwd bijv. ten gevolge van een fabricagefout
BAO	Grond zichtbaar door defect	het omhullingsmateriaal of de grond buiten de wand van de buis is doorheen het defect zichtbaar
BAP	Holle ruimte zichtbaar door defect	een holle ruimte buiten de buis is doorheen een defect zichtbaar

1.3.11.1.B TABEL 5: CODES MET BETREKKING TOT HET FUNCTIONEREN VAN DE LEIDING

BBA	Wortels	wortels van bomen of andere planten groeien in de leiding door buisverbindingen, defecten of aansluitingen
BBB	Aangehechte afzettingen	aangehecht materiaal aan de buiswand
BBC	Bezonken afzetting	bezonken materiaal op de buisbodem
BBD	Zand/grond inloop	omhullingsmateriaal of grond afkomstig van de omhulling van de leiding dringt binnen in de leiding
BBE	Andere obstakels	voorwerpen in de leiding die de dwarsdoorsnede van de leiding belemmeren
BBF	Infiltratie	het binnendringen van water door de buiswand, door verbindingen of door defecten
BBG	Exfiltratie	zichtbare lekkage van een vloeistofstroom vanuit de leiding naar buiten toe
BBH	Ongedierte	de aanwezigheid van ongedierte

1.3.11.1.C TABEL 6: DETAILS VAN DE INVENTARISATIECODES VAN DE LEIDING

BCA	Type aansluiting	een andere leiding is aangesloten op de leiding die onderzocht wordt
BCB	Plaatselijke reparatie	een kort traject van de afvoerleiding of van het riool is hersteld
BCC	Kromming van het riool	het tracé van de afvoerleiding vertoont een afwijking door een geprefabriceerde bocht of afwijking die niet plaatsvindt aan een verbinding (een gebogen buis)
BCD	Type beginknooppunt	informatie over het knooppunt bij het begin van het onderzoek
BCE	Informatie van het eindknooppunt	informatie over het knooppunt bij het einde van het onderzoek

1.3.11.1.D TABEL 7: DETAILS VAN ANDERE CODES VAN DE LEIDING

BDA	Algemene foto	er werd een foto genomen om de algemene toestand van de drainage of riool vast te leggen; deze foto heeft geen relatie met een andere code
BDB	Algemene opmerking	algemene opmerking die op geen enkele andere wijze kan worden vermeld
BDC	Onderzoek afgebroken	het onderzoek is beëindigd voordat het beoogde knooppunt werd bereikt
BDD	Waterpeil	het peil van het rioolwater boven de bodem van de afvoerleiding of het riool
BDE	Vloeistofstroom in de binnenkomende buis	informatie over de vloeistofstroom in een binnenkomende buis
BDF	De atmosfeer in de leiding	een potentieel gevaarlijke atmosfeer binnenin de leiding
BDG	Verlies van beeld	het zicht in de leiding wordt belemmerd

1.3.11.1.E TABEL C.1: CODES VOOR DE PLAATSBEPALING VAN HET ONDERZOEK VAN DE LEIDING

AAA	Leidingreferentie	de leidingreferentie zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
AAB	Beginknooppuntreferentie	de knooppuntreferentie van het beginknooppunt zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
AAC	Beginknooppuntcoördinaat	de plaatsreferentie (coördinaten) van het beginknooppunt
AAD	Referentie van het eerste knooppunt	de knooppuntreferentie van het eerste knooppunt zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
AAE	Knooppuntcoördinaat van knooppunt 1	de plaatsreferentie (coördinaten) van het eerste knooppunt
AAF	Referentie van tweede knooppunt	de knooppuntreferentie van het tweede knooppunt zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
AAG	Knooppuntcoördinaat van knooppunt 2	de plaatsreferentie (coördinaten) van het tweede knooppunt
AAH	Plaats in de lengterichting van het begin van de zijtak	de plaats in de lengterichting, langs de hoofdleiding, van een aansluiting tussen het begin van de aansluiting en de hoofdleiding in meters
AAI	Plaats op de omtrek van het begin van de zijtak	de plaats op de omtrek, op de omtrek van de hoofdleiding, tussen het begin van de aansluiting en de hoofdleiding
AAJ	Plaats	een beschrijving van de plaats van het riool (bijv straatnaam)
AAK	De richting van het onderzoek	de richting van het onderzoek
AAL	Plaatstype	het type van locatie van de afvoerleiding of riool
AAM	Opdrachtgevende instantie	de naam van de opdrachtgevende instantie
AAN	Stad of dorp	de naam van de stad of dorp, zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
AAO	Wijk	de naam van de wijk zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
AAP	Naam van het riool	de naam van het rioolsysteem, of een referentie van het rioolsysteem zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
AAQ	Eigenaarschap van de grond	het eigenaarschap van de grond

1.3.11.1.F TABEL C.2: CODES VOOR DE DETAILS VAN HET ONDERZOEK VAN DE LEIDING

ABA	Norm	de versie van de norm die gebruikt wordt om de gegevens te registreren
ABB	Oorspronkelijk coderingssysteem	als de codering omgezet is vanuit een eerdere versie of vanuit een ander systeem, de naam van het oorspronkelijk coderingssysteem
ABC	Referentiepunt in de lengterichting	het referentiepunt voor de plaats in lengterichting
ABE	Methode van onderzoek	de onderzoeksmethode
ABF	Datum van onderzoek	de kalenderdatum van het onderzoek
ABG	Tijdstip van onderzoek	de plaatselijke tijd
ABH	Naam van de inspecteur	de naam van de inspecteur en de naam van het bedrijf dat het onderzoek uitvoert
ABI	De opdrachtreferentiecode van de inspecteur	de opdrachtreferentiecode van de inspecteur
ABJ	De opdrachtreferentiecode van de opdrachtgevende instantie	de opdrachtreferentiecode van de opdrachtgevende instantie
ABK	De opslag van de videobeelden	het type medium dat gebruikt wordt om de beelden te registreren
ABL	De opslag van de fotoafbeelding	het type medium dat gebruikt wordt om de afbeeldingen te registreren
ABM	Plaatsbepaling voor de videobeelden	voor bewegende beelden, de methode voor het registreren van de positie op band of CD
ABN	De referentie van het fotopakket	het referentienummer van de film, CD of DVD
ABO	De referentie van het videopakket	het referentienummer van het pakket, film, band of CD, DVD
ABP	Doel van het onderzoek	het doel van het onderzoek
ABQ	De verwachte lengte	de verwachte lengte van het onderzoek

1.3.11.1.G TABEL C.3: CODES VOOR DE LEIDINGDETAILS

ACA	Vorm	de vorm van de dwarsdoorsnede van de leiding
ACB	Hoogte	de hoogte van de doorsnede in mm
ACC	Breedte	de breedte van de doorsnede in mm
ACD	Materiaal	het soort materiaal waaruit het riool is vervaardigd
ACE	Type binnenbekleding	indien de leiding van een binnenbekleding is voorzien, de methode van lining
ACF	Materiaal van de binnenbekleding	het materiaal van de binnenbekleding
ACG	Lengte van het buisdeel	de lengte in mm van de afzonderlijke buisdelen die samen de leiding vormen
ACH	Diepte bij beginknooppunt	de diepte van de bodem van de leiding beneden het peil van het deksel bij het beginknooppunt, in meter
ACI	Diepte bij eindknooppunt	de diepte van de bodem van de leiding beneden het peil van het deksel bij het beginknooppunt, in meter
ACJ	Soort riool	het soort afvoerleiding of riool
ACK	Gebruik riool	het gebruik van het riool
ACL	Strategisch	een door de bevoegde instantie gedefinieerde alfanumerieke code die de strategische belangrijkheid van de leiding in het afvoersysteem beschrijft
ACM	Reiniging	of de leiding voorafgaand aan het onderzoek werd gereinigd
ACN	Jaar van ingebruikname	bij benadering het jaartal dat de afvoerleiding of riool in gebruik genomen is

1.3.11.1.H TABEL C.5: CODES VOOR ANDERE INFORMATIE VAN DE LEIDING

ADA	Neerslag	het soort neerslag
ADB	Temperatuur	de temperatuur
ADC	Maatregelen om de vloeistofstroom te beheersen	maatregelen die genomen zijn om de vloeistofstroom te beheersen tijdens het onderzoek
ADE	Algemene opmerking	een opmerking die op geen enkele andere manier kan worden opgenomen

1.3.11.1.I TABEL C.6: DETAILS VAN CODES DIE DE BASISINFORMATIE VERANDEREN VAN DE LEIDING

AEA	Referentie Videopakket	indien het nummer van het videopakket verandert gedurende het verloop van het onderzoek
AEB	Referentie Fotopakket	indien het nummer van het fotopakket verandert gedurende het verloop van het onderzoek
AEC	Vorm	de vorm van de dwarsdoorsnede van de leiding
AED	Materiaal	de materiaalsoort van de afvoerleiding
AEE	Binnenbekleding	indien de leiding voorzien werd van een binnenbekleding, de methode van lining
AEF	Lengte van het buisdeel	de lengte in mm van de afzonderlijke buisdelen die samen de leiding vormen
AEG	Neerslag	het soort neerslag

1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.4.1 Onnauwkeurigheid van het lengteprofiel van de riolering

Voor de hierna vermelde afwijkingen kunnen door de leidend ambtenaar, op voorwaarde dat de leiding technisch en hydraulisch aanvaardbaar is, al beoordelingscriteria voor de berekening van de minderwaarde of de weigering van een deelvak volgende maatstaven gehanteerd worden voor afwijkingen buiten de toegelaten toleranties vermeld in **1.3.3**.

1. afwijking in meer (= grotere diepteligging) zonder nadelige invloed op het stroomafwaarts deelvak: geen minderwaarde, maar ook geen aanrekening toegelaten van meerkosten voor inspectieputten of diepere aanleg van collectoren of rioleringen.
2. afwijking in min (= mindere diepteligging) zonder tegenhelling, gekoppeld aan een kleiner verhang bovenstrooms en technisch en hydraulisch aanvaardbaar: minderwaarde gelijk aan $2 \times$ het bedrag van de minhoeveelheid aan grondwerk (uitgraving + aanvulling) verhoogd met bedrag gelijk aan procentueel verlies aan berging (gebaseerd op totale kostprijs van betreffende vak, inspectieputten inbegrepen).
3. afwijking in meer (= grotere diepteligging) en gestremde waterafvoer (stroomafwaartse bok hoger gelegen dan stroomopwaartse bok): onder voorwaarde dat de leiding hydraulisch aanvaardbaar is en de buisleiding over het te laag gelegen deel wordt uitgevlakt of de aanslibbing aanvaardbaar is bij kleine diameter van buisleidingen, is de minderwaarde gelijk aan het bedrag berekend op basis van het procentueel verlies aan berging (zie hoger onder punt 2).
4. afwijking in min (= mindere diepteligging) met tegenhelling of gestremde bovenstroomse waterafvoer (stroomopwaarts aanvangspeil te hoog): onder voorwaarde dat de leiding technisch en hydraulisch aanvaardbaar is (over het vak in tegenhelling en/of het uitgevlakte stroomopwaartse vak of aangeslibd leidingvak), is de minderwaarde gelijk aan $2 \times$ het bedrag van de minhoeveelheid aan grondwerk (uitgraving + aanvulling) vermeerderd met het bedrag gelijk aan het procentueel verlies aan berging over dit rioolvak + gebeurlijk het aangesloten rioolvak.

Bij de hiervoor omschreven afwijkingen zijn bij de berekening van de minderwaarden de toekomstige aan te sluiten rioolstrengen eveneens mee in rekening te brengen.

Voor afwijkingen waarbij de leiding technisch of hydraulisch niet aanvaardbaar is, wordt het betreffend vak geweigerd.

1.4.2 Waterdichtheid

Indien in een vak het waterverlies W , uitgedrukt in l (liter), het toegelaten waterverlies Q_t overschrijdt, dan wordt het betreffende leidingvak geweigerd.

1.4.3 Druksterkte van proctormonsters van de zandcement-fundering en/of -omhulling

De bepalingen van **IX-1.4** zijn van toepassing.

2 DOORPERSINGEN

2.1 Doorpersen van buizen

2.1.1 Beschrijving

Het doorpersen van buizen omvat:

- het maken van de persput;
- het leveren en doorpersen van buizen in losse, rotsachtige of compacte grond, het verwijderen van de grondspecie, het ontgraven en verwijderen van door het boorschild afbreekbare en fractioneerbare constructies en restmaterialen die langs de reeds aangebrachte buizen moeten worden weggevoerd;
- het maken van de ontvangput;
- de werken die van voornoemde werken afhangen, ermee samengaan en voor zover ze niet in een afzonderlijke post worden voorzien in de samenvattende opmetingsstaat van de werken zoals:
 - het leveren en plaatsen van de rubberringverbindingen;
 - de voorlopige en definitieve voegdichtingen tussen de opeenvolgende buizen;
 - het injecteren van smeermiddel om de wrijving tussen de buizen en de grond te verminderen;
 - de eventuele staalconstructies voor de doorgang van de buizen doorheen de wand van pers- en ontvangputten, inclusief de rubberen dichtingsprofielen;
 - het eventuele anti-terugloopsysteem bestaande uit de verankeringen aan de wanden van de persput ten behoeve van het vastzetten van de buizenstreng bij de terugloop van de vijzels;
 - de steunconstructies voor de hoofdvijzels tegen de wand van de persput;
 - het manueel afbreken van constructies en restmaterialen vóór het boorfront en binnen de sectie van de doorpersing;
 - het zo nodig stabiliseren van het boorfront;
 - de gebeurlijke plaatsing van één of meerdere tussendrukstations;
 - het gebeurlijk stopzetten van de doorpersing;
 - na het beëindigen van de doorpersing, het verdrijven, injecteren, opvullen en stabiliseren van de tijdens het doorpersen gecreëerde overbreedte en alle eventuele holten in de grond met cement-, trass- of cementbentoniet.
- het ontgraven en verwijderen, van door het boorschild afbreekbare en fractioneerbare constructies en restmaterialen voor zover aangegeven in het grondonderzoek en voor zover het individuele volume de 0,1 m³ niet overschrijdt voor een toegankelijke doorpersing (binnendiameter > 1000 mm) en voor zover de grootste individuele afmeting voor een ontoegankelijke doorpersing (binnendiameter ≤ 1000 mm) kleiner is dan 10 % van de binnendiameter.

2.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- doorpersbuizen volgens **III-24.20**;
- rubberringen voor verbindingen volgens **III-25**. De rubberringen worden verplicht geleverd door de leverancier van de buizen.

2.1.1.2 Uitvoering

2.1.1.2.A INLEIDING

Uiterlijk 30 kalenderdagen voor de aanvang van de betreffende werken, legt de aannemer een gedetailleerde beschrijving van zijn uitvoeringswijze, gestaafd door berekeningen, aan de leidend ambtenaar voor. De gedetailleerde beschrijving omvat o.m.:

- de gedetailleerde beschrijving van het boorschild en de perswijze;
- de berekeningsnota van pers- en ontvangputten;
- de wijze van aansluiten van leidingen en inspectieputten op de doorgeperste buizen;
- de inrichting van de bouwplaats met vermelding van de bouwplaatsbegrenzing met afsluiting, inplanting van de werflokale, opslagplaatsen voor materiaal en materieel, bijzondere stations, andere installaties e.d.;
- de uitvoeringsdetails van de voegen;
- de maximaal toelaatbare persdruk op de buizen dient door de leverancier van de buizen te worden opgegeven. De aannemer dient i.f.v. de grondsoort, voorziene smering, tracé e.d. een berekening voor te leggen waaruit blijkt dat hij de toelaatbare materiaalspanningen niet zal overschrijden;
- de beschrijving van het waterslot tussen wand van pers- en ontvangput en buis bij het doorpersen en bij definitieve afwerking;
- de beschrijving voor de doorgang door de wand van pers- en ontvangput bij vertrek en aankomst;
- de rekennota waaruit blijkt dat de frontsteundruk toelaat in alle omstandigheden het grondevenwicht te bewaren;
- de beschrijving van het injecteren en het gebruik van het smeermiddel;
- de beschrijving van de gebeurteijk aantal noodzakelijke tussendrukstations (enkel bij $d_i \geq 1200$ mm) m.i.v. detailplan buizen tussendrukstation, berekeningsnota en uitvoeringswijze.

De in de samenvattende opmetingsstaat aangegeven inwendige diameter van de doorpersbuizen is een minimum diameter. In functie van de gekozen uitvoeringsmethode en/of beschikbare doorpersinstallatie mag een grotere diameter voor de doorpersing worden gebruikt. Hierbij wordt echter opgemerkt dat:

- het leveren en persen van de grotere buisdiameter;
- de aanpassing van pers- en ontvangputten;
- het eventueel inbrengen binnen de geperste mantelbuis van een buis met voorgeschreven diameter m.i.v. het opvullen van de ruimte tussen inwendige buis en mantelbuis;
- de noodzakelijke bijkomende verplaatsingen van nutsleidingen ingevolge aanpassen van pers- en ontvangputten;
- de bijkomende beschermingsmaatregelen ter voorkoming van lucht- en/of bentonietverlies bij persing onder waterlopen, gebouwen e.d.;
- de bijkomende beschermingsmaatregelen ter bescherming van aanpalende gebouwen en constructies;
- alle andere meerwerken t.g.v. het toepassen van de grote buisdiameter;

ten laste van de aannemer.

2.1.1.2.B MAKEN VAN PERS- EN ONTVANGPUTTEN

Het maken van pers- en ontvangputten omvat:

- het inrichten van de werf en het leveren, plaatsen en instandhouden van een omheining omheen pers- en ontvangputten;
- het maken van de bouwput volgens **IV-3**. Ingeval bemalingen toegelaten zijn, dan zijn de bepalingen van **1.1.2.6** van toepassing;
- het leveren, plaatsen en terug afvoeren van alle materiaal, materieel, hulpstukken e.a. voor het inrichten van pers- en ontvangputten en het uitvoeren van de doorpersingen;
- de eventuele staalconstructie voor de doorgang van de buizen doorheen de wand van pers- en ontvangputten, inclusief de rubberen dichtingsprofielen. Indien tijdens het doorpersen de staalconstructie met bijhorende rubberen dichtingsprofielen wordt beschadigd, dan dient de aannemer, als last van zijn aanneming, deze onmiddellijk te vervangen;
- de doorgang door de wand van pers- en ontvangputten. Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt de uitvoeringswijze voor de doorgang door de wand aan de aannemer overgelaten.

2.1.1.2.C DOORPERSEN VAN BUIZEN

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt de uitvoeringswijze aan de keuze van de aannemer overgelaten.

Ingeval bemalingen toegelaten zijn, dan zijn de bepalingen van **1.1.2.6** van toepassing.

Doorpersingen met een inwendige diameter < 1200 mm zijn volledig zonder tussenkomst van uitvoerders voorin de te persen buisleiding afstandgestuurd uit te voeren.

2.1.1.2.C.1 Zettingen

De aannemer dient een doorpersmethode te gebruiken waarbij de absolute zettingen worden beheerst. In de aanbestedingsdocumenten zijn de plaatsen aangegeven waar bijzondere maatregelen moeten worden getroffen om de zettingen aan aanpalende constructies te beperken. Beschouwde bijzondere maatregelen worden vergoed onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat.

De absolute toegelaten zettingen en de helling van de zettingslijn worden vastgelegd in de aanbestedingsdocumenten in functie van het project. Bij ontstentenis wordt de helling van de zettingslijn beperkt tot maximaal 1/500; voor de doorpersingen onder historische gebouwen en spoorweginstallaties wordt de helling van de zettingslijn beperkt tot maximaal 1/1000.

Onder de zettingsgevoelige hindernissen dient het doorpersen continu te worden uitgevoerd. De aannemer dient voor het continu doorpersen de noodzakelijke vergunningen aan te vragen.

Alle schade die door een onoordeelkundige uitvoering van de aannemer aan boven- en ondergrondse constructies (inclusief de wegverhardingen) wordt veroorzaakt, wordt door en op kosten van de aannemer hersteld.

Ter hoogte van spoorweginstallaties mag er geen zetting optreden.

2.1.1.2.C.2 Graaffront en boorschild

De stabiliteit van het graaffront moet op elk ogenblik verzekerd zijn; in het bijzonder wanneer de noodzaak zich stelt dat personeel aan het graaffront dient ingezet. Wanneer de grondgesteldheid het vereist dient de stabiliteit van het graaffront verzekerd door de realisatie van tegendruk. Ingeval van doorpersingen met frontsteundruk dient, waar gevaar voor waterdoorslag en/of instortingen bestaat, de steundruk permanent te worden aangehouden.

Tijdens het doorpersen wordt de snij schoen vooruitgeduwd in de ongeroerde bodem. Het graaffront mag onder geen enkel beding verder gaan dan de snij schoen en dient de ontgraving aan het graaffront altijd zijdelings volledig beschoeid te zijn. Uitzondering hierop zijn de boormachines waarbij een actieve gronddruk gerealiseerd kan worden met de machine.

Het opvullen van alle holten die ontstaan aan en voor het front alsmede het injecteren van fijnkorrelig materiaal in het graaffront om de doorlatendheid van de grond te verminderen en/of het op een andere wijze volgens noodzaak stabiliseren van het graaffront, dienen in de eenheidsprijzen van het doorpersen van de buizen te zijn begrepen.

Het boorschild is zodanig uitgevoerd dat de graafspecie en afbreekbare en fractioneerbare restmaterialen kunnen ontgraven en verwijderd worden. De kosten zijn begrepen in de eenheidsprijzen voor het doorpersen van buizen.

Voor doorpersingen met diameter ≥ 1200 mm en gelegen boven het grondwater of waarbij grondwaterverlaging is toegestaan dient het graaffront te kunnen worden vrijgemaakt om herstellingen uit te voeren of om hindernissen te kunnen verwijderen.

Voor doorpersingen met diameter ≥ 1600 mm moet het graaffront in alle omstandigheden kunnen vrijgemaakt worden om herstellingen uit te voeren of om hindernissen te kunnen verwijderen.

2.1.1.2.C.3 Bestuurbaarheid van de buisdoorpersingen

De snij schoen moet op zichzelf bestuurbaar zijn en van het nodige aantal stuurvizels voorzien, die elk afzonderlijk kunnen worden bekrachtigd.

De aannemer dient als last van zijn aanneming, alle nodige injecties uit te voeren om de bestuurbaarheid van de doorpersing te kunnen verzekeren.

2.1.1.2.C.4 Voegverbindingen

De voegdichtingen moeten van die aard zijn dat ze niet worden weggedrukt tijdens het doorpersen of tijdens het beproeven onder een inwendige of uitwendige druk.

Waar de buizen op elkaar aansluiten moet een stootring, bestaande uit houten plankdeeltjes, verdeeld over de buisomtrek, worden aangebracht om de druk te verdelen en afsplijting in het aanzetvlak te voorkomen.

2.1.1.2.C.5 Injecteren van smeermiddelen

De buizen zijn voorzien van injectieopeningen om tijdens het doorpersen de ruimte tussen de grond en de buitenwand van de buizen te kunnen smeren met een tixotropisch slib of gelijkwaardig, teneinde de wrijving tussen buis en grond te beheersen en zodoende de perskracht te beperken.

De smering met tixotropisch slib of gelijkwaardig wordt continu onder voldoende druk gehouden. De smering met tixotropisch slib of gelijkwaardig volgt het plaatsen van de buizen.

Na het beëindigen van het doorpersen wordt het tixotropisch slib of gelijkwaardig gestabiliseerd door het injecteren van een mortel op basis van trass, kalk of cement en worden de overblijvende holle ruimtes opgevuld.

Tenslotte worden de injectieopeningen d.m.v. een bestendige afdichting (bv. schroefdop) afgesloten; de resterende holte wordt opgevuld met een voegvullingsproduct volgens **III-16.1.2** en wordt de eventuele kunststofbinnenbekleding hersteld.

2.1.1.2.C.6 Tussendrukstations

Bij de toepassing van tussendrukstation is de voeg tussen de uit 2 helften bestaande bijzondere buisdelen, na verwijdering van de tussendrukvizels, volledig dicht te persen.

De ruimte tussen de uitwendige stalen buismantel en de betonbuiswand is vervolgens volledig met een krimpvrije cementmortelspecie op te vullen.

De inwendige voeg is op te vullen en af te dichten met een corrosiebestendige goed hechtende kunstharsmortel.

2.1.1.2.D AFBREKEN VAN CONSTRUCTIES EN RESTMATERIALEN

Wanneer binnen de sectie van de doorpersing, constructies en/of restmaterialen van hout, metselwerk, natuursteen, ongewapend beton, gewapend beton, metalen profielen e.d. worden aangetroffen, dan is het opbreken, uitgraven en wegruimen ervan begrepen in de eenheidsprijs voor het doorpersen van buizen, tenzij t.g.v. de aanwezigheid van constructies en/of restmaterialen de doorpersing dient te worden stilgelegd en deze constructies en/of restmaterialen manueel voor het boorfront dienen te worden opgebroken, uitgegraven en weggeruimd.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen:

Geval 1: Het aantreffen van archeologische vondsten, het aantreffen van explosieven en het stuiten op ongekende riolen, leidingen, constructies of holten met frontsteundrukverliezen, abnormale zettingen of schade aan constructies tot gevolg. Hierbij wordt de aannemer vergoed.

Geval 2: Het aantreffen van constructies, leidingen, kabels, restmaterialen, andere dan vermeld onder geval 1 hiervoor.

- a. ontoegankelijk graaffront
doorpersingen waarbij het graaffront, conform **2.1.1.2.C.2**, **niet** kan worden vrijgemaakt. Hiervoor bevat de samenvattende opmetingsstaat afzonderlijke posten voor interventie vanaf het maaiveld om de hindernis aan het graaffront te verwijderen en de doorpersing opnieuw op gang te brengen;
- b. toegankelijk graaffront
doorpersingen waarbij het graaffront, conform **2.1.1.2.C.2**, kan worden vrijgemaakt. Hiervoor bevat de samenvattende opmetingsstaat afzonderlijke posten voor het manueel opbreken en uitgraven van constructies en restmaterialen via de reeds geperste buizen.

De eenheidsprijs van manueel opgebroken en uitgegraven constructies en restmaterialen omvat eveneens:

- het gebeurlijk stopzetten van de doorpersing en het zo nodig in beweging houden van de doorpersing tijdens de stilstand;
- het rendementsverlies;
- het zo nodig stabiliseren, beschoeien en stutten van het graaffront;
- het uitgraven;
- het zagen, slopen en/of doorbreken;
- het doorbranden, knippen, snijden en/of slijpen;
- het wegruimen van het vrijgekomen materiaal, puin en afval;
- het in bedrijf nemen en/of houden van de luchtdrukinstallatie en alle kosten en prestaties voor gebeurlijk werken onder verhoogde luchtdruk;
- het onderhoud van de gehele installatie;
- de noodzakelijke smering met tixotropisch slib of gelijkwaardig;
- het uurloon van het personeel;
- de stopuren van hijskranen, voertuigen, hulptoestellen en met de doorpersing aanverwante apparaten;
- het terug op gang brengen van de doorpersing;

- het rendementsverlies van de doorpersing, incl. alle meerkosten die mogelijk ontstaan door een vertraging in de uitvoering.

Er wordt onderscheid gemaakt volgens de aard van het materiaal :

- hout;
- metselwerk;
- ongewapend beton;
- gewapend beton;
- staal profielstaal;
- ander.

2.1.1.2.E BIJZONDERE MAATREGELEN

De gehele doorpersinstallatie dient geluidsarm te werken en/of in een afdoende geïsoleerde combine te zijn opgesteld, derwijze dat t.h.v. de nabijgelegen woningen, het geluidsniveau overdag maximaal 50 dB(A) en 's nachts maximaal 40 dB(A) bedraagt.

Het verwijderen, ontwateren en afvoeren van de ontgraven grondspecie mag voor de omgeving geen hinder veroorzaken. Het afgevoerde water van de ontwateringsinstallatie dient vrij te zijn van de grond- en slibdelen.

Uitvoering van nacht- en weekendwerk:

- a) Het is de aannemer of onderaannemer van de doorpersingen enkel toegestaan om de doorpersingen overdag in 1 of 2 ploegen uit te voeren.
- b) In uitzonderlijke omstandigheden kan door de aanbestedende overheid aan de aannemer toelating tot nachtwerk of zaterdag- en zondagwerk worden gegeven.
- c) De aannemer dient hiertoe een schriftelijk aanvraag bij de aanbestedende overheid in te dienen, samen met een verantwoordingsnota en alle nodige documenten bijvoegen waaruit volgens de CAO de toelaatbaarheid van uitvoering van nachtwerk, zaterdag- en zondagswerk mag blijken.
- d) Bovendien zal door de aanbestedende overheid hiertoe enkel toelating gegeven worden als:
 1. er door de aannemer maatregelen genomen worden voor een verhoogde controle en opvolging op het verloop van de doorpersing;
 2. er 's anderendaags een gedetailleerde schriftelijke rapportering van de plaatsgevonden activiteiten en gebeurtenissen aan de toezichter of de leidend ambtenaar wordt geleverd:
 - aantal geperste buizen;
 - stilstand;
 - outprint van de uitgeoefende persdrukken op boorfront, tussendruk- en hoofddrukstation;
 - aantreffen van restmaterialen;
 - opmetingsgegevens van lengteprofiel en tracéverloop;
 - voorgedane bijzonderheden;
 3. de geproduceerde geluidshinder het plaatselijk nachtelijk omgevingslawaaï in de nabijheid van woningen niet overstijgt;
 4. de uitgeoefende perskracht er niet meer bedraagt dan 80 % van de maximum toelaatbare perskracht. Bij overschrijding van deze 80 %-waarde dient de persing te worden stilgelegd;
 5. er 's nachts of in het weekend geen aanvoer van buismaterialen plaatsvindt;
 6. het nacht- of zaterdag- en zondagswerk geen aanleiding geeft tot meerkosten voor de aanbestedende overheid.

2.1.1.2.F CONTROLEMETINGEN

Volgende controlemetingen worden door de aannemer als last van zijn aanneming uitgevoerd en tijdens de werfvergadering op eenvoudige vraag aan de leidend ambtenaar overgemaakt:

- de controles op grondwaterverlaging volgens **1.1.2.6**;
- de controles op zettingen volgens **1.1.2.6**. Aanvullend aan beschouwd artikel wordt boven het tracé van de persing over een breedte van 60 m (30 m aan beide zijden) een meetraster ingemeten (raster 5×5 m in bebouwde zone en een raster 10×10 m in niet bebouwde zone);
- het opmeten van het tracé en niveaus van de doorpersing met een minimale nauwkeurigheid van 10 mm in een assenstelsel onafhankelijk van de persdrukmuur en van de buizenstreng. Beschouwde meetresultaten worden op een grondplan en lengteprofiel weergegeven;
- het automatisch en continu opmeten van de persdrukken zowel van de hoofdvijzels als van de vijzels van tussendrukstation. De meetresultaten worden per vijzel of grafiek (tijd - persdruk) weergegeven;
- het automatisch en continu opmeten van het aantal meter geperste buis. De meetresultaten worden op een grafiek (tijd - geperste buis) weergegeven;
- het automatisch en continu registreren van de frontsteundrukken (bentoniet, lucht, grond, water);
- het automatisch en continu registreren van het koppel van het boorrad en de stand van de kleppen;
- ingeval van doorpersingen onder of in de nabijheid van een spoorweg dient de aannemer als last van zijn aanneming een tegensprekelijke bevindingsstaat en een opmeting van de goederen en sporen van de NMBS op te maken. Tijdens het doorpersen onder de sporen moet de aannemer dagelijks een topografische opmeting van de peilen van de sporen verrichten. De NMBS zal oordelen of haar tussenkomst vereist is om het peil van de sporen in stand te houden.

2.1.1.2.G TOELAATBARE TRACÉ-AFWIJKINGEN

2.1.1.2.G.1 Toelaatbare verticale afwijkingen t.o.v. het tracé

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen bouwwerken waarbij :

- a) het lengteprofiel van primordiaal belang is voor het goed functioneren van het kunstwerk (riolering) of voor het behoud van een gabariet over de volledige lengte van het kunstwerk (leidingentunnel). In dit geval:
 - zijn de toelaatbare afwijkingen aanvaardbaar tot 5 % (limietwaarde) van de binnendiameter;
 - wordt bij afwijkingen begrepen tussen 5 % en 20 % van de binnendiameter een korting wegens minderwaarde per doorgeperste meter buis in rekening gebracht (zie **2.1.4**). Bovendien dienen, bij gravitaire leidingen, alle tegenhellingen met een uitvullingsbeton met gelijkwaardige weerstand tegen chemische en mechanische agressie te worden weggewerkt. Zo nodig wordt dit uitvullingsbeton met een passende lining afgewerkt;
 - kunnen of worden de werken waarbij afwijkingen van meer dan 20 % van de binnendiameter optreden geweigerd.
- b) het lengteprofiel niet van primordiaal belang is voor het bouwwerk (doorvoerkokers voor nutsleidingen, ...). In dit geval zullen de aanbestedingsdocumenten per geval de toelaatbare afwijkingen en aanvaardingscriteria vastleggen.

2.1.1.2.G.2 Toelaatbare horizontale afwijkingen t.o.v. het tracé

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen kunstwerken waarbij:

- a) het tracé van primordiaal belang is voor de functie van het kunstwerk. In dit geval is de toelaatbare horizontale afwijking maximaal 10 % (limietwaarde) van de binnendiameter van de

buisdoorpersing. Ingeval van grotere afwijkingen zal het bestek de minderwaarde per doorgeperste meter buis aangeven.

- b) het tracé in grondplan niet van primordiaal belang is voor de functie van het kunstwerk. In dit geval zal het bestek per geval de toelaatbare horizontale afwijking vastleggen.

2.1.1.2.H STILSTAND VAN DE DOORPERSING

Bij het gebeurlijk moeten stopzetten van de persing voor één van de onder **2.1.1.2.D**, geval 1 vermelde bijzondere redenen worden de kosten per gestopt werk uur aangerekend, waarbij alle kosten zijn te begrijpen, zoals o.a.:

- het in bedrijf houden van de persinstallatie, inclusief alle kosten voor het langer duren van de persing (o.a. huurkosten beschoeiing, bemaling e.d.);
- het zo nodig in beweging houden van de doorpersing;
- het rendementsverlies van de doorpersing, inclusief alle kosten voor de vertraagde uitvoering van aanverwante machines;
- het onderhoud gedurende de stilstand van de doorpersing aan persinstallatie en aanverwante installaties (kranen, bemaling, e.d.);
- de noodzakelijke smering met tixotropisch slib of gelijkwaardig;
- het uurloon van het personeel dat door de stilstand gehinderd wordt;
- de stopuren van hijskranen, voertuigen, hulptoestellen en met de doorpersing aanverwante apparaten;
- het terug op gang brengen van de doorpersing.

Voor het berekenen van het aantal gestopte werkuren mogen per dag slechts 8 werkuren in rekening worden gebracht (zaterdag, zon-, verlof- en feestdagen mogen **niet** in rekening worden gebracht).

Stilstandskosten ten gevolge van opbraak van constructies en restmaterialen dienen inbegrepen in de eenheidsprijs van de op te breken constructies volgens **2.1.1.2.D**, geval 2.

2.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

2.1.2.1 Het leveren en doorpersen van buizen

Het leveren en doorpersen van buizen omvat eveneens het inrichten van de pers- en ontvangstputten, zoals aangegeven onder **2.1.1.2.B**.

Het maken van pers- en ontvangstputten zoals weergegeven in **2.1.1.2.B** wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

De meting en betaling van de geperste buizen gebeuren per strekkende meter buis. Het aantal strekkende meter wordt gemeten vanaf binnenwand van de verbindingkamer persput tot binnenkant verbindingkamer ontvangstput.

Prijsopgave: per lopende meter.

2.1.2.2 Stopzetten van de buisdoorpersing

Het stopzetten van de doorpersing ten gevolge van onder **2.1.1.2.D**, geval 1 vermelde bijzondere redenen is overeenkomstig **2.1.1.2.H** in rekening te brengen.

Prijsopgave: per werk uur.

2.1.2.3 Het verwijderen van restmaterialen

Het afbreken van restmaterialen overeenkomstig **2.1.1.2.D** wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

a. Voor een ontoegankelijk graaffront:

Deze post omvat alle diensten, leveringen en werken voor het uitvoeren van één interventie vanop het maaiveld, voor zover toegankelijk, wanneer de doorpersing is vastgelopen omwille van een door het boorschild niet-afbreekbare en niet-fractioneerbare hindernis met een grootste afmeting groter dan 10 % van de binnendiameter van de buisdoorpersing. Hierin zijn eveneens alle kosten om de doorpersing opnieuw op gang te brengen.

Het forfaitair bedrag dient rekening te houden met alle te leveren prestaties inzake voorbereidingswerken, minder hinder, afbraak- en herstellingswerken e.d. afhankelijk van de locatie van de doorpersing.

Bovendien dient de aannemer er bij de keuze van het boorfront er rekening mee te houden dat o.a. bij kruising van spoorwegen, provincie- en gewestwegen, autosnelwegen, bevaarbare waterlopen e.d. er vanaf het maaiveld, rijweg, vaargeul e.d. geen interventie wordt toegelaten.

Prijsopgave : forfaitair

b. Voor een toegankelijk graaffront:

Hieronder wordt verstaan alle diensten, leveringen en werken voor het verwijderen uit het graaffront van een met het boorschild niet-afbreekbare of niet-fractioneerbare hindernis met een volume groter dan 0,1 m³ maakt naargelang de aard van het materiaal.

Prijsopgave:

- hout: per m³;
- baksteen: per m³;
- ongewapend beton: per m³;
- gewapend beton: per m³;
- staal profielstaal: per kg;
- ander: per kg.

2.1.3 Controles

De geperste buizen worden onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten :

- de voorafgaande technische keuringen van de materialen die verwerkt worden;
- stelselmatige controles, naarmate het persen van de buizen vordert, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten zijn. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:
 - de afwijkingen t.o.v. het theoretisch tracé. Bij afwijkingen zal gehandeld worden als onder **2.1.1.2.F**. De aan te wenden maatregelen worden ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar;
 - de toestand van de doorpersbuizen en verbindingen;
 - de waterdichtheid van de door persing gerealiseerde leidingen.
- a posteriori technische keuring:

- inspectie met videocamera voor niet toegankelijke diameters en visuele inspectie voor toegankelijke diameters.

2.1.3.1 Afwijkingen t.o.v. het theoretisch tracé

De controle van de afwijkingen van het werkelijk tracé van de gerealiseerde doorpersing t.o.v. het theoretisch tracé gebeurt door topografische opmetingen.

2.1.3.2 Toestand van de doorpersbuizen

De controle gebeurt bij de plaatsing van de doorpersbuizen.

2.1.3.3 Waterdichtheid van de door persing gerealiseerde leidingen

De waterdichtheid is volgens 1.3.4.

2.1.3.4 Rioleringsinspectie bij middel van videocamera

De rioleringsinspectie is volgens 1.3.9.

2.1.3.5 Visuele inspectie

De visuele inspectie is volgens 1.3.10.

2.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Ingeval het verwezenlijkt tracé een grotere verticale afwijking vertoont dan toegelaten, dan wordt eventueel volgende refactieformule toegepast indien $0,05 \times D_i < N_r < 0,20 \times D_i$:

$$R_n = P \times \frac{N_r - D_i \times 0,05}{D_i} \times 2$$

In die formule is:

R_n de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de kostprijs in EUR van het betrokken gedeelte (d.i. waar een grotere afwijking bestaat dan toegelaten), d.i. de prijs van al de buizen, injectie van smeermiddelen, enz., van het betrokken gedeelte met een meer dan toelaatbaar afwijkend tracé;

N_r de gemeten afwijking, uitgedrukt in mm;

D_i de inwendige diameter van de buis in mm.

De kortingen wegens minwaarde van waterdichtheid, camera-inspectie en visuele inspectie zijn volgens 1.3 en 1.4.

2.1.5 Veiligheid

Bij doorpersen onder verhoogde luchtdruk dient de luchtdrukinstallatie voldoende debiet en druk te kunnen opbrengen om met de nodige veiligheid de grond en het grondwater te kunnen keren. Reservegroepen moeten op de werf aanwezig zijn.

2.2 Directionale drilling

2.2.1 Beschrijving

Het aanleggen van buizen door directionale drilling omvat:

- het grondwerk voor een bouwput (vertrekput) tot op voldoende diepte, nodig om de leiding aan te leggen door onderboring, met inbegrip van het voorlopig stapelen van de uitgegraven grond, de nodige beschoeiing, het drooghouden van de werkput en het installeren, tewerkstellen en wegnemen van alle nodige materieel (o.a. boorinrichtingen, enz.);
- het leveren en het aanleggen van buizen door middel van directionale drilling en het verwijderen, afvoeren en storten van het mengsel grond-tixotropisch slib of gelijkwaardig op een geschikte stortplaats;
- het grondwerk voor een bouwput (ontvangput) waarin de leiding moet uitmonden, met inbegrip van het voorlopig stapelen van de uitgegraven grond, de nodige beschoeiing, het drooghouden van de werkput, het installeren, tewerkstellen en wegnemen van alle nodige materieel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen en eventueel samengaan en voor zover ze niet in een afzonderlijke post worden voorzien in de samenvattende opmetingsstaat van de werken zoals:
 - de grondinjecties om iedere holte tussen het terrein en de leiding te voorkomen;
 - het injecteren van smeermiddel (tixotropisch slib of gelijkwaardig) om de wrijving te verminderen.

2.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- buizen en hulpstukken in HDPE voor drukleidingen volgens **III-24.30.6**.

2.2.1.2 Wijze van uitvoering

De gedetailleerde beschrijving voor de directionale drilling (berekeningsnota's, detailtekeningen, beschrijving) omvat o.a.:

- de berekeningsnota's van de leiding in volgende omstandigheden:
 - opgelegd op de tijdelijke steunen (verantwoording van de afstand tussen de steunen);
 - tijdens het intrekken (max. trekkrachten e.d.);
 - in definitieve fase (functie van de effectief aangewende kromtestraal);
- de gedetailleerde beschrijving van het directionaal drilling-systeem met vermelding van o.a. plaatsbepalingssysteem, jet- of boorkop, het boren van de boorkop met eventuele spoelbuizen, het tixotropisch slib of gelijkwaardig ter ondersteuning van de geboorde opening, het eventueel ruimen van het boorgat, het doortrekken van de leiding;
- de inrichting van de bouwplaats met vermelding van de bouwplaatsbegrenzing met afsluiting, inplanting van de werflokale, opslagplaatsen voor materiaal en materieel, andere installaties e.d.;
- de stortlocatie van het mengsel grond-tixotropisch slib of gelijkwaardig;
- de wijze van aansluiten met de leiding aangelegd in open sleuf.

Het aaneenlassen van de HDPE-buizen dient te geschieden door middel van spiegellasverbindingen overeenkomstig **7.1.2.3**. De HDPE-leiding is voorafgaandelijk aan het intrekken op waterdichtheid te beproeven op minimum 0,6 MPa.

Het boren steunt op het hierna vermelde principe. Een boorkop wordt in een draaiende en duwende beweging in de grond gedreven. Via de boorstangen wordt de boorvloeistof, een mengsel van water en tixotropisch slib of gelijkwaardig naar de boorkop gebracht. De vloeistof wordt onder hoge druk in de

grond gespoten zodat een tunnel ontstaat. Door de boorkop in een bepaalde positie te richten kan men in elke gewenste richting boren.

Om het verloop van de boring te kunnen volgen, wordt in de boorkop een zender geplaatst, waarvan de signalen aan de oppervlakte ontvangen worden. Die signalen geven de nodige gegevens in verband met diepte, horizontale afwijking, richting en positionering van de boorkop.

Enmaal de boring uitgevoerd, wordt de tunnel met behulp van een ruimer vergroot. Tegelijk wordt aan de ruimer de productiebuiz gekoppeld, die dan doorheen de tunnel getrokken wordt.

Wanneer de productleiding groter is dan de spoelbuis, moet een ruimer tussen de spoelbuis en de productiebuizen worden gemonteerd. Aangedreven door de boorinstallatie freest de ruimer de overtollige grond weg. De vrijgekomen ruimte wordt onmiddellijk vervangen door de productleiding. De diameter van de ruimer moet steeds overeenkomen met de diameter van de productleiding.

Indien de diameterverhouding productleiding-spoelbuis te groot is, mag er worden voorgeuimd. Het boorgat mag dan in stappen worden vergroot. De vrijgekomen ruimte moet steeds met mengsel van water en tixotropisch slib of gelijkwaardig worden opgevuld.

Tussen de ruimer en de productleiding moet steeds een wartel worden gemonteerd om de draaiende beweging van de spoelbuis/ruimer op te vangen, zodat de productleiding vrij van torsie kan worden ingetrokken.

Controlemetingen:

- het automatisch en continu opmeten van de drukken op de boorkop. De meetresultaten worden op grafiek (tijd - druk) weergegeven;
- het automatisch en continu opmeten van de aangewende trekkracht. De meetresultaten worden op grafiek (tijd - trekkracht) weergegeven;
- het automatisch en continu opmeten van het aantal meter ingetrokken leiding. De meetresultaten worden op grafiek (tijd - lengte) weergegeven.

2.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het maken van de vertrekput, het maken van de ontvangput, het doorboren van de boorkop met eventuele spoelbuis en het doortrekken van de leiding worden onder afzonderlijke posten in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht.

Alleen de effectief geboorde leidingen worden in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

2.2.3 Controles

Met het oog op de vaksgewijze controle worden volgende keuringen en nazicht verricht:

- de voorafgaande technische keuringen van de materialen die verwerkt worden;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de aanleg van de leiding vordert, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen op de aanbestedingsdocumenten zijn.

Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- het grondplan (X-Y-coördinaten);
- de toestand van de buizen, koppelingen, enz.;
- de waterdichtheid van de leiding.

2.2.3.1 Toestand van de buizen

De toestand van de buizen is volgens **7.3.1**. De proefdruk bedraagt minimum 0,6 Mpa.

2.2.3.2 Grondplan

De controle van het grondplan geschiedt d.m.v. topografische opmetingen. De afwijking t.o.v. de aangegeven X-Y-coördinaten mag maximum 2 m bedragen.

2.2.3.3 Waterdichtheid van de leiding

De waterdichtheid van de leiding is volgens **7.3.5**.

2.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

2.2.4.1 Onnauwkeurigheid van het grondplan

Wanneer in een vak grotere afwijkingen voorkomen dan toegelaten en voor zover in dit geval de leiding nog technisch aanvaardbaar is, zijn de eventuele meerkosten van grondinname, onderhandelingen, akteverlening e.d. ten laste van de aannemer. Beschouwde meerkosten worden ook toegepast voor de aansluitende leidingen die ten gevolge van de onnauwkeurigheid eveneens afwijken van het ontwerp. Er wordt verder geen minderwaarde toegepast.

2.2.4.2 Waterdichtheid

De waterdichtheid is volgens **7.4.2**.

3 INSPECTIEPUTTEN

3.1 Geprefabriceerde inspectieputten van beton of gres

3.1.1 Beschrijving

Geprefabriceerde inspectieput van beton of gres omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het basiselement;
- de schacht;
- de inwendige bescherming (indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten);
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op de nieuwe inspectieput;
- de dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- de afdekkingsinrichting.

3.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- beton volgens **IX-3**;
- mortel volgens **III-73.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- geprefabriceerde betonnen inspectieputten volgens **III-33**;
- geprefabriceerde gresinspectieput volgens **III-35**;
- afdichtingsringen van compact elastomeer volgens **III-25.2.1**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal volgens **III-12.4**.

3.1.1.2 Uitvoering

3.1.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **IV-3**. In afwijking met **IV-3.1.2.1** bedraagt de afstand tussen de starre delen van de constructie en de wand van de bouwput minstens 50 cm.

3.1.1.2.B FUNDERING

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten heeft de fundering van zandcement een dikte van 20 cm en is 15 cm uitkragend t.o.v. het grondvlak van het basiselement. Het uitvoeren van een fundering van zandcement of schraal beton door het storten van een droge mengeling is verboden.

3.1.1.2.C BASISELEMENT

Het basiselement is, overeenkomstig de voorschriften van de aanbestedingsdocumenten, voorzien van de nodige spie- en mofeinden om de rioolbuizen aan te sluiten, aangepast aan de afmetingen van de in te voeren buizen.

Het basiselement wordt, volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten, geplaatst op een fundering van zandcement of schraal beton, nadat op uniforme wijze een laag mortel op die fundering werd gespreid zodanig dat het basiselement volkomen draagt.

3.1.1.2.D SCHACHT

De schacht is samengesteld uit één of meer op elkaar gestapelde schachtelementen. De afmetingen en het aantal zijn afhankelijk van de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. De verbinding tussen het basiselement en het schachtelement alsook tussen de schachtelementen onderling is volgens **III-33**.

3.1.1.2.E DEKPLAAT

De dekplaat is van gewapend beton. De afmetingen alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening zijn overeenkomstig de voorschriften in de aanbestedingsdocumenten. In de dekplaat wordt een opening (mangot) uitgespaard met een diameter die minimum 0,70 m bedraagt.

3.1.1.2.F REGELING TUSSEN DEKPLAAT EN AFDEKKINGSINRICHTING

De regeling gebeurt d.m.v. één of meer pasringen van geprefabriceerd en/of ter plaatse gestort beton. De hoogte van de regeling boven de dekplaat is begrepen tussen 25 en 40 cm. Pasringen worden geplaatst met tussenplaatsen van een mortelbed.

De verbinding tussen schacht en regeling is waterdicht.

3.1.1.2.G AFDEKKINGSINRICHTING

De afdekkingsinrichting wordt op de regeling geplaatst nadat op uniforme wijze een laag mortel op die regeling is gespreid, zodanig dat de afdekkingsinrichting overal volkomen draagt.

Afhankelijk van het soort verharding is de uitvoeringswijze van de afdekkingsinrichting aan te passen volgens de typedetails van **III-12.4.1.1.D** (figuren III-12.4-1 t.e.m. III-12.4-4).

In onverharde berm langs de wegen, wegen met steenslagverharding of niet-verharde wegen, is de betonnen kader (zonder afschuining) gelijk met het maaiveldpeil uit te voeren.

Bij waterdicht te verankeren afdekkingsinrichtingen dient de bovenbouw aan de dekplaat en de schachtelementen te worden verankerd met roestvrijstalen bevestigingen.

Alle prestaties zijn in de respectievelijke post van de meetstaat begrepen.

Variante uitvoering van vierkant betonnen kader in onverharde berm en landbouwpercelen d.m.v. rond betonnen kader:

- rond betonnen kader vierkant 1400 mm (met schuin aflopende rand in landbouwpercelen);
- chemische verankering van de regeling d.m.v. het boren van gaten in de dekplaat (en gebeurtelijk in de regeling) en plaatsing van wapeningsstaven 10 mm in de geboorde gaten alle 25 cm.

Riooldeksels met “klikkende” deksels bij het overrijden van voertuigen worden geweigerd en zijn onmiddellijk door de aannemer te vervangen. Deze bepaling geldt voor de volledige waarborgperiode.

De aannemer zal zich voorafgaandelijk goed vergewissen welk soort riooldeksel op welke inspectieput moet worden geplaatst.

Bij het op hoogte brengen van de afdekkingsinrichtingen gelegen in de wegverharding, wordt ervoor gezorgd dat:

- de afdekkingsinrichting niet boven het peil van de aangrenzende wegverharding uitsteekt;
- de afdekkingsinrichting niet dieper dan hoogstens 1 cm onder de aangrenzende wegverharding steekt;
- de afdekkingsinrichting gelegen in groenzones, open veld e.d. niet hoger dan 10 cm boven het bestaande maaiveldpeil aldaar komt. Hiertoe zal na het uitzetten van het tracé het bestaande maaiveld t.h.v. de inspectieputten op tegenspraak worden opgemeten door aannemer en leidend ambtenaar.

Wordt hieraan niet voldaan, dan kan de aanbestedende overheid de aannemer verplichten de afdekkingsinrichting op te breken en opnieuw te plaatsen. De daarmee gepaard gaande opbraak van de verharding, welke wordt begrensd d.m.v. een regelmatig recht ingezaagde belijning volgens een aan de afdekkingsinrichting omschrijvend vierkant met minimum afmeting van de zijde gelijk aan 1,5 m, alsmede alle andere bijkomende werken en leveringen, zoals het corrigeren in hoogte en het herstellen van de omsluitende verharding, zijn ten laste van de aannemer.

Net vóór het deksel in het raam wordt geplaatst, worden zetting en draagrand met een staalborstel gereinigd en ingesmeerd met vet.

Alle bij de voorlopige oplevering niet met mankracht te openen deksels worden geweigerd. De aannemer doet het nodige om aan deze toestand in de kortst mogelijk tijd te verhelpen.

Rondom de pasringen wordt een betonnen ring ter plaatse vervaardigd om het verschuiven van de pasringen onderling en ten overstaan van de dekplaat en afdekkingsinrichting te vermijden. Tevens wordt de rand van de afdekkingsinrichting samen met dit beton volledig of gedeeltelijk ingebetonneerd. De ring wordt verwezenlijkt d.m.v. een metalen bekisting met een buitendiameter van 1,40 m. Deze ring wordt gewapend met een bewapening BE 220 Ø 10 mm alle 20 cm en met 5 Ø 10 mm verankerd met de dekplaat.

Indien een andere afdekkingsinrichting wordt voorgeschreven, dient het omkaderingsbeton aangepast aan de vorm van de afdekkingsinrichting.

3.1.1.2.H INWENDIGE BESCHERMING

Ingeval een PE-bekleding of soepel-PVC-bekleding is voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten, dan is het lassen van de voegen ter plaatse van het basiselement en schachtelementen inbegrepen in de prijs van de inspectieput.

De inwendige bescherming van kunststofbekleding is volgens 4.

3.1.1.2.I ONGESCHONDEN BEWARING, VERLEGGING EN TERUGPLAATSING VAN KABELS EN LEIDINGEN

Alle werken ter instandhouding of verplaatsing van nutsleidingen, die dienen uitgevoerd buiten de ruimte begrensd door de verticale vlakken van de inspectieput vermeerderd met de overbreedte "a" voor de rioolsleuf zijn ten laste van de aannemer.

Wanneer nutsleidingen die normaal niet dienen verplaatst te worden in het gedrang komen door de uitvoeringswijze van de aannemer, zijn de kosten voor de instandhouding of verplaatsing van deze leidingen voor de aannemer.

Alsdan kan de aannemer verplicht worden zijn manier van beschoeien aan te passen zodat de nutsleidingen toch kunnen behouden blijven.

Voor bouwputten van kunstwerken in gewapend beton moet een overbreedte van 1,00 m worden voorzien.

3.1.1.2.J AANSLUITEN VAN BESTAANDE LEIDINGEN

De aannemer dient de wijze van aansluiting van bestaande leidingen op de nieuwe inspectieput ter goedkeuring voor te leggen aan de aanbestedende overheid. De aansluiting dient waterdicht te zijn. Het principe zoals beschreven in **1.1.2.3** is van toepassing.

3.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderbouw van een inspectieput wordt per stuk in rekening gebracht, met aanduiding van de hoogte H en de inwendige diameter D_i van de aansluitende buizen.

De bovenbouw van een inspectieput (regeling en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

Het aansluiten van bestaande buizen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

3.1.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3** met uitzondering van de controle op de helling.

3.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.2 Geprefabriceerde inspectieputten van PE

3.2.1 Beschrijving

De geprefabriceerde inspectieput van PE omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het plaatsen van de put;
- het plaatsen van de afdekking;
- het plaatsen van de afdekkingsinrichting;
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen.

3.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- beton volgens **IX-3**;
- mortel volgens **III-73.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- geprefabriceerde inspectieputten volgens **III-36.1**;
- de afdekking volgens **III-36.1.2.3**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal volgens **III-12.4**.

3.2.1.2 Uitvoering

3.2.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **IV-3**. In afwijking met **IV-3.1.2.1** bedraagt de afstand tussen de starre delen van de constructie en de wand van de bouwput minstens 50 cm.

3.2.1.2.B FUNDERING

De fundering van zandcement heeft een dikte van 20 cm en is 15 cm uitkragend t.o.v. het grondvlak van het bodemelement.

3.2.1.2.C PLAATSEN VAN DE INSPECTIEPUT

De geprefabriceerde inspectieputten van PE worden volledig fabrieksmatig samengesteld volgens **III-36.1**, overeenkomstig de voorschriften van de aanbestedingsdocumenten. Ze worden op de juiste hoogte vervaardigd met de nodige aansluitingsvoorzieningen.

Nadat de aansluitingen van de leidingen en het plaatsen van de inspectieput op een fundering van zandcement zijn uitgevoerd, wordt rond de put over een hoogte van 2/3 van het putlichaam zandcement aangebracht. De verdere aanvulling gebeurt gelijkmatig en laagsgewijs met zand en telkens goed verdicht.

De stabiliteit tegen opdrijven dient te worden bekomen door het rechtstreeks meewerkend gewicht (gewicht grond op korte buisstukken mag niet in rekening worden gebracht) en dient te worden verzekerd met een veiligheidscoëfficiënt van 1,1.

3.2.1.2.D AFDEKKING EN AFDEKKINGSINRICHTING

Het plaatsen van de afdekking en de afdekkingsinrichting is volgens **III-36.1.2.3**.

3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geprefabriceerde inspectieput van PE wordt per stuk in rekening gebracht, met aanduiding van de totale puthoogte en diameter van de aansluitende buizen.

De bovenbouw van een inspectieput (regeling en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

3.2.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.3 Geprefabriceerde inspectieputten van glasvezelversterkt polyesterhars

3.3.1 Beschrijving

De geprefabriceerde inspectieputten van glasvezelversterkt polyesterhars omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het basiselement;

- de schacht;
- de dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- de afdekkingsinrichting;
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen.

3.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- beton volgens **IX-3**;
- metselmortel volgens **III-73.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- het basiselement volgens **III-36.2**;
- de schacht volgens **III-36.2**;
- de dekplaat volgens **III-36.2**;
- de afdichtingsringen volgens **III-25.2.1** of **III-25.2.2**;
- de afdekkingsinrichting volgens **III-12.4**;
- pasringen van geprefabriceerde betonnen inspectieputten volgens **III-33**.

3.3.1.2 Uitvoering

3.3.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **IV-3**. In afwijking met **IV-3.1.2.1** bedraagt de afstand tussen de starre delen van de constructie en de wand van de bouwput minstens 50 cm.

3.3.1.2.B FUNDERING EN OMHULLING

De fundering is van zandcement en heeft een dikte van 20 cm en is 15 cm uitkragend t.o.v. het grondvlak van het basiselement.

Het uitvoeren van een fundering en/of omhulling van zandcement door het storten van een droge mengeling is verboden.

Voor putbuizen wordt bijkomend een aanvulling met zandcement tot onderkant van de bovenbouw (voor opname zwevende oplegging riooldeksel) aangebracht.

3.3.1.2.C BASISELEMENT

Het basiselement is voorzien van de nodige korte buisstukken, aangepast aan de afmetingen van de in te voegen buizen.

Het basiselement wordt, volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten, geplaatst op een fundering van zandcement nadat op uniforme wijze een laag mortel op die fundering werd gespreid zodanig dat het basiselement volkomen draagt.

Het basiselement is bij levering voorzien van een gepast stroomprofiel. Bij geprefabriceerde inspectieputten van glasvezelversterkt polyesterhars wordt het stroomprofiel verwezenlijkt d.m.v.

polyester-elementen. De ruimte tussen stroomprofiel en bodemplaat wordt opgevuld met een gepast cementbeton of polyesterbeton en inert materiaal.

De stabiliteit tegen opdrijven wordt verkregen door het rechtstreeks meewerkend gewicht (het gewicht grond op korte buisstukken mag niet in rekening worden gebracht) en wordt verzekerd met een veiligheid van 1,1.

3.3.1.2.D SCHACHT

De schacht is samengesteld uit een of meer op elkaar gestapelde schachtelementen.

De afmetingen zijn volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten.

De verbinding tussen het basiselement en het schachtelement alsook tussen de schachtelementen onderling is volgens **III-36.2**.

3.3.1.2.E DEKPLAAT

De dekplaat is volgens **3.1.1.2.E**.

3.3.1.2.F REGELING TUSSEN DEKPLAAT EN AFDEKKINGSINRICHTING

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

Voor putbuizen is de dekplaat zwevend op te leggen op de schacht.

3.3.1.2.G AFDEKKINGSINRICHTING

De afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.3.1.2.H AANSLUITEN VAN BESTAANDE EN/OF NIEUWE LEIDINGEN

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op de nieuwe inspectieput is volgens **3.1.1.2.J**.

3.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderbouw van een inspectieput wordt per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de diepte en eventueel met opgave van de maximale diameter van de aansluitende buizen.

De bovenbouw van een inspectieput (regeling, ter plaatse gestort betonkader en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

Het aansluiten van de leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

3.3.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.4 Inspectieputten van ter plaatse gestort beton

Een inspectieput van ter plaatse gestort beton mag vervangen worden door een geprefabriceerde inspectieput van beton, op voorwaarde dat de alternatieve oplossing aan volgende voorwaarden voldoet:

- de aannemer stelt uiterlijk 14 dagen voor de aanvang van de werken de aanbestedende overheid in kennis van de kunstwerken welke hij wenst uit te voeren in geprefabriceerd beton;
- de aannemer legt voorafgaandelijk volgende documenten in 5-voud ter goedkeuring voor:

- de detailtekening(en) op schaal 1/50;
- de gedetailleerde berekeningsnota inzake stabiliteit;
- de controleberekening tegen opdrijving;
- de productie van de geprefabriceerde inspectieput mag pas gestart worden nadat de erkende onafhankelijke instantie door de aanbestedende overheid in het bezit is gesteld van de goedgekeurde documenten;
- de voorafgaandelijke keuring overeenkomstig de procedures geldig voor prefabproducten worden door een erkend onafhankelijke instantie uitgevoerd;
- de aannemer draagt de volledige verantwoordelijkheid inzake uitvoerbaarheid, transport, plaatsing e.d. van het kunstwerk;
- voor de uitvoering in geprefabriceerd beton zal de aannemer geen aanspraak maken op enige bijkomende vergoeding t.o.v. de voorziene uitvoering in ter plaatse gestort beton, inbegrepen studiekosten, keuringskosten e.d.;
- de alternatieve oplossing mag voor de aanbestedende overheid op generlei wijze aanleiding geven tot meerkosten (verplaatsing leidingen openbaar nut, grondverwerving, aansluitende leidingen en rioleringen, instandhouding waterafvoer e.d.);
- het basiselement is een bodemstuk met een reductieplaat. De verbinding van de verschillende onderdelen d.m.v. schroef en/of boutverbindingen is niet toegestaan;
- de inwendige vorm, de inwendige afmetingen, bordessen, leuning, valbuizen zijn deze van de voorgestelde inspectieputten van ter plaatse gestort beton.

3.4.1 Beschrijving

Een inspectieput van ter plaatse gestort beton omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- de bodemplaat;
- de zijwanden;
- het stroomprofiel;
- de dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- de afdekkingsinrichting;
- de inwendige bescherming (indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten);
- het aansluiten van de leidingen;
- de wapening en de afstandhouders.

3.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- beton volgens **IX-3**;
- mortel volgens **III-73.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;

- staalproducten voor het wapenen of versterken van beton volgens **III-12.2**;
- bescherming van metselwerk volgens **IX-7**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal volgens **III-12.4**;
- pasringen van geprefabriceerde betonnen inspectieputten volgens **III-33**.

3.4.1.2 Uitvoering

3.4.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **IV-3**. De aanvulling van de bouwput gebeurt met hetzelfde materiaal als de rioleringsleuf.

3.4.1.2.B MAKEN VAN DE FUNDERING

De fundering is van schraal beton. Het storten van een droge mengeling is verboden.

3.4.1.2.C BODEMPLAAT

De bodemplaat is van gewapend beton. De afmetingen van de bodemplaat alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening zijn volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten.

Het beton voor de bodemplaat wordt tussen bekisting gestort op een droge bodem en behoorlijk verdicht.

De aannemer mag als bodemplaat een geprefabriceerde plaat van gewapend beton aanwenden, die vastgezet wordt op een bed van zandcement van minstens 20 cm dikte. De geprefabriceerde plaat is voorzien van wachtstaven voor de constructie en verankering van de wanden van de inspectieput.

Het opgaand betonwerk mag slechts aangevangen worden nadat het beton van de bodemplaat voldoende verhard is.

3.4.1.2.D ZIJWANDEN

De zijwanden zijn van gewapend beton. De afmetingen van de zijwanden alsook het type, diameter en schikking van de wapening, zijn overeenkomstig de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. De afmetingen zijn minstens 1 m × 1 m in het vierkant tussen de wanden zonder plaatselijke vernauwingen.

Voor het verwezenlijken van de verbinding met de riolering worden speciale buisstukken (lengte hoogstens 0,75 m) of muurstukken, in de wanden van de inspectieputten ingebetonneerd.

Het aan te wenden type buisstukken en/of muurstukken is afhankelijk van de aan te sluiten buisleiding.

Bij betonbuizen, mogen de twee korte buisstukken aan weerszijden van de inspectieput ook vervangen worden door een doorlopende betonbuis van 2,5 m lengte waarboven de inspectieput opgetrokken wordt, juist in het midden van de buis, waaruit een schelpvormig bovenstuk door zagen verwijderd wordt overeenkomstig de binnenafmetingen van de inspectieput.

3.4.1.2.E STROOMPROFIEL

Het stroomprofiel is een geleidelijke overgang van de ene rioolleiding naar de andere. Tot op halve buishoogte heeft het een cirkelvormige doorsnede en vanaf de halve buishoogte tot de putwand wordt het uitgevoerd volgens een plat vlak met een helling van ten minste 15°.

Het stroomprofiel is van cementbeton dat toelaat het vereiste profiel te verkrijgen.

3.4.1.2.F DEKPLAAT

De dekplaat is van gewapend beton. De afmetingen alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening zijn overeenkomstig de voorschriften in de aanbestedingsdocumenten. In de dekplaat wordt een opening (mangat) uitgespaard met een diameter die minimum 0,70 m bedraagt.

De aannemer mag als dekplaat een geprefabriceerde dekplaat van gewapend beton aanwenden. De dekplaat wordt dan op de wanden van de inspectieput geplaatst, nadat op uniforme wijze een laag mortel op die wanden is gespreid, zodanig dat de dekplaat overal volkomen draagt.

De dikte van de dekplaat is minstens 0,15 m.

3.4.1.2.G REGELING TUSSEN DEKPLAAT EN AFDEKKINGSINRICHTING

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

3.4.1.2.H AFDEKKINGSINRICHTING

Het plaatsen van de afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.4.1.2.I INWENDIGE BESCHERMING

De inwendige bescherming is volgens **3.1.1.2.H**.

3.4.1.2.J ONGESCHONDEN BEWARING, VERLEGGING EN TERUGPLAATSING VAN KABELS EN LEIDINGEN

De bepalingen van **3.1.1.2.I** zijn van toepassing.

3.4.1.2.K AANSLUITEN VAN BESTAANDE EN/OF NIEUWE LEIDINGEN

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op de nieuwe inspectieput is volgens **3.1.1.2.J**.

3.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderbouw van een inspectieput (regeling en afdekkingsinrichting niet inbegrepen) wordt per stuk in rekening gebracht.

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De bovenbouw van een inspectieput (regeling, ter plaatse gestort betonkader en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk per stuk in rekening gebracht.

De verdoken verbindingsputten van ter plaatse gestort beton worden per stuk in rekening gebracht.

3.4.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.5 Gecombineerde inspectieputten

Een gecombineerde inspectieput opgebouwd uit vloer- en dakplaat in gewapend beton en wanden in baksteenmetselwerk is niet toegelaten. De opgenomen bepalingen m.b.t. het baksteenmetselwerk zijn van toepassing voor gebeurlijke tijdelijke afdichtingen voor toekomstige aansluitingen.

3.5.1 Beschrijving

Een gecombineerde inspectieput omvat:

- het grondwerk van de bouwput;
- de fundering;
- de bodemplaat;
- de zijwanden van gewapend beton;
- het stroomprofiel;
- de schacht;
- de dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- de afdekkingsinrichting;
- de inwendige bescherming (indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten);
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen.

Een gecombineerde inspectieput mag vervangen worden door een geprefabriceerde inspectieput van beton, op voorwaarde dat wordt voldaan aan:

- de aannemer dient uiterlijk 14 dagen voor de aanvang van de werken de aanbestedende overheid in kennis te stellen van de kunstwerken welke hij wenst uit te voeren in geprefabriceerd beton;
- de aannemer dient voorafgaandelijk volgende documenten in 5-voud ter goedkeuring voor te leggen:
 - detailtekening op schaal 1/50;
 - gedetailleerde berekeningsnota inzake stabiliteit;
 - controleberekening tegen opdrijving;
- de productie van de geprefabriceerde inspectieput mag pas gestart worden nadat de erkende onafhankelijke instantie door de aanbestedende overheid in het bezit is gesteld van de goedgekeurde documenten;
- de voorafgaandelijke keuring overeenkomstig de procedures geldig voor prefabproducten worden door een erkende onafhankelijke instantie uitgevoerd;
- de aannemer draagt de volledige verantwoordelijkheid inzake uitvoerbaarheid, transport, plaatsing e.d. van het kunstwerk;
- voor de uitvoering in geprefabriceerd beton zal de aannemer geen aanspraak maken op enige bijkomende vergoeding t.o.v. de voorziene uitvoering in ter plaatse gestort beton, inbegrepen studiekosten, keuringskosten e.d.;
- de alternatieve oplossing mag voor het bestuur op generlei wijze aanleiding geven tot meerkosten (verplaatsing leidingen openbaar nut, grondverwerving, aansluitende leidingen en rioleringen, instandhouding waterafvoer e.d.);
- het basiselement is een bodemstuk met een reductieplaat. De verbinding van de verschillende onderdelen d.m.v. schroef- en/of boutverbindingen is niet toegestaan;
- de inwendige vorm, de inwendige afmetingen, bordessen, leuning, valbuizen zijn deze van de voorgestelde gecombineerde inspectieput.

3.5.1.1 Materialen

De materialen zijn overeenkomstig **3.1.1.1**, **3.4.1.1**, **3.6.1.1**.

3.5.1.2 Uitvoering

3.5.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **IV-3**.

3.5.1.2.B FUNDERING

De fundering is volgens **3.4.1.2.B**.

3.5.1.2.C BODEMPLAAT

De bodemplaat is van gewapend beton volgens **3.4.1.2.C**.

3.5.1.2.D OPGAAND BETONWERK

In geval van opgaand betonwerk is het volgens **3.4.1.2.D**.

3.5.1.2.E OPGAAND METSELWERK

In geval van opgaand metselwerk is het volgens **3.6.1.2.D**.

3.5.1.2.F STROOMPROFIEL

Het stroomprofiel is volgens **3.4.1.2.E**.

3.5.1.2.G DEKPLAAT

De dekplaat is volgens **3.4.1.2.F**. De dikte van de dekplaat is overeenkomstig de voorschriften van de aanbestedingsdocumenten.

3.5.1.2.H SCHACHT

De schacht is volgens **3.1.1.2.D**.

3.5.1.2.I REGELING TUSSEN DEKPLAAT EN AFDEKKINGSINRICHTING

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

3.5.1.2.J AFDEKKINGSINRICHTING

De afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.5.1.2.K INWENDIGE BESCHERMING

De inwendige bescherming is volgens **3.1.1.2.H**.

3.5.1.2.L ONGESCHONDEN BEWARING, VERLEGGING EN TERUGPLAATSING VAN KABELS EN LEIDINGEN

De bepalingen van **3.1.1.2.I** zijn van toepassing.

3.5.1.2.M AANSLUITEN VAN BESTAANDE EN/OF NIEUWE LEIDINGEN

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op de nieuwe inspectieput is volgens **3.1.1.2.J**.

3.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderbouw van een inspectieput (regeling en afdekkingsinrichting niet inbegrepen) wordt per stuk opgesplitst in afzonderlijke posten voor grondwerk van de bouwput, aanvullen, fundering, bodemplaat

van gewapend beton, opgaand beton en dekplaat van gewapend beton, wapeningsstaal, stroomprofiel, schacht en afdekking, inwendige bescherming, valbuizen e.d.

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De bovenbouw van een inspectieput (regeling, ter plaatse gestort betonkader en afdekkingsinrichting) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

3.5.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.6 Inspectieputten van metselwerk

De aannemer mag deze putten vervangen door geprefabriceerde inspectieputten of inspectieputten van ter plaatse gestort beton.

3.6.1 Beschrijving

Een inspectieput van metselwerk omvat:

- het grondwerk van de bouwput;
- de fundering;
- de bodemplaat;
- de zijwanden van metselwerk;
- het inwendig en uitwendig cementeren van de wanden;
- het teren van de buitenwanden;
- het stroomprofiel;
- de dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- de afdekkingsinrichting;
- het aansluiten van de leidingen.

3.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- metselwerk van metselstenen volgens **IX-4**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- beton volgens **IX-3**;
- metselmortel volgens **III-73.1**;
- pleistermortel volgens **III-73.2**;
- zandcement volgens **IX-1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- staalproducten voor het wapenen of versterken van beton volgens **III-12.2**;
- bescherming van metselwerk volgens **IX-7**;

- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal volgens **III-12.4**;
- pasringen van geprefabriceerde betonnen inspectieputten volgens **III-33**.

3.6.1.2 Uitvoering

3.6.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **IV-3**. De aanvulling van de bouwput gebeurt met hetzelfde materiaal als de rioleringsleuf.

3.6.1.2.B FUNDERING

De aard en de dikte van de fundering zijn overeenkomstig de voorschriften in de aanbestedingsdocumenten. Het uitvoeren van een fundering van schraal beton of zandcement door het storten van een droge mengeling is verboden.

3.6.1.2.C BODEMPLAAT

De bodemplaat is van (gewapend) beton. De afmetingen van de bodemplaat alsook het type, de diameter en de schikking van de eventuele wapening zijn overeenkomstig de voorschriften in de aanbestedingsdocumenten.

Het beton voor de bodemplaat wordt tussen een bekisting gestort op een droge bodem en behoorlijk verdicht.

Het is de aannemer toegelaten als bodemplaat een geprefabriceerde plaat van (gewapend) beton aan te wenden die vastgezet wordt op een bed van zandcement van minstens 20 cm dikte.

Het opgaand metselwerk mag slechts begonnen worden nadat het beton van de bodemplaat voldoende verhard is.

3.6.1.2.D METSELWERK

Het metselwerk van metselstenen is volgens **IX-4**. De afmetingen van de wanden van de inspectieputten zijn overeenkomstig de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten (de afmetingen tussen de wanden, zonder plaatselijke vernauwingen, zijn minstens 1 m, zowel voor cirkelvormige als vierkante doorsneden).

Voor het verwezenlijken van de verbinding met de riolering, worden speciale buisstukken (lengte hoogstens 0,75 m) of muurstukken, in de wanden van de inspectieputten ingemetseld.

Het aan te wenden type buisstukken en/of muurstukken is afhankelijk van de aan te sluiten buisleidingen.

Bij betonbuizen, mogen de twee korte buisstukken aan weerszijden van de inspectieput ook vervangen worden door een doorlopende betonbuis van 2,5 m lengte waarboven de inspectieput opgetrokken wordt, juist in het midden van de buis, waaruit een schelpvormig bovenstuk van 1 m lengte (opening inspectieput) door zagen wordt verwijderd.

3.6.1.2.E CEMENTEREN VAN DE WANDEN

Het cementeren van de wanden is volgens **IX-6**.

3.6.1.2.F BESCHERMEN VAN DE BUITENWANDEN

Het beschermen van de buitenwanden met bitumenemulsie of gelijkwaardig is volgens **IX-7**.

3.6.1.2.G STROOMPROFIEL

Het maken van een stroomprofiel is volgens **3.4.1.2.E**.

3.6.1.2.H DEKPLAAT

De dekplaat is volgens **3.4.1.2.F**.

3.6.1.2.I REGELING

De regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.F**.

3.6.1.2.J AFDEKKINGSINRICHTING

De afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.6.1.2.K ONGESCHONDEN BEWARING, VERLEGGING EN TERUGPLAATSING VAN KABELS EN LEIDINGEN

De bepalingen van **3.1.1.2.I** zijn van toepassing.

3.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode is volgens **3.1.2**.

3.6.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.6.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.7 Aanpassing van de bovenbouw van bestaande te behouden inspectieputten aan de nieuwe hoogte met behoud van de bestaande afdekkingsinrichting

3.7.1 Beschrijving

De aanpassing van de bovenbouw van bestaande inspectieputten aan de nieuwe hoogten met behoud van de bestaande afdekkingsinrichting omvat:

- het grondwerk van de bouwput;
- het omzichtig opbreken van de afdekkingsinrichting;
- het eventueel gedeeltelijk opbreken van de inspectieput voor peilverlaging;
- het vlak afwerken van het te behouden gedeelte;
- de regeling tussen onderbouw en afdekkingsinrichting;
- het terugplaatsen van de afdekkingsinrichting.

3.7.1.1 Materialen

De materialen zijn volgens **3.1.1.1**.

3.7.1.2 Uitvoering

Het grondwerk van de bouwput is volgens **IV-3**.

Het omzichtig opbreken van afdekkingsinrichting en deksel is volgens **IV-1.1.2.5**.

Het gedeeltelijk opbreken van de inspectieput is volgens **IV-1.1.2.6**. De afdekkingsinrichtingen afkomstig van de opbraak worden zuiver gemaakt.

De dekplaat is volgens **3.4.1.2.F**.

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

Het terugplaatsen van de afdekkingsinrichting afkomstig van de opbraak is volgens **3.1.1.2.G**.

3.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanpassing van de bovenbouw van bestaande te behouden inspectieputten aan de nieuwe hoogte wordt opgemeten per stuk.

3.7.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.7.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De refacties zijn volgens **1.4**.

3.8 Aanbrengen van een nieuwe bovenbouw op bestaande inspectieputten

3.8.1 Beschrijving

Het aanbrengen van een nieuwe bovenbouw op bestaande te behouden inspectieputten omvat:

- het grondwerk van de bouwput;
- het omzichtig opbreken van de bestaande bovenbouw;
- het eventueel gedeeltelijk opbreken van de inspectieput voor peilverlaging;
- het vlak afwerken van het te behouden gedeelte;
- het afvoeren van de gereinigde oude afdekkingsinrichting naar de opslagplaats van de aanbestedende overheid;
- de nieuwe dekplaat;
- de regeling tussen dekplaat en afdekkingsinrichting;
- het plaatsen van een nieuwe afdekkingsinrichting.

3.8.1.1 Materialen

De materialen zijn volgens **3.4.1.1**.

3.8.1.2 Uitvoering

Het grondwerk van de bouwput is volgens **IV-3**.

Het omzichtig opbreken van de afdekkingsinrichting is volgens **IV-1.1.2.5**.

Het gedeeltelijk opbreken van de inspectieput is volgens **IV-1.1.2.6**.

De dekplaat is volgens **3.4.1.2.F**.

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

De afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het aanbrengen van een nieuwe bovenbouw op de bestaande inspectieput wordt per stuk opgemeten.

3.8.3 Controles

De controles zijn volgens 1.3.

3.8.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens 1.4.

3.9 Bouwen van een inspectieput op bestaande buizen

3.9.1 Beschrijving

Het bouwen van een inspectieput op bestaande buizen is volgens 3.5.1 en/of 3.6.1.

Deze post omvat het afzagen van de bestaande buizen of het uitbreken en vervangen van één of meerdere buizen over een lengte nodig voor het plaatsen van korte buisstukken aan weerszijden van de put.

3.9.1.1 Materialen

De materialen zijn volgens 3.5.1.1 en/of 3.6.1.1.

3.9.1.2 Uitvoering

De aannemer mag de oude buizen afzagen en opvangen in de nieuwe put of de oude buizen verwijderen en vervangen door twee korte buisstukken aan te sluiten op de put en de bestaande buisleiding.

De verbindingen tussen de put en de buizen en de buizen onderling zijn waterdicht.

De uitvoering is volgens 3.5.1.2 en/of 3.6.1.2.

3.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De inspectieputten op bestaande buizen worden per stuk in rekening gebracht overeenkomstig 3.5.2 en/of 3.6.2, met inbegrip van korte buisstukken aan weerszijden.

3.9.3 Controles

De controles zijn volgens 1.3.

3.9.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens 1.4.

3.10 Aansluiting van een nieuwe buis op een bestaande inspectieput

3.10.1 Beschrijving

Het aansluiten van een nieuwe buis op een bestaande inspectieput omvat:

- het verwezenlijken van een opening in de inspectieput ter grootte van de aan te sluiten buis;
- het grondwerk voor de bouwput;
- het invoeren van een mofeinde in de bestaande inspectieput;
- het waterdicht aansluiten van de rioolbuis in de inspectieput;
- het aanpassen van het stroomprofiel;

- het in- en uitwendig afwerken van de aansluiting volgens **IX-6** en **IX-7**.

3.10.1.1 Materialen

De materialen zijn volgens **3.1.1.1**, **3.4.1.1**, **3.5.1.1** en **3.6.1.1**.

3.10.1.2 Uitvoering

3.10.1.2.A GRONDWERK VOOR DE BOUWPUT

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **IV-3**.

3.10.1.2.B VERWEZENLIJKEN VAN EEN OPENING IN DE WAND

De aansluitopening in de inspectieput wordt zorgvuldig uitgevoerd m.i.v. het afvoeren van afval en puin.

3.10.1.2.C INVOEREN VAN EEN MOFEINDE IN EEN BESTAANDE INSPECTIEPUT

De nieuw aan te leggen riolering wordt aangesloten aan de bestaande inspectieput volgens **3.1.1.2.J**.

3.10.1.2.D DICTEN VAN DE AANSLUITOPENING

De aansluitopening wordt waterdicht gemaakt met metselwerk van metselstenen volgens **IX-4** of d.m.v. beton volgens **IX-3**.

3.10.1.2.E AANPASSEN VAN HET STROOMPROFIEL

Het stroomprofiel wordt aangepast, rekening houdend met de nieuwe aansluiting en de bestaande in- en uitvoergeulen. Hierbij is begrepen het eventuele vereiste kapwerk en het verwezenlijken van een nieuw stroomprofiel volgens **3.4.1.2.E**.

3.10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aansluiting van een nieuwe buis in een bestaande inspectieput wordt per stuk opgemeten.

3.10.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.10.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.11 Aansluiten van een nieuwe buis op een wachtbuis

3.11.1 Beschrijving

Het aansluiten van een nieuwe buis op een wachtbuis omvat:

- het afbreken van de schildmuur;
- het reinigen van het spie-einde van de bestaande buis;
- het aanbrengen van een passende ring teneinde een waterdichte verbinding te verkrijgen.

3.11.1.1 Uitvoering

Het aansluiten van een nieuwe buis op een wachtbuis is op een flexibele en waterdichte wijze uit te voeren.

3.11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aansluiting van een nieuwe buis op een wachtbuis wordt per stuk opgemeten.

3.11.3 Controles

De controles zijn volgens **1.3**.

3.11.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **1.4**.

3.12 Afzinken van kunstwerken van gewapend beton

3.12.1 Beschrijving

Het afzinken van een kunstwerk van gewapend beton omvat:

- het ter plaatse storten van gewapende betonconstructies of het samenstellen van geprefabriceerde gewapende betonelementen;
- het afzinken van het kunstwerk;
- het uitgraven van restmaterialen;
- het verder afwerken van het kunstwerk van gewapend beton (dekplaat, binnenafwerking e.d.);
- de regeling;
- het plaatsen van het riooldeksel;
- het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen en ermee samengaan en voor zover ze niet in een afzonderlijke post worden voorzien in de meetstaat;
- het maken van alle nodige uitsparingen;
- het tijdelijk opvullen van de doorgangsoeningen met een schraal beton of metselwerk;
- de stalen mesconstructies met alle nodige verankeringen aan de putkamer;
- de pijpen voor bentoniet en gebeurlijk lansen;
- het stabiliseren van het glijmiddel na het beëindigen van het afzinken;
- de waterdichtheidsstrippen tussen de schachtwanden onderling en tussen schacht en vloerplaat;
- het leegpompen van de schacht volgens een voor te leggen schema;
- het maken van stroomprofielen indien aangegeven in de aanbestedingsdocumenten;
- de inwendige bescherming van kunststofbekleding indien vereist in de aanbestedingsdocumenten.

3.12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;

- beton volgens **IX-3**;
- mortel volgens **III-73.1**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- colloïdaal beton volgens **III-57**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal volgens **III-12.4**;
- pasringen van geprefabriceerde betonnen inspectieputten volgens **III-33**;
- geprefabriceerde schachten in gewapend beton volgens NBN-EN 1917;
- geprefabriceerde gewapende betonnen ringelementen volgens **III-24.20**;
- geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten volgens **III-34**;
- groutmortel volgens **III-70.1**.

3.12.1.2 Uitvoering

De voorzieningen om de waterdichtheid tussen de verschillende elementen te verzekeren wordt voorafgaandelijk ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorgelegd.

De aannemer moet een beschrijving, berekeningsnota en schets der werkmethode van toepassing voor het afzinken van het kunstwerk evenals de stabiliteit ervan ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorleggen.

Ingeval van afzinken d.m.v. persvijzels die het kunstwerk in de grond duwen met behulp van een aan de grond verankerde drukkroon, moet de aannemer een technisch dossier en rekennota indienen ter goedkeuring van de aanbestedende overheid waarin volgende gegevens vermeld worden:

- het aantal en type van de verankeringen die minimaal 1,5 keer de perskrachten moeten kunnen opnemen;
- de maximale perskrachten;
- de uitvoering van de drukkroon en verbinding met de verankeringen.

3.12.1.2.A MAKEN VAN DE ZIJWANDEN VAN HET KUNSTWERK VAN GEWAPEND BETON

Op een werkvloer van schraal beton wordt de stalen mesconstructie, voorzien van de nodige verankeringen, geplaatst.

De afmetingen van het kunstwerk alsook het type, diameter en schikking van de wapening zijn overeenkomstig de aanduidingen van de aanbestedingsdocumenten.

Voor de zijwanden maakt de aannemer gebruik van ter plaatse gestort gewapend beton of van geprefabriceerde gewapend betonnen ringelementen of van geprefabriceerde betonnen polygonale segmenten. In de zijwanden van het kunstwerk zijn de nodige injectieopeningen en injectiebuizen voorzien om tijdens het afzinken de ruimte tussen grond en zijwand te kunnen smeren met een tixotropisch mengsel.

Tenzij andersluidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten mag het kunstwerk op geen enkel ogenblik hoger boven het maaiveld uitsteken dan de maximum uitwendige afmeting van het kunstwerk.

De aannemer voorziet de nodige tijdelijke opvulling van de doorgangsoopeningen ter plaatse van de aansluitende leidingen.

3.12.1.2.B AFZINKEN VAN HET KUNSTWERK VAN GEWAPEND BETON

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **IV-3**, er mag geen grondwaterverlaging worden toegepast.

Bij het afzinken dient met volgende opmerkingen te worden rekening gehouden:

- de aannemer moet rekening houden met de resultaten van het grondwateronderzoek;
- de aanbestedingsdocumenten vermelden de bijzondere aandachtspunten van het grondonderzoek;
- het kunstwerk wordt gebouwd van op het maaiveld, vervolgens wordt binnen het kunstwerk de grond ontgraven zodat het kunstwerk zakt onder zijn eigen gewicht naarmate de wanden verder worden opgebouwd. Op geen enkel ogenblik mag er grond onder de stalen mesconstructie van het kunstwerk worden uitgegraven. Bovendien moet de aannemer de nodige schikkingen treffen om, in geval het kunstwerk niet verder zakt onder zijn eigen gewicht, de nodige ballast aan te brengen op het kunstwerk zodat het kunstwerk verder zakt, of het kunstwerk verder de grond in te duwen met behulp van persvijzels die afdrukken op een aan de grond verankerde drukkroon. De wrijving tussen het kunstwerk en de grond tijdens het afzinken wordt tot het minimum beperkt door het aanbrengen van een mantel van tixotropisch slib of gelijkwaardig tussen kunstwerk en grond. De aannemer stelt alles in het werk om de verticaliteit tijdens het afzinken van het kunstwerk te behouden. De maximale afwijking t.o.v. de verticale bedraagt 0,5°.

Het grondwerk binnen het kunstwerk voor het afzinken omvat eveneens:

- het afbreken van constructies en massieven van hout, ongewapend beton, natuursteen, gewapend beton, metaal met een omvang kleiner dan 0,5 m³.

3.12.1.2.C HET VERDRIJVEN VAN HET GLIJMIDDEL

Na het afzinken van het kunstwerk wordt de volledige bentonietmantel vervangen door grout.

Tenslotte worden de injectieopeningen en injectiepijpen met een bestendige afdichter afgesloten, de resterende holte in de wand van het kunstwerk wordt opgevuld met voegvullingsproduct volgens **III-16.1.2**.

3.12.1.2.D HET MAKEN VAN DE VLOERPLAAT

Voor het storten van de vloer in colloïdaal beton wordt de putkrans gereinigd en moet het peil van het grondwerk over de volledige oppervlakte worden genivelleerd. De tolerantie op het uitgravingspeil bedraagt 10 cm. Het reinigen omvat het verwijderen van alle grondrestanten aan de schuine zijde van de putkrans.

De stortwijze van de vloer in colloïdaal beton wordt ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid overgemaakt. Wapening wordt geplaatst conform het wapeningsplan. Het colloïdaal beton is volgens **IX-14**. Het bovenpeil van de vloer in colloïdaal beton wordt met de nodige zorg afgewerkt en wordt voorzien van de nodige staven voor de verankering met de vloerplaat. De bovenkant van het colloïdaal beton wordt eveneens genivelleerd.

Wanneer het colloïdaal beton voldoende weerstand heeft (de aannemer dient hiertoe de nodige kubussen ter zelfcontrole te laten drukken in een erkend laboratorium) kan het leegpompen van het kunstwerk aanvangen worden.

Er dient geen fundering van schraal beton dikte 10 cm te worden aangebracht, de wapening mag op de vloer in colloïdaal beton gemaakt worden.

Voor het betonneren dienen, als last van de aanneming, eventuele lekken te worden geïnjecteerd. Het injectieproduct en uitvoeringswijze zijn voorafgaandelijk ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor te leggen.

Tijdens en na het betonneren tot de vloerplaat zijn volledige weerstand heeft, zal de aannemer via de nodige ontlastingsbuizen het lekwater tussen de vloer in colloïdaal beton en de vloerplaat opvangen en

afvoeren. Na volledige verharding worden de ontlastingsbuizen afgedicht en in de vloer ingewerkt (dekking minimum 5 cm).

Het beton is volgens **IX-3**.

De afmetingen van de vloerplaat alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening zijn volgens de aanduidingen op de aanbestedingsdocumenten. De wapening van de vloerplaat wordt op de fundering van schraal beton gemaakt en de verbinding van de vloerplaat met de zijwanden van het kunstwerk wordt uitgevoerd door middel van wapeningsstaal.

De nodige waterdichtheidsstrippen tussen vloerplaat en zijwand van het kunstwerk worden geplaatst.

3.12.1.2.E MAKEN VAN STROOMPROFIEL

Het maken van het stroomprofiel is volgens **3.4.1.2.E**.

3.12.1.2.F VERDER AFWERKEN VAN HET KUNSTWERK VAN GEWAPEND BETON

Het beton is volgens **IX-3**.

De afmetingen van de dekplaat, binnenafwerking, uitsprongen, rolbuizen, bordessen e.d. alsook het type, de diameter en de schikking van de wapening is volgens de aanduidingen van de aanbestedingsdocumenten.

3.12.1.2.G REGELING

De regeling is volgens **3.1.1.2.F**.

3.12.1.2.H PLAATSEN VAN DE AFDEKKINGSINRICHTING

Het plaatsen van de afdekkingsinrichting is volgens **3.1.1.2.G**.

3.12.1.2.I INWENDIGE BESCHERMING

De inwendige bescherming is volgens **4**.

3.12.1.2.J AANSLUITEN VAN BESTAANDE EN/OF NIEUWE LEIDINGEN OP HET KUNSTWERK VAN GEWAPEND BETON

Het aansluiten van bestaande en/of nieuwe leidingen op het kunstwerk van gewapend beton is volgens **3.1.1.2.J**.

3.12.1.2.K STOPZETTEN VAN HET AFZINKEN

Het gebeurlijk stopzetten van het afzinken kan gebeuren om reden van:

- het aantreffen van archeologische vondsten;
- het aantreffen van explosieven.

De kosten voor de stilstand worden gerekend per gestopt werkuur en dienen alle kosten voor het stopzetten van het afzinken te omvatten, zoals voor:

- het plaatsen en afdichten van de af te zinken put, het in bedrijf stellen en in bedrijf houden van de luchtdrukinstallatie;
- het onderhoud van de gehele installatie;
- het uurloon van het personeel dat door de stilstand gehinderd wordt;
- de stopuren van hijskranen, voertuigen, hulptoestellen en ander aanverwante toestellen;
- het terug op gang brengen van het afzinken. Na het terug opstarten kan geen rendementsverlies voor het uitvoeren van de resterende afzinkwerken in rekening worden gebracht.

Voor het berekenen van het aantal gestopte werkuren mogen per dag niet meer dan 8 werkuren in rekening worden gebracht. Zaterdagen, zondagen, feestdagen en verlofdagen mogen niet in rekening worden gebracht.

3.12.1.2.L AFBREKEN VAN CONSTRUCTIES EN/OF RESTMATERIALEN

Het afbreken van constructies en/of restmaterialen is volgens **2.1.1.2.D**.

3.12.1.3 Zettingscriteria

De zettingscriteria zijn volgens **2.1.1.2.C.1**.

3.12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De af te zinken putomtrekken, de ballastvloer van gewapend colloidaal beton en de aansluiting van de buizen wordt voor elk af te zinken constructie uitgevoerd tegen een totale prijs.

Het stilstandverlies is volgens **3.12.1.2.K**.

De restmaterialen > 0,5 m³ volgens **2.1.2.3**.

De verdere afwerking van de putten binnen constructie, e.d. wordt afzonderlijk opgenomen volgens de posten in de meetstaat.

3.12.3 Controles

Tijdens het afzinken voert de aannemer de volgende metingen uit:

- ieder uur wordt het waterpeil binnen het af te zinken kunstwerk opgemeten;
- het opmeten van de helling van de zijwanden op het einde van elke ploeg van 8 uur aan de hand van een meetsysteem door de aannemer voor te stellen en door de aanbestedende overheid goed te keuren;
- het opmeten van het peil van de onderkant van het mes op 3 punten, 120° verschoven t.o.v. elkaar. Beschouwde meting gebeurt op het einde van elke ploeg van 8 uur;
- de controle van de gebeurlijke zettingen in de onmiddellijke nabijheid. De bepalingen voorzien in **2.1.1.2.C.1** zijn van toepassing.

De meetresultaten worden wekelijks of bij eenvoudige vraag aan de aanbestedende overheid overgemaakt.

3.12.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De opgelegde tolerantie voor de eindverticaliteit bij het afzinken van de schachten bedraagt 0,5°.

Wanneer de eindverticaliteit meer bedraagt dan 0,5°, dan wordt eventueel volgende refactieformule toegepast:

$$R = P \times \frac{N - 0,5}{0,2}$$

In die formule is:

- R de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de totale kostprijs van het kunstwerk in EUR;
- N de vastgestelde afwijking in ° t.o.v. de verticaliteit van het kunstwerk.

3.13 Visueel onderzoek van de rioolputten, inspectieputten of inspectieconstructies

Zie **1.3.9** met uitzondering van onderstaande tekst.

Alle rioolputten, inspectieputten of inspectieconstructies worden onderworpen aan een visueel onderzoek.

Het visueel onderzoek wordt zo spoedig mogelijk na de aanleg van de verhardingen en ten vroegste 3 kalenderdagen na het verwijderen van eventuele installaties voor het verlagen van het grondwaterpeil uitgevoerd.

3.13.1 Te nemen maatregelen voorafgaand aan het visueel onderzoek van nieuwe rioolputten, inspectieputten of inspectieconstructies

De aannemer zorgt vóór de aanvang van het visuele onderzoek dat:

- alle putten open en toegankelijk zijn;
- de te onderzoeken rioolputten, inspectieputten of inspectieconstructies proper en vrij zijn van obstakels. De waterstroom wordt, indien nodig, omgeleid of afgesloten.

Voor een kwalitatief visueel onderzoek zijn de inspectieputten :

- vrij van vuil (organisch, niet-organisch), zand, modder, stenen (boorkernen, mortelresten enz.);
- droog, zo niet moet de aannemer maatregelen nemen om de waterstroom om te leiden of af te stoppen (d.m.v. een pomp, een afsluiter, ...).

Voor inspectieputten die door aantoonbare gebreken (foto, digitale opname) zoals instekende inlaten, vuilophoppingen (organisch, niet-organisch), obstakels, niet of onvolledig kunnen worden onderzocht, worden de prestaties die nodig zijn om deze vaststellingen te doen op een latere datum, aan de aannemer aangerekend.

Indien het bedrijf dat het onderzoek uitvoert onverrichter zake moet terugkeren door aantoonbare redenen omdat één of een combinatie van bovenstaande punten niet in acht genomen werd, waardoor het onderzoek gedeeltelijk of in zijn geheel onuitvoerbaar is, heeft het bedrijf dat het onderzoek uitvoert het recht:

- een halve dagprestatie + de verplaatsingskosten aan te rekenen wanneer de dagprestatie \leq 4 uur;
- een hele dagprestatie + verplaatsingskosten aan te rekenen wanneer de dagprestatie $>$ 4 uur.

Het verslag van het visueel onderzoek met bijlagen, wordt door de aanbestedende overheid als proces-verbaal van de proef aangetekend aan de aannemer overgemaakt, met vermelding van de te herstellen en/of te reinigen inspectieputten.

Voor een visueel onderzoek van herstelde en/of gereinigde inspectieputten (tegenproef) zijn de bepalingen van Art. 27. § 3. m.b.t. de a posteriori uitgevoerde technische keuringen van toepassing. Het bedrijf dat het nieuwe visueel onderzoek (tegenproef) zal uitvoeren wordt in onderling overleg bepaald.

De kosten voor een nieuw visueel onderzoek zijn steeds ten laste van de aannemer.

3.13.2 Visuele onderzoeksmethoden

Het visueel onderzoek kan volgens één van de volgende methoden uitgevoerd worden:

- Onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie **vanuit de rioolput**:
 - man-videocamera/foto-putonderzoek.
- Onderzoek van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie **vanaf het maaiveld**:
 - videocamera-putonderzoek

3.13.2.1 Onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie vanuit de rioolput

3.13.2.1.A MAN-VIDEOCAMERA/FOTO-PUTONDERZOEK

De man-videocamera/foto-putonderzoek van de inspectieput, rioolput, inspectieconstructie gebeurt hier manueel door het fysiek afdalen van de inspecteur (conform de veiligheidsvoorschriften) die de genomen video/foto schadebeelden vastlegt op een beelddrager.

De genomen video/foto schadebeelden zijn voldoende belicht en voldoende scherp om de vastgestelde gebreken op een duidelijke manier vast te leggen. De foto's hebben bij een schermgrootte van 1024×768 pixels een minimale beeldresolutie van 300 pixels/inch. De afstandsmeting in verticale richting vanaf het referentiepunt (putrand of TAW-peil indien beschikbaar) gebeurt hier d.m.v. andere technische hulpmiddelen, deze wordt samen met de schade geregistreerd met de plaats op de omtrek van de inspectieput. De foto's worden op een digitale beelddrager opgeslagen en tegelijk worden alle toestandsaspecten volgens de NBN EN 13508-2 geregistreerd en later gerapporteerd.

Het eindresultaat (beeldkwaliteit en verslag) is hetzelfde als bij een videocamera-putonderzoek. Bij controle van een foto-putonderzoek is het achteraf zeer moeilijk te bepalen of er geen gebreken over het hoofd gezien werden. Daarom zal waar mogelijk een videocamera-putonderzoek altijd voorrang hebben op een foto-putonderzoek. Bij een foto-putonderzoek is een controle van de kwaliteit en kwantiteit van het beeldmateriaal, alvorens de werf of plaats van onderzoek te verlaten, noodzaak.

3.13.2.2 Onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie vanaf het maaiveld

3.13.2.2.A VIDEOCAMERA-PUTONDERZOEK

Hierbij wordt gebruik gemaakt van een videocamera die dezelfde mogelijkheden bezit als deze gebruikt bij videocamera-leidingonderzoek, met dit verschil dat de camera met behulp van een technisch hulpmiddel in de inspectieput neergelaten wordt, en er een constante aflezing van de verticale afstand, gemeten vanaf het referentiepunt (putrand of TAW-peil indien beschikbaar) mogelijk is. Het onderzoek wordt op dezelfde manier geregistreerd als deze van een videocamera-leidingonderzoek. De toestandsaspecten worden volgens NBN-EN 13508-2 opgeslagen en later gerapporteerd.

3.13.3 Schadeclassificatie van rioleringsnetten - het beoordelen van nieuwe aanleg van inspectieputten, rioolputten en onderzoeksconstructies

De beoordeling van de vaststellingen geregistreerd tijdens het visuele onderzoek gebeurt volgens de tabellen VII-3-1 en VII-3-2.

Tabel voor Nieuwe aanleg van inspectieputten	Hoofdcode NBN EN 13508-2
Tabel VII-3-2: beoordeling voor nieuwe aanleg van inspectieputten, rioolputten en inspectieconstructies	DAA t/m DDG

Tabel VII-3-1

Hoofdcode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Z	O.V.	Ka 1	Ka 2	Kw 1	Kw 2
DAA	X	X												1		1	
DAB	X	X	X											1		1	
DAC	D	D	D											1			
DAD	B	D	D											1			
DAE																X	
DAF	B	D	D	D	D	D	D	D	D	C		X		1			
DAG																X	
DAH	C	C	D	D	D							X		1			
DAI	C											C		1			
DAJ	X	X	X											1		1	
DAK	D	C	C	C	C							X		1		1	
DAL	D	D										X		1			
DAM	X	X	X											1			
DAN													D				
DAO													D				
DAP													D				
DAQ	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	X		1			
DAR	B	C	B	D	C	D	X	X				X		1			
DBA	X	X	X											1			
DBB	X	X	X									X				1	
DBC	X	X	X									X				1	
DBD													X				
DBE	X	X	X	X	X	X	X	X				X				1	
DBF	C	C	D	D										1			
DBG													D				
DBH	X	X										X		1		1	
DCB	X	X	X									X		1			
DCH	X													1			
DCI	X													1			
DCJ		B	C	A		B	B	A						1			
DCL	X														1		
DCM		B	B											1			
DCN		B												1			
DDC	X	X	X	X										1			
DDD													X				
DDE	X	X													1		
DDG	X	X	X											1			

Tabel VII-3-2: beoordeling voor nieuwe aanleg van inspectieputten (NBN-EN 13508-2, 1^e uitg. november 2003)

O.V. = Omschr. Veld

Ka_1 = Karakterisering 1

Kw_1 = Kwantificering 1

Ka_2 = Karakterisering 2

Kw_2 = Kwantificering 2

Bij een niet voldoende uitvoering (klasse C of D) mag de aannemer een herstellingsmethode voorstellen van deze schadegevallen, voor zover het totaal "aantal" schadegevallen C en D minder bedraagt dan 30 % van het aantal voegverbindingen van de betreffende put.

De herstelde rioolput, inspectieput of inspectieconstructie put moet aan de bepalingen van **1.3** voldoen.

De gebruikte herstellingsmethode wordt ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorgelegd, rekening houdend met onderstaande bepalingen:

- waterdichtheid volgens de bepalingen van **1.3.4**;
- zettingsgevoeligheid;
- bij continue uitgevoerde rioolput, inspectieput of inspectieconstructie: na herstelling moet ten minste de oorspronkelijk toegelaten kromming kunnen worden gerealiseerd, zonder dat dit onvoorziene normaalkrachten veroorzaakt.o.v. aangelegde rioolput,inspectieput of inspectieconstructie;
- de vorm van de oorspronkelijk rioolput, inspectieput of inspectieconstructie dient behouden te blijven;
- chemische bestendigheid;
- na herstelling wordt eenzelfde of hogere bestendigheid gegarandeerd tegen biogene zwavelzuuraantasting, zuuraantasting en scheikundige reagentia, dan de oorspronkelijk aangelegde rioolput, inspectieput of inspectieconstructie;
- hydraulische afvoer
 - ruwheidscoëfficiënt: na herstelling heeft de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie eenzelfde of lagere ruwheidscoëfficiënt dan de oorspronkelijk aangelegde rioolput, inspectieput of inspectieconstructie;
 - er dient rekening gehouden te worden met de vooropgestelde hydraulische berekening tijdens het ontwerp, bij wijziging dient deze berekening opnieuw te gebeuren en te vergelijken met de vooropgestelde berekening.
 - overstortpeil: het berekende peil moet behouden worden.

Indien hier niet aan voldaan kan worden, wordt de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie opgebroken en herplaatst.

3.13.3.1 Definities en vaststellingen van de coderingen volgens NBN EN 13508-2

Het visueel onderzoek van nieuwe aanleg van inspectieputten, rioolputten of inspectieconstructies dient uitgevoerd te worden aan de hand van de NBN-EN 13508-2 (november 2003) rekening houdend met de desbetreffende nationale bijlage.

De tabellen met betrekking op rioolputten, inspectieputten of inspectieconstructies zijn weergegeven in tabel VII-3-3.

TabelNr	Tabel Definitie
10	Details van codes met betrekking tot de structuur van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
11	Details van codes met betrekking tot het functioneren van de rioolput of inspectieput, of inspectieconstructie
12	Details van inventarisatiecodes van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
13	Details van andere codes van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
D.1	Codes voor de plaatsbepaling van het onderzoek van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
D.2	Codes voor het onderzoeksdetails van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
D.3	Detailcodes van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
D.4	Codes voor andere informatie van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
D.5	Details van codes die de basisinformatie veranderen van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie

Tabel VII-3-3

3.13.3.1.A TABEL 10: DETAILS VAN CODES MET BETREKKING TOT DE STRUCTUUR VAN EEN RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

DAA	Deformatie	de vorm van de doorsnede van de inspectieput, inspectieconstructie is vervormd tov zijn oorspronkelijke vorm
DAB	Scheur	geheel van scheuren, zonder zichtbaar verplaatste of ontbrekende stukken buis
DAC	Breuk of instorting	geheel van barsten en breuken met zichtbaar verplaatste of ontbrekende stukken buis
DAD	Beschadigde stenen constructie metselwerk	individuele bakstenen of metselwerkelementen van de structuur van de kamer opgetrokken in metselwerk of elementen van metselwerk zijn verplaatst tov hun oorspronkelijke positie
DAE	Ontbrekende metselspecie	een gedeelte of de volledige metselspecie van het metselwerk ontbreekt
DAF	Oppervlakteschade	het oppervlak van de rioolput, inspectieput, inspectieconstructie is beschadigd door chemicaliën, (inclusief aantasting van metalen buizen) of mechanische inwerkingen
DAG	Instekende aansluiting	een aansluitende buis die doorsteekt in de inspectieput, de rioolput of de inspectieconstructie
DAH	Defecte aansluiting	een aansluiting vertoont een defect
DAI	Inhangend afdichtingsmateriaal	alles of een deel van het materiaal dat gebruikt is om een verbinding tussen twee aansluitende putdelen af te dichten, hangt in de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie
DAJ	Verplaatste verbinding	twee aansluitende putdelen zijn van de bedoelde positie tov elkaar verplaatst
DAK	Defecte binnenbekleding	de binnenbekleding van de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie vertoont gebreken

DAL	Defecte reparatie	aan de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie is een reparatie uitgevoerd die nu een defect vertoont
DAM	Lasfouten	een lasfout in de structuur van de leiding
DAN	Poreuze wand	het materiaal dat de wand vormt, is poreus geworden (bijv. ten gevolge van een fabricagefout)
DAO	Grond zichtbaar door defect	het omhullingsmateriaal of de grond buiten de wand van de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie is doorheen het defect zichtbaar
DAP	Holle ruimte zichtbaar door defect	een holle ruimte buiten de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie is doorheen een defect zichtbaar
DAQ	Defecten aan klimijzers of ladder	er is een defect aan een trap, ladder of voetsteun in de wand
DAR	Defecte putdeksel of putrand	er is een defect aan het putdeksel of de putrand

3.13.3.1.B TABEL 11: DETAILS VAN CODES MET BETREKKING TOT HET FUNCTIONEREN VAN EEN RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

DBA	Wortels	wortels van bomen of andere planten groeien in de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie door buisverbindingen, defecten of inlaten
DBB	Aangehechte afzettingen	aangehecht materiaal aan de wand van de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie
DBC	Bezonken afzetting	bezonken afzetting in het stroomprofiel van de leiding
DBD	Zand / grond inloop	omhullingsmateriaal of grond afkomstig van de omhulling dringt binnen in de inspectieput of inspectieconstructie
DBE	Andere obstakels	voorwerpen in de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie
DBF	Infiltratie	het binnendringen van water door de wand van de inspectieput, inspectieconstructie, door verbindingen, door defecten, door het banket of door het stroomprofiel van de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie
DBG	Exfiltratie	zichtbare lekkage van een vloeistofstroom vanuit de rioolput naar buiten toe
DBH	Ongedierte	werkelijk waargenomen ongedierte

3.13.3.1.C TABEL 12: DETAILS VAN INVENTARISATIECODES VAN DE RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

DCA	Type aansluiting	een andere leiding is aangesloten op de inspectieput of het inspectieconstructie
DCB	Plaatselijke reparatie	een rioolput, inspectieput of inspectieconstructie is hersteld
DCG	Aansluitende leiding	details van een aansluitende leiding in de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
DCH	Banket	deze code wordt gebruikt om de positie en de toestand van het banket vast te leggen
DCI	Stroomprofiel	code om de positie, de afmetingen en de toestand van het stroomprofiel vast te leggen
DCJ	Veiligheidskettingen en -buizen	code om de positie, de afmetingen en de toestand van de veiligheidskettingen en -buizen vast te leggen
DCK	Controle van de	de aanwezigheid van een overstort of een ander regelorgaan

	vloeistofstroom	om de vloeistofstroom te beheersen
DCL	Dichte buis door put	er passeert een dichte buis door de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie
DCM	Grindvanger onder het deksel	code om de toestand van de aanwezige zandvanger (emmer) onder het deksel vast te leggen
DCN	Slibvanger in stroomprofiel	code om de toestand van de slibvanger aanwezig in het stroomprofiel van de inspectieput of inspectieconstructie vast te leggen
DCO	Dwarsdoorsnede	de vorm van de horizontale dwarsdoorsnede van de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie

3.13.3.1.D TABEL 13: DETAILS VAN ANDERE CODES VAN DE RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

DDA	Algemene foto	er werd een foto genomen om de algemene toestand van de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie vast te leggen
DDB	Algemene opmerking	algemene opmerking die op geen enkele andere wijze kan worden vermeld
DDC	Onderzoek afgebroken	het onderzoek is beëindigd voordat het beoogde eindpunt bereikt is
DDD	Waterpeil	het waterniveau in het stroomprofiel van de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie
DDE	Vloeistofstroom in de aangesloten buis	Informatie over de vloeistofstroom in een binnenkomende buis
DDF	Atmosfeer in de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie	een potentieel gevaarlijke atmosfeer binnenin de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie
DDG	Verlies van beeld	het zicht in de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie wordt belemmerd

3.13.3.1.E TABEL D.1: CODES VOOR DE PLAATSBEPALING VAN HET ONDERZOEK VAN DE RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

CAA	Knooppuntreferentie	de knooppuntreferentie van de rioolput of inspectieput of inspectieconstructie zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
CAB	Knooppuntcoördinaat	de plaatsreferentie (de coördinaten van het knooppunt)
CAJ	Plaats	een beschrijving van de plaats van de rioolput of de inspectieput of inspectieconstructie (bijv. de straatnaam)
CAL	Plaatstype	het type van de plaats van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
CAM	Opdrachtgevende instantie	de naam van de opdrachtgevende instantie
CAN	Stad of dorp	de naam van de stad, dorp zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
CAO	Wijk	de naam van de wijk zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
CAP	Naam van het rioolsysteem	de naam van het rioolsysteem, of een referentie van het rioolsysteem zoals gespecificeerd door de opdrachtgevende instantie
CAQ	Eigenaarschap van de grond	het eigenaarschap van de grond
CAR	Knooppunttype	het type knooppunt

3.13.3.1.F TABEL D.2: CODES VOOR HET ONDERZOEKSDetails VAN DE RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

CBA	Norm	de versie van de norm die gebruikt wordt om de gegevens te registreren. In de vorm van NBN EN 13508-2:2003
CBB	Oorspronkelijk coderingssysteem	als de codering omgezet is vanuit een eerdere versie of vanuit een ander systeem, de naam van het oorspronkelijk coderingssysteem
CBC	Verticaal referentiepunt	het referentiepunt voor de verticale plaats
CBD	Het referentiepunt op de omtrek	het referentiepunt voor de plaats op de omtrek
CBE	Onderzoekmethode	de onderzoeksmethode
CBF	Datum van onderzoek	de kalenderdatum van het onderzoek
CBG	Tijdstip van onderzoek	de plaatselijke tijd
CBH	Naam van de inspecteur	de naam van de inspecteur en de naam van het bedrijf dat het onderzoek uitvoert
CBI	De opdrachtreferentiecode van de inspecteur	de opdrachtreferentiecode van de inspecteur
CBJ	De opdrachtreferentiecode van de opdrachtgevende instantie	de opdrachtreferentiecode van de opdrachtgevende instantie
CBK	De opslag van de videobeelden	het type medium dat gebruikt wordt om de beelden te registreren
CBL	De opslag van de fotoafbeeldingen	het type medium dat gebruikt wordt om de afbeeldingen te registreren
CBM	Plaatsbepaling voor de videobeelden	voor bewegende beelden, de methode voor het registreren van de positie op de band of CD, DVD
CBN	De referentie van het fotopakket	het referentienummer van het pakket, de film, band, CD of DVD. Waar van toepassing moet voor iedere foto ook een unieke referentie worden geregistreerd in de codes voor het toestandsaspect
CBO	De referentie van het videopakket	het referentienummer van het pakket, film, band, CD of DVD
CBP	Doel van het onderzoek	het doel van het onderzoek

3.13.3.1.G TABEL D.3: DETAILCODES VAN DE RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

CCA	De vorm van de toegangsopening	de vorm van de toegangsopening
CCB	Breedte van de toegang	de breedte van de opening in mm
CCC	Lengte van de toegang	de lengte van de opening in mm
CCD	Materiaal	het soort materiaal waaruit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie vervaardigd is
CCG	Lengte van een putdeel	de lengte in mm van afzonderlijk geprefabriceerde ringen die samen de rioolput of de inspectieput of inspectieconstructie vormen
CCK	Het gebruik van de riolering	het gebruik van de riolering
CCL	Strategisch	een alfanumerieke code, door de opdrachtgevende instantie gedefinieerd, die beschrijft hoe strategisch de rioolput of de

		inspectieput of inspectieconstructie is voor het systeem
CCM	Reiniging	of de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie voorafgaand aan het onderzoek werd gereinigd
CCN	Jaar van ingebruikname	bij benadering het jaartal dat de rioolput of inspectieput of inspectieconstructie in gebruik genomen werd
CCO	Vorm van het deksel	de vorm van het deksel
CCP	Materiaal van het deksel	het soort materiaal waaruit het deksel vervaardigd is
CCQ	Breedte van het deksel	de breedte van het deksel in mm
CCR	De lengte van het deksel	de lengte van het deksel in mm
CCS	Het type van de klimijzers - voetsteunen	het type van de aangebrachte klimijzers
CCT	Materiaal van de klimijzers - voetsteunen	het materiaal waaruit de klimijzers vervaardigd zijn

3.13.3.1.H TABEL D.4: CODES VOOR ANDERE INFORMATIE VAN DE RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

CDA	Neerslag	het soort neerslag
CDB	Temperatuur	de temperatuur
CDC	Maatregelen om de vloeistofstroom te beheersen	de maatregelen om de vloeistofstroom te hanteren tijdens het onderzoek
CDD	Atmosfeer	als een potentieel gevaarlijke atmosfeer werd aangetroffen, het type gevaarlijke atmosfeer
CDE	Algemene opmerking	een opmerking die niet op een andere manier kan worden opgenomen

3.13.3.1.I TABEL D.5: DETAILS VAN CODES DIE DE BASISINFORMATIE VERANDEREN VAN DE RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

CEA	Referentie videopakket	het referentienummer van het videopakket
CEB	Referentie fotopakket	het referentienummer van het fotopakket
CED	Materiaal	het soort materiaal waaruit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie vervaardigd
CEF	Lengte putdeel	de lengte in mm van de afzonderlijke delen van de geprefabriceerde rioolput, inspectieput of inspectieconstructie
CEG	Neerslag	het soort neerslag
CEH	Klimijzers, voetsteunen	type klimijzer of voetsteunen

4 BEKLEDING VAN BETONBUIZEN EN INSPECTIEPUTTEN

4.1 Soepel-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten

4.1.1 Beschrijving

De soepel-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten omvat:

- het leveren en plaatsen van de soepel-PVC-bekleding;
- het lassen van alle voegverbindingen;
- het dichtlassen van alle openingen zoals beschadigingen, openingen voor het plaatsen van afstandhouders, openingen voor de bevestiging van de soepel-PVC-platen aan de bekisting e.d.;
- het leveren en plaatsen van alle hulpstukken en passtukken om van de bescherming een waterdicht geheel te maken;
- het waterdicht afwerken van alle doorvoeringen;
- het leveren en aanbrengen van een soepel-PVC-bekleding bij buizen;
- het herstellen van de bekleding t.p.v. de beproevingen.

4.1.1.1 Materialen

Het materiaal is:

- soepel-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten volgens **III-43.1**.

4.1.1.2 Uitvoering

De aannemer zal er tijdens het transport en/of de uitvoering voor zorgen dat de soepel-PVC-bekleding niet beschadigd wordt. Gebeurlijke beschadigingen aan de soepel-PVC-bekleding dienen door de aannemer op een degelijke wijze te worden hersteld overeenkomstig de richtlijnen van de leverancier van de soepel-PVC-bekleding. De aannemer legt de herstellingswijze voorafgaandelijk ter goedkeuring voor aan de aanbestedende overheid.

De soepel-PVC-bekleding dient een geheel te vormen met de betonwand, zodat er zich geen holle ruimten kunnen vormen tussen de soepel-PVC-bekleding en de betonwand. De soepel-PVC-bekleding dient overal goed verankerd te zitten aan de betonwand.

Het instorten van de soepel-PVC-bekleding bij ter plaatse gestorte betonconstructies dient derwijze te worden uitgevoerd dat:

- bij wanden de ribben verticaal lopen;
- t.h.v. voegverbindingen er geen beton of cementwater naar buiten kan vloeien.

T.h.v. de aansluiting met het vullingsbeton laat men de soepel-PVC-bekleding doorlopen tot 5 à 10 cm boven de vloerplaat. Daarna plaatst men een PVC-noppenplaat met de noppenzijde tegen de soepel-PVC-bekleding en wordt het vullingsbeton tegen de PVC-noppenplaat gestort. De PVC-noppenplaat wordt afgewerkt tot 1 cm boven het vullingsbeton.

Alle betonoppervlakken (zij- en bovenwand) m.i.v. alle randen en kanten welke met rioolwater en/of rioolgas kunnen in aanraking komen zijn te bekleden met PVC.

Gebeurlijk in de soepel-PVC-bekleding gemaakte openingen voor het bevestigen van de bekleding, plaatsen van afstandhouders in de bekisting e.d. dienen te worden afgedicht door het oplossen van PVC-kappen of -strippen.

Openingen in het beton zoals voor het plaatsen van afstandhouders e.d. dienen voorafgaandelijk met een zuur- en loogbestendige waterdichte kit te worden opgevuld. De buizen en/of schachten dienen aan het spie- of mofeind te worden voorzien van een overlap aan bekleding. De lengte van deze overlap bedraagt minimum 100 mm zodat het maken van een volkomen dichte lasverbinding gewaarborgd is. De overlap dient fabrieksmatig van de verankeringsribben te zijn ontdaan.

Bij buizen en/of schachten dient t.h.v. de voegverbinding op de bodem en de kruin van de buis (of diagonaal tegenover mekaar bij schachten) een perforatie in de PVC-bekleding te worden gemaakt van 20 mm tussen de ribben.

Na uitvoering van de waterdichtheidsproef is de perforatie in de kruin van de buis af te dichten d.m.v. het oplossen van een dichtingsstrip (perforatie-opening op de bodem mag niet worden afgedicht).

Doorvoeringen in de soepel-PVC-bekleding voor aansluitingen, klimladders, e.d. zijn op een perfect waterdichte en zuurbestendige wijze met PVC af te dichten. De PVC-platen en/of -stroken dienen op een perfect waterdichte wijze te worden verbonden. De overlappingsen t.h.v. de uit te voeren lasverbindingen dienen minimum 100 mm te bedragen, waarbij de laseinden volkomen zuiver en vrij van vocht en vet dienen te zijn. Indien geen elektrothermische lassen worden toegepast, worden de lasnaden met een PVC-voegmiddel bestreken.

Lasbreedte: 3 cm.

Treksterkte las ≥ 70 % treksterkte materiaal.

Alle lasverbindingen en herstellingen worden voorzien van een metalen controledraad. De door de leverancier van de bekleding op te geven temperatuurgrenzen, waarbinnen de bekleding moet worden verwerkt, dient strikt te worden nagevolgd. Het behoort tot de taak van de aannemer zodanige maatregelen te nemen dat de verwerking van de bekleding ongestoord doorgang kan vinden.

4.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De soepel-PVC-bekleding voor beton wordt onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en wordt opgemeten in m². Enkel openingen groter dan 0,50 m² worden afgetrokken.

De kosten voor hulpstukken, passtukken, lassen, voegafwerking e.d. zijn in de eenheidsprijs begrepen.

De soepel-PVC-bekleding voor betonbuizen en geprefabriceerde inspectieputten van beton wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De noppenplaat wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

4.1.3 Controles

De met soepel-PVC-beklede geprefabriceerde betonproducten worden voorafgaandelijk in de fabriek gekeurd.

Bij toepassing op ter plaatse gestorte betonconstructies vindt de keuring a posteriori plaats.

Zo de uitvoering van de soepel-PVC-bekleding niet in overeenstemming is met de onder **4.4.3.1** gestelde voorschriften kunnen de bekleding en het betonproduct worden geweigerd.

Voor de ter plaatse gestorte kunstwerken wordt elk kunstwerk als één vak beschouwd.

Zie ook **III-43.1**.

4.2 Hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten

4.2.1 Controles

De hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten omvat:

- het leveren en plaatsen van de hard-PVC-bekleding;
- het verbinden van de profielen met behulp van klemlijsten met water- en gasdicht ingelegde elastomere dichting volgens DIN 4060;
- het dichtmaken van alle openingen, zoals beschadigingen, openingen voor het plaatsen van afstandhouders, openingen voor de bevestiging van PVC-platen aan de bekisting e.d.;
- het leveren en plaatsen van alle hulp- en passtukken om van de bescherming een waterdicht geheel te maken;
- het waterdicht afwerken van alle doorvoeringen;
- het waterdicht en zuurbestendig verbinden van de buizen;
- het herstellen van de bekleding t.p.v. de beproevingen.

4.2.1.1 Materialen

Het materiaal is:

- hard-PVC-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten volgens III-43.2.

4.2.1.2 Uitvoering

De aannemer zal er tijdens het transport en/of de uitvoering voor zorgen dat de hard-PVC-bekleding niet wordt beschadigd. Gebeurlijke beschadigingen aan de hard-PVC-bekleding dienen door de aannemer op een degelijke wijze te worden hersteld overeenkomstig de richtlijnen van de leverancier van de hard-PVC-bekleding. De aannemer legt de herstellingswijze voorafgaandelijk ter goedkeuring voor aan de aanbestedende overheid.

De hard-PVC-bekleding dient een geheel te vormen met de betonwand, zodat er zich geen holle ruimten vormen tussen de hard-PVC-bekleding en de betonwand. De hard-PVC-bekleding dient overal goed verankerd te zitten aan de betonwand.

Het instorten van de hard-PVC-bekleding bij ter plaatse gestorte betonconstructies dient derwijze te worden uitgevoerd dat:

- bij wanden de ribben verticaal lopen;
- t.h.v. voegverbindingen er geen beton of cementwater naar buiten kan vloeien.

T.h.v. de aansluiting met het vullingsbeton laat men de hard-PVC-bekleding doorlopen tot 5 à 10 cm boven de vloerplaat.

Alle betonoppervlakken (zij- en bovenwand) m.i.v. alle randen en kanten welke met rioolwater en/of rioolgas kunnen in aanraking komen zijn te bekleden met PVC.

Gebeurlijk in de hard-PVC-bekleding gemaakte openingen voor het bevestigen van de bekleding, plaatsen van afstandhouders in de bekisting e.d. worden afgedicht door het oplijmen van PVC-kappen of strippen.

Openingen in het beton zoals voor het plaatsen van afstandhouders e.d. worden voorafgaandelijk met een zuur- en loogbestendige waterdichte kit opgevuld (bv. teer- en bitumenvrij polyurethaan).

Doorvoeringen in de hard-PVC-bekleding voor aansluitingen, klimladders e.d. zijn op een perfect waterdichte en zuurbestendige wijze met PVC af te dichten. Zo nodig worden zuur- en loogbestendige kits aangewend.

De PVC-platen en/of -stroken dienen op een perfect waterdichte wijze te worden verbonden.

4.2.1.2.A DRUKONTSPANNINGSMAATREGELEN

Bij een hard-PVC-bekleding (dikte 2 mm) waarvan de tussenafstand van de verankeringsribben groter is dan 40 mm, zijn volgende drukontspanningsvoorzieningen te maken:

- bij buizen/schachten: onder- en bovenaan de buis een perforatieopening van ca. 20 mm t.h.v. de voegverbinding;
- bij ter plaatse gestorte kunstwerken: het instorten van een PVC-noppenplaat in het vullingsbeton, waarbij de noppenzijde tegen de hard PVC-bekleding is geplaatst.

Verdere uitvoering en afdichten van de openingen volgens **IX-14.1.2**.

4.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hard-PVC-bekleding voor beton wordt onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en wordt opgemeten in m². Enkel openingen groter dan 0,50 m² worden afgetrokken.

De kosten voor hulpstukken, passtukken, las- en kitverbindingen, voegafwerking e.d. zijn begrepen in de eenheidsprijs.

De hard-PVC-bekleding voor betonbuizen en geprefabriceerde inspectieputten van beton wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De noppenplaat wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

4.2.3 Controles

De met hard-PVC-beklede geprefabriceerde betonproducten worden voorafgaandelijk in de fabriek gekeurd.

Bij toepassing op ter plaatse gestorte betonconstructies vindt de keuring a posteriori plaats.

Zo de uitvoering van de hard-PVC-bekleding niet in overeenstemming is met de onder **4.2.1.2** gestelde voorschriften, kunnen de bekleding en het betonproduct worden geweigerd.

Zie ook **III-43.2**.

Voor de ter plaatse gestorte kunstwerken wordt elk kunstwerk als één vak beschouwd.

4.3 Bescherming met bekleding op basis van solventvrije vezelversterkte epoxyhars

4.3.1 Beschrijving

Het aanbrengen van de bescherming met bekleding op basis van solventvrije vezelversterkte epoxyhars omvat:

- het grondig gritstralen van het betonoppervlak;
- met de hogedrukreiniger reinigen van het betonoppervlak en verwijderen van alle losse delen en afvoeren van alle vuil;
- het afschermen van de constructiedelen van de weersinvloeden;
- het aanbrengen van een hechtingslaag op basis van epoxyhars;

- het uitvlakken van eventueel aanwezige grote oneffenheden met epoxyharsmortel;
- het aanbrengen van de bekleding van vezelversterkt epoxyhars op de minimum voorgeschreven dikte;
- het herstellen van bekleding t.p.v. de beproevingen.

4.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- vezelversterkte bekleding van epoxyhars volgens **III-43.3**.

Indien de producent/uitvoerder van de vezelversterkte epoxybekleding niet beschikt over een "Technische Goedkeuring" wordt de bekleding voorafgaandelijk beproefd volgens de criteria van **III-43.3**. De beproeving moet bevestigd worden door een gelijkvormigheidsattest af te leveren door een erkende onafhankelijke instantie.

4.3.1.2 Uitvoering

4.3.1.2.A ONDERGROND

Het te beschermen oppervlak dient:

- een minimum temperatuur te hebben van 5 °C;
- afgeschermd te zijn van het rechtstreekse zonlicht en van slechte weersinvloeden;
- grondig gegridstraald (cementhuid en losse delen dienen volledig verwijderd) tot op een diepte zodat bij breuk in het basisoppervlak tijdens de trekproef een minimum hechting van 1 N/mm² kan worden gewaarborgd op een betonnen ondergrond;
- met hogedrukreiniger gereinigd en alle losse delen verwijderd.

Noot: De toepassing van ontkistingsoliën kan een nadelige invloed hebben op de hechting. Bij gebruik van ontkistingsoliën dient de aannemer hierover de goedkeuring te krijgen van de uitvoerder van de bekleding.

4.3.1.2.B AANBRENGEN BEKLEDING

Achtereenvolgens worden volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het te behandelen oppervlak wordt volledig ontstof d.m.v. afblazen met perslucht of d.m.v. afspoelen met zuiver water;
- aanbrengen van hechtingslaag (= primer) op basis van epoxyhars met groot penetratievermogen d.m.v. airless-spuitapparaat naar rata van 200 à 250 gr/m² (droge laagdikte 10 à 20 mm);
- het gebeurlijk uitvlakken van aanwezige oneffenheden en holle ruimtes van het oppervlak:
 - diepte oneffenheden tot 10 mm: met het vezelversterkte epoxyhars zelf;
 - diepte van de oneffenheden van 10 mm tot 50 mm: met hydraulische mortel volgens **III-71**;
 - diepte van de oneffenheden van meer dan 50 mm: met mortel welke een goede hechting met het basismateriaal vormt (minimum hechting met basismateriaal 2 N/mm²);
- aanbrengen van epoxyharsbescherming d.m.v. airless-spuitapparaat in een minimum laagdikte van 3 mm per laag.

De laagdikte van de bekleding zal door de aannemer regelmatig worden gecontroleerd door middel van een diktemeter welke in de natte laag wordt geplaatst.

De normale minimum laagdikte bedraagt 3 mm.

Voor renovatiewerken en/of bij bijzondere uitvoeringen (bv. bij grote externe waterdrukken of bescherming van baksteenmetselwerkstructuren) kunnen grotere laagdikten noodzakelijk zijn. De aannemer zal in deze gevallen steeds een berekeningsnota voorleggen inzake de dikteberekening van de bekleding voor het opnemen van de externe belastingen.

- spuitdruk en afstand dienen geregeld derwijze dat:
 - er geen kraters op het oppervlak voorkomen (= zichtbare cirkelvormige holtes afkomstig van het ontsnappen van een luchtbel);
 - het oppervlak vrij is van scheuren;
 - het oppervlak vrij is van gaten;
- kleine oppervlakken (< 30 m²) mogen manueel met rol of kwast worden beschermd;
- met behulp van verfrol plat strijken van eventueel opstaande kunststofvezels;
- de cement- en betonproducten moeten minstens 14 dagen oud zijn vooraleer ze beschermd worden met epoxyhars;
- de bescherming dient uitsluitend te worden aangebracht door de fabrikant-leverancier van de epoxyharsen welke het product en de uitvoering ervan op de betonconstructies door een schriftelijke 10-jarige garantiestelling moet waarborgen;
- de producent/uitvoerder dient voorafgaandelijk een gedetailleerde beschrijving inzake de uitvoeringswijze aan de aanbestedende overheid ter goedkeuring voor te leggen;
- het product en de uitvoeringsmethode dienen de goedkeuring weg te dragen van het controle-organisme.

4.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bekleding van vezelversterkte epoxyhars op ter plaatse gestorte constructies wordt opgemeten in m². Openingen met een oppervlakte groter dan 0,50 m² worden in mindering gebracht.

De bekleding van vezelversterkt epoxyhars op prefabproducten wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

4.3.3 Controles

4.3.3.1 Algemene bepalingen

De bekleding met vezelversterkt epoxyhars wordt op ter plaatse gestorte kunstwerken a posteriori gekeurd.

De met vezelversterkt epoxyhars beklede geprefabriceerde producten worden voorafgaandelijk in de fabriek gekeurd.

Zo de uitvoering van de met vezelversterkt epoxyhars beklede oppervlakken niet in overeenstemming is met de hoger gestelde voorschriften en de hierna vermelde minimum vereiste kwaliteitscriteria kan de bekleding en het product worden geweigerd.

4.3.3.2 Definiëring van een proefvak

4.3.3.2.A TER PLAATSE GESTORTE KUNSTWERKEN IN BETON:

- | | |
|--------------------|---|
| Inspectieputten: | per veelvoud van 10 stuks of minder |
| Grote kunstwerken: | elk kunstwerk afzonderlijk en per veelvoud van 200 m ² of minder aan te brengen lining |

4.3.3.2.B GEPREFABRICEEERDE BETONCONSTRUCTIES:

Inspectieputten:

- voor BENOR-producten: per veelvoud van 20 geproduceerde inspectieputten
- voor niet-BENOR-producten: per veelvoud van 10 geproduceerde inspectieputten of minder

Buisleidingen: per 100 m

4.3.3.3 Visuele controle

Het volledige oppervlak van de bekleding wordt nagezien op visuele gebreken.

Het oppervlak dient een egaal en gaaf oppervlak te vertonen, vrij van scheuren, grote kraters of luchtinsluitingen.

Oneffenheden met de lat van 1 m van meer dan 3 mm mogen in principe niet voorkomen (bij een vlak oppervlak).

4.3.3.4 Controle van de laagdikte

4.3.3.4.A AANTAL METINGEN:

Er worden 3 metingen uitgevoerd bij 3 verschillende kunstwerken per proefvak (= 9 metingen per proefvak).

4.3.3.4.B PROEFOMSCHRIJVING

De laagdikte wordt gemeten op uit het oppervlak geboorde kleine kernen volgens NBN B14-210.

Het aanklevend materiaal wordt opgelost in een 15 % oplossing van HCl (waterstofchloride), waarna de beschermingslaag van elk proefmonster op 4 plaatsen de laagdikte wordt gemeten met behulp van een comparator of een palmer.

Voor deze proef komen in aanmerking: oppervlakken waarop de aangebrachte bescherming minstens 7 dagen oud is bij 10 °C.

De meting wordt uitgevoerd met een nauwkeurigheid van 0,01 mm.

4.3.3.4.C BEOORDELING

Elk individueel meetresultaat moet minstens gelijk zijn aan 90 % van de voorgeschreven minimum laagdikte.

Het gemiddelde van de meetresultaten per proefvak moet groter zijn dan of gelijk aan de voorgeschreven laagdikte. Voor het berekenen van de gemiddelde laagdikte worden de individuele resultaten beperkt tot de opgelegde waarde vermeerderd met maximum 10 %.

De beschermingslaag wordt niet aanvaard in het geval er één of meerdere resultaten kleiner zijn dan 90 % van de voorgeschreven waarde of het gemiddelde resultaat kleiner is dan de voorgeschreven minimum laagdikte.

4.3.3.5 Controle van de hechting

4.3.3.5.A ALGEMEENHEDEN

De trekproef wordt uitgevoerd ter controle van de hechting van de bekleding aan het beschermde basismateriaal. De trekproef mag pas op de bekleding worden uitgevoerd na een uithardingsperiode van minimum 7 dagen bij minimum 10 °C.

4.3.3.5.B AANTAL TREKPROEVEN

Er worden 3 metingen uitgevoerd bij 3 verschillende kunstwerken per proefvak (= 9 trekproeven per proefvak).

4.3.3.5.C PROEFOMSCHRIJVING

De trekproef wordt als volgt uitgevoerd:

- het vooraf grondig reinigen van het te beproeven oppervlak;
- indien het oppervlak vochtig is, wordt het gedroogd met aceton;
- het kleven van vierkante trekkoppen van 5 cm × 5 cm. Dit omvat:
 - het opruwen van de metalen (ALU) trekkop met grof schuurpapier;
 - het reinigen van de trekkop;
 - het aanbrengen van de twee-componenten methyl methacrylaat-lijm;
 - het tijdelijk op zijn plaats houden d.m.v. een sterke kleefstrip of een spanlat tot uitharding van de lijm (= 24 uur);
- het inslijpen van de bekleding rond de trekkop, tot minstens 5 mm in het onderliggend materiaal d.m.v. een slijpschijf bij continue waterkoeling;
- het lineair en zonder stoppen opvoeren van de trekkracht tot er een breuk optreedt, ervoor zorg dragend dat de trekkracht loodrecht op de trekkop staat.

4.3.3.5.D BEOORDELING

De meetwaarde bij breuk dient minimum 2 N/mm² te bedragen op oppervlakken van beton of staal.

In geval de meetwaarde bij breuk kleiner is dan 2 N/mm² kan de bekleding enkel onder volgende voorwaarden worden aanvaard:

- profresultaat met breukvlak in het beton van de ondergrond bij minimum trekkracht van 1 N/mm² en hechting van betongranulaten aan de keerzijde van de bekleding;
- profresultaat met breukvlak gedeeltelijk in de hechtlijm, gedeeltelijk in het beton, bij een minimum trekkracht van 1 N/mm². Het breukvlak dient minimum voor 50 % in het beton plaats te vinden.

Volgende individuele profresultaten geven steeds aanleiding tot weigering van de bekleding:

- breukvlak in bekleding met trekkracht kleiner dan 2 N/mm²;
- trekkracht kleiner dan 2 N/mm² en vaststelling van slechts een cementfilm aan onderkant bekleding;
- alle gevallen met trekkracht kleiner dan 1 N/mm².

Proeven waarbij de breuk zich in de lijm heeft voorgedaan bij een trekkracht kleiner dan 2 N/mm² zijn steeds ongeldig en moeten worden overgedaan.

4.3.4 Tegenproeven

In geval de bescherming niet wordt aanvaard, kan de aannemer tegenproeven laten uitvoeren.

Het aantal proeven is gelijk aan dat van de oorspronkelijke proef.

Zo er op de beproefde bescherm laag een bijkomende laag wordt aangebracht, dan worden er, naast het uitvoeren van tegenproeven ter controle van de laagdikte, ook proeven ter controle van de hechting uitgevoerd.

4.4 Soepele-PE-bekleding (LDPE) voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten

4.4.1 Beschrijving

De LDPE-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten omvat:

- het leveren en plaatsen van een LDPE-bekleding;
- het lassen van alle wegverbindingen;
- het dichtlassen van alle openingen zoals beschadigingen, openingen voor het plaatsen van afstandhouders, openingen voor de bevestiging van de LDPE-platen aan de bekisting e.d.;
- het leveren en plaatsen van alle hulpstukken en passtukken om van de bekleding een waterdicht geheel te maken;
- het waterdicht afwerken van alle doorvoeringen;
- het leveren en plaatsen van een LDPE-bekleding bij buizen;
- het herstellen van de bekleding t.p.v. de beproevingen.

4.4.1.1 Materialen

Het materiaal is:

- LDPE-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten volgens **III-43.5**.

4.4.1.2 Uitvoering

De aannemer zal er tijdens het transport en/of de uitvoering voor zorgen dat de LDPE-bekleding niet wordt beschadigd. Gebeurlijke beschadigingen aan de LDPE-bekleding dienen door de aannemer op een degelijke wijze te worden hersteld, overeenkomstig de richtlijnen van de leverancier van de LDPE-bekleding. De aannemer dient de herstellingswijze voorafgaandelijk ter goedkeuring aan het bestuur voor te leggen.

De LDPE-bekleding dient een geheel te vormen met de betonwand, zodat er zich geen holle ruimten kunnen vormen tussen bekleding en betonwand. De LDPE-bekleding dient overal goed verankerd te zitten aan de betonwand.

Het instorten van de LDPE-bekleding bij ter plaatse gestorte betonconstructies dient derwijze te worden uitgevoerd dat:

- bij de wanden de verankeringsribben verticaal lopen;
- t.h.v. voegverbindingen er geen beton of cementwater naar buiten kan vloeien.

T.h.v. de aansluiting met het vullingsbeton laat men de LDPE-lining doorlopen tot 5 à 10 cm boven de vloerplaat. Daarna plaatst men een noppenplaat met de noppenzijde tegen de LDPE-lining en wordt het vullingsbeton tegen de noppenplaat gestort. De noppenplaat wordt afgewerkt tot op 1 cm boven het vullingsbeton.

Alle betonoppervlakken (zij- en bovenwand) m.i.v. alle randen en kanten welke met rioolwater en/of rioolgas kunnen in aanraking komen, zijn te bekleden met de LDPE-bekleding.

Gebeurlijk in de LDPE-bekleding gemaakte openingen voor het bevestigen aan de bekisting, openingen voor het plaatsen van afstandhouders e.d. dienen te worden afgedicht door het oplassen van LDPE-rondellen of lasstrips.

Openingen in het beton zoals voor het plaatsen van afstandhouders e.d. dienen voorafgaandelijk met een zuur- en loogbestendige kit, waterdicht te worden opgevuld.

De buizen en/of schachten dienen aan het spie- of mofeind te worden voorzien van een overlap aan bekleding. De lengte van deze overloop bedraagt min. 100 mm zodat het maken van een volkomen dichte lasverbinding gewaarborgd is. De overlap dient fabrieksmatig van de verankeringsribben te zijn ontdaan.

Bij buizen en/of schachten dient t.h.v. de voegverbinding op de bodem en de kruin van de buis (of diagonaal tegenover mekaar bij schachten) een perforatie in de PVC-bekleding te worden gemaakt van ca. 20 mm tussen de ribben. Na uitvoering van de waterdichtheidsproef is de perforatie in de kruin van de buis af te dichten d.m.v. het oplassen van een dichtingsstrip (perforatie-opening op de bodem mag niet worden afgedicht).

Doorvoeringen in de LDPE-bekleding voor aansluitingen, klimladders e.d. zijn op een perfecte dichte wijze met LDPE-manchetten af te dichten.

De LDPE-platen dienen in zo groot mogelijke afmetingen in de fabriek geprefabriceerd te worden om het aantal lassen zoveel mogelijk te beperken.

De LDPE-platen worden vervaardigd op basis van de bekistingstekeningen en de te volgen uitvoeringswijze. Een uitvoeringsplan dient ter goedkeuring te worden voorgelegd.

De LDPE-platen worden op een perfect dichte wijze verbonden, waarbij de plaaieinden steeds volkomen zuiver en vrij van vocht en vet dienen te zijn. Bij het lassen mag alleen gebruik worden gemaakt van heteluchtlastechnieken.

Indien platen overlapt worden, is de minimale overlapping 50 mm.

Indien platen tegen elkaar geplaatst worden, dan moet gebruik gemaakt worden van lasband of strips derwijze dat de band iedere plaat 50 mm overlapt.

Alle lasverbindingen en herstellingen dienen te worden voorzien van een metalen controledraad. De door de leverancier van de bekleding op te geven temperatuurgrenzen, waarbinnen de bekleding moet worden verwerkt, dient strikt te worden nagevolgd. Het behoort tot de taak van de aannemer zodanige maatregelen te nemen dat de verwerking van de bekleding ongestoord doorgang kan vinden.

4.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De LDPE-bekledingen voor beton wordt onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en wordt opgemeten in m². Enkel openingen groter dan 0,5 m² worden afgetrokken.

De kosten voor hulpstukken, passtukken, lassen, voegafwerking, noppenplaat e.d. zijn in de eenheidsprijs inbegrepen.

De LDPE-bekleding voor betonbuizen en geprefabriceerde inspectieputten van beton wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De noppenplaat wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

4.4.3 Controles

De met LDPE-beklede geprefabriceerde betonproducten worden voorafgaandelijk in de fabriek gekeurd.

Bij toepassing op ter plaatse gestorte betonconstructies vindt de keuring a posteriori plaats.

Zo de uitvoering van de bekleding niet in overeenstemming is met de onderhavige gestelde voorschriften kan de bekleding en het betonproduct worden geweigerd.

Voor de ter plaatse gestorte kunstwerken wordt elk kunstwerk als één vak beschouwd.

Voor buizen bestaat een vak uit 100 buizen van dezelfde inwendige diameter. Indien het resterend deel kleiner is dan 100 buizen doch groter dan 20 buizen wordt dit deel als een afzonderlijk vak

beschouwd. Indien het resterend deel kleiner is dan of gelijk aan 20 buizen dan wordt het bij het voorgaande vak gevoegd.

Voor geprefabriceerde inspectieputten bestaat een vak uit 5 inspectieputten. Indien het resterend deel kleiner is dan 5 inspectieputten doch groter dan één inspectieput, dan wordt dit deel als een afzonderlijk vak beschouwd. Indien het resterend deel maar 1 inspectieput bevat, dan wordt deze bij het voorgaande vak gevoegd.

4.4.3.1 Trekproef ter beproeving van de verankering

De verankering dient gedurende één minuut een trekkracht van 17,50 N/mm, uitgeoefend loodrecht op het betonoppervlak te kunnen doorstaan zonder dat daarbij scheuren in de verankering optreden of dat de verankering uit het beton wordt getrokken. Hiervoor wordt er in het midden tussen en parallel aan de ribben een snede gemaakt zodat langs weerszijden van de rib een lip kan worden omgeplooid van 30 mm lengte. Rond de 2 omgeplooid lippen wordt een klem, op de rib geplaatst waarop de trekkracht wordt uitgeoefend. De proef wordt niet tot breuk voortgezet.

Per vak worden er drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,5 m.

4.4.3.2 Trekproef ter beproeving van de lasverbindingen

Vooraleer de laswerken worden aangevat dient dagelijks een proeflas te worden gemaakt. Deze proeflas dient dan telkens op trek te worden beproefd.

Daarnaast zijn per proefvak 3 trekproeven uit te voeren op uitgesneden monsters van de ingestorte lining.

4.4.3.2.A BESCHRIJVING TREKPROEF

De trekproef is uit te voeren overeenkomstig de voorschriften van de DIN 53 455, waarbij:

- een proefstrook uit de ingestorte bekleding t.h.v. de uitgevoerde las wordt gesneden, op een breedte van 25 mm en een lengte van minimum 150 mm;
- de proefstrook wordt tussen 2 trekklemmen van een trekbank geplaatst;
- de uitgeoefende trekkracht op de proefstrook groeit met een snelheid van 50 mm/min aan.

4.4.3.2.B BEOORDELING

Het resultaat van de uitgeoefende trekkracht bij breuk in de las dient voor elke proef minimaal 70 % te bedragen van de minimum treksterkte van de bekleding.

4.4.3.3 Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton

Hiertoe wordt over een lengte van ca. 250 mm evenwijdig aan de verankering de bekleding tussen twee naast elkaar gelegen verankeringsribben weggesneden. De verankeringsribben moeten goed door beton zijn omgeven en strak in de beton liggen.

Per vak worden drie controles uitgevoerd, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak.

Bij gebeurlijke holle ruimten achter de bekleding zal de bekleding en het betonwerk worden afgekeurd.

4.4.3.4 Controle op de dikte van de bekleding

Per vak worden er minstens drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,50 m.

De maatafwijking mag naar beneden niet meer bedragen dan 0,10 mm. Een grotere maatafwijking kan aanleiding geven tot weigering van de buis of het kunstwerk.

4.4.3.5 Controle op de dichtheid

De controle op de dichtheid kan volgens het type van lasverbindingen als volgens worden uitgevoerd d.m.v. daartoe geschikte afvonkapparatuur bij toepassing van testdraden. Afvonkspanning 15 kV.

Bij de eerste proef mag geen vonkdoorslag worden vastgesteld. Alle voegverbindingen dienen te worden afgetest. Bij het niet voldoen aan bovenstaande eisen kan de bekleding worden geweigerd.

4.5 HDPE-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten

4.5.1 Beschrijving

De HDPE-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten omvat:

- het leveren en plaatsen van een HDPE-bekleding;
- het lassen van alle voegverbindingen en dichtingsprofielen;
- het dichtlassen van alle openingen zoals beschadigingen, openingen voor het plaatsen van afstandhouders, openingen voor de bevestiging van de HDPE-platen aan de bekisting e.d.;
- het leveren en plaatsen van alle hulpstukken en passtukken om van de bekleding een waterdicht geheel te maken;
- het waterdicht afwerken van alle doorvoeringen;
- het leveren en plaatsen van een HDPE-bekleding bij buizen;
- het herstellen van de bekleding HDPE t.p.v. de beproevingen.

4.5.1.1 Materialen

Het materiaal is:

- HDPE-bekleding voor beton, betonbuizen en geprefabriceerde betonnen inspectieputten volgens **III-43.4**.

4.5.1.2 Uitvoering

De aannemer zal er tijdens het transport en/of de uitvoering voor zorgen dat de HDPE-bekleding niet wordt beschadigd. Gebeurlijke beschadigingen aan de HDPE-bekleding dienen door de aannemer op een degelijke wijze te worden hersteld, overeenkomstig de richtlijnen van de leverancier van de HDPE-bekleding. De aannemer dient de herstellingswijze voorafgaandelijk ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor te leggen.

De HDPE-bekleding vormt een geheel met de betonwand, zodat er zich geen holle ruimten kunnen vormen tussen bekleding en betonwand. De HDPE-bekleding dient overal goed verankerd te zitten aan de betonwand.

Het instorten van de HDPE-bekleding bij ter plaatse gestorte betonconstructies dient derwijze te worden uitgevoerd dat:

- bij de wanden de verankeringsribben verticaal lopen;
- t.h.v. voegverbindingen er geen beton of cementwater naar buiten kan vloeien.

T.h.v. de aansluiting met het vullingsbeton laat men de HDPE-lining doorlopen tot 5 à 10 cm boven de vloerplaat.

Alle betonoppervlakken (zij- en bovenwand) m.i.v. alle randen en kanten welke met rioolwater en/of rioolgas kunnen in aanraking komen, zijn te bekleden met de HDPE-bekleding.

Gebruikelijk in de HDPE-bekleding gemaakt openingen voor het bevestigen aan de bekisting, opening voor het plaatsen van afstandhouders e.d. dienen te worden afgedicht door het oplassen van HDPE-rondellen of lasstrips.

Openingen in het beton zoals voor het plaatsen van afstandhouders e.d. dienen voorafgaandelijk met een zuur- en loogbestendige kit, waterdicht te worden opgevuld.

De buizen en/of schachten dienen aan het spie- of mofeind te worden voorzien van een overlap aan bekleding. De lengte van deze overloop bedraagt min. 100 mm zodat het maken van een volkomen dichte lasverbinding gewaarborgd is. De overlap dient fabrieksmatig van de verankeringsribben te zijn ontdaan.

Doorvoeringen in de HDPE-bekleding voor aansluitingen, klimladders e.d. zijn op een perfect waterdichte wijze met HDPE-manchetten af te dichten.

Zo nodig dienen zuur- en loogbestendige kits te worden aangewend.

De HDPE-platen dienen op een perfect dichte wijze te worden verbonden, waarbij de plaaieinden steeds volkomen zuiver en vrij van vocht en vet dienen te zijn.

Bij het lassen mag alleen gebruik worden gemaakt van heteluchtlastechnieken en/of extrusielastechnieken.

Indien platen overlapt worden is de minimale overlapping 50 mm.

Indien platen tegen elkaar geplaatst worden zonder sluitingsprofiel, dan moet gebruik worden gemaakt van lasband of strips derwijze dat de band iedere plaat 50 mm overlapt.

4.5.1.2.A DRUKONTSPANNINGSMAATREGELEN

Bij een HDPE-bekleding (dikte 2 mm) waarvan de tussenafstand van de verankeringsribben > 40 mm, zijn volgende drukontspanningsvoorzieningen te maken:

- bij buizen/schachten: onder- en bovenaan de buis een perforatie-opening van ca. 20 mm t.h.v. de voegverbinding;
- bij ter plaatse gestorte kunstwerken: het instorten van een PVC-noppenplaat in het vullingsbeton, waarbij de noppenzijde tegen de HDPE-bekleding is geplaatst.

Verdere uitvoering en afdichten van de openingen volgens **4.4.1.2**.

Alle lasverbindingen en herstellingen dienen te worden voorzien van een metalen controledraad. De door de leverancier van de bekleding op te geven temperatuurgrenzen, waarbinnen de bekleding moet worden verwerkt, dient strikt te worden nagevolgd. Het behoort tot de taak van de aannemer zodanige maatregelen te nemen dat de verwerking van de bekleding ongestoord doorgang kan vinden.

4.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De HDPE-bekleding voor beton wordt onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en wordt opgemeten in m². Enkel openingen groter dan 0,5 m² worden afgetrokken.

De kosten voor hulpstukken, passtukken, lassen, voegafwerking, noppenplaat e.d. zijn in de eenheidsprijs inbegrepen.

De HDPE-bekleding voor betonbuizen en geprefabriceerde inspectieputten van beton wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

De noppenplaat wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

4.5.3 Controles

De met HDPE-beklede geprefabriceerde betonproducten worden voorafgaandelijk in de fabriek gekeurd.

Bij toepassing op ter plaatse gestorte betonconstructies vindt de keuring a posteriori plaats.

Zo de uitvoering van de bekleding niet in overeenstemming is met de onderhavige voorschriften kan de bekleding en het betonproduct worden geweigerd.

Voor de ter plaatse gestorte kunstwerken wordt elk kunstwerk als één vak beschouwd.

Voor buizen bestaat een vak uit 100 buizen van dezelfde inwendige diameter. Indien het resterend deel kleiner is dan 100 buizen doch groter dan 20 buizen wordt dit deel als een afzonderlijk vak beschouwd. Indien het resterend deel kleiner is dan of gelijk aan 20 buizen dan wordt het bij het voorgaande vak gevoegd.

Voor geprefabriceerde inspectieputten bestaat een vak uit 5 inspectieputten. Indien het resterend deel kleiner is dan 5 inspectieputten doch groter dan één inspectieput, dan wordt dit deel als een afzonderlijk vak beschouwd. Indien het resterend deel maar 1 inspectieput bevat, dan wordt deze bij het voorgaande vak gevoegd.

4.5.3.1 Trekproef ter beproeving van de verankering

De verankering dient gedurende één minuut een trekkracht van 17,50 N/mm, uitgeoefend loodrecht op het betonoppervlak te kunnen doorstaan zonder dat daarbij scheuren in de verankering optreden of dat de verankering uit het beton wordt getrokken.

De trekproef wordt uitgevoerd op een uitgesneden oppervlak van 30 × 30 mm op de as van een verankeringsrib. Hiertoe wordt met een geschikte kunstharlijm een trekkop van 30 × 30 mm op het oppervlak gelijmd. De proef wordt niet tot breuk voortgezet.

Per vak worden er drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,5 m.

4.5.3.2 Trekproef ter beproeving van de lasverbindingen

Vooraleer de laswerken worden aangevat, dient dagelijks een proeflas te worden gemaakt. Deze proeflas dient dan telkens op trek te worden beproefd.

Daarnaast zijn per proefvak 3 trekproeven uit te voeren op uitgesneden monsters van de ingestorte lining.

4.5.3.2.A BESCHRIJVING TREKPROEF

De trekproef is uit te voeren overeenkomstig de voorschriften van de DIN 53 455, waarbij:

- een proefstrook uit de ingestorte bekleding t.h.v. de uitgevoerde las wordt gesneden, op een breedte van 25 mm en een lengte van minimum 150 mm;
- de proefstrook wordt tussen 2 trekklemmen van een trekbank geplaatst;
- de uitgeoefende trekkracht op de proefstrook groeit met een snelheid van 50 mm/min aan.

4.5.3.2.B BEOORDELING

Het resultaat van de uitgeoefende trekkracht bij breuk in de las dient voor elke proef minimaal 70 % te bedragen van de minimum treksterkte van de bekleding.

4.5.3.3 Visuele inspectie van de verankeringsribben in het beton

Hiertoe wordt over een lengte van ca. 250 mm evenwijdig aan de verankering de bekleding tussen twee naast elkaar gelegen verankeringsribben weggesneden.

De verankeringsribben moeten goed door beton zijn omgeven en strak in de beton liggen.

Per vak worden drie controles uitgevoerd, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak.

Bij gebeurlijke holle ruimten achter de bekleding zal de bekleding en het betonwerk worden afgekeurd.

4.5.3.4 Controle op de dikte van de bekleding

Per vak worden er minstens drie metingen verricht, gelijkmatig verspreid over het beschermde oppervlak en gelegen op een onderlinge afstand van minstens 0,5 m.

De maatafwijking mag naar beneden niet meer bedragen dan 0,1 mm. Een grotere maatafwijking kan aanleiding geven tot weigering van de buis of het kunstwerk.

4.5.3.5 Controle op de dichtheid

De controle op de dichtheid kan volgens het type van lasverbindingen worden uitgevoerd d.m.v. daartoe geschikte afvonkapparatuur (15-20 kV) bij toepassing van testdraden.

Bij de eerste proef mag geen vonkdoorslag worden vastgesteld.

Alle voegverbindingen dienen te worden afgetest. Bij het niet voldoen aan bovenstaande eisen wordt de buis, de inspectieput of het kunstwerk geweigerd.

5 AANSLUITINGEN OP DE RIOLERING

5.1 Beschrijving

Het aansluiten van de huisriolering, en van de straat- en/of trottoirkolken op de riolering en/of op de regenwaterafvoerleidingen omvat:

- het uitgraven van de sleuf;
- het verwezenlijken, in de rioolleiding en/of inspectieput, van de opening nodig voor de aankoppeling;
- het plaatsen van de aansluitmof;
- de fundering en/of omhulling van de buizen;
- het leggen van de buizen en het plaatsen van de voegafdichtingen, om de huisriolering en de straat- en/of trottoirkolken met de riolering of inspectieput te verbinden;
- het aanvullen van de sleuf;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het drooghouden van de sleuf;
 - de instandhouding van de sleuf;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
 - het water- en pasdicht aansluiten met een PE-bekleding, soepel-PVC-bekleding of hard-PVC-bekleding.

5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grond volgens **III-3**;
- aanvullingsmaterialen volgens **III-5**;
- zand voor onderfunderingen volgens **III-6.2.2**;
- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water volgens **III-24.1.1**, **III-24.3**, **III-24.4.1** of **III-24.4.2**;
- afdichtingsringen en krimpstoffen volgens **III-25**.

5.1.2 Uitvoering

De aannemer sluit alle huisriolen en straat- en/of trottoirkolken aan op de riolering. De aansluitingen gebeuren in de algemene regel op de inspectieputten, de aansluitingen op de rioolbuizen gebeuren verticaal in het bovenste deel van het welfsel van de buizen.

Alleen wanneer wegens de hoogteligging van de riolering een dergelijke aansluiting niet mogelijk is, mag de aansluiting zijdelings in de rioolbuis gebeuren.

5.1.2.1 Uitgraven van de sleuven

De uitgraving van de sleuven omvat het grondwerk voor de verwezenlijking van de sleuven waarin de buizen worden geplaatst.

5.1.2.1.A TRACÉ VAN DE SLEUVEN

Het tracé van de sleuven voor de aansluiting van de huisriolering en/of straat- en/of trottoirkolken is rechtlijnig derwijze dat de aslijn van de afvoerleiding loodrecht staat op de rioolleiding waarop wordt aangesloten.

5.1.2.1.B SLEUF AFMETINGEN

De sleufafmetingen zijn volgens **1.1.2.1.A**.

5.1.2.1.C PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN DE SLEUFBODEM

Het lengteprofiel van het oppervlak van de sleufbodem is rechtlijnig en is derwijze dat de erop aangelegde aansluiting vrij kan lozen, d.w.z. er mag geen afvalwater in achterblijven.

5.1.2.1.D GESCHIKT MAKEN VAN GROND ALS AANVULLINGSMATERIAAL

De bepalingen van **IV-3.1.2.6** zijn van toepassing.

5.1.2.2 Fundering en/of omhulling van de buizen

De fundering omvat het aanbrengen van aanvullingsgrond, zand of zandcement op de sleufbodem.

De omhulling omvat de aanvulling en verdichting met grond, zand of zandcement op de fundering en rond de buis. Indien er geen specifieke omhulling voorzien is, dan begint de aanvulling boven de fundering.

Het zand of zandcement wordt per laag verdicht tot minstens 95 % van de Standaard-Proctorverdichting. Over de gehele diepte van de aanvulling is per laag van 10 cm, de gemiddelde indringing met de lichte slagsonde $x \leq 40$ mm/slag.

5.1.2.2.A PROFIEL VAN HET OPPERVLAK VAN HET FUNDERINGSBED

Het lengteprofiel van het oppervlak van de fundering is rechtlijnig en verloopt derwijze dat de erop aangelegde aansluiting vrij kan lozen, d.w.z. er mag geen afvalwater in achterblijven.

5.1.2.2.B AFMETINGEN

De breedte van de fundering en van de omhulling is steeds gelijk aan de sleufbreedte.

De dikte van de fundering b is 20 cm.

De omhulling is tot 20 cm boven de uitwendige kruin van de buis.

De tolerantie in min op de nominale dikte van de fundering is 2,5 cm voor de individuele dikte en 0 cm voor de gemiddelde dikte.

De fundering wordt zodanig aangelegd dat de buis erop draagt over een hoek van minstens 120° (cfr. Figuur VII-1 van **1.1.2.1.A**).

5.1.2.2.C UITVOERING

De fundering en/of omhulling in zandcement wordt aangelegd vooraleer de binding optreedt, d.i. binnen de 3 uren na de bereiding van het mengsel.

Ter plaatse van de verbindingen van de buizen, worden in het funderingsbed tijdelijke uitsparingen aangebracht, die het mogelijk maken de verbindingen af te werken over de gehele omtrek van de buizen, de waterdichtheid ervan te controleren en de kragen of verbindingstukken aan te brengen. Die uitsparingen worden opgevuld met dezelfde materialen als die van het funderingsbed nadat de leidend ambtenaar hiertoe toestemming heeft gegeven.

5.1.2.3 Aansluitopening in de riool

De aansluitopening in de riool is conform de afmetingen van de aan te sluiten buis.

In de algemene regel worden de aansluitopeningen in de wanden van de rioolbuis en/of inspectieput geboord ofwel, bij de vervaardiging van de rioolbuis en/of inspectieput, door een uitsparing in de bekisting verwezenlijkt al dan niet met de voorgeschreven aansluitingsmof met ingewerkte of ingekleefde dichting.

Het boorapparaat is derwijze dat het degelijk op de rioolbuis en/of inspectieput kan vastgehecht worden, zodanig dat op de vereiste plaats een zuivere opening met welbepaalde diameter verwezenlijkt wordt.

Het is onder geen enkel voorwendsel toegelaten de openingen in de rioolbuis en/of inspectieput te kappen bij middel van een beitel, hamer of enig ander gelijksoortig voorwerp.

Indien rioolbuizen met in de fabriek vervaardigde openingen worden aangewend dan worden die passend in het werk gebracht en wel derwijze dat de erop aan te sluiten afvoerleidingen nauwelijks, d.i. ten hoogste over een hoek van 15° worden geknikt t.o.v. de loodrechte.

Het boorapparaat dat wordt gebruikt voor het maken van de openingen mag geenszins worden vastgezet door het boren van bevestigingsmiddelen in de buis zelf.

Indien de rioolbuizen voorzien zijn van een PE-bekleding, soepel-PVC-bekleding of hard-PVC-bekleding, dan wordt het detail van de aansluitopening en de aansluiting ter goedkeuring van de leidend ambtenaar van de werken voorgelegd.

5.1.2.4 Aansluitmof

De aansluitmof wordt derwijze in en/of rondom de opening in de rioolwand geplaatst dat een waterdichte verbinding verkregen wordt.

Het uitstek van de aansluitmof buiten de rioolwand beperkt zich tot de lengte van de mof van de afvoerbuizen. Binnenwaartse uitstekken zijn nergens groter dan 0,5 cm.

De voegdichting in de aansluitmof en de afvoerleiding zijn dezelfde.

De aannemer kan eventueel afwijkende verbindingsstukken aan de goedkeuring van de leidend ambtenaar voorleggen maar in geen geval wordt een rechtstreekse verbinding van het spie-einde van de aansluitingsbuis in de opening van de rioolbuizen gedoogd.

5.1.2.5 Leggen van de buizen

In het leggen van de buizen zijn de voegverbindingen inbegrepen.

Over het algemeen worden de buizen gelegd van stroomafwaarts naar stroomopwaarts. Voor buizen met een mof- en spie-eind is het mofeind stroomopwaarts gericht.

Ze worden in elkaar geschoven met een gepast toestel dat een kracht uitoefent in de as van de buis.

De leidingen worden in rechte lijn geplaatst en mogen in grondplan en in lengteprofiel niet de minste golfing vertonen.

Indien het tracé of lengteprofiel van een afvoerleiding, geen rechte lijn kan zijn, worden de samenstellende rechte vakken gekoppeld door buisvormige bocht- of andere verbindingsstukken; of – indien dit onmogelijk of ongewenst is – met verbindingsputjes van baksteenmetselwerk met éénsteense wanden, voorzien van binnen- en buitenbepleistering van cementmortel, en ondergronds afgedekt met een gewapende betonplaat.

De leidingen zijn waterdicht.

5.1.2.6 Grondwerk voor aanvulling van de sleuf en verdichten

Is overeenkomstig **1.1.2.6** en gebeurt met zand volgens **III-6.2.2**.

5.1.2.7 Drooghouden van de sleuf

De uitgravingen en het plaatsen van de buizen gebeuren in de droge, desnoods door het toepassen van een bronbemaling die het water bestendig minstens 0,50 m onder het funderingsvlak houdt.

De aannemer neemt de nodige maatregelen opdat elke onderbreking in de grondwaterverlaging opgevangen wordt.

De grondwaterverlaging wordt derwijze uitgevoerd dat elke schade aan aangelanden vermeden wordt. De bronbemaling wordt aangehouden totdat de sleuf volledig aangevuld is.

Indien geen fundering onder de buizen voorgeschreven is, en de sleufbodem te hard is om een continu draagvlak voor de buis te verkrijgen, dient de aannemer deze op te hakken, te profileren en opnieuw te verdichten.

5.1.2.8 Instandhouding van de sleuf

De aannemer zorgt voor de instandhouding van de sleuf, eventueel door stempelingen en beschoeiingen. Hiertoe beschikt de aannemer steeds ter plaatse over het nodige materieel in verhouding tot de vooruitgang van de werken, hierbij rekening houdend met de eventuele waterdichtheidsproeven.

5.1.2.9 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

De ongeschonden bewaring van kabels en leidingen is verplicht.

5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Rechte buizen worden per nominale diameter opgemeten per m.

Speciale stukken (bochtstukken, T-stukken en mofstukken) worden opgemeten per stuk.

In de meetstaat zijn onder afzonderlijke posten de meerprijs voor zandcement voor de fundering en omhulling van de buizen opgenomen.

5.3 Controles

De vakken worden afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten.

Bij ontstentenis hiervan wordt de totale lengte van de leidingen onderverdeeld in opeenvolgende vakken van 500 m, met dien verstande dat het eventueel resterende vak met een lengte kleiner dan 500 m bij het voorgaande vak wordt gevoegd.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles, bij de aanleg van de afvoerriool en de aansluitingen op de riolering, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten zijn. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- het tracé;
- het lengteprofiel;
- de toestand van de buizen, bochtstukken e.a. hulpstukken;
- de dikte van de fundering en de sleufafmetingen;
- de verdichting en draagkracht van de fundering;
- de verdichting van de omhulling;
- de verdichting van de aanvulling;
- de draagkracht van het oppervlak van de aanvulling;
- de waterdichtheid van de afvoerriool.

5.3.1 Tracé

De controle van het tracé gebeurt, vooraleer de buizen gelegd worden. Indien afwijkingen ten opzichte van de rechte lijnigheid worden vastgesteld, voert de aannemer de nodige verbeteringen uit.

5.3.2 Toestand van de buizen

De controle van de toestand van de buizen gebeurt bij de plaatsing.

Buizen die beschadigingen vertonen of die bij de plaatsing beschadigd zijn, derwijze dat de waterdichtheid van de riolering in het gedrang komt (beschadigingen van de kraag en/of het spie-eind, barsten, enz.) worden geweigerd. Geweigerde buizen worden onmiddellijk van de bouwplaats verwijderd.

5.3.3 Lengteprofiel

De controle van het lengteprofiel van het oppervlak van het sleufbed, het lengteprofiel van het oppervlak van de fundering en het lengteprofiel van de afvoerriool gebeurt tijdens de uitvoering door topografische metingen. Indien afwijkingen worden vastgesteld voert de aannemer de nodige verbeteringen uit.

5.3.4 Dikte van de fundering en/of afmetingen van de omhulling

De controle is overeenkomstig **1.3.2**.

5.3.5 Verdichting en/of draagkracht

De controle is overeenkomstig **1.3.5**.

5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

5.4.1 Druksterkte van proefmonsters van de zandcementfundering

De korting wegens minderwaarde is overeenkomstig **1.4.3**.

6 RIOLERINGSONDERDELEN

6.1 Straatkolken en/of trottoirkolken

6.1.1 Plaatsen van straatkolken en/of trottoirkolken

6.1.1.1 Beschrijving

Het plaatsen van straatkolken en/of trottoirkolken omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het plaatsen van de straatkolk en/of trottoirkolk;
- het waterdicht aansluiten van de straatkolk en/of trottoirkolk op de riolering.

6.1.1.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- zandcement volgens **IX-1**;
- mortel volgens **III-73.1**;
- metselstenen volgens **III-27**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal (straatkolken) volgens **III-12.4**;
- geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- en/of trottoirkolken volgens **III-40** of volgens specificering in de aanbestedingsdocumenten.

6.1.1.1.B UITVOERING

6.1.1.1.B.1 Grondwerk voor de uitgraving

Het grondwerk is volgens **IV-3**.

6.1.1.1.B.2 Fundering

De aard, de afmetingen en de controles van de fundering zijn overeenkomstig de voorschriften in de aanbestedingsdocumenten. Zo niet is het een zandcementfundering van 20 cm dikte. De fundering van zandcement wordt 10 cm breder uitgevoerd dan de buitenafmetingen van de straatkolk.

6.1.1.1.B.3 Plaatsing

De straatkolken en/of de geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- en/of trottoirkolken worden derwijze op de fundering gesteld dat de bovenzijde van de straatkolk 1 cm lager komt dan de weggoot die erin uitmondt.

De trottoirkolk wordt derwijze op de fundering gesteld dat de geziene zijden ervan overeenstemmen met die van de trottoirband.

De straatkolk met draai-as loodrecht op de as van de weg wordt derwijze geplaatst dat het rooster opendraait tegen het verkeer.

De straatkolk met draai-as evenwijdig met de as van de weg wordt derwijze geplaatst dat de rooster opendraait tegen de aanliggende trottoirband of naar de zijberm.

6.1.1.1.B.4 Grondwerk voor de bouwput

Het grondwerk voor de bouwput is overeenkomstig **IV-3**.

De aanvulling van de bouwput wordt uitgevoerd met zandcement.

6.1.1.1.B.5 Verbinding van de straatkolk en/of trottoirkolk met de afvoerleiding

De verbinding van de straatkolk en/of trottoirkolk met de afvoerleiding naar het riool is waterdicht.

6.1.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Straatkolken en/of trottoirkolken worden per stuk opgemeten.

6.1.1.3 Controles

6.1.1.3.A DIKTE VAN DE FUNDERING

De dikte van de fundering wordt gemeten in de bouwput op willekeurige plaatsen in het vak.

6.1.1.3.B VERDICHTING EN/OF DRAAGKRACHT

Bij een fundering en/of aanvulling van zandcement wordt de druksterkte gecontroleerd door het nemen van 9 Proctormonsters per vak en wordt binnen de 2 uren na het aanmaken van het zandcement de verdichting gecontroleerd met de lichte slagsonde. Hierbij gelden dezelfde eisen als deze gesteld voor fundering, aanvulling en/of omhulling van riolering en afvoer van water, aangelegd in een sleuf.

6.1.2 Op hoogte brengen van straatkolken

6.1.2.1 Beschrijving

Het op hoogte brengen van straatkolken omvat:

- het omzichtig opbreken van de straatkolk en de fundering en het loskoppelen van de buis;
- het grondwerk voor de bouwput;
- het op juiste hoogte brengen van de straatkolk door de aanleg van een nieuwe fundering van 20 cm en aanvulling met zandcement;
- het op juiste hoogte brengen van de buis en het waterdicht aansluiten van de straatkolk op deze buis.

6.1.2.1.A MATERIALEN

De materialen zijn volgens **6.1.1.1.A**.

6.1.2.1.B UITVOERING

De uitvoering is volgens **6.1.1.1.B**.

6.1.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het op hoogte brengen van straatkolken wordt per stuk opgemeten.

6.1.3 Plaatsen van nieuwe straatkolken en/of trottoirkolken in bestaande lijnvormige elementen

6.1.3.1 Beschrijving

Het plaatsen van nieuwe straatkolken en/of trottoirkolk in bestaande lijnvormige elementen omvat:

- alle werken volgens **6.1.1.1**;
- een zandcementfundering van 20 cm dikte;
- het aanvullen van de bouwput met zandcement.

6.1.3.1.A MATERIALEN

De materialen zijn volgens **6.1.1.1.A**.

6.1.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het plaatsen van nieuwe straatkolken en/of trottoirkolken in bestaande lijnvormige elementen wordt per stuk opgemeten.

6.1.3.3 Controles

De controles zijn volgens **6.1.1.3**.

6.2 Huisaansluitputjes

6.2.1 Geprefabriceerde huisaansluitputjes

6.2.1.1 Beschrijving

Het geprefabriceerde huisaansluitputje omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- het geprefabriceerde huisaansluitputje;
- de regeling;
- het inwendig cementeren van het regelingsmetselwerk;
- het uitwendig cementeren en teren van het regelingsmetselwerk;
- de afdekkingsinrichting.

6.2.1.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- metselmortel volgens **III-73.1**;
- pleistermortel volgens **III-73.2**;
- geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes volgens **III-38.1**;
- geprefabriceerde huisaansluitputjes van kunststof volgens **III-38.2**;
- geprefabriceerde huisaansluitputjes van gres volgens **III-38.3**;

- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- metselstenen volgens **III-27**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal (afdekkingsinrichting voor geprefabriceerde huisaansluitputjes) volgens **III-12.4**;
- bescherming van metselwerk volgens **IX-7**.

6.2.1.1.B UITVOERING

6.2.1.1.B.1 Grondwerk voor de bouwput

Het grondwerk is volgens **IV-3** en de bouwput wordt aangevuld met zand volgens **III-6.2.2**.

6.2.1.1.B.2 Fundering

De aard en de afmetingen van de fundering zijn overeenkomstig de voorschriften in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis hiervan worden de geprefabriceerde huisaansluitputjes geplaatst op een fundering van zandcement met een laagdikte van 10 cm. De fundering van zandcement wordt 10 cm breder uitgevoerd dan de buitenafmetingen van het huisaansluitputje.

6.2.1.1.B.3 Plaatsing

Het huisaansluitputje wordt geplaatst tegen de perceelsgrens en derwijze dat de binnenonderkant van het putje zich onder de uitstroom van de huishoudelijke afvalwaterleiding bevindt.

De hoogte van het regelingsmetselwerk is derwijze dat de bovenzijde van het deksel van het huisaansluitputje op het niveau ligt van de omringende verharding, bestrating of berm.

6.2.1.1.B.4 Cementering van metselwerk

De cementering van het metselwerk is volgens **IX-6**.

6.2.1.1.B.5 Bescherming van metselwerk

De bescherming van het metselwerk is volgens **IX-7**.

6.2.1.1.B.6 Afdekkingsinrichting

Het type afdekkingsinrichting wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

6.2.1.1.B.7 Verbinding van het geprefabriceerde huisaansluitputje met de afvoerleidingen

De verbinding van het geprefabriceerde huisaansluitputje met de afvoerleidingen is waterdicht.

6.2.2 Huisaansluitputjes van metselwerk

6.2.2.1 Beschrijving

Het huisaansluitputje van metselwerk omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- de fundering;
- de bodemplaat in ongewapend beton;
- het metselwerk;
- het inwendig cementeren van het metselwerk;

- het uitwendig cementeren en beschermen van het metselwerk;
- de dekplaat in geprefabriceerd beton;
- de regeling;
- het deksel of de afdekkingsinrichting.

6.2.2.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- beton volgens **IX-3**;
- zand voor onderfunderingen volgens **III-6.2.2**;
- metselmortel volgens **III-73.1**;
- pleistermortel volgens **III-73.2**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- metselstenen volgens **III-27**;
- rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal (afdekkingsinrichtingen voor huisaansluitputjes) volgens **III-12.4**;
- betontegels (deksel voor huisaansluitputje) volgens **III-23.3**;
- bescherming van metselwerk volgens **IX-7**.

6.2.2.1.B UITVOERING

6.2.2.1.B.1 Grondwerk voor de bouwput

Het grondwerk is volgens **IV-3** en de bouwput wordt aangevuld met zand volgens **III-6.2.2**.

6.2.2.1.B.2 Fundering

De fundering is volgens **6.2.1.1.B.2**.

6.2.2.1.B.3 Plaatsing

De bepalingen van **6.2.1.1.B.3** zijn van toepassing.

6.2.2.1.B.4 Bodemplaat van ongewapend beton

Het ongewapend beton is beton volgens **IX-3**.

Het beton voor de bodemplaat wordt tussen bekisting gestort op de fundering van zandcement.

Het metselwerk mag slechts aangevangen worden nadat het beton van de bodemplaat voldoende verhard is.

De aannemer mag voor de bodemplaat eveneens een geprefabriceerde betonplaat aanwenden.

6.2.2.1.B.5 Metselwerk

Het metselwerk van metselstenen is volgens **IX-4**.

6.2.2.1.B.6 Cementering van metselwerk

De cementering van het metselwerk is volgens **IX-6**.

6.2.2.1.B.7 Bescherming van metselwerk

De bescherming van het metselwerk is volgens **IX-7**.

6.2.2.1.B.8 Dekplaat van beton

De dekplaat van beton wordt op de bovenrand van het aansluitputje geplaatst, nadat er op een uniforme wijze een laag mortel op die bovenrand is gespreid, zodanig dat ze overal volkomen draagt.

6.2.2.1.B.9 Deksel of afdekkingsinrichting

Het type deksel of afdekkingsinrichting wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

6.2.2.1.B.10 Verbinding van het huisaansluitputje van metselwerk met de afvoerleidingen

De bepalingen van **6.2.1.1.B.7** zijn van toepassing.

6.2.3 Meetmethode voor hoeveelheden

Geprefabriceerde huisaansluitputjes en/of huisaansluitputjes van metselwerk worden per stuk opgemeten.

6.2.4 Controles

6.2.4.1 Dikte van de fundering

De dikte van de fundering wordt gemeten in de bouwput op willekeurige plaatsen in het vak.

6.2.4.2 Verdichting en/of draagkracht

Bij een fundering en/of aanvulling van zand wordt de verdichting gecontroleerd met de lichte slagsonde.

Bij een fundering en/of aanvulling van zandcement wordt de druksterkte gecontroleerd door het nemen van 12 Proctormonsters per vak en wordt binnen de 3 uren na het aanmaken van het zandcement de verdichting gecontroleerd met de lichte slagsonde. Er mag geen zandcement verwerkt worden als er geen slagsonde aanwezig is.

Hierbij gelden dezelfde eisen als deze gesteld voor fundering, aanvulling en/of omhulling van riolering en afvoer van water, aangelegd in een sleuf.

6.3 Wandafsluiter

6.3.1 Beschrijving

De wandafsluiter is van het type met verticaal schuivend afsluitelement. De schuif kan rond, vierkant of rechthoekig worden uitgevoerd. De aanbestedingsdocumenten vermelden de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang.

Afdichting geschiedt zonder dat de beweegbare schuif d.m.v. aandruknokken of wiggen tegen zijn frame gedrukt wordt, dankzij de speciale vorm van de lippendichting.

De wandafsluiter is van het type met niet-stijgende spindel. Openen dient te gebeuren in tegenwijzerzin.

6.3.1.1 Materialen

De materialen zijn :

- wandafsluiters volgens III-12.13.1.

6.3.1.2 Uitvoering

De schuif wordt direct tegen de betonwand geschroefd. Bevestiging dient te geschieden met chemische ankers volgens IX-18.

De constructie van de muurschuif moet zodanig zijn dat geen drempel gevormd wordt.

De spindel wordt verlengd met spindelverlengstukken in hoogwaardig roestvrij staal, bevestigd minstens om de 1,5 m, tot in een spindelpot of eventueel bedieningskolom, zoals aangeduid op de plannen. Voor de rioolwaterzuiveringsinstallaties zal de bedieningswijze, hetzij manueel met handwiel volgens III-12.13.5 of T-sleutel volgens III-12.13.6 hetzij motorisch, in de aanbestedingsdocumenten gespecificeerd worden. Het koppelstuk van de spindel moet vierkant zijn met afmetingen 27/32 mm en een coniciteit van 1/10. De geleiding bestaat uit hoogwaardig kunststof en wordt tegen het beton vastgebout. Het lichaam van de spindelpot is uit gietijzer, glasvezelversterkt polyester of polyethyleen, met een gietijzeren deksel dat hierop scharniert.

Spindelpotten beantwoorden aan de norm NBN I06-010 en zijn van het lange type. In de rijweg moeten de spindelpot en het deksel geschikt zijn voor het opnemen van de wiellasten.

6.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Wandafsluiters worden per stuk in rekening gebracht, inclusief de bevestiging.

6.3.3 Controles

Waterdichtheid in twee richtingen bij een druk van minimum 5 m WK (of meer volgens bepalingen van de aanbestedingsdocumenten) zonder beschadigingen of vervormingen van de schuif.

6.4 Steekschuiven

6.4.1 Beschrijving

De steekschuif is een verticaal bewegend afsluitorgaan, en kan rond, vierkant of rechthoekig zijn. De aanbestedingsdocumenten vermelden de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang.

Een steekschuif kan zowel worden gebruikt als wandafsluiter of als kanaalafsluiter.

Steekschuiven worden enkel toegepast als het effectieve oppervlak kleiner is dan 0,6 m².

6.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- steekschuiven volgens III-12.13.2.

6.4.1.2 Uitvoering

Steekschuiven moeten voorzien worden van sponningen-geleidingsprofielen, zowel op de wanden als op de bodem.

Bediening gebeurt door middel van een eenvoudige handgreep. De schuif is op verschillende standen (minimum drie) vastzetbaar.

De bevestiging gebeurt volgens IX-18.

6.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Steekschuiven worden per stuk in rekening gebracht, inclusief de bevestiging.

6.4.3 Controles

Na opstelling moet de steekschuif waterdicht zijn bij minimum 5 m WK voor de totale hoogte van de schuif (er mag geen stromend water en/of vallende druppels worden vastgesteld binnen een tijdsspanne van 15 minuten).

6.5 Schotbalken

6.5.1 Beschrijving

Schotbalken zijn niet-drijvende, holle elementen, voorzien van inwendige versterkingsplaten om geen vervorming te verkrijgen bij het neerlaten en ophalen van de schotbalken. De dwarsdoorsnede wordt zo geprofileerd en metallisch afgewerkt dat het vlak van de schotbalken absoluut waterdicht is.

- max. schotbalkhoogte: 200 mm;
- min. schotbalkbreedte: 90 mm;
- min. wanddikte: 5 mm.

De constructie is voorzien voor een éézijdige waterdruk en verzekert een absolute waterdichte afscherming.

De nodige voorzieningen moeten getroffen worden om de schotbalken eenvoudig te kunnen ophalen. Het ophaalsysteem moet ter goedkeuring voorgelegd worden aan de aanbestedende overheid of haar gemachtigde en minstens 1 × meegeleverd worden.

6.5.1.1 Materialen

De materialen zijn :

- schotbalken volgens **III-12.13.3**.

6.5.1.2 Uitvoering

6.5.1.2.A BODEMAFDICHTING:

Het bodemkader is een L-profiel in RVS AISI 316L met aangelaste ankers. De dikte van het L-profiel bedraagt min. 4 mm. Het L-profiel is te voorzien van de afdichtingsprofielen in EPDM, aangeschroefd tegen de kaderprofielen met behulp van een RVS AISI 316L rechthoekig profiel te bevestigen met RVS AISI 316 bouten en moeren.

6.5.1.2.B ZIJDELINGSE AFDICHTING

U-geleidingsprofielen dikte min. 4 mm in RVS AISI 316L met aangelaste ankers. De zijdelingse afdichting gebeurt met EPDM, afdichtingsprofielen aangeschroefd tegen de geleidingsprofielen met behulp van een RVS AISI 304L rechthoekig profiel te bevestigen met RVS AISI 316 bouten en moeren.

De schotbalken steken minstens 8 cm in de geleidingsprofielen.

6.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De schotbalken worden per opstelling (lengte, breedte, hoogte) in rekening gebracht, m.i.v. de geleidingsprofielen.

6.5.3 Controles

Na opstelling moet de wand opgebouwd met schotbalken waterdicht zijn over de totale hoogte van de wand (er mag geen stromend water worden vastgesteld).

6.6 Rioolterugslagklep

6.6.1 Beschrijving

De openingsdruk bij een gravitaire leiding bedraagt maximum +30 mm WK, dit is het differentieel drukverschil vóór en achter de klep.

Twee type-uitvoeringen zijn toegelaten:

- Type met scharnierende klep
De klep is vervaardigd uit HDPE, met een minimale dikte van 30 mm, en met eventueel verstevigingen in HDPE of aluminium. Assen bestaan uit RVS AISI 316. De dichting is een verwisselbare afvalwaterbestendige elastomeer, die bestaat uit EPDM bij normaal huishoudelijk afvalwater. Het huis bestaat uit HDPE, en heeft een flensaansluiting of is voorzien voor wandmontage naargelang de toepassing. Bij wandmontage is de bevestiging uit te voeren met chemische verankeringen volgens **IX-18**.
- Type met klep in de vorm van een eendebek
De klep is vervaardigd uit EPDM (bij normaal huishoudelijk afvalwater), versterkt met een nylon inlage en behoudt haar vorm door middel van een uitwendig aangebrachte, aangevulkaniseerde band. De klep kan volledig open zijn en vernauwt naarmate het debiet vermindert om volledig te sluiten bij tegendruk. De klep kan bevestigd worden met een flens of met een klemring, naargelang de toepassing. Ingeval van flensaansluiting overlapt de klep de aansluitingsflens volledig en dient op die manier tevens als afdichting tussen de flenzen.

6.6.1.1 Materialen

De materialen zijn :

- rioolterugslagkleppen volgens **III-12.13.4**.

6.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Rioolterugslagkleppen worden per stuk in rekening gebracht, m.i.v. de bevestiging.

6.6.3 Controles

Na opstelling moet de schuif waterdicht zijn en een uitwendige waterdruk van minstens 5 m WK (of meer volgens de bepalingen van de aanbestedingsdocumenten) zonder enige beschadiging of vervorming doorstaan.

6.7 Handwiel voor spindelbediening

6.7.1 Beschrijving

De bediening geschiedt met een gietijzeren of stalen handwiel, dat voldoet aan de norm NBN E29-304. Openen gebeurt steeds in tegenwijzerzin. Een reductor (onderhoudsvrij in een gesloten lekvrij carter) dient onder meer voorzien te worden wanneer de benodigde kracht (in elke stand van de afsluiter en bij elke belasting), tangentieel toegepast op één punt aan de omtrek van het handwiel, meer bedraagt dan 200 N.

De bediening gebeurt door middel van een draadspindelkast of door een reductiekast type worm en wormwielaandrijving.

6.7.1.1 Materialen

De materialen zijn :

- handwielen volgens **III-12.13.5**.

6.7.1.2 Uitvoering

De aandrijving is verder zo op te vatten dat (bijv. bij gebruik van kleinere handwioldiameters en groter aantal omwentelingen) de volgende tijden voor volledig openen (sluiten) door één man (mits de toepassing van de normale handkracht) niet overschreden worden: zie **III-12.13.5.2**.

Andere diameters via interpolatie.

De montage moet zo gebeuren dat het handwiel gemakkelijk bereikbaar is voor de bediening. Het handwiel wordt dan in principe geplaatst op ca. 0,90 à 1,20 m boven het loopvlak binnen handbereik (bij rechtopstaan).

Indien het handwiel niet binnen handbereik kan geplaatst worden, moet het voorzien worden van een kettingwielbediening. Enkel kettingwielbedieningen met kettinggeleider zijn van toepassing. Het kettingwiel moet voldoende stevig en blijvend op de afsluiter gemonteerd zijn. De ketting bestaat uit RVS AISI 304.

Het handwiel en andere stalen of gietijzeren onderdelen worden voorzien van een degelijke oppervlaktebescherming.

6.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Handwiel voor spindelbedieningen worden per stuk in rekening gebracht.

6.8 T-sleutel

6.8.1 Beschrijving

De T-sleutel wordt gebruikt voor het openen of sluiten van afsluiters uitgerust met (eventueel verlengde) spindel en aangepast koppelstuk. Dit koppelstuk is vierkant met uitwendige afmetingen 27/32 mm en een coniciteit van 1/10. Het uiteinde van de spindel bevindt zich in een spindelpot waarin de T-sleutel ingrijpt op de spindel.

6.8.1.1 Materialen

De materialen zijn :

- T-sleutels volgens **III-12.13.6**.

6.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

T-sleutel wordt per stuk in rekening gebracht.

6.9 Geprefabriceerde betonnen taludgoten

6.9.1 Beschrijving

Geprefabriceerde betonnen taludgoten, geprefabriceerde betonnen begin- en eindstukken omvatten:

- het grondwerk op het talud en op de berm;
- het aanvullen en profileren van de grond langsheen de elementen;
- het maken van de fundering;
- het plaatsen van wapening in de fundering;

- het plaatsen van het eindstuk;
- het plaatsen van de taludgoten;
- het plaatsen van het beginstuk met 1 of 2 aansluitopeningen;
- het aanpassen of zagen van de slootbekleding of lokale slootversterking;
- het aansluiten aan de afwateringsbuis of -buizen bij middel van aangepaste hulpstukken.

6.9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor cementbeton voor gebouwen en kunstwerken volgens III-6.2.7;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton volgens III-7.1.2.4;
- hulpstoffen voor beton volgens III-20;
- wapeningen volgens III-12.2.1;
- taludgoten van beton volgens III-42;
- het eindstuk volgens III-42;
- het beginstuk met 1 aansluitopening volgens III-42;
- het beginstuk met 2 aansluitopeningen volgens III-42;
- mofstukken met elastische voegafdichting voor de beginstukken;
- het beton volgens NBN B15-001 en volgens III-42.

6.9.1.2 Uitvoering

6.9.1.2.A GRONDWERK

Het grondwerk voor de sleuf van de taludgoten, begin- en eindstukken is volgens IV-3.

De sleuf wordt verdicht en geprofileerd derwijze dat bij de definitieve afwerking de taludgoten 5 cm onder het niveau van de teelaarde liggen. Het aanvullen en profileren van de taluds en bermen is inbegrepen.

6.9.1.2.B MAKEN VAN DE FUNDERING

De taludgoot en het beginstuk worden geplaatst op een min. 10 cm dikke fundering. De dikte van de fundering varieert in functie van de oplegging van de elementen:

- 10 tot 15 cm voor het type A;
- 10 tot 18 cm voor het type B.

Behoudens anders luidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten bedraagt de funderingsdikte minstens 10 cm voor beide types.

De breedte van de fundering is gelijk aan de maximum breedte van het element:

- 53 cm voor type A;
- 84 cm voor type B.

De tolerantie op de afmetingen van funderingen zijn 0 cm in min en 2 cm in meer.

De dikte van de fundering onder het eindstuk bedraagt 20 cm. De breedte van de fundering onder het eindstuk is gelijk aan deze van de taludgoten. De langswapening bestaat uit 2 staven Ø 10 mm te plaatsen op 6 cm van de onderzijde van de fundering, en derwijze dat de beugels van de taludgoten langs de buitenzijde van de langswapening vallen.

Het beton van de fundering is schraal beton volgens **IX-2**.

Het uitvoeren van de fundering door het storten van een droge mengeling is verboden.

6.9.1.2.C VERBINDING VAN HET BEGINSTUK EN DE AFWATERINGSBUIS

De verbindingsbuis van de trottoirkolk, drainering en/of andere aansluitingen met het beginstuk gebeurt met een mofstuk of een andere, waterdichte, soepele verbinding.

De eerste elastische voegafdichting, gemeten vanaf het beginstuk, wordt op maximum 30 cm geplaatst t.o.v. de binnenzijde van het beginstuk.

6.9.1.2.D PLAATSING

De plaatsing van de elementen gebeurt vanaf het eindstuk dat op zijn beurt aansluit aan de slootbekleding. Het op vorm uitzagen van de slootbekleding of lokale slootversterking is begrepen in de plaatsing van het eindstuk. De elementen worden geplaatst in de betonfundering derwijze dat elk element passend in de uitsparing van het vorige element ligt.

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

6.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

6.9.2.1 Taludgoten

De lengte van de taludgoten wordt in rekening gebracht per m.

De lengte wordt gemeten vanaf het beginstuk (niet inbegrepen) tot aan het eindstuk (niet inbegrepen).

De meting gebeurt in de as van de geplaatste taludgoten.

6.9.2.2 Begin- en eindstukken

De beginstukken met één aansluitopening, voorzien van een mofstuk, worden per stuk in rekening gebracht.

De beginstukken met twee aansluitopeningen, voorzien van twee mofstukken, worden per stuk in rekening gebracht.

De eindstukken worden per stuk in rekening gebracht.

6.9.3 Controles

6.9.3.1 Taludgoten, begin- en eindstukken

De toestand van alle elementen wordt gecontroleerd.

Zij mogen geen beschadigingen vertonen. De afmetingen zijn in overeenstemming met de figuren volgens **III-42.1**.

De toleranties in min en in meer op de afmetingen zijn volgens **III-42**.

6.9.3.2 Afmetingen van de fundering

De dikte en breedte van de fundering wordt gemeten in de sleuf op willekeurige plaatsen.

De dikte van de fundering wordt gemeten volgens een loodlijn op de helling van het talud.

De dikte en breedte zijn minimaal gelijk aan de eisen gesteld in **6.9.1.2.B**.

6.9.3.3 Helling en tracé

De elementen worden geplaatst volgens de correcte helling van het talud.

De elementen liggen volkomen in rechte lijn vanaf het eerste talud element tot aan het eindstuk.

7 PERSLEIDINGEN

7.1 Beschrijving

Het aanleggen van persleidingen in een sleuf omvat:

- de uitgraving van de sleuf;
- de omhulling van de buizen;
- het leggen van de buizen;
- de aanvulling van de sleuf;
- het aanbrengen van een groen-wit geplastificeerd markeringslint met de vermelding “afvalwaterpersleiding”;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het drooghouden van de sleuf;
 - het instandhouden van de sleuf;
 - de ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
 - het leveren en plaatsen van compensatoren, be- en ontluuchters, mangaten en spoeluitlaten;
 - de fundering en omhulling van zand.

7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grond volgens **III-3**;
- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- buizen en hulpstukken voor drukleidingen volgens **III-24.30**;
- afdichtingsringen volgens **III-25.2.1**, **III-25.2.2** of **III-25.2.3**, geleverd door de leverancier van de buizen;
- aanvullingsmaterialen volgens **III-5**;
- zand voor onderfunderingen volgens **III-6.2.2**;
- compensatoren volgens **III-12.13.7**;
- beluchters en ontluuchters volgens **III-12.13.8**.

7.1.2 Uitvoering

7.1.2.1 Grondwerk voor de uitgraving

Het grondwerk voor de uitgraving is volgens **1.1.2.1**.

7.1.2.2 Fundering en/of omhulling van de buizen

De fundering en/of omhulling van de buizen is volgens **1.1.2.2**.

7.1.2.3 Leggen van de buizen

In het leggen van de buizen zijn de voegverbindingen inbegrepen.

Over het algemeen worden de buizen gelegd van stroomafwaarts naar stroomopwaarts. Voor buizen met een mof- en spie-eind is het mofeind stroomopwaarts gericht. Ze worden in elkaar geschoven met een gepast toestel dat een kracht uitoefent in de as van de buis.

De leidingen worden zoveel als mogelijk in rechte lijn gelegd. Afwijkingen mogen niet van die aard zijn dat ze bijkomende voorzieningen vergen. De leidingen zijn waterdicht.

HPDE-leidingen zijn met elkaar te verbinden door middel van spiegellasverbindingen of elektrolasverbindingen. De uitvoering van beide types van lasverbindingen geschiedt door erkende gecertificeerde lassers. De uitvoering van de spiegellasverbindingen dient steeds te geschieden in een gesloten schuttent.

7.1.2.3.A AANSLUITING OP DE INSPECTIEPUT E.D.

De wanddoorgangen van de persleidingen worden verwezenlijkt met hiertoe speciaal geconstrueerde muurdoorgangstukken die een volledige verankering en een volledig waterdichte doorvoering van de persleiding door de wanden van de inspectieputten e.d. garanderen.

7.1.2.3.B VERGRENDELDE KOPPELINGEN

Het uitschuiven van bochten, T-stukken, eindstukken en andere speciale hulpstukken wordt belet door de vergrendeling van de eventuele koppelingen. Het aantal vergrendelde koppelingen wordt in elk geval afzonderlijk berekend door de aannemer volgens de richtlijnen van de leverancier van de buizen en van de koppelingen en ter goedkeuring voorgelegd aan de leidend ambtenaar.

7.1.2.4 Grondwerk voor aanvulling van de sleuf en verdichting

Het grondwerk voor de aanvulling van de sleuf en het verdichten zijn volgens **1.1.2.6**.

7.1.2.5 Drooghouden van de sleuf

Het drooghouden van de sleuf is volgens **1.1.2.7**.

7.1.2.6 Instandhouding van de sleuf

De instandhouding van de sleuf is volgens **1.1.2.8**.

7.1.2.7 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

De ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en de terugplaatsing van kabels en leidingen is volgens **1.1.2.9**.

7.1.2.8 Plaatsen van markeringslint

Het markeringslint zal horizontaal worden aangebracht op 20 à 30 cm boven de kruin van de persleiding.

Bij het einde van een rol markeringslint wordt het begin van de nieuwe rol aangebracht met een overlapping van 1 m.

7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De persleidingen worden opgemeten per m.

De gebruikte hulpstukken worden niet afzonderlijk in rekening gebracht.

Beluchters, ontluchters, mangaten, spoeluitlaten en compensatoren voor persleidingen worden onder afzonderlijke posten in de samenvattende opmetingsstaat opgenomen.

Het leveren en plaatsen van het markeringslint is begrepen in de eenheidsprijs voor het leggen van de buizen.

De constructies of inspectieputten van metselwerk, geprefabriceerd beton, ter plaatse gestort beton of gecombineerd voor het plaatsen van beluchters, ontluchters, mangaten en spoeluitlaten worden onder afzonderlijke posten in de samenvattende opmetingsstaat opgenomen.

7.3 Controles

De persleidingen worden onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De totale lengte persleiding met één zelfde diameter en wanddikte wordt verdeeld in vakken van hoogstens 500 m. De resterende lengte wordt bij een vorig vak gevoegd zo deze kleiner is dan 250 m; zo niet wordt ze als een afzonderlijk vak beschouwd.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de aanleg van de persleiding vordert, teneinde na te gaan of ze conform de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten is. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- het lengteprofiel;
- de toestand van de buizen, koppelingen, enz.;
- de druksterkte van de zandcementfundering;
- de verdichting van de omhulling;
- de verdichting van de aanvulling;
- de draagkracht van het oppervlak van de aanvulling;
- de dikte van de fundering;
- de waterdichtheid van de persleiding.

7.3.1 Toestand van de buizen

De controle van de toestand van de buizen en hulpstukken voor de persleidingen gebeurt bij de plaatsing. Buizen en hulpstukken die beschadigingen vertonen of die bij de plaatsing beschadigd worden, derwijze dat de waterdichtheid van de persleiding in het gedrang komt (beschadigingen van de kraag en/of het spie-einde, barsten, enz.) worden geweigerd. Geweigerde buizen en hulpstukken worden onmiddellijk verwijderd.

7.3.2 Lengteprofiel

7.3.2.1 Oppervlak van de sleufbodem

De controle gebeurt, tijdens de uitvoering, door topografische opmetingen. Indien de aannemer het graafwerk onnodig dieper uitvoert dan vereist, brengt hij dit op de juiste diepte terug enkel d.m.v. aanvullingen met zand of zandcement, en dit zonder daarvoor vergoedingen te mogen eisen.

7.3.2.2 Oppervlak van de fundering

De controle gebeurt door topografische opmetingen. Afwijkingen worden door de aannemer hersteld.

7.3.2.3 Persleiding

De controle van het lengteprofiel gebeurt door topografische opmetingen. De afwijking t.o.v. de aangegeven peilen zal hoogstens 60 mm bedragen.

7.3.3 Verdichting en/of draagkracht

De controle i.v.m. verdichting en/of draagkracht is overeenkomstig **1.3.8**.

7.3.4 Dikte van de fundering

De dikte van de fundering wordt gemeten naar mate het aanleggen op willekeurige plaatsen in het vak.

7.3.5 Waterdichtheid van persleidingen

De beproeving op de waterdichtheid van alle gelegde persleidingen, hulpstukken, toestellen, enz. gebeurt in de sleuf. De aannemer staat op zijn kosten in voor de proefinrichting, de werkrachten en het nodige zuiver water. De aannemer mag op eigen kosten en risico de bouwsleuven aanvullen vooraleer de waterdichtheidsproeven uitgevoerd zijn en voldoening hebben gegeven.

De waterdichtheidsproeven “in situ” omvatten:

7.3.5.1 Uitvoering van de drukproef in situ: toelaatbaar water- of drukverlies

De proef bestaat uit een voorproef en een hoofdproef.

De waterdichtheidsproeven (vak per vak en eindproef) zijn ten laste van de aannemer. Voor de uitvoering van de proef en het waterverlies is de NBN-EN 805 van toepassing. De minimum proefdruk bedraagt bij de voorproef en de hoofdproef voor alle buismaterialen 6 bar (= 0,6 Mpa).

7.3.5.2 Lengte van het proefvak

De lengte van een proefvak is begrepen tussen 500 en 1500 m.

Tijdens de proef mag de druk in het hoogste punt van het vak niet kleiner zijn dan 0,8 maal de druk in het laagste punt.

7.3.5.3 Eindproef

Nadat de succesvol beproefde vakken van de leidingen werden verbonden en nadat de sleuf volledig werd aangevuld, behalve op de plaats van de verbindingskoppelingen tussen de vakken, wordt de volledige leiding onderworpen aan een druk die gelijk is aan de voorgeschreven effectieve bedrijfsdruk. Deze proef duurt lang genoeg om een visuele controle mogelijk te maken van de koppelingen die de verschillende afzonderlijke beproefde vakken verbinden.

7.3.5.4 Diverse uitvoeringsmodaliteiten

De aannemer levert alle nodige werktuigen en materieel om de persleiding waterdicht af te sluiten, en om de voorgeschreven proefdruk te verwezenlijken. Hij levert tevens alle nodige meetapparatuur ter controle van de proefdruk en het waterverlies, beantwoordend aan de desbetreffende normen.

Voor wat betreft de voorbereidingen van het proefvak (aanvullingen en verankering van de leiding), het vullen van het proefvak en de proefuitrusting zijn de bepalingen van de NBN-EN 805 van toepassing.

Het verloop van de waterdruk gedurende de drukproef in situ wordt d.m.v. een schrijver geregistreerd als functie van de tijd.

7.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

7.4.1 Onnauwkeurigheid van het lengteprofiel

Wanneer in een vak grotere afwijkingen voorkomen dan die toegelaten en voor zover in dit geval de leiding nog technisch aanvaardbaar is zijn de eventuele bij te bouwen leegloop- en/of ontluchtingsschouwen volledig ten laste van de aannemer.

7.4.2 Waterdichtheid

Als uit de waterdichtheidsproef of uit de eventuele tegenproef blijkt dat het drukverlies groter is dan het toelaatbaar drukverlies, dan kan de aanbestedende overheid overwegen de leiding te aanvaarden mits een specifieke korting wegens minderwaarde toe te passen volgens onderstaande refactieformule, voor zover evenwel het toegelaten waterverlies met niet meer dan 20 % overschreden wordt:

$$R_m = P \times \left(\frac{k_r - k}{0,2 \times k} \right)^2$$

In die formule is:

- R_m de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de kostprijs in EUR van het betrokken gedeelte leiding, d.w.z. de som van de prijs van alle buizen en de prijs van het overeenstemmend grondwerk m.i.v. de bemalingen en de aanvullingen zowel deze met zandcement (voor eventuele fundering en omhulling) als de gewone aanvullingen. Zijn niet inbegrepen de prijs voor eventuele leegloop- en ontluchtingsschouwen.
- k_r het waterverlies in bar of in liter per m² natte oppervlakte van de binnenwand van de betrokken leiding;
- k het toegelaten waterverlies in bar of liter per m² volgens DIN 4279 of volgens NBN B22-201.

8 DRAINERINGS EN INFILTRATIEVOORZIENINGEN

8.1 Beschrijving

Draineringen omvatten:

- de uitgraving van de sleuven;
- wanneer ze voorgeschreven worden in de aanbestedingsdocumenten:
 - de fundering van de draineerbuizen van zandcement of schraal beton;
 - de omhulling van de draineerbuizen met filtermateriaal;
 - de omhulling van het draineerkanaal met geotextiel;
- het leggen van de draineerbuizen;
- de bedekking van de draineerbuizen met draineermateriaal;
- de aanvulling van de sleuven;
- de werken die van bovengenoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het drooghouden van de sleuven;
 - de instandhouding van de sleuven;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
 - de drainbrug voor het overbruggen van dwarsingen van rioolsleuven in landbouwpercelen.

Infiltratievoorzieningen worden aangelegd volgens de katern "Afkoppelen, bufferen en infiltreren" van Vlario. Deze leidraad is te bekomen bij Vlario vzw, Sint-Bernardsesteenweg 1126, 2660 Hoboken.

8.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- grond volgens **III-3**;
- zandcement volgens **IX-1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water volgens **III-24.1**, **III-24.3** of **III-24.4**;
- draineerbuizen en hulpstukken volgens **III-26.1**; de algemene regel is dat de draineerbuizen die op een fundering van zandcement of schraal beton worden aangelegd onderaan waterdicht zijn;
- filtermateriaal volgens **III-26.2**;
- grof zand als draineermateriaal volgens NBN-EN 12620;
- zand voor draineerleidingen volgens **III-6.2.1**;
- steenslag en rolgrind volgens **III-7**; de technische specificaties ervan worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten;
- geotextiel voor draineerinrichting volgens **III-13.2.1.2**;
- gegalvaniseerd profiel UPN 100.

8.1.2 Uitvoering

8.1.2.1 Uitgraving van de sleuven

De sleuven worden uitgegraven onder het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd.

De sleufbreedte is aangeduid in de aanbestedingsdocumenten. De algemene regel is dat ze minstens gelijk is aan de buitendiameter van de buis vermeerderd met 10 cm.

De sleufdiepte is overeenkomstig de vastgestelde diepte waarop de fundering van de buis en bij ontstentenis de buis wordt aangelegd.

De sleufwanden zijn verticaal en vlak.

De sleufbodem is vlak en vertoont geen golvingen.

8.1.2.2 Fundering van de draineerbuizen van zandcement of schraal beton

De afmetingen van de fundering van de buizen zijn overeenkomstig de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. De algemene regel is dat het bovenvlak van de fundering van de draineerbuizen steeds afhelt naar de onderste grens van het doorlatende deel.

8.1.2.3 Omhulling van de draineerbuizen met filtermateriaal

De algemene regel is dat de draineerbuizen vóór het leggen met filtermateriaal omhuld worden.

Wanneer evenwel steenslag of rolgrind als draineermateriaal wordt aangewend, is het toegestaan de draineerbuizen tijdens het leggen met filtermateriaal in bandvorm te omhullen. Alsdan wordt het filtermateriaal in bandvorm met overlappende en dwarse overlapping van minstens 20 cm om de draineerbuizen heen gevouwen en vervolgens onmiddellijk bedekt met het draineermateriaal.

8.1.2.4 Leggen van de buizen

Het leggen van de buizen omvat:

- het leggen van de draineerbuizen;
- het leggen van waterdichte buizen;
- de verwezenlijking van de bochten, de wijziging van de dwarse doorsnede van de uitmondingen;
- de verwezenlijking van de uitmondingen in sloten of inspectieputten.

8.1.2.4.A LEGGEN VAN DE DRAINEERBUIZEN

De draineerbuizen worden rechtlijnig of in bocht (cfr. **8.1.2.4.C**) gelegd, van stroomafwaarts naar stroomopwaarts en onder een voldoende helling om het draineerwater af te voeren.

De opwaartse uiteinden worden afgesloten met duurzame gronddichte stoppen.

8.1.2.4.B LEGGEN VAN DE WATERDICHTTE BUIZEN

De waterdichte buizen worden gelegd op de plaatsen aangeduid in de aanbestedingsdocumenten, alsook:

- ter plaatse van de kruising met gedempte sloten, hagen, bomenrijen of boomgaarden;
- ter plaatse van de uitmonding in sloten of inspectieputten.

Ze worden rechtlijnig of in bocht (cfr. **8.1.2.4.C**) gelegd, van stroomafwaarts naar stroomopwaarts en onder een voldoende helling en op een voldoende diepte om het draineerwater voortkomende uit de grond en inzonderheid uit de drainerende lagen te verzamelen en af te voeren.

8.1.2.4.C VERWEZENLIJKING VAN DE BOCHTEN, WIJZIGINGEN VAN DE DWARSE DOORSNEDE EN DE AANSLUITINGEN

Bochten worden uitgevoerd door de buizen in boogvorm te leggen. Wanneer dat niet mogelijk is zonder afbreuk te doen aan de doorsnede en/of de voegen, worden geprefabriceerde bochtstukken aangewend.

Wijzigingen van de dwarse doorsnede worden uitgevoerd d.m.v. geprefabriceerde verloopstukken.

Uitmondingen worden uitgevoerd d.m.v. geprefabriceerde hulpstukken.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bedraagt de afstand tussen het opwaarts uiteinde van een draineerbuis en de eerstvolgende uitmonding of tussen twee uitmondingen van een draineerbuis hoogstens 100 m.

8.1.2.4.D VERWEZENLIJKING VAN DE UITMONDINGEN IN SLOTEN OF INSPECTIEPUTTEN

De uitmondingen in sloten of inspectieputten worden uitgevoerd d.m.v. waterdichte buizen van beton, PVC of gres met een lengte van minstens 0,50 m.

De draineerbuis en de waterdichte buis overlappen elkaar ten minste 20 cm; hun verbinding is grond dicht.

De uitmondingen in sloten worden aangebracht in taludversterkingen van metselwerk of beton, overeenkomstig de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten.

De uitmondingen in inspectieputten zijn grond dicht.

8.1.2.4.E AANLEG EN HERSTELLING VAN DRAINEERBUIZEN IN LANDBOUWPERCELEN

In landbouwpercelen is de aanleg en herstelling van draineerbuizen volgens een afdoende helling aan te leggen of op een gelijk peil aan te sluiten op bestaande draineerbuizen (zonder opstuwning of bodemval) in het geval van een herstelling.

Het dwarsen van een rioolsleuf geschiedt steeds d.m.v. een drainbrug UPN 100, waarbij de lengte van de drainbrug gelijk is aan de breedte van de bouwsleuf + 2 × 1 m (de drainbrug draagt op draagkrachtige niet geroerde grond).

Uitmondingen op waterlopen zijn uit te voeren met waterdicht in de lengte regelbare uitmondstukken voorzien van een roosterklep.

8.1.2.5 Bedekking van de draineerbuizen met draineermateriaal

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten omvat ze het spreiden en het met handgereedschap profileren en verdichten van draineermateriaal tot 30 cm boven de draineerbuizen.

8.1.2.6 Omhulling van het draineermateriaal met geotextiel

Het geotextiel wordt derwijze aangelegd dat het draineerkanaal (draineerbuizen en draineermateriaal) erdoor wordt omhuld. De overlangse en dwarse overlappingsen bedragen hierbij minstens 20 cm.

8.1.2.7 Aanvulling van de sleuven

De aanvulling van de sleuven gebeurt slechts na toestemming van de leidend ambtenaar.

Ze omvat het spreiden en verdichten van de grond voortkomende van de uitgraving tot op het onderste peil waarop het algemeen droog grondverzet wordt uitgevoerd.

8.1.2.8 Drooghouden van de sleuven

De sleuven worden door bemaling drooggehouden vanaf het uitgraven tot en met het aanvullen.

8.1.2.9 Instandhouding van de sleuven

De instandhouding van de sleuven omvat al de werken en leveringen die nodig zijn om grondafkalvingen te voorkomen en eventueel te verhelpen zoals stempelingen en beschoeiingen.

8.1.2.10 Ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van de kabels en leidingen

De bepalingen van **1.1.2.9** zijn van toepassing.

8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de aanleg van draineringen in rijwegen en landbouwpercelen.

De onderscheiden ondergrondse draineringen worden in de as gemeten in m. Als begin en/of eindpunt wordt de binnenwand van een inspectieput of de dagzijde van een kopmuur genomen.

De drainbruggen worden gemeten in m. Uitmondstukken van draineringen in waterlopen worden per diameter en per stuk afzonderlijk in rekening gebracht.

8.3 Controles

De draineringen worden onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

Voor de vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen worden verricht steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de uitvoering vordert. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- het tracé;
- de zuiverheid van de buizen, het draineermateriaal, het filtermateriaal, het geotextiel na het aanleggen ervan;
- in voorkomende gevallen het zandcement of het schraal beton van de fundering.

9 OPVULLEN VAN RIOOL- EN/OF MANTELBUIZEN MET VLOEIBAAR BETON

9.1 Beschrijving

Het volspuiten van de bestaande, buiten dienst gestelde en niet op te breken, riool- en mantelbuizen omvat o.m.:

- het vooraf reinigen van de riool- en/of mantelbuizen;
- het afdichten van de aansluitingen;
- het aanbrengen van controle-openingen (op aanduiding van de leidend ambtenaar);
- het inspuiten van vloei beton;
- de gedeeltelijke opbraak van inspectieputten.

9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- beton volgens **IX-3**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**.

9.1.2 Kenmerken van de uitvoering

9.1.2.1 Samenstelling van het mengsel

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel.

9.1.2.2 Druksterkte van het beton

De gemiddelde druksterkte $W_m \geq 10$ MPa.

9.1.3 Wijze van uitvoering

Op aanduiding van de aanbestedende overheid worden, tijdens de uitvoering van de werken, de bestaande niet op te breken buizen opgevuld met spuitbeton. Het spuitbeton dient voldoende vloeibaar te zijn, teneinde een volledige vulling van het riool te verkrijgen. Teneinde de vulling te kunnen nagaan worden voldoende controle-openingen geboord. De aansluitingen worden op een hoger niveau afgekoppeld en afgedicht met baksteenmetselwerk.

9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De op te vullen riool- en of mantelbuizen worden per diameter en per m opgemeten.

9.3 Controles

De vakken worden afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis hiervan wordt de totale lengte van de leidingen onderverdeeld in opeenvolgende vakken van 500 m, met dien verstande dat het eventueel resterende vak met een lengte kleiner dan 500 m bij het voorgaande vak wordt gevoegd.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles, bij het volspuiten van de riool- en/of mantelbuizen teneinde na te gaan of conform de aanbestedingsdocumenten wordt gewerkt. Hierbij worden inzonderheid gecontroleerd:

- de voorafgaandelijke reiniging van de riool- en/of mantelbuizen;
- de vullingsgraad van de riool- en/of mantelbuizen met vloebeton;
- de druksterkte van het vloebeton gemeten op proefkubussen. Daartoe wordt elk vak onderverdeeld in min. 3 deelvakken. Indien W_m kleiner is dan 10 MPa wordt het desbetreffend vak geweigerd.

B. Renovatie van oude rioleringen²

10 RIOOLRENOVATIE DOOR HET AANBRENGEN VAN GUNITEERMORTEL VIA DE DROGE SPUITMETHODE

10.1 Beschrijving

Het renoveren met voorgedoseerde cementgebonden gunitiemortel omvat: voorgedoseerde cementgebonden gunitiemortel die kan worden aangebracht op een bakstenen- of betondrager.

Spuitmethode:

- spuiten van de droge mortel via droge toestand;
- het transport via de leidingen door middel van perslucht;
- het water wordt in de spuitkop toegevoegd.

De wapening te voorzien bij structurele renovatie wordt berekend volgens de ATV-127 berekeningsmethode.

10.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- cementgebonden gunitiemortel met versnelde binding volgens **III-70.2.1**;
- cementgebonden gunitiemortel met normale binding volgens **III-70.2.2**;
- voorgedoseerde 1-component-mortel op basis van cement die hulpstoffen, polymeren en silicafume bevat. De granulometrie en de dosering aan cement van de mortel worden vooraf gekeurd. Hiervoor worden monsters genomen: 1 zak van 25 kg per lot van 5000 kg. Het nemen van de monsters gebeurt bij de leverancier.
- toe te passen laagdikte:
 - zonder wapening:
 - minimum 10 mm per bewerking;
 - maximaal 30 mm per bewerking;
 - plaatselijk tot 100 mm voor een oppervlakte < 0,1 m².
 - met wapening:
 - bedraagt de dekking van de wapening minstens 20 mm;
 - minimum dikte te berekenen volgens ATV-127.
- voorgedoseerde microbeton:
 - cement HSR volgens **III-8**, sterkteklasse C 35/45 volgens NBN B15-001, minimum cementgehalte 300 kg/m³, blootstellingsklasse XA3 volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1. Aan het beton zal een hulpstof worden toegevoegd op basis van microsilica naar rato van 30 kg/m³. Dichtheid van de hulpstof: 0,5 kg/l.

² Het voorafgaandelijk ruimen en reinigen van rioleringen, duikers, kokers e.d. is volgens **XII-12.2**. Deze werken worden beschouwd als een aanneming van diensten zoals vermeld in de voorafgaande noot van **XII-12**.

10.1.2 Uitvoering

10.1.2.1 De ondergrond

Het te beschermen oppervlak dient:

- een minimum temperatuur te hebben van 5 °C;
- afgeschermd te zijn van het rechtstreeks zonlicht en slechte weersomstandigheden;
- grondig gegritstraald (cementhuid, losse en aangetaste delen worden volledig verwijderd);
- met een hoge drukreiniger gereinigd en alle losse delen dienen te worden verwijderd;
- gebouchardeerd te worden voor lokale herstellingen;
- grondig gegritstraald te worden (metselwerk, metaal of cementgebonden);
- gereinigd te worden met de hoge drukreiniger; alle losse delen worden verwijderd, en alle vuil afgevoerd;
- afgeschermd tegen alle weersomstandigheden;
- voorafgaandelijk te worden afgedicht met de snelbindende gunitermortel indien de grondwaterdruk lekken zou veroorzaken;
- voorafgaandelijk ingevuld met de microbeton ter hoogte van de grootste oneffenheden > 50 mm;
- het uitvlakken gebeurt door eerst de grootste oneffenheden in te vullen:
 - > 50 mm kan de constructie worden teruggebracht tot haar originele vorm door middel van een gespoten microbeton die speciale hulpstoffen bevat voor een dikte > 50 mm tot de maximale dikte van de buis;
 - < 50 mm wordt ingevuld met de gunitermortel: W/C factor = max. 0,45;
- de hechtingslaag (aan te brengen bij kritische ondergronden) wordt verplicht meegeleverd door de leverancier van de voorgedoseerde spuitmortel: laagdikte: 0,5 tot 1 mm;
- bij kritische ondergronden (cohesie < 1,5 N/mm²) te worden voorzien van een hechtingslaag. De cohesie wordt bepaald bij middel van de trekproef.

10.1.2.2 Aanbrengen van de voorgedoseerde cementgebonden gunitermortel

Het te behandelen oppervlak wordt afgespoeld met zuiver water tot verzadiging.

De gunitermortel wordt aangebracht in een minimale laagdikte van 9 tot 50 mm per laag.

In geval nieuwe wapeningen dienen te worden geplaatst, zal de mortel in twee lagen worden aangebracht tot een totale laagdikte van 40 mm.

De aanbestedingsdocumenten vermelden of het oppervlak dient te worden gepolierd, zo niet kan de mortel ruw worden gelaten.

Rioleringen of rioolstrengen tussen 2 inspectieputten met verkeerde afwateringszin worden geweigerd.

10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangebrachte rioolrenovatie wordt opgemeten in m². Openingen met een oppervlakte > 0,5 m² worden in mindering gebracht.

10.3 Controles

Per deelvak van maximum 200 m² en per 10 inspectieputten worden 3 metingen van de laagdikte en 3 metingen van de hechting uitgevoerd.

10.3.1 Visuele controle

Het oppervlak:

- heeft een maximale scheurwijdte volgens NBN-EN 1916;
- moet vrij zijn van gaten.

10.3.2 Controle op de laagdikte

De controle op de laagdikte gebeurt door het boren van kernen uit het oppervlak. De diameter van de kernen is 50 mm.

De gemiddelde laagdikte van 3 metingen is minimaal gelijk aan de minimaal vereiste laagdikte.

Elke individuele waarde mag maximaal een afwijking hebben van 2 mm t.o.v. de minimum vereiste laagdikte.

Ingeval hieraan niet voldaan is, zal de aannemer op eigen kosten moeten bijguniteren tot de vereiste laagdikte bekomen wordt volgens hoger vermelde bepalingen.

10.3.3 Hechtsterkte

De trekproef wordt uitgevoerd voor het meten van de hechting van de guniteermortel aan de gerenoveerde oppervlakte. De trekproef wordt uitgevoerd volgens **XIV-4.7**, na een uithardingstijd van minstens 28 dagen bij minimum 5 °C.

De aanhechtingswaarde van de cementgebonden guniteermortel aan de ondergrond bedraagt individueel minstens 1,5 MPa of overtreft de samenhang van de ondergrond.

Wanneer:

- de hechtsterkte bij breuk > 1,5 MPa voldoet de proef;
- de hechtsterkte bij breuk < 1,5 MPa en:
 - het breukvlak in de lijm is, is de proef ongeldig en moet deze hernomen worden;
 - het breukvlak in de ondergrond is, voldoet de proef.

Het breukvlak moet minimum 1/4 van de ondergrond bevatten om te voldoen.

Indien door guniteren een autonome zelfdragende constructie wordt bekomen en berekend volgens de ATV-127, vervalt de proef op de hechtsterkte.

10.3.4 Afwijkingen t.o.v. het lengteprofiel

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bedraagt de afwijking t.o.v. het lengteprofiel maximum 10 %.

10.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer na de controles de vereiste waarden voor de afwijking t.o.v. het lengteprofiel niet worden behaald, zullen de volgende maatregelen genomen worden:

- de aannemer neemt de nodige maatregelen tot herstel, voert nogmaals de benodigde kwaliteitscontrole uit en toont aan dat de vereiste waarden worden behaald,

ofwel:

- wordt eventueel volgende refactieformule toegepast op de prijs van de uitgevoerde renovatie:

$$R = P \times L \times \left(\frac{W_0 - W_i}{W_0} \right)^2$$

In die formule is:

R de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de eenheidsprijs van de rioolrenovatie in EUR/m;

L de betreffende lengte van het vak in m;

W_0 de toegestane afwijking in mm;

W_i de gemeten afwijking in mm, waarbij de ondergrens voor W_i , een in de aanbestedingsdocumenten vastgelegd percentage van W_0 bedraagt.

De refactie wordt toegepast indien de afwijking van het lengteprofiel 10 tot 20 % bedraagt. Bij afwijkingen t.o.v. het lengteprofiel > 20 % wordt het werk geweigerd.

Deze bepalingen zijn eveneens van toepassing voor gedeeltelijke renovatie van het stroomprofiel.

11 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN GUNITEERMORTEL VIA DE NATTE SPUITMETHODE OF HANDMATIG AANGEBRACHT VOOR LOKALE REPARATIES

11.1 Beschrijving

Voorgedoseerde cementgebonden spuitmortel die kan worden aangebracht op beton, baksteen of metaal.

Het renoveren met de voorgedoseerde cementgebonden guniteermortel omvat:

- het grondig gritstralen van het oppervlak (metselwerk, cementgebonden drager of metaal);
- het reinigen met de hoge drukreiniger van het oppervlak, het verwijderen van alle losse delen en het afvoeren van alle vuil;
- bij grondwaterdruk worden de lekken vooraf afgedicht met de snelbindende guniteermortel;
- de grootste oneffenheden worden voorafgaandelijk uitgevuld met guniteermortel: dikte < 50 mm;
- het aanbrengen van een hechtingslaag bij kritische ondergronden (cohesie < 1,5 N/mm²).

11.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- voorgedoseerde 1-component- of 2-componenten-spuitmortel volgens **III-70.3** op basis van cement die o.a. hulpstoffen, polymeren of silicafume bevatten.

Bij voorgedoseerde 1-component-mortel wordt de mortel mechanisch gemengd en vervolgens in de pomp gebracht.

Bij voorgedoseerde 2-componenten-mortel worden beide componenten voorafgaandelijk mechanisch gemengd en vervolgens in de pomp gebracht.

De mortel wordt vooraf gekeurd met betrekking tot de granulometrie en de dosering aan cement. Hiervoor worden monsters genomen: 1 zak van 25 kg per lot van 5 000 kg. De monsterneming gebeurt bij de leverancier.

De te voorziene wapening bij structurele renovatie wordt berekend volgens de ATV-127 berekeningsmethode.

- toe te passen laagdikte:

zonder wapening:

- minimum 10 mm per bewerking;
- maximaal 30 mm per bewerking;
- plaatselijk tot 100 mm voor een oppervlakte < 0,1 m².

met wapening: bedraagt de dekking van de wapening minstens 20 mm.

- voorgedoseerde microbeton:

- cement HSR volgens III-8, sterkteklasse C 35/45 volgens NBN B 15-001, minimum cementgehalte 300 kg/m³, blootstellingsklasse XA3 volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1. Aan het beton zal een hulpstof worden toegevoegd op basis van microsilica naar rato van 30 kg/m³. Dichtheid van de hulpstof: 0,5 kg/liter.

11.1.2 Uitvoering

11.1.2.1 De ondergrond

Het te beschermen oppervlak dient:

- een minimum temperatuur te hebben van 5 °C;
- gebouchardeerd voor lokale herstellingen;
- grondig gegritstraald (cementhuid, losse en aangetaste delen worden volledig verwijderd).

11.1.2.2 Aanbrengen van de voorgedoseerde cementgebonden spuitmortel

Achtereenvolgens worden volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het te behandelen oppervlak wordt afgespoeld met zuiver water tot verzadiging;
- het uitvlakken gebeurt door eerst de grootste oneffenheden in te vullen:
 - > 50 mm kan de constructie worden teruggebracht tot haar originele vorm door middel van een gespoten microbeton, die speciale hulpstoffen bevat voor een dikte > 50 mm tot maximum de dikte van de buis;
 - < 50 mm, invullen met de gunitermortel: W/C-factor $\leq 0,45$;
- het aanbrengen van een hechtingslaag (bij kritische ondergronden) wordt verplicht meegeleverd door de leverancier van de voorgedoseerde spuitmortel met een laagdikte van 0,5 tot 1 mm;
- de spuitmortel wordt aangebracht in een minimale laagdikte van 5 mm tot 30 mm per laag. Ingeval nieuwe wapeningen dienen te worden geplaatst, zal de mortel in twee lagen worden aangebracht tot op een totale minimum laagdikte van 40 mm. De aanbestedingsdocumenten vermelden of het oppervlak dient te worden gepolierd, zo niet kan de mortel ruw worden gelaten.

11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **10.2**.

Rioleringen of rioolstrengen tussen inspectieputten met verkeerde afwateringszin worden geweigerd.

11.3 Controles

De controles zijn volgens **10.3**.

11.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn volgens **10.4**.

12 RIOOLRENOVATIE DOOR LINING MET TER PLAATSE UITGEHARDE BUIS (TPUB)

12.1 Beschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft de eisen die gesteld worden aan Ter Plaatse Uitgeharde Buizen (TPUB) ontworpen voor de renovatie van gravitaire leidingen.

Het geldt voor Type II-ontwerp zoals beschreven in de “Sewerage Rehabilitation Manual”³ (derde editie) voor de renovatie van buizen onderhevig aan een maximum inwendige druk van 0,5 bar.

Bijkomende vereisten kunnen van toepassing zijn voor buizen onderhevig aan een inwendige druk boven 0,5 bar.

12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- kunsthars voor TPUB volgens **III-44.1**;
- dragermateriaal voor TPUB volgens **III-13.6**;
- kous voor TPUB volgens **III-13.7**.

12.1.2 Uitvoering

12.1.2.1 Vervaardiging van de kous

12.1.2.1.A AFMETINGEN

De dikte van de kous zal door de aannemer berekend worden zodat deze voldoet aan de vereiste geplaatste dikte, rekening houdend met de installatiemethode en goedgekeurd door de aanbestedende overheid.

Waar de lining uit verschillende lagen bestaat moeten de verbindingen over de omtrek verspreid zijn.

12.1.2.1.B IMPREGNATIE ONDER GECONDITIEERDE OMSTANDIGHEDEN

De impregnatie van de harsen in het dragermateriaal zal leiden tot de vervaardiging van een met hars geïmpregneerde kous.

Het volume van het hars gebruikt voor het impregneren van de kous mag niet kleiner zijn dan het volume aan poriën in het dragermateriaal wanneer het samengedrukt wordt tot zijn nominale dikte.

Op de kous staan vermeld: de nominale diameter, de dikte en codering van de kousfabrikant voor identificatie.

12.1.2.2 Plaatsing van de kous

12.1.2.2.A INLEIDING

Het aanbrengen van de TPUB gebeurt door het inbrengen onder vloeistofdruk van een naaldvilten kous van voldoende wanddikte. Deze wordt onder vloeistof- of gasdruk tegen de bestaande wand gedrukt.

³ aan te kopen en/of ter inzage bij WEL vzw, Marktplein 16 te 2110 Wijnegem

12.1.2.2.B INSTALLATIE

De aannemer specificeert de installatiemethode, met inbegrip van:

- de transportwijze van de kous naar de werf (geconditioneerd);
- de voorbereiding van de bestaande buis (vereiste reinigingsgraad);
- het materieel (boiler en andere installaties): methode van inbrengen;
- de methode van uitharden;
- de vereiste rapporten en het rapporteringsschema (temperatuurregistratie via thermokoppels achter de lining in de toezichtsputen is vereist).

Deze gegevens worden binnen de 30 kalenderdagen na de toewijzing verstrekt.

De aannemer houdt rekening met de volgende kwaliteitseisen bij het inbrengen van de kous:

- een zodanige inwendige druk in de kous om vervormingen van de kous tengevolge van de grondwaterdruk of druk van fluïda komende uit zijaansluitingen te verhinderen;
- de nodige maatregelen om te beletten dat infiltrerend, inlopend en aanwezig water in de oude buis de TPUB aantast tijdens zijn inbrengen, bv. door het gebruik van een pre-liner;
- alle voorwaarden door de aanbestedende overheid gesteld tijdens de installatie zoals bv. de temperatuur bij vrijlating van het inversiewater;
- in de tusseliggende en eindinspectieputten dient de verbinding tussen de TPUB en de inspectieput waterdicht afgewerkt te worden.

12.1.2.2.C AFMETINGEN

12.1.2.2.C.1 Omtrek

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, sluit de kous zich nauw aan tegen de wand van de bestaande leiding.

12.1.2.2.C.2 Lengte

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, start de kous in een inspectieput om te eindigen in de volgende inspectieput.

12.1.2.2.C.3 Wanddikte (uitgehard)

Behalve voor de plaatselijke dikteverminderingen te wijten aan geïsoleerde onregelmatigheden aan de oppervlakte van de bestaande buiswand, bedraagt de wanddikte nergens minder dan de wanddikte die de berekeningen aangeven.

De verwachte lasten op de TPUB (van belang voor het berekenen van de dikte) worden door de aanbestedende overheid in het aanbestedingsdossier vermeld.

De maximum toegelaten wanddikte, rekening houdend met de hydraulische berekening, maakt deel uit van de informatie verstrekt door de aanbestedende overheid.

12.1.2.3 Vereiste prestaties

De vereiste prestaties van de TPUB worden weergegeven in tabel VII-12-1.

Voor de a priori keuring moet de aannemer de vereiste prestaties van Tabel VII-12-1 bewijzen via proeven uitgevoerd door een onafhankelijke instantie. Aan de hand van deze te bewijzen opgegeven waarden moet de aannemer een berekeningsnota voorleggen die bewijst dat de uitgeharde buis zal weerstaan aan de lasten opgegeven door de aanbestedende overheid.

De kosten van deze proeven zijn ten laste van de aannemer

Eigenschap	Minimumeisen	Proefreferentie
korte termijn elasticiteitsmodulus E_0	opgegeven waarde	12.1.2.3.C
lange termijn elasticiteitsmodulus E_{50}	opgegeven waarde	12.1.2.3.D
lange termijn kruip factor F_{50}	minimum 0,2	12.1.2.3.D
rek bij eerste breuk ϵ_b	opgegeven waarde, maar niet minder dan 0,75 %	12.1.2.3.C
buigsterkte bij eerste breuk σ_b	opgegeven waarde, maar niet minder dan 25 MPa	12.1.2.3.C
wanddikte	minimum ontwerpdikte (uitzonderingen als voorzien in 12.1.2.2.C.3)	12.1.2.2.C.3
lange termijn (50 jaar) rek bij breuk e_{LF} in zure omgeving	opgegeven waarden, maar niet minder dan: - 0,75 % in type A fluïdum - 0,45 % in type B fluïdum	12.1.2.3.E

Tabel VII-12-1

12.1.2.3.A VOORBEREIDING VAN DE MONSTERS

De voorbereiding van de monsters gebeurt volgens de norm NBN-EN ISO 178 en WIS 4-34-04. De 2 monsters worden genomen uit de bestaande TPUB en uit de TPUB in de inspectieput.

De proeven worden uitgevoerd op een monster bestaande uit uitgehard hars in dragermateriaal met een minimale dikte van 6 mm.

12.1.2.3.B AANTAL MONSTERS

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, zal elke proef beschreven in 12.1.2.3.C, 12.1.2.3.D en 12.1.2.3.E uitgevoerd worden op niet minder dan $2 \times$ vijf proefstukken, genomen uit twee apart geprepareerde TPUB monsters.

Ieder proefstuk wordt beproefd met de binnenkant van de TPUB in contact met de belaste drukpunten. De gemiddelde waarden en de standaardafwijking zullen in het rapport vermeld worden.

12.1.2.3.C KORTE TERMIJN BUIGINGSEIGENSCHAPPEN

De volgende eigenschappen bepaald volgens de norm EN ISO 178, gebruikmakend van een verplaatsingssnelheid van 10 mm/min. worden door de aannemer opgegeven en bewezen:

- de korte termijn elasticiteitsmodulus E_0 ;
- de buigsterkte bij breuk σ_b , die niet minder dan 25 MPa zal bedragen;
- de rek bij breuk ϵ_b , die niet minder dan 0,75 % zal bedragen.

De buigsterkte en rek bij eerste breuk zullen berekend worden via dezelfde gegevens als gebruikt om de elasticiteitsmodulus te berekenen. Het eerste breukpunt wordt aangeduid door de eerste discontinuïteit in het spanning/rek diagram. Het meetpunt van de rek bij breuk ϵ_b wordt bepaald door de kruising van de nul spanningsas met de curve, overeenkomstig 9.2. van de norm NBN EN ISO 178.

12.1.2.3.D LANGE TERMIJN (50 JAAR) ELASTICITEITSMODULUS

Om te bewijzen dat de lange termijn elasticiteitsmodulus E_{50} aan de opgegeven waarde voldoet, zal deze in waterig milieu beproefd worden, overeenkomstig XIV-4.11 (eenmalig 10000-urenproef).

Bij de berekening, zoals aangetoond in XIV-4.11, zal de kruipfactor F_{50} niet minder dan 0,2 bedragen.

Indien de 10000-urenproef na 2000 uren een bevredigend resultaat geeft, mag de aannemer op eigen risico de werken starten vóór het einde van de 10000-urenproef. De 10000-urenproef is éénmalig. Bij verandering van procédé of materiaalsamenstelling moet de aannemer een nieuwe 10000-urenproef uitvoeren.

12.1.2.3.E LANGE TERMIJN REK BIJ BREUK (REK CORROSIE PROEF)

Om te bewijzen dat de lange termijn rek bij breuk e_{LF} aan de minimum opgelegde waarde voldoet, zal deze beproefd worden volgens de norm NBN EN 1120.

De gebruikte vloeistoffen zijn:

- A. drinkbaar kraanwater ($pH \geq 5,5$), indien de TPUB operationeel wordt in een normale niet- H_2S bevattende rioalomgeving;
- B. een reagens van 0,5 M zwavelzuur, indien de TPUB gebruikt wordt in een stagnerende H_2S bevattende rioalomgeving.

Wanneer proefvloeistof A gebruikt wordt, zal de 50 jaar waarde van e_{LF} niet minder bedragen dan 0,75 %.

Bij gebruik van proefvloeistof B, zal de 50 jaar waarde van e_{LF} niet minder bedragen dan 45 %.

Ingeval de TPUB enkel polyestervezels bevat, zal deze niet aan de proef voor breuk door corrosie onderworpen worden en zal de waarde e_{LF} beschouwd worden als gelijk aan ϵ_b .

12.1.2.4 Aansluitingen

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten worden de zijaansluitingen heropend, hetzij manueel waar zij toegankelijk zijn, hetzij door robottechnieken.

12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De TPUB wordt per m gemeten, inclusief de inspectieputten (uitgezonderd de begin- en eindput).

12.2.1 Inbegrepen werkzaamheden

De inbegrepen werkzaamheden zijn:

- de impregnatie en geconditioneerd transport;
- het aanbrengen van de kous;
- de afwerking van de inspectieputten (verwijderen eindstuk inbegrepen);
- het afsluiten en overpompen van de leiding;
- al de werkzaamheden voor het in bedrijf stellen van de gerenoveerde riolering.

12.2.2 Niet inbegrepen werkzaamheden

De niet inbegrepen werkzaamheden te voorzien in aparte posten zijn:

- het reinigen van de leidingen;
- het videocamera-onderzoek (voor en na);
- het uitfrozen van wortels en andere obstakels en/of instekende aansluitingen;
- het openen van de zijaansluitingen;
- het opbreken van verzakte gedeelten;
- de inspectie, waterdicht maken en eventuele relining van de zijaansluitingen;

- het opbreken van de zijaansluitingen;
- de a posteriori uitgevoerde proeven.

12.3 Controles

12.3.1 Nemen van de monsters

12.3.1.1 Algemeen

Om het even welke coating aan de binnenkant van de afgewerkte kous zal vastgehecht zijn aan de TPUB-oppervlakte. Hij zal eveneens compatibel zijn met het harssysteem. De coating die niet vastgehecht is, moet er terug uitgetrokken worden.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten worden kwaliteitscontroles uitgevoerd op elke TPUB.

De proefvereisten vermeld onder **12.3.3** en **12.3.4** zijn noodzakelijk om een constant hoog kwaliteitsniveau aan te tonen van de geplaatste lining. De monstername (door uitsnijden) is ten laste van de aannemer. De a posteriori proeven zijn ten laste van de aanbestedende overheid.

12.3.1.2 Monsters voor kwaliteitscontrole

Uit elke TPUB worden twee monsters gezaagd. Indien de TPUB langer is dan 200 m zal één monster per 100 m ontnomen worden (100 m = 1 deelvak) (met een minimum van twee monsters).

1. Man-ontoegankelijk

De monstername gebeurt in principe in tussenliggende inspectieputten of bij afwezigheid in de laatste meter buis aan de eindinspectieput waarbij een koker of kunststofband van dezelfde diameter als de TPUB als ondersteuning werd aangebracht. De monstername gebeurt in het midden van de TPUB. Vochtige zandzakken met de temperatuur van het grondwater omhullen de TPUB in de inspectieput.

2. Man-toegankelijk

De monstername gebeurt in de TPUB op halve hoogte. In geval van grondwaterdruk die de laminaties achteraf onmogelijk maken wordt een monster in de inspectieput genomen. (zie punt 1: man-ontoegankelijk)

Nota: Bij het uitsnijden van de monsters moet rekening gehouden worden met de krommingsstraal van de TPUB en de hieruitvolgende snijrichting. Wanneer mogelijk moeten de buigproeven uitgevoerd worden op monsters, dusdanig uitgesneden dat hun lengte-assen loodrecht staan op de lengte-as van de TPUB. De buigeigenschappen worden normaal gezien in de perifere richting van de leiding gemeten.

12.3.2 Proefvoorwaarden

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, zullen de monsters klaargemaakt en beproefd worden bij 23 ± 2 °C.

Proefmateriaal van een TPUB, waarvan het harssysteem ontworpen werd om uit te harden bij omgevingstemperatuur, zonder gebruik te maken van hitte of andere externe energiebronnen, zal aan lucht blootgesteld bewaard worden in een omgeving die van maximum -5 °C tot +2 °C verschilt van de omgevingstemperatuur van de hoofdleiding, dit vanaf het moment van monstername tot de proefperiode. Dergelijk proefmateriaal zal niet meer dan 24 uur of minder dan 12 uur vóór de proef op proeftemperatuur gebracht worden.

Voor type-proeven zal het monster tenminste 48 uur aan lucht blootgesteld worden vooraleer de proeven beginnen. Voor kwaliteitscontrole bedraagt dit minstens 12 uur.

De uiteinden van de monsters zullen machinaal behandeld worden volgens de norm EN ISO 2818 en

WIS 4-34-04.

Alle buigproeven zullen uitgevoerd worden op proefmateriaal weggesneden over de volledige dikte van de buiswand, met de binnenzijde van de TPUB in contact met de steunpunten.

Nota: deze vereiste heeft voorrang op de voorschriften beschreven in de norm NBN-EN ISO 178

12.3.3 Wanddikte

De wanddikte wordt bepaald op minimum vijf punten van het monster. Het meetinstrument is tot op $\pm 0,1$ mm nauwkeurig.

De uitgeharde wanddikte is op alle plaatsen nooit minder dan de ontwerpdikte, behalve voor de plaatselijke dikteverminderingen te wijten aan geïsoleerde onregelmatigheden aan de oppervlakte van de bestaande buiswand of inspectieputwand.

12.3.4 Korte termijn elasticiteitsmodulus E_0

Wanneer beproefd volgens de norm NBN-EN ISO 178 met een verplaatsingssnelheid van 10 mm/min., zullen de gemiddelde waarde - 1,65 van de standaardafwijking van de korte termijn elasticiteitsmodulus E_0 , de buigsterkte bij eerste breuk σ_b en de rek bij eerste breuk ε_b , niet minder bedragen dan de opgegeven waarden van tabel VII-12-1 van **12.1.2.3**.

12.3.5 Inspectie van de kous

Na installatie en uitharding wordt de buis geïnspecteerd:

- visuele inspectie voor buizen $\varnothing \geq 1200$ mm;
- videocamera inspectie voor buizen $\varnothing < 1200$ mm.

Oppervlaktetexturen: plaatselijk kleine rimpels en plooi vormen zijn toegelaten voor zover de gevraagde hydraulische capaciteit behaald wordt en de afwijking niet groter is dan 7 % van de binnendiameter van de oude buis. De kous volgt de onregelmatigheden van de oude buis.

12.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Indien na de proeven uitgevoerd op de TPUB de vooropgestelde korte termijnwaarden (E_0 , σ_b en ε_b) niet bereikt worden, dan zal naar keuze en op kosten van de aannemer, hetzij:

- de elasticiteitsmodulus gevalideerd worden door het uitvoeren van een ingekorte kruipproef in overeenkomst met Appendix A (**XIV-4.11**) (1000 uren), op materiaal weggesneden van de TPUB,

hetzij:

- andere overeengekomen remediërende maatregelen ten laste van de aannemer genomen worden:
 - de aannemer neemt de nodige maatregelen tot herstel, neemt twee nieuwe monsters en voert opnieuw de proeven uit die aantonen dat de opgegeven waarden bereikt worden;

ofwel

- wordt eventueel volgende refactieformule toegepast:

$$R_{w_i} = P \times L \times \left(\frac{W_0 - W_i}{0,2 \times W_0} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{w_i} de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de TPUB volgens de prijslijst in EUR/m;
- L de lengte van het vak in m;

W_0	de opgegeven fysische karakteristiek (gecombineerd) waarbij
W_0	$= (E_0 \times t_0)^3$
E_0	= de opgegeven E-modulus
t_0	= de berekende dikte van de TPUB
W_i	de waarde van de gemeten gecombineerde fysische karakteristiek
W_i	$= (E_i \times t_i)^3$
E_i	= de gemeten E-modulus van de kwaliteitscontrole
t_i	= de gemeten dikte van de TPUB.

Onder de 80 % wordt het systeem volledig afgekeurd ($W_i < 80\%$ van W_0).

13 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET HDPE-WANDVERSTERKTE BUIZEN MET GLADDE BINNENWAND

13.1 Beschrijving

De HDPE-wandversterkte buis wordt berekend voor het opvangen van de uitwendige waterdruk. Indien het bestaande rioleringsstelsel niet meer in staat is om de aanwezige krachten op te vangen, kunnen de reliningbuizen zo worden gekozen dat de krachten volledig door de reliningbuizen opgevangen worden. De berekeningen gebeuren voor ieder project opnieuw volgens de ATV-127 berekeningsmethode in overeenstemming met CEN/TC155/WG13.

13.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- wandversterkte HDPE-buizen volgens **III-24.4.5**;
- wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter volgens **III-24.4.6**.

13.1.2 Uitvoering

13.1.2.1 Inbrengen van de buizen

De buizen worden met een lier in de bestaande leiding getrokken vanuit een bouwput. De afmetingen van de bouwput dienen aan de lengte van de in te trekken buizen te worden aangepast of omgekeerd. De buizen zijn voorzien van afstandshouders om een juiste positionering in de bestaande buis te verzekeren. Ter plaatse wordt de positie van buis geregeld om de juiste helling te verzekeren.

13.1.2.2 Stabiliteit tijdens het aanbrengen van de vulmassa

Om te voorkomen dat de buis zou opdrijven tijdens het aanbrengen van de vulmassa dient er een berekende hoeveelheid ballast aangebracht te worden. De buis kan bijvoorbeeld deels onder water gezet worden. De vulling gebeurt stapsgewijs. Na de uitharding van de eerste fase van de vulling kan deze meegerekend worden als ballast, gezien zijn verankering met de buis.

13.1.2.3 Aansluitingen

De aansluitingen worden uitgevoerd met wandversterkte HDPE-buizen met kleine diameter.

13.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **1.2**.

13.3 Controles

13.3.1 Inspectie van de relining

Na installatie en uitharding wordt de buis geïnspecteerd:

- visuele inspectie voor buizen $\varnothing \geq 1200$ mm;
- videocamera-inspectie voor buizen $\varnothing < 1200$ mm;
- waterdichtheid volgens **1.3.4**.

14 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET HARD PVC-WIKKELBUIZEN

14.1 Beschrijving

Bij dit renovatiesysteem wordt een buis in situ gevormd door het wikkelen van een PVC-strip d.m.v. een aangepaste wikkelmachine. Deze machine wordt in de inspectieput gefixeerd of kan zich mee bewegen doorheen de bestaande buis.

Twee systemen zijn mogelijk:

- Vaste diameter: hier wordt op voorhand de diameter van de nieuwe buis vastgelegd. Deze diameter is steeds kleiner dan de bestaande buis (meestal 10 % kleiner). De ruimte tussen de oude en de nieuwe buis wordt opgevuld met een groutmortel.
- Aangepast aan bestaande diameter (close fit): hier wordt tijdens de wikkelfase de PVC-strip tegen de bestaande buiswand aangedrukt. Er ontstaat geen ruimte tussen oude en nieuwe buis.

De nominale diameter van de buizen die met deze techniek kunnen gerenoveerd worden ligt tussen 200 en 2500 mm.

14.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- hard PVC-wikkelbuis volgens **III-24.4.7**;
- groutmortel volgens **III-70.1**;
- cement volgens **III-8**.

14.1.2 Voorbereidende werken

De voorbereidende werken maken het voorwerp uit van afzonderlijke posten.

14.1.2.1 Reinigen

De te renoveren rioolsecties moeten gereinigd worden en ontdaan van slib en/of zand, vuil en stenen. De behandeling gebeurt d.m.v. een hogedrukreinigingsmachine.

Alle slib, zand en afval worden verplicht afgevoerd naar een erkende stortplaats. De aannemer moet de stortingsbewijzen van het storten op de erkende stortplaats voorleggen.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten moet de aannemer door eigen metingen of waarnemingen de hoeveelheid slib, zand en afval vaststellen die hij moet ruimen.

14.1.2.2 Visuele inspectie

De visuele inspectie is overeenkomstig **XIV-3.24.1**. Hierbij worden alle eventuele aansluitingen gelokaliseerd. Eventuele obstakels moeten vooraf weggenomen worden.

14.1.2.3 Aansluitingen

Langs buiten: ter hoogte van de aansluitingen worden openingen gemaakt (door opgraven) om de aansluitingen van de rioolstreng af te koppelen. Een voldoende grote opening wordt in de te renoveren buis gezaagd om toe te laten een zadelaansluitstuk op de wikkelbuis te monteren.

Langs binnen: door robottechniek of manueel openen bij man-toegankelijke.

14.1.3 Wikkelen

1. Het profiel volgens **III-24.4.7** wordt in de wikkelmachine gebracht en het goed functioneren van de machine wordt nagezien.
2. De machine wordt vóór de te renoveren leiding geplaatst en het wikkelen wordt gestart. De operator controleert het goed functioneren.
3. Het inbrengen van de wikkelbuis gebeurt eindeloos van inspectieput tot inspectieput. Indien nodig (grote hoekverdraaiingen, verzakkingen met verschuiving, e.d.) worden bij het vastlopen van de buis bijkomende inspectieputten gemaakt.
4. Bij het openen langs buiten worden zadelstukken in PVC t.h.v. de aansluitopeningen (zie **14.1.2.3**) op de wikkelbuis met epoxy pasta gelijmd en in de wikkelbuis wordt een gat geboord gelijk aan de diameter van de aansluiting. De aansluitbuis wordt met het zadelstuk verbonden d.m.v. een verbindingsring in EPDM-rubber met spanband.
5. Aan beide uiteinden (in de inspectieputten) van de te renoveren sectie worden de openingen tussen de oude en nieuwe buis voorlopig afgedicht met PUR-schuim voor het inbrengen van de nodige injectie- en ontluchtingsbuisjes.

14.1.4 Grouten

Langs de injectie-opening wordt de grout volgens **III-70.1** tussen de oude en de nieuwe buis aangebracht, gravitair of onder lichte druk om vervorming van de wikkelbuis te vermijden. Tijdens deze handeling controleert men het uitstromend water langs de ontluchtingsopeningen. Men sluit deze af van zodra daar grout i.p.v. water uitstroomt.

De aanbestedingsdocumenten vermelden de klasse van het grout.

14.1.5 Afwerken

Na het uitharden van de grout worden de injectie- en ontluchtingsbuisjes weggenomen en worden de uiteinden waar het PUR-schuim werd verwijderd afgewerkt met een betonmortelspecie op basis van HSR-cement volgens **III-8**.

De inspectieputten worden in de oorspronkelijke staat hersteld en het stroomprofiel wordt aangepast aan de nieuwe loop.

14.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **1.2**.

14.3 Controles

De gerenoveerde riolering (buisleiding, inspectieputten, aansluitingen, enz, ...) wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Een visuele inspectie volgens **1.3.9** wordt gemaakt over de totale lengte.

Steekproefgewijs kan een waterdichtheidsproef uitgevoerd worden op 0,5 bar. Men moet rekening houden met het eventueel afstoppen van de aansluitingen. Het toegelaten waterverlies is volgens **1.3.4.1.A.7**.

14.3.1 Keuring van de groutmortel in situ

14.3.1.1 Druksterkte en volumieke massa

Tenzij andersluidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten, wordt de druksterkte na 28 dagen bepaald volgens NBN EN 1015-11. Daartoe worden per deelvak van maximum 200 m²

wandoppervlakte, 3 kernen van 50 mm diameter tot op een diepte van 5 mm geboord in de bestaande riolering.

Het gemiddelde van de proeven uitgevoerd op 3 kernen dient minimum de waarden te behalen die vermeld staan in tabel VII-14-1.

Klasse van de groutmortel	Druksterkte na 28 dagen volgens NBN-EN 1015-11	Krimp en uitzetting na 28 dagen bij 20 °C en 90 % R.V. volgens NBN-EN 480-3
I	> 1 N/mm ²	maximum 1,5 %
II	> 9 N/mm ²	maximum 1,5 %
III	> 12 N/mm ²	maximum 1,5 %
IV	> 25 N/mm ²	maximum 1,5 %
V	alle andere grouts ⁴	alle andere grouts

Tabel VII-14-1

Onvoldoende resultaten geven aanleiding tot weigering.

Ingeval van ontoegankelijke riolering of onmogelijkheid van boren wegens te geringe dikte van de groutlaag worden proefprisma's 40 × 40 × 160 mm aangemaakt en beproefd volgens de norm NBN-EN 1015-11.

14.3.1.2 Controle op de opvulling

De wand van de nieuwe buis zal met een ijzeren hamer beslagen worden, teneinde eventuele holklinkende delen op te sporen bij man-toegankelijke riolen.

Op de plaatsen waar de ruimte hol klinkt, zal een kernboring met een diameter van 20 mm op een diepte van 5 mm gedaan worden in de bestaande rioolbuis.

Door opmeting van de dikte van de groutmortel, zal het verschil worden gemeten met de tussenafstand tussen de nieuwe en de bestaande buis. Het verschil tussen beide mag niet meer dan de toegelaten krimp bedragen. Ingeval de 1 % wordt overschreden, zullen deze plaatsen op kosten van de aannemer een bijkomende injectie met de groutmortel krijgen, tot volledige opvulling van de nog lege ruimte.

Nadien worden de boorgaten opgevuld met een aangepaste mortel, gelijk met de oppervlakte van de nieuwe buis.

⁴ druksterkte volgens de voorschriften van de aanbestedingsdocumenten

15 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET STANDAARDBUIZEN (SLIPLINING) MET GLASVEZELVERSTERKTE POLYESTERBUIZEN (GVP)

15.1 Beschrijving

Er wordt onderscheid gemaakt tussen riolen diameter ≤ 800 mm en man-toegankelijke riolen diameter > 800 mm.

15.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- buizen van gevuld glasvezel versterkte polyesterhars volgens **III-24.4.3**.

15.1.2 Voorbereidende werken

De voorbereidende werken zijn volgens **14.1.2.1** en **14.1.2.2**.

15.1.2.1 Aansluitingen

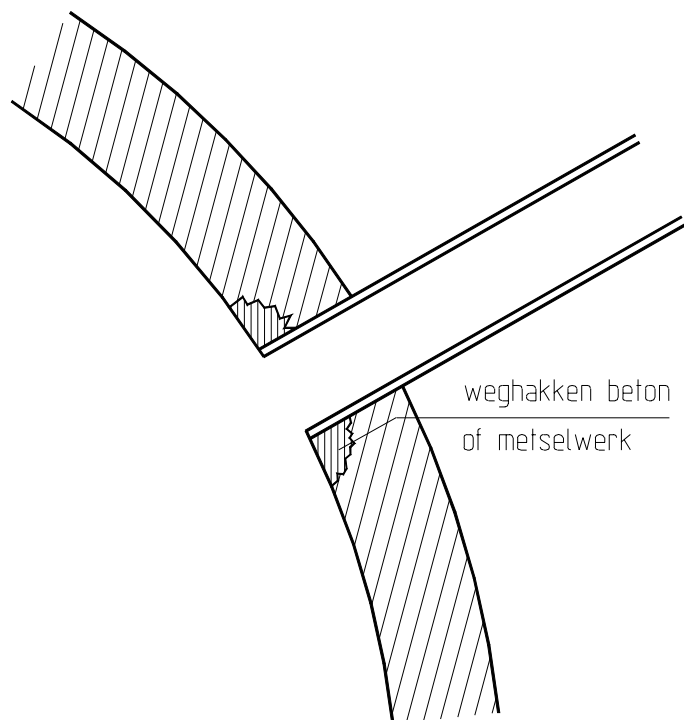
15.1.2.1.A IN MAN-ONTOEGANKELIJKE RIOLEN

De aansluitingen worden opgegraven conform **14.1.2.3**.

15.1.2.1.B IN MAN-TOEGANKELIJKE RIOLEN

De aansluitingen worden van langs binnen voorbereid om op de nieuwe buis te worden aangesloten d.m.v. GVP- of PVC-buisstukken.

Rond de aansluiting wordt het beton- of metselwerk van de leiding weggehakt (zie Figuur VII-15-1).



Figuur VII-15-1

15.1.2.2 Bouwput

In de meeste gevallen is voor deze techniek een bouwput nodig tenzij:

- bij kleine diameters (≤ 600 mm) de buisstukken in extra korte lengtes langs de bestaande inspectieputten kunnen ingebracht worden;
- van een inspectieput enkel de dekplaat verwijderd wordt om buizen in korte lengtes door de aldus bekomen opening te kunnen inbrengen.

Een bouwput wordt t.h.v. een inspectieput of ernaast bovenop de bestaande buis gemaakt.

Grondwerken, beschoeiing, droogzuiging, enz. zijn volgens **IV-3**.

De lengte van de bouwput wordt bepaald door de lengte van de in te brengen buizen. Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, bedraagt de lengte van de bouwput maximaal 1 nominale buislengte + 2,00 m.

In de bouwput zelf wordt de bovenste helft van de te renoveren leiding weggenomen.

Het aantal van deze bouwputten hangt af van de totaal te renoveren lengte, het aantal hoekinspectieputten, de toegankelijkheid, enz. Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten worden het aantal en de plaats door de aannemer bepaald.

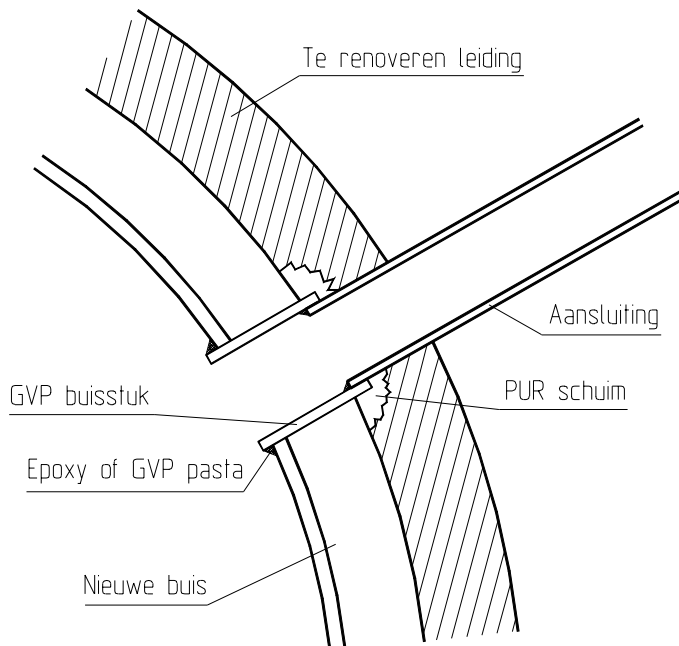
15.1.3 Inbrengen

De buizen (buisstukken) volgens **III-24.4.3** worden één voor één langs de bouwput ingebracht. Het koppelen gebeurt d.m.v. koppelingen met rubberringen. De buizen worden in de bouwput, of na één voor één ter plaatse te zijn gebracht, in de te renoveren leiding gekoppeld.

Bij man-toegankelijke leidingen worden de nieuwe GVP buizen in de te renoveren buizen gepositioneerd en vastgezet. Het vastzetten moet gelijkmatig gebeuren.

De aansluitingen worden:

- bij man-ontoegankelijke leidingen heraangesloten door opgraven (zie **14.1.3** - punt 4.);
- bij man-toegankelijke leidingen d.m.v. GVP- of PVC-buisstukken op de nieuwe buis aangesloten (zie Figuur VII-15-2).



Figuur VII-15-2

Aan beide uiteinden, in de inspectieputten, worden de openingen tussen de oude en de nieuwe buizen afgedicht d.m.v. metselwerk en/of beton. Hierin worden de nodige injectie- en ontluuchtingsbuisjes ingebracht.

15.1.4 Grouten

Langs injectieopeningen wordt de grout volgens **III-70.1** tussen de oude en de nieuwe buis geïnjecteerd; gravitair of onder lichte druk. Om verplaatsing en vervorming van de nieuwe buizen te vermijden gebeurt het injecteren in verschillende horizontale stadia.

De aanbestedingsdocumenten vermelden de klasse van het grout.

15.1.5 Afwerken

Het afwerken is volgens **14.1.5**.

15.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **14.2**.

15.3 Controles

De gerenoveerde riolering (buisleidingen, inspectieputten, aansluitingen, enz.) wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen:

- bij man-ontoegankelijke riolen d.m.v. een videocamera-onderzoek volgens **1.3.9** over de totale lengte;
- bij man-toegankelijke riolen d.m.v. een visuele controle.

Steekproefgewijs of over de totale lengte kan een waterdichtheidsproef uitgevoerd worden op 0,5 bar. Men moet hierbij rekening houden met het afstoppen van de aansluitingen.

Bij de uitvoering van de waterdichtheidsproef over de totale lengte wordt in het inschrijvingsbiljet daarvoor een afzonderlijke post voorzien.

16 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN BUIS IN BUISSYSTEEM MET AAN DE VORM AANGEPASTE BUIZEN (SLIPLINING) MET GLASVEZELVERSTERKTE POLYESTER ELEMENTEN (GVP)

16.1 Beschrijving

De beschrijving is volgens **15.1**.

16.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- glasvezel versterkte polyester elementen voor sliplining volgens **III-45.4**.

16.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **14.2**.

16.3 Controles

De controles zijn volgens **15.3**.

17 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN GLASVEZELVERSTERKTE POLYESTER (GVP) PANELEN

17.1 Beschrijving

Rioolrenovaties door middel van GVP-panelen zijn renovaties met schelpen of panelen.

Men onderscheidt:

- GVP-schelpen voor deelreparaties van bijvoorbeeld uitgesleten of gecorrodeerde stroomprofielen;
- GVP-panelen voor totale renovatie van rioleringen met ronde, ovoïde of andere vormen (= buizen samengesteld uit panelen).

Deze technieken kunnen enkel in man-toegankelijke rioleringen toegepast worden.

17.1.1 Schelpen voor deelreparaties

17.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- glasvezelversterkte polyesterschelpen volgens **III-45.2**;
- glasvezelversterkte polyesterpanelen volgens **III-45.3**;
- groutmortel volgens **III-70.1**;
- kunsthars volgens **III-44**.

17.1.1.2 Voorbereidende werken

De voorbereidende werken zijn volgens **14.1.2.1** en **14.1.2.2**.

17.1.1.2.A AANSLUITINGEN

Meestal zullen de aansluitingen zich boven het gerenoveerde deel bevinden en kunnen deze indien nodig bijgewerkt worden volgens **15.1.2.1.B** en **15.1.3**.

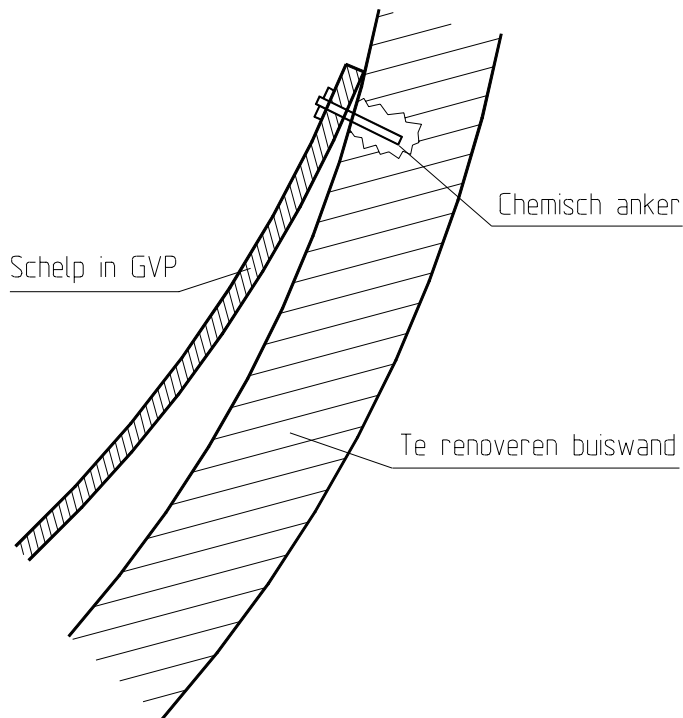
17.1.1.3 Inbrengen

De schelpen worden één voor één langs de bouwput ingebracht met het “groefdeel” richting stroomafwaarts.

De schelpen worden één voor één op hun plaats gebracht, gepositioneerd en gekoppeld. De groef wordt voorzien van een afdichtingsmiddel bestaande uit een zacht rubber met open celstructuur, polyurethaan-mortel, epoxyhars of GVP-mastiek. De tand wordt in de groef geduwd. Naast het groefgedeelte worden de schelpen met minstens 2 chemische ankers in de te renoveren buiswand bevestigd (zie Figuur VII-17-1).

De chemische ankers bestaan uit een RVS-draadstang met volgende afmetingen:

- diameter ≥ 10 mm;
- lengte ≥ 100 mm.



Figuur VII-17-1

17.1.1.3.A BEVESTIGING VAN DE CHEMISCHE ANKERS

In de bestaande buiswand wordt een gat van minimum 50 mm diepte geboord. De diameter van het boorgat is 2 mm groter dan de diameter van het chemisch anker. Vervolgens wordt in het boorgat een 2-componenten epoxylijm aangebracht. Onmiddellijk hierna wordt de draadstang ingebracht. Na het uitharden van de epoxy (24 uur) wordt de moer aangedraaid.

17.1.1.4 Grouten

Aan beide uiteinden in de inspectieputten worden de openingen tussen de schelp en de te renoveren buis afgedicht met een aangepaste mortel.

Langs de zijkanten (door het tijdelijk losdraaien van een chemisch anker) wordt de grout ingespoten tot de open ruimte volledig is opgevuld. Na het grouten wordt de bovenrand met betonmortel afgestreken en de RVS-ankers terug aangedraaid.

De aanbestedingsdocumenten vermelden de klasse van het grout.

17.1.1.5 Afwerken van de uiteinden

Het afwerken van de uiteinden is volgens **14.1.5**.

17.1.2 Buizen samengesteld uit panelen

17.1.2.1 Materialen

De materialen zijn volgens **17.1.1.1**.

17.1.2.2 Voorbereidende werken

De voorbereidende werken zijn volgens **14.1.2.1** en **14.1.2.2**.

17.1.2.2.A AANSLUITINGEN

De aansluitingen zijn volgens **15.1.2.1.B** en **15.1.3**.

17.1.2.3 Inbrengen

De panelen worden langs de bouwput of inspectieput ingebracht.

De panelen worden ter plaatse gebracht en samengesteld als element of buis door het in elkaar duwen van de langsvogen; deze worden afgedicht met een flexibele afdichting zoals rubber mousse, polyurethaan, epoxyhars of polyesteremastiek.

De aldus samengestelde elementen of buizen worden nu gepositioneerd, vastgezet (bv. d.m.v. spieën) en met hun mof-spie of tand en groef koppeling aan elkaar verbonden d.m.v. epoxyhars of polyesteremastiek.

17.1.2.4 Grouten

Het grouten is volgens **15.1.4**.

17.1.2.5 Afwerken

Het afwerken is volgens **14.1.5**.

17.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **14.2**.

17.3 Controles

De gerenoveerde riolering wordt d.m.v. een visuele inspectie gecontroleerd.

18 RIOOLRENOVATIE DOOR MIDDEL VAN GLASVEZELVERSTERKTE BETONSCHALEN (GVB) BEKLEED MET PE-LINING

18.1 Beschrijving

Glasvezelbeton-schalen worden toegepast voor de renovatie van man-toegankelijke riolen.

Glasvezelbeton-schalen worden compleet geleverd met een op de fabriek aangebrachte PE-lining en zijn bijgevolg klaar voor gebruik.

18.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- glasvezel versterkte betonschalen met PE-lining volgens **III-46.2**;
- bekleding op basis van solventvrije vezelversterkte epoxyhars volgens **III-43.3**;
- groutmortel volgens **III-70.1**.

18.1.2 Voorbereidende werken

De voorbereidende werken omvatten:

- De ondergrond: het te beschermen oppervlak wordt met een hogedrukreiniger grondig gespoeld om losse delen te verwijderen en om een zuiver oppervlak te verkrijgen.
- De voorbereiding voor het inbrengen van de schalen: indien de bestaande inspectieput onvoldoende ruim is kan een nieuwe inspectieput met grotere diameter worden afgezonken nadat de bestaande inspectieput is verwijderd, zodat de schaaldelen in het riool kunnen worden gebracht.
- Het aanbrengen van de, door de leverancier bijgeleverde, voorgedoseerde penetratieprimer op de aan elkaar te bevestigen kanten van de schaaldelen.

18.1.3 Plaatsing van de GVB-schalen met PE-lining

De plaatsing van de GVB-schalen met PE-lining omvat:

- het op hun plaats brengen en positioneren van de GVB-schalen;
- het bevestigen van de onderste GVB-schalen tegen het bestaande kunstwerk (riool) met ankers;
- het plaatsen en vastzetten van de bovenste GVB-schalen met ankers;
- het aan elkaar bevestigen van de GVB-schalen door middel van de solventvrije vezelversterkte epoxy;
- de afwerking van alle aansluitingen door middel van de solventvrije vezelversterkte epoxy;
- de opvulling van de holle ruimte tussen de bestaande rioolwand en de schalen met groutmortel.

De aanbestedingsdocumenten vermelden de klasse van het grout.

18.1.4 Hechtingslassen

Om een goede doorstroming te verzekeren mag de epoxydichting niet meer dan 1 mm boven de PE-lining uitsteken.

18.1.5 Afwijking van het lengteprofiel

De GVB-schalen zijn volgens tekening op maat geprefabriceerd en volgens het voorgeschreven lengte- en dwarsprofiel van de bestaande buis. Indien de afwijking van het voorgeschreven lengteprofiel groter is dan 25 mm, dan wordt een korting wegens minderwaarde toegepast volgens 18.4.

18.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens 14.2.

18.3 Controles

De controles van de gerenoveerde riolering gebeuren vaksgewijs. De indeling en het aantal vakken worden in de aanbestedingsdocumenten opgegeven.

De gerenoveerde riolering wordt d.m.v. een visuele inspectie gecontroleerd.

De afwijking van het lengteprofiel wordt telkens gemeten ter plaatse van het midden van de lengte van de schaaldelen.

18.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Indien na controle afwijkingen vastgesteld worden t.o.v. het opgegeven lengteprofiel en de vereiste waarden niet behaald worden zullen volgende maatregelen genomen worden:

- de aannemer neemt de nodige maatregelen tot herstel, voert nogmaals de benodigde kwaliteitscontrole uit en toont aan dat de vereiste waarden worden behaald;

ofwel

- wordt eventueel volgende refactieformule toegepast op de prijs van de uitgevoerde renovatie:

$$R = P \times L \times \left(\frac{W_0 - W_i}{W_0} \right)^2$$

In die formule is:

- R de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs van de rioolrenovatie in EUR/m;
- L de betreffende lengte van het vak in m;
- W_0 de vereiste waarde in mm;
- W_i de gemeten waarde in mm.

De refactie wordt toegepast indien de afwijking van het lengteprofiel 25 tot 50 mm bedraagt.

Een afwijking < 25 mm is toegestaan.

Bij afwijkingen > 50 mm wordt het vak geweigerd.

19 RIOOLRENOVATIE EN CORROSIEBESCHERMING DOOR MIDDEL VAN VEZELVERSTERKT EPOXYHARSEN

19.1 Beschrijving

Voor de rioolrenovatie en corrosiebescherming door middel van vezelversterkte epoxyharsen is de solventvrije epoxyhars, een door de fabrikant voorgedoseerde 2-componenten epoxyhars met inerte vulstoffen en vezels.

Het renoveren met de vezelversterkte epoxyharsen omvat:

- het grondig gritstralen van het oppervlak;
- het reinigen met een hogedrukreiniger van het oppervlak, het verwijderen van alle losse delen en het afvoeren van alle vuil;
- het afschermen van alle oppervlakken aan de weersinvloeden;
- het uitvlakken van eventuele aanwezige grote oneffenheden;
- het aanbrengen van een hechtingslaag (primer);
- het aanbrengen van de solventvrije vezelversterkte epoxyharsen.

Het te beschermen oppervlak (ondergrond) dient:

- een minimum temperatuur te hebben van 5 °C;
- afgeschermd te zijn van het rechtstreekse zonlicht en van slechte weersinvloeden;
- grondig gegritstraald (cementhuid, losse en aangetaste delen dienen volledig verwijderd);
- met een hogedrukreiniger gereinigd en alle losse delen verwijderd.

19.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- solventvrije epoxyhars bestaande uit componenten A en B, voorgedoseerd met inerte vulstoffen en vezels volgens **III-43.3**;
- kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen volgens **III-9.3**.

19.1.2 Berekening van de laagdikte

Voor de berekening van de laagdikte wordt rekening gehouden met:

- een elasticiteitsmodulus (korte termijn) $E = 302,6 \text{ N/mm}^2$;
- een breuksterkte $\sigma = 14 \text{ N/mm}^2$;
- een hechtsterkte van 2 MPa.

Op rioleringen in goede staat: de hechtsterkte is $> 2 \text{ MPa}$.

Ter plaatse van slechte structuren: het vezelversterkt epoxyhars wordt dikker gespoten, volgens de tabel VII-19-1.

Elke spuitdikte is berekend met:

- een veiligheidstoeslag van 100 %;
- een toeslag van 1 mm voor slijtage;
- een toeslag van 1 mm voor onnauwkeurige uitvoering.

De weerstand tegen plastische vervorming wordt berekend met de formule volgens AD-Merkblatt, sectie B6, Ausgabe August 1995, blz. 145.

Riooldiameter in mm	Toelaatbare waterdruk in m								
	bij spuitdikte in mm								
	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0
1000	3,0	4,8	6,8	9,0	11,4	13,9	16,5	19,3	22,1
1050	2,8	4,4	6,3	8,4	10,6	12,9	15,4	18,0	20,6
1100	2,6	4,1	5,8	7,8	9,9	12,1	14,4	16,8	19,2
1150	2,4	3,8	5,4	7,2	9,2	11,3	13,4	15,7	18,0
1200	2,2	3,5	5,1	6,8	8,6	10,6	12,6	14,8	17,0
1250	2,1	3,3	4,7	6,3	8,1	9,9	11,9	13,9	16,0
1300	1,9	3,1	4,4	6,0	7,6	9,3	11,2	13,1	15,1
1350	1,8	2,9	4,2	4,6	7,1	8,8	10,5	12,4	14,3
1400	1,7	2,7	3,9	5,3	6,7	8,3	10,0	11,7	13,5
1450	1,6	2,6	3,7	5,0	6,4	7,9	9,5	11,1	12,8
1500	1,5	2,4	3,5	4,7	6,0	7,5	9,0	10,5	12,2
1550	1,4	2,3	3,3	4,5	5,7	7,1	8,5	10,0	11,6
1600	1,3	2,2	3,1	4,2	5,4	6,7	8,1	9,5	11,1
1650	1,3	2,1	3,0	4,0	5,2	6,4	7,7	9,1	10,5
1700	1,2	1,9	2,8	3,8	4,9	6,1	7,4	8,7	10,1
1750	1,1	1,9	2,7	3,7	4,7	5,8	7,0	8,3	9,6
1800	1,1	1,8	2,6	3,5	4,5	5,6	6,7	8,0	9,2
1850	1,0	1,7	2,5	3,3	4,3	5,3	6,5	7,6	8,8
1900	1,0	1,6	2,3	3,2	4,1	5,1	6,2	7,3	8,5
1950	0,9	1,5	2,2	3,1	3,9	4,9	5,9	7,0	8,2
2000	0,9	1,5	2,2	2,9	3,8	4,7	5,7	6,7	7,8
2050	0,8	1,4	2,1	2,8	3,6	4,5	5,5	6,5	7,5
2100	0,8	1,4	2,0	2,7	3,5	4,3	5,3	6,2	7,3
2150	0,8	1,3	1,9	2,6	3,4	4,2	5,1	6,0	7,0
2200	0,8	1,2	1,8	2,5	3,2	4,0	4,9	5,8	6,8
2250	0,7	1,2	1,8	2,4	3,1	3,9	4,7	5,6	6,5
2300	0,7	1,2	1,7	2,3	3,0	3,7	4,5	5,4	6,3
2350	0,7	1,1	1,6	2,2	2,9	3,6	4,4	5,2	6,1
2400	0,6	1,1	1,6	2,2	2,8	3,5	4,2	5,0	5,9
2450	0,6	1,0	1,5	2,1	2,7	3,4	4,1	4,9	5,7
2500	0,6	1,0	1,5	2,0	2,6	3,3	4,0	4,7	5,5

Tabel VII-19-1: toegelaten grondwaterhoogte, in functie van de riooldiameter en de spuitdikte

19.1.3 Uitvoering

Voor het aanbrengen van de vezelversterkte epoxy worden achtereenvolgens volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het te behandelen oppervlak wordt afgespoeld met zuiver water;
- het uitvlakken van de oneffenheden gebeurt als volgt:

- tot 10 mm: gebruik van het product zelf;
- 10 mm tot 50 mm: met hydraulische mortels;
- boven de 50 mm: de constructie wordt teruggebracht tot haar originele vorm door middel van gelijkaardige materialen als de te renoveren ondergrond en/of constructie;
- het aanbrengen van een hechtingslaag, ook primer genoemd en verplicht meegeleverd door de leverancier van het epoxyhars, met een laagdikte tussen de 10 en 20 micron;
- het aanbrengen van het vezelversterkte epoxyhars met een minimum laagdikte van 3 mm. Grotere laagdiktes kunnen in de aanbestedingsdocumenten worden voorzien. Het oppervlak moet:
 - vrij zijn van scheuren;
 - vrij zijn van gaten;
 - vrij zijn van kraters (= zichtbare cirkelvormige holtes afkomstig van het ontsnappen van een luchtbel).

19.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangebrachte rioolrenovatie wordt opgemeten in m². De openingen met een oppervlakte > 0,5 m² worden in mindering gebracht.

19.3 Controles

19.3.1 Aantal metingen

Er worden 3 metingen van de laagdikte en 3 metingen van de hechting uitgevoerd per:

- kunstwerk van meer dan 200 m²;
- 10 inspectieputten;
- 200 m² behandelde oppervlakte;
- 50 strekkende meter riolering.

19.3.2 Visuele controle

Bij de visuele controle moet het gerenoveerde oppervlak:

- vrij zijn van scheuren;
- vrij zijn van gaten;
- vrij van kraters zijn (= zichtbare cirkelvormige holtes afkomstig van het ontsnappen van een luchtbel)

19.3.3 Controle van de laagdikte

De controle van de laagdikte gebeurt door het boren van kleine kernen, met minimum diameter van 1 cm, uit het oppervlak. Op elke kern wordt de laagdikte op 4 plaatsen gemeten. Het rekenkundig gemiddelde van deze 4 metingen geeft de individuele laagdikte van de kern.

Elke individuele laagdikte is minstens gelijk aan 90 % van de voorgeschreven waarde.

De gemiddelde laagdikte van de kernen wordt bekomen door het rekenkundig gemiddelde te maken van de hierboven gemeten individuele laagdikten van de kernen.

Elke gemiddelde berekende laagdikte is \geq de nominaal vereiste waarde.

19.3.4 Trekproef

De trekproef wordt uitgevoerd voor het meten van de hechting van de vezelversterkte epoxy aan het gerenoveerde oppervlak.

De trekproef mag pas uitgevoerd worden na een verhardingsperiode van minstens 7 dagen bij minimum 10 °C.

De trekproef omvat volgende handelingen:

- het vooraf grondig reinigen van het te beproeven oppervlak;
- indien het oppervlak vochtig is, wordt het gedroogd met aceton;
- het kleven van vierkante trekknoppen van 5 cm ± 5 cm. Dit omvat:
 - het opruwen van de metalen (ALU) trekknop met grof schuurpapier;
 - het reinigen van de trekknop;
 - het aanbrengen van de twee componenten MMA-lijm (MMA = methyl methacrylaat);
 - het opkleven van de vooraf opgeruwde en grondig ontstofte trekknop;
 - het tijdelijk op zijn plaats houden van de trekknop d.m.v. een sterke kleefstrip of, een houten lat, enz. tot uitharding van de lijm (= 24 uur);
- het inslijpen van de vezelversterkte epoxy rond de trekknop, tot minstens 5 mm in het onderliggend materiaal, d.m.v. een diamantschijf.

Het lineair zonder stoppen en in een tijdsduur tussen 10 en 20 seconden, opvoeren van de trekkracht van 0 tot 2 MPa. De proef loopt tegen hetzelfde tempo verder tot er breuk optreedt. Men moet er zorg voor dragen dat de trekkracht loodrecht op de trekknop staat.

19.3.4.1 Vereiste

De aanhechtingswaarde van de vezelversterkte epoxy aan de ondergrond bedraagt individueel ten minste 2 MPa of overtreft de samenhang van de ondergrond.

19.3.4.2 Beoordeling

De trekkracht bij breuk is groter dan 2 MPa: de proef voldoet.

De trekkracht bij breuk is kleiner dan 2 MPa:

- het breukvlak is in de lijm: de proef is ongeldig en moet hernomen worden;
- het breukvlak is in de ondergrond: de proef voldoet;
- het breukvlak is gemengd: het breukvlak moet minimum 1/4 ondergrond bevatten om te voldoen.

20 WATERDICHTING VAN LEKKENDE VOEGVERBINDINGEN DOOR MIDDEL VAN POLYURETHAAN INJECTIEHARSEN

Hier worden de eisen beschreven die gesteld worden aan de harsen en de injectietechnieken voor het herstel van de waterdichtheid van riolen. De harsen worden via een geëigende injectietechniek geïnjecteerd in zowel man-toegankelijke als man-ontoegankelijke riolen. Deze injectietechniek is toepasbaar voor voegen in de buis en voegen in de inspectieputten of toezichtputten.

De te gebruiken harsen zijn waterreactieve 1- of 2-component polyurethaanharsen. De harsen worden in vloeibare vorm geleverd en na injectie onder druk, in een vochtig milieu, polymeriseert het hars tot een flexibel vormbestendig polyurethaanschuim.

De te herstellen voegen en de aard van de schade dienen eenduidig vooraf te worden vastgesteld en beschreven door de aanbestedende overheid.

20.1 Beschrijving

Het herstellen van voegen omvat:

- het instandhouden van de afwatering;
- het reinigen van de te herstellen zone;
- het injecteren van de voegen;
- het injecteren van holle ruimten rond de voegen.

20.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- polyurethaanharsen voor injecties volgens **III-44.3**.

20.1.2 Uitvoering

20.1.2.1 Man-ontoegankelijke riolen

20.1.2.1.A INSTANDHOUDING VAN DE AFWATERING

Gedurende de werken moet de te herstellen rioolsectie afgesloten worden. Het rioolwater van de opwaartse sectie dient overgepompt te worden naar een riool stroomafwaarts.

De aannemer staat eveneens in voor de afvoer van het rioolwater dat via de huis- en/of straatkolkaansluitingen binnenstroomt in de te herstellen sectie.

20.1.2.1.B REINIGING VAN DE TE HERSTELLEN RIOOL

De te herstellen rioolsectie wordt gereinigd volgens **XII-12.2**.

20.1.2.1.C WERKWIJZE VOOR HET DICHTEN VAN DE VOEGEN

Het dichten van de voegen met injectiehars omvat:

- onder videocamera-controle wordt de driedelige injectiemal ter hoogte van de te herstellen plaats gepositioneerd;
- de twee zijkamers van de mal worden onder druk gezet (minimum druk = 2 bar);
- de injectievloeistof wordt tussen de nog niet opgeblazen middenkamer en buis gebracht tot een tegendruk van 1 bar bereikt wordt;

- de vloeistof wordt verder in de voeg geperst door de middenkamer op te blazen. Na uitharding van de geïnjecteerde vloeistof wordt de voeg ter controle afgeperst bij 0,5 bar;
- bij vaststelling van ondichtheid wordt de injectie overgedaan tot aan de proefdruk voldaan wordt;
- de luchtdruk wordt vervolgens uit de zijkamers en uit de middenkamer gelaten, waarna de mal wordt verplaatst;
- mogelijke uitstulpende injectieresten die de hydraulische capaciteit van de buis in het gedrang brengen, worden verwijderd.

20.1.2.2 Man-toegankelijke riolen

20.1.2.2.A REINIGING VAN DE TE HERSTELLEN VOEG

De twee buizen die aansluiten op de te herstellen voeg worden gereinigd en ontdaan van alle slib, zand en andere losse bestanddelen.

De te herstellen voeg wordt over de volledige omtrek gereinigd en ontdaan van alle slib, zand en andere losse bestanddelen.

Eventuele aanwezige uithangende dichtingen worden verwijderd tot op de volledige voegdiepte.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten worden het slib, zand en andere bestanddelen afgevoerd naar een erkende stortplaats. De aannemer moet de stortingsbewijzen van het storten op de erkende stortplaats voorleggen.

20.1.2.2.B WERKWIJZE VOOR HET DICHTEN VAN DE VOEGEN

Het dichten van de voegen met injectiehars omvat:

- voor het injecteren wordt steeds een injectiekanaal gerealiseerd in de voeg over de volledige omtrek;
- de voeg wordt over de volledige omtrek afgedicht met een snelcement, die dienst doet als voorlopige bekisting, of met een in hars gedrenkte poetskatoen. Bij spuitende lekken is de voeg rondom af te dichten met in prepolymeer gedrenkte katoendoek;
- minimum 2 injectiepackers voor buizen met een inwendige diameter van minstens 800 mm en minimum 3 injectiepackers voor buizen met inwendige diameter ≥ 100 cm worden aangebracht en verbonden met het gerealiseerde injectiekanaal;
- de injecties worden met een minimum druk van 4 bar uitgevoerd, te beginnen bij de onderste injectienippels;
- indien bij de injectie een abnormaal hoog verbruik van injectiehars wordt vastgesteld, dienen de holle ruimten rond de buis volledig gevuld te worden met injectieproduct d.m.v. een na-injectie met een aangepaste grout. Deze maakt geen deel uit van de voegafdichting (zie **20.1.2.3**);
- verwijdering van de injectienippels na de uitvoering;
- de overblijvende injectiegaten worden afgedicht met snelcement of injectieproduct;
- na het injecteren worden de uitstulpende snelcement en injectiehars verwijderd.

20.1.2.3 Injectie rond het riool

Indien er rondom het riool holle ruimten bestaan, wordt een opvullingsinjectie uitgevoerd met een krimparme klasse I cementgrout. Het doel is de bodem omheen de buis te stabiliseren, en te zorgen voor een zijdelingse steun van de buis en herstel van de fundering van de riolering.

De aangewende grouts zijn op basis van cement en beantwoorden aan de karakteristieken van een klasse I cementgrout.

20.1.2.3.A WERKWIJZE

Vanaf de oppervlakte:

- de injectiepijpen worden geplaatst vanaf de grondoppervlakte;
- de injectiepijpen worden via de geëigende techniek in de bodem gebracht;
- na plaatsing wordt onder lage druk (2 à 3 bar) de cementgrout geïnjecteerd.

Vanuit de riool:

- de injectiepijpen worden geplaatst vanuit de riool zelf;
- na plaatsing van de injectiepijpen wordt onder lage druk (2 à 3 bar) de cementgrout geïnjecteerd;
- de injectiepijpen worden na de injectie verwijderd of afgeslepen zodat zij geen hinder vormen voor de hydraulische capaciteit van de riolering.

20.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten worden de afgeteste en herstelde voegen per voeg in rekening gebracht.

Het injecteren van holle ruimte rond het riool wordt gemeten per dm³ geïnjecteerd product.

20.3 Controles

Na voleindiging der werken maakt de aannemer een tegensprekelijk verslag op met:

- een eenduidige bepaling van de ligging van de herstelde voegen;
- een beschrijving van de aard van de schade per voeg;
- een beschrijving van de uitgevoerde herstelling en vaststellingen.

20.3.1 Man-ontoegankelijke riolen

De herstelde voegen:

- worden onderworpen aan een optische controle; een video-opname van de herstelde voegen over de volledige omtrek met videocamera;
- worden beproefd en moeten dicht zijn (zonder drukverlies) bij een proefdruk van 0,5 bar gedurende 3 minuten.

De proefkosten zijn inbegrepen in de eenheidsprijs van de voegherstelling.

Tijdens het injecteren van de vloeistof dient er een vorm van controle voorhanden te zijn, zodat de druk en het aantal geïnjecteerde liters vloeistof kan opgevolgd worden.

Voor en na het injecteren moet de mogelijkheid voorhanden zijn om proefstalen te nemen van de gebruikte injectiecomponenten.

20.3.2 Man-toegankelijke riolen

De herstelde voegen worden onderworpen aan een visuele controle.

Tijdens het injecteren van de vloeistof dient er een vorm van controle voorhanden te zijn, zodat de druk en het aantal geïnjecteerde liters vloeistof kan opgevolgd worden.

Voor en na het injecteren moet de mogelijkheid voorhanden zijn om proefstalen te nemen van de gebruikte injectiecomponenten en spoelmiddelen.

De aanbestedingsdocumenten bepalen:

- of een volledige waterdichtheidsproef dient te gebeuren voor de betrokken rioolstreng volgens de bepalingen van 1.3.4;
- of een voeg per voeg afdichtingsproef bij 0,5 bar druk met een injectiemal dient te gebeuren;
- of de visuele controle volstaat bij rioleringen geheel gelegen onder het grondwaterpeil.

De proefkosten zijn verplicht inbegrepen in de eenheidsprijs van de voegherstelling.

20.4 Waarborg

20.4.1 Nieuwe riolen

Bij injectie van nieuw aangelegde rioleringen zal na injectie van lekkende voegen een 10-jarige waterdichtheidsgarantie verleend worden.

De aannemer levert een verslag van de dichtingsproeven bij 0,5 bar af.

De waterdichtheidsproeven worden uitgevoerd conform 1.3.4.

20.4.2 Oude riolen

Bij oude rioleringen zal in functie van de toestand van de buis en de voeg, een waterdichtheidsgarantie worden verleend.

Op elke voeg wordt een dichtheidproef uitgevoerd waarvan verslag wordt opgemaakt. De aangewende proefdruk bedraagt minstens 0,5 bar.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bedraagt de waarborgperiode 5 jaar.

21 RIOOLRENOVATIE MET GEPREFABRICEERDE KERAMISCHE ELEMENTEN

21.1 Beschrijving

Grote keramische elementen zijn samengesteld uit tegels die in de fabriek aan elkaar gekit zijn door middel van epoxyhars (primaire voegen). De afmetingen en de vorm van deze elementen worden tijdens de productie afgestemd op de geometrie van het te saneren bouwwerk. Dit kunnen bv. man-toegankelijke ronde, eivormige riolen, riolen met speciale vorm, riolen met rechthoekig profiel, inspectieputten, pompkelders, bekkens zijn. Daarbij kan de hele binnenomtrek ofwel een deel ervan met deze keramische elementen worden bekleed.

Op het werk worden de secundaire voegen tussen de platen met een gelijkaardig epoxyhars opgevuld.

21.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- keramische elementen volgens **III-43.6**;
- epoxyhars voor het kleven van keramische elementen volgens **III-44.5**;
- polyurethaanhars volgens **III-44.3**;
- hechtmortel voor keramische elementen volgens **III-70.4**.

21.1.2 Uitvoering

Volgende fasen kunnen, naargelang de toestand van het te renoveren riool worden onderscheiden:

- het grondig reinigen van het oppervlak, het verwijderen van alle losse delen en het afvoeren van alle vuil;
- op blootliggende wapening wordt een corrosiewerende deklaag geplaatst;
- tegengaan van sterke waterinsijpeling met snelstopmortel of injecties;
- oppervlaktebarsten worden afgedicht;
- herstellen en herprofilen van belangrijke gaten in de wand;
- opbrengen en uitstrijken van hechtmortel, minimum laagdikte 3 mm, op de voorbereide rioolwand;
- aanbrengen en uitstrijken van hechtmortel, minimum laagdikte 3 mm, op de rugzijde van de keramische platen en afstrijken over de zwaluwstaarribben.

21.1.2.1 Aanbrengen van de platen

Na een wachttijd van minstens 24 uur worden de secundaire voegen tussen de platen met epoxy opgevoegd.

Naargelang de situatie en noodzaak, worden uitzettingsvoegen voorzien evenals elastische voegen ter hoogte van in het bouwwerk doorlopende voegen welke mogelijke bewegingen in de ondergrond blijvend moeten kunnen opvangen.

De voegbreedte is circa 10 mm, diepte 15 mm: stofvrij, droog en vrij van verontreinigingen.

Opbrengen van primer, te leveren door de fabrikant van het polyurethaanhars, en opvoegen met polyurethaanhars, aandrukken tegen de voegflanken en gladstrijken.

21.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangebrachte rioolrenovatie met keramische elementen wordt opgemeten in m². De openingen met een oppervlakte ≤ 0,5 m² worden niet in mindering gebracht.

De uitzetvoegen worden opgemeten per strekkende meter.

21.3 Controles

21.3.1 Bepaling van de hechtsterkte d.m.v. een trekproef

De hechtsterkte wordt bepaald op storings- en trillingsvrije kernen die geboord worden tot op het materiaal van het oorspronkelijk bouwwerk en terwijl ze nog vast zitten op de ondergrond in situ op trek belast worden in aanwezigheid van de aannemer der werken, minstens 28 dagen na aanbrengen van de keramische platen. De proefstukken hebben een diameter van minstens 70 mm genomen op een tegel. De trekproef wordt uitgevoerd door het opkleven van trekknoppen. Tijdelijk wordt de trekknop stevig op zijn plaats gehouden tot uitharding van de lijm.

Met een belastingsverloop van 100 N/s wordt de trekkracht lineair en continu opgevoerd tot er breuk optreedt. De trekkracht moet loodrecht op de trekknop blijven aangrijpen.

21.3.1.1 Beoordeling trekproef

De trekkracht kan niet hoger liggen dan de trekweerstand van het materiaal van het oorspronkelijk bouwwerk. Treedt het breukvlak op in deze ondergrond van het oorspronkelijk bouwwerk dan voldoet de proef.

Is het breukvlak gemengd (hechtmortel en profileringsmortel, hechtmortel en profileringsmortel en ondergrond), dan moet het breukvlak minimum 1/4 ondergrond bevatten (cohesiebreuk) om te voldoen.

Is het breukvlak enkel in de hechtmortel of in de profileringsmortel (adhesiebreuk) en de trekkracht ≥ 1,0 N/mm² als gemiddelde waarde dan voldoet de proef.

Voor de te bereiken hechtsterkte van niet zelfdragende bekledingen kan men zich oriënteren aan de te verwachten grondwaterdruk op de achterzijde van de bekleding (1 N/mm² = 101 m waterkolom).

21.3.1.2 Aantal metingen van de trekproef

3 metingen per:

- kunstwerk van meer dan 200 m²;
- 10 inspectieputten;
- 200 m² aangebrachte platen;
- 500 strekkende meter riolering.

21.3.2 Andere controles

De gerenoveerde riolering wordt d.m.v. een visuele inspectie gecontroleerd.

De vlakheid van het oppervlak wordt gecontroleerd in de dwarssectie. Verschillen tussen de keramische platen mogen niet > 5 mm.

Het lengteprofiel wordt gecontroleerd in functie van het profiel van het oorspronkelijk bouwwerk en de projectspecificaties.

22 RIOOLRENOVATIE D.M.V. HDPE/GROUT LINER

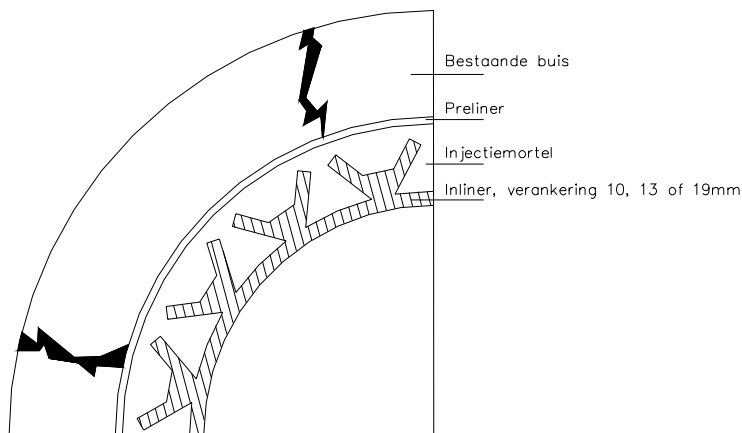
22.1 Beschrijving

Bij dit type rioolrenovatie worden twee HDPE-membranen via de inspectieputten in de te renoveren leiding gebracht.

Vooreerst wordt er een gladde HDPE-folie (preliner) dikte 2 mm aangebracht. Door middel van drukopbouw wordt deze tegen de binnenwand van de oude buis gedrukt. De binnenste HDPE liner, de inliner genoemd, is voorzien van verankeringsnoppen. Deze noppen fungeren als afstandshouders tot de preliner. De door deze noppen verkregen tussenruimte wordt met een specifieke grout opgegoten. Na uitharding van de grout vormt deze samen met de HDPE liners het nieuwe statisch systeem. (zie Figuur VII-22-1)

Door het toepassen van verschillende HDPE inliners (met verschillende hoogte van de verankeringen) kunnen verschillende systemen naargelang de vereiste sterkte uitgevoerd worden. De berekening hiervoor is gebaseerd op het ATV M127 deel 2.

Dit renovatiesysteem kan bij iedere vorm van vrij verval riolering toegepast worden. Vanaf diameter 200 mm t.e.m. diameter 2200 mm is het systeem naadloos van inspectieput tot inspectieput. Voor grotere profielen, tot diameter 3900mm, worden de naden tussen de verschillende fazen afgelast.



Figuur VII-22-1: opbouw systeem

22.1.1 Materialen

22.1.1.1 HDPE liners

22.1.1.1.A KENMERKEN HDPE

De eigenschappen van de pre- en inliner zijn volgens **III-43.4**, aangevuld met volgende bepalingen:

- de preliner is een gladde HDPE-plaat met een dikte van 2,0 mm (-0,2 mm, + 0,4 mm) en zonder verankeringsvoorzieningen;
- de inliner is een HDPE-bekledingsplaat met een dikte van 2,0 mm (-0,2 mm, + 0,4 mm), aan één zijde voorzien van verankeringspennen met een hoogte van min. 10,0 mm tot max. 20,0 mm.

22.1.1.1.B PRODUCTIE VAN DE LINERS

De afmetingen van de liners worden telkens per te renoveren streng bepaald en alzo geprefabriceerd.

Iedere liner is gemerkt met projectnaam, omtrek en lengte. Tevens wordt er voor iedere liner een lascertificaat opgemaakt.

Het materiaal wordt rondgezet en d.m.v. een warm element lastoestel tot kous gelast.

Het warm element lassen is door volgende gekenmerkt:

- lassen gebeurt zonder toevoer van materialen
- de te verbinden vlakken worden door direct contact met het warmte element geplastificeerd
- direct nadat de zones zich in thermoplastische toestand bevinden wordt de samendrukkingskracht erop aangebracht

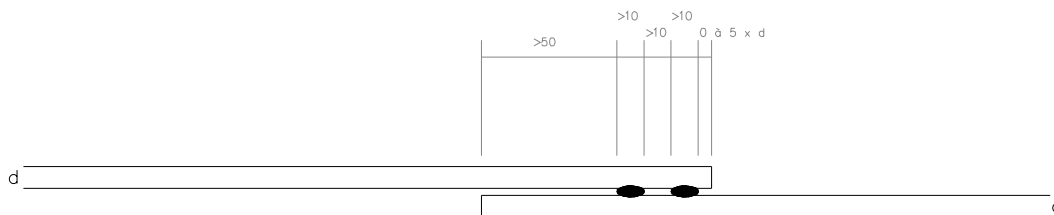
Dit type las vindt zijn toepassing bij het continu lassen van lange naden. Het toestel is langs beide zijden uitgerust met een aandruksysteem (aandrukrollen) t.b.v. het overbrengen van de samendrukkingskracht. De afstand tussen de aandrukrollen wordt aan de hand van de dikte van de folie ingesteld.

Zowel snelheid van het lassen, temperatuur van het verwarmingselement als drukkracht moeten in bepaalde bereiken in te stellen zijn.

De temperatuur van het verwarmingselement wordt aan de oppervlakte gemeten.

- temperatuur verwarmingselement 280 ... 400 °C
- samendrukking (N) per mm rollenbreedte 18 ... 22 N/mm
- lassnelheid (m/min) 0,5 ... 2,5 m/min

De verkregen las is een dubbele las met luchtkanaal t.b.v. beproeving (zie figuur VII-22-2).



Figuur VII-22-2: las (alle maten in mm)

22.1.1.1.C DICHTHEIDSCONTROLE DUBBELE LAS

Deze drukproef van de dubbele las geeft zowel de dichtheid als de mechanische sterkte weer. Hier wordt de sluitlas over de volledige lengte van de liner gecontroleerd. Op het luchtkanaal tussen de dubbele las wordt een druk van min. 6 bar aangebracht. Gedurende een proeftijd van 10 minuten mag deze druk maximaal met 10 % verminderen.

Voor de partijkeuring wordt er een proeflas voorgelegd.

22.1.1.2 Grout, injectiemortel

De speciaal voor dit doeleinde ontwikkelde injectiemortel is een goed vloeiende, krimparme en cementhoudende grout. Deze groutmortel staat beschreven in **III-70.1** en behoort tot de klasse V.

- Na 28 dagen is de druksterkte > 85 MPa en de treksterkte > 9 Mpa (volgens NBN-EN 196-1).
- Na 28 dagen is de uitzetting > 0,5 vol-% (volgens NBN-EN 445).

22.2 Uitvoering

22.2.1 Voorbereidende werken

22.2.1.1 Buiten gebruik stellen van de leiding

Men moet de te renoveren streng buiten dienst stellen: plaatsen van afsluiters stroomop- en stroomafwaarts van het te renoveren stuk, overpompen van het rioolwater.

22.2.1.2 Verwijderen van obstakels

Aanwezige obstakels, zoals wortels, loshangende dichtingsringen, afzettingen of uitstekende huisaansluitingen dienen op voorhand te worden verwijderd. Voor man-toegankelijke rioleringen gebeurt dit manueel, in kleinere diameters wordt dit met behulp van een robot en frees uitgevoerd.

22.2.1.3 Reiniging en inspectie

Als eerste dient de riolering d.m.v. hoge druk gereinigd te worden. Later volgen de camera-inspectie (inmeten van huisaansluitingen), freeswerken en de eigenlijke renovatie.

22.2.1.4 Omtrekbeplating

De omtrek van de te renoveren streng dient met aangepaste meetapparatuur te worden opgemeten.

De diameter van de gerenoveerde buis wordt bepaald door de kleinste sectie in de betreffende streng.

22.2.2 Renovatiewerken

22.2.2.1 Inbrengen en opstellen van de liner

Na het intrekken, worden de liners opgesteld (rondgezet) d.m.v. druk.

Algemeen verloop:

- intrekken preliner;
- rondzetten preliner;
- intrekken inliner;
- rondzetten inliner.

22.2.2.2 Afdichting ringruimte

Hiermee bedoelt men het zijdelings sluiten van de ringruimte tussen de pre- en inliner.

Op de uiteinden van elke streng wordt de preliner met de inliner verbonden d.m.v. een extrusielas, zodat men een gesloten ruimte bekomt tussen beide liners.

Gelijktijdig hierbij worden de vul- en ontluuchttingsbuizen geplaatst en afgelast.

22.2.3 Plaatsing rioolafsluiters

Aan beide uiteinden van de inliner worden afsluiters geplaatst. Hierbij dient men eveneens nog een extra beveiliging tegen loskomen te voorzien.

22.2.4 Drukopbouw

Dit kan gebeuren zowel met water als met lucht.

Binnendruk is ca. 0,05 à 0,06 MPa, terwijl de druk van de injector niet groter mag zijn. De druk dient tijdens de uitharding van de injectiemortel behouden te blijven (min. 6 uur).

Bij aanwezigheid van grondwater, is de druk in de inliner minimaal 2 keer de grondwaterdruk.

22.2.5 Opgieten en beproefing van de injectiemortel

In principe vindt het vulproces plaats aan de laagste inspectieput. De ontluchting aan de bovenste inspectieput dient zodanig gemonteerd dat proefname van de injectiemortel mogelijk is.

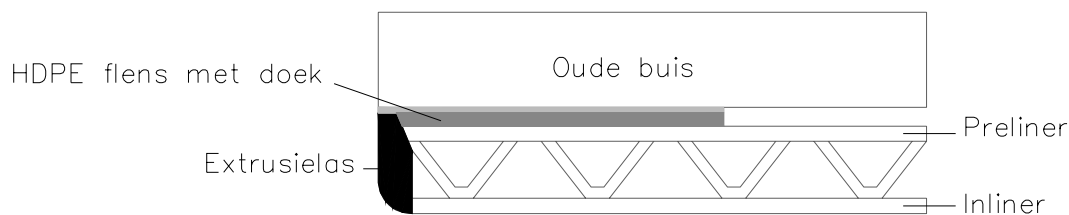
Tijdens de uitvoering wordt er een protocol ingevuld met betrekking tot de kwaliteit van de menging.

Eveneens wordt het zwelvermogen van de injector beproefd. Deze zwelling is > 0,5 vol-%. Hiervoor wordt een glazen fles tot aan de bovenrand gevuld. Na uitharding dient de injector in volume te zijn toegenomen (dit is zichtbaar door een uitstulping aan de bovenrand van de fles).

22.2.6 Aansluitingen aan inspectieputten

Via een HDPE flens met doek, waarop de HDPE kous wordt afgelast, is de afwerking aan de schachten uit te voeren.

Bij een volledige bekleding van de inspectieput, wordt deze rechtstreeks aan de kous afgelast.



Figuur VII-22-3

22.3 Meetmethoden voor hoeveelheden

De gerenoveerde riolen worden gemeten van aansluitende binnenwand inspectieput tot aansluitende binnenwand inspectieput en uitgedrukt in m.

22.4 Controles

Voor controles op de injectiemortel zie **22.1.1.2** en **22.2.5**.

Visueel onderzoek volgens **3.13**.

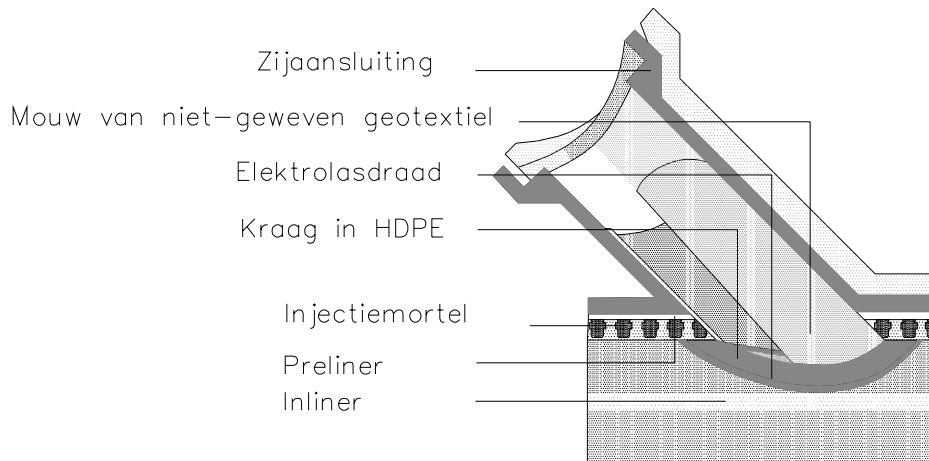
Tevens laat het doorschijnende materiaal een visuele inspectie toe van de gelijkmatige verdeling van de injectiemortel.

De HDPE/grout-liner wordt minimum 10 cm tot in de inspectieputten voorzien. Na uitharding van de grout worden deze stukken gelijk met de wand van de putten afgezaagd en wordt de ringruimte tussen de pre- en inliner weer dichtgelast d.m.v. een extrusiëlas. De afgezaagde stukken kunnen dan beproefd worden.

22.5 Aansluitingen

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten moeten de zijaansluitingen heropend worden, hetzij manueel waar zij toegankelijk zijn, hetzij door robottechnieken.

Het afwerken van de overgang tussen het gerenoveerde riool en de heropende zijaansluitingen kan gebeuren d.m.v. een speciale kraag. De kraag wordt over de aansluiting aangebracht en via een elektrolasdraad met de liner verbonden. Aan de bovenzijde is de kraag voorzien van een mouw van niet-geweven geotextiel die voor het aanbrengen met een epoxyhars werd doordrenkt en opgerold. Na het lassen wordt de mouw ontrollend en aangedrukt in de aansluiting. Nadat het epoxyhars uitgehard is, kan de aansluiting terug in gebruik genomen worden.



Figuur VII-22-4

23 RIOOLRENOVATIE D.M.V. DEELRENOVATIE MET GLASVEZELVERSTERKT POLYURETHAANHARS

23.1 Beschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft de eisen die gesteld worden aan ter plaatse uitgeharde glasvezelversterkt polyurethaanhars ontworpen voor de plaatselijke herstelling van leidingen.

Het is een renovatiemethode voor niet-mant toegankelijke rioleringsbuizen, waarbij lekkages, scheuren enz. worden hersteld. Het gaat hierbij steeds over plaatselijke herstellingen, die over een voeg of van voeg tot voeg worden geplaatst.

23.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- 2-componenten polyurethaanhars volgens **III-44.4**;
- glasvezelversterkt dragermateriaal volgens **III-44.4.4**.

Het toepassen van een twee-componentensysteem, waarbij de chemische en/of fysische eigenschappen afhankelijk zijn van de aanwezigheid van water, is niet toegestaan.

23.1.2 Uitvoering

23.1.2.1 Vervaardigen van de deelrenovatie

23.1.2.1.A AFMETINGEN

De dikte van de deelrenovatie zal door de aannemer bepaald worden zodat deze voldoet aan de vereiste sterkte. De minimale dikte is 3 mm.

Het glasvezeldoek wordt op de werf op maat geknipt. De afmetingen zijn afhankelijk van de te repareren schade en van de manier van vouwen van het glasvezeldoek. De manier van vouwen bepaalt uiteindelijk mee de dikte van de deelrenovatie. Er dient in de omtrek een overlap te zijn van minimum 5 cm.

23.1.2.1.B IMPREGNATIE OP DE WERF

Afhankelijk van de oppervlakte van het doek, wordt de hoeveelheid van de harsen bepaald. Op de werf worden de twee componenten (isocyaanaat en alcohol) in de juiste verhouding en hoeveelheid samengevoegd en gemengd. De aannemer geeft de te gebruiken hoeveelheden van beide componenten per renovatie aan.

Vervolgens wordt de glasvezeldoek aan beide zijden geïmpregneerd met het hars. De verharder van het gebruikte hars zal gekozen worden afhankelijk van de buitentemperatuur en de gewenste verwerkingstijd. Het is belangrijk dat het hars goed verwerkbaar is, zodat een goede impregnatie verkregen wordt.

De impregnatie van de harsen in het dragermateriaal zal leiden tot de vervaardiging van een met hars geïmpregneerde mat.

23.1.2.2 Plaatsing van de deelrenovatie

23.1.2.2.A INLEIDING

De geïmpregneerde glasvezeldoek wordt gewikkeld om een “mal” en wordt naar de schade gereden en vervolgens opgeblazen. Hierbij wordt het glasvezeldoek, dat gedrenkt is in het hars, tegen de wand gedrukt door middel van vloeistof- of gasdruk. De aannemer bepaalt zelf de toe te passen druk en registreert deze druk tijdens het uitharden. De deelrenovatie moet perfect aansluiten op de buiswand. De mal moet daarom steeds afgestemd worden op de afmetingen van de bestaande buis. De uitharding duurt afhankelijk van de uithardingstemperatuur 1 à 2 uur. De aannemer dient deze uithardingstijd per geval te bepalen afhankelijk van de temperatuur en de gekozen verharder. Het gebruik van versnellers is toegestaan, voor zover wordt aangetoond dat ze geen nadelige gevolgen hebben op het eindresultaat. Na uitharding wordt de mal ontlast en weer verwijderd.

Alle renovaties dienen van binnenuit het riool uitgevoerd te worden. Indien werkzaamheden in/aan leidingen niet of slechts gedeeltelijk uit te voeren zijn wegens blinde vervalputten of blinde putten waar de leiding een hoekverdraaiing vertoont, dienen de werkzaamheden in/aan de leiding uitgevoerd te worden vanaf de andere zijde.

Er dient rekening mee te worden gehouden dat de buis vooraf dient vrijgemaakt te worden van obstakels, zodat de mal goed tot op de plaats van de herstelling kan gebracht worden. Instekende delen op de plaats van de herstelling dienen vooraf verwijderd te worden door een gespecialiseerde firma.

23.1.2.2.B INSTALLATIE

De aannemer specificeert de installatiemethode met inbegrip van:

- de manier van voorbehandeling van de bestaande buis;
- het materieel;
- methode van uitharden;
- een dossier betreffende de 2 componenten en het dragermateriaal. Dit dossier bevat minimaal:
 - infraroodspectrum van hars en verharder;
 - viscositeit van het hars (comp. A en B) bij 10 °C en 25 °C;
 - OH-getal en NCO-index;
 - glasvezelwapening: gewicht per m²;
 - lineaire nakrimp na uitharding;
 - hechtsterkte op buismateriaal;
 - treksterkte en E-modulus van het uitgeharde materiaal.

Deze gegevens worden binnen de 30 kalenderdagen na de toewijzing verstrekt.

De aannemer houdt rekening met de volgende kwaliteitseisen bij het aanbrengen van de deelrenovatie.

- Een zodanige druk in de mal om vervormingen van de deelrenovatie ten gevolge van de grondwaterdruk of druk van fluida komende uit zijaansluitingen te verhinderen.
- De nodige maatregelen om te beletten dat infiltrerend, inlopend of aanwezig water in de oude buis de deelrenovatie aantast tijdens zijn inbrengen

23.1.2.2.C AFMETINGEN

23.1.2.2.C.1 Omtrek

Aangezien de deelrenovatie niet van put tot put wordt geplaatst, moet ze goed aansluiten op de buiswand. Hierbij loopt de dikte van de plaatselijke herstelling bij voorkeur uit naar 0. Op deze manier bestaat er het minste risico dat er zich vuil ophoopt ter plaatse van begin van de deelrenovatie. De uitgevoerde deelrenovatie mag de buisdiameter niet meer dan 3 cm verkleinen.

23.1.2.2.C.2 Lengte

De lengte van de deelrenovatie wordt bepaald door het te renoveren schadebeeld.

Bij een schade aan de voeg wordt de deelrenovatie over de voeg geplaatst, zodat aan beide kanten van de voeg minimaal 25 cm materiaal aanwezig is. De minimale lengte van deze deelrenovatie bedraagt 50 cm. Bij langere schades kunnen verschillende deelrenovaties achter elkaar geplaatst worden, met voldoende overlap (minimaal 10 cm in langsrichting).

Bij een axiaal gescheurde buis wordt de renovatie altijd geplaatst van voeg tot voeg en wordt de lengte dus bepaald door de lengte van de oorspronkelijke buis.

23.1.2.2.C.3 Wanddikte (uitgehard)

Behalve voor de plaatselijke dikteverminderingen te wijten aan geïsoleerde onregelmatigheden aan de oppervlakte van de bestaande buiswand, bedraagt de wanddikte nergens minder dan de wanddikte die de berekeningen aangeven.

Plooiën en oneffenheden worden slechts in zeer beperkte mate toegelaten, afhankelijk van de diameter van de buis.

23.1.2.3 Vereiste prestaties

De vereiste prestaties van de deelrenovatie worden weergegeven in de tabel VII-23-1.

Eigenschap	Eisen	Proefreferentie
korte termijn elasticiteitsmodulus E_0	> 7500 N/mm ²	ASTM D368
lineaire nakrimp	< 0,5 ‰	NBN B-24-217, EN12617
treksterkte	> 160 N/mm ²	ASTM D368
hechtsterkte	> 1 N/mm ²	NBN B14-210; EN 12188
wanddikte	minimum ontwerpdikte (uitzonderingen in 23.1.2.2.C.3)	23.1.2.2.C.3
SHORE A-hardheid de meting gebeurt op een uitgehard monster (kous) van tenminste 5 mm dik	minstens 70 en maximaal 100 punten	DIN 53505

Tabel VII-23-1

Voor de a priori keuring moet de aannemer de vereiste prestaties van tabel VII-3 bewijzen via proeven uitgevoerd door een onafhankelijke instantie. De kosten van deze proeven zijn ten laste van de aannemer.

23.1.2.4 Aansluitingen

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten worden de zijaansluitingen heropend door middel van robottechnieken.

23.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De opgegeven prijs is per m, met een minimum van 1 m. Indien de renovatiemethode bij scheuren langer dan 2,00 m niet middels een aaneengesloten deelrenovatie kan worden uitgevoerd, dient ter plaatse van naden tenminste een overlap van 0,10 m te worden aangebracht op de voorgaande deelrenovatie. Deze overlap dient in de prijs inbegrepen te zijn.

Bij het aanbrengen van deelrenovatie waarbij overlapping plaatsvindt, dient de eerste deelrenovatie geplaatst te worden aan de benedenstroomse zijde.

23.2.1 Inbegrepen werkzaamheden

De inbegrepen werkzaamheden zijn:

- de plaatsing van de deelrenovatie, incl. het eventueel spoelen van de buis vlak voor het plaatsen van de deelrenovatie;
- het afsluiten en overpompen van de leidingen;
- al de werkzaamheden voor het in bedrijf stellen van de gerenoveerde riolering.

23.2.2 Niet-inbegrepen werkzaamheden

De niet-inbegrepen werkzaamheden te voorzien in aparte posten zijn:

- het ruimen en reinigen van de leidingen;
- het videocamera-onderzoek (voor en na);
- de bemaling om het grondwater tijdelijk te verlagen, indien nodig;
- het uitfrozen van wortels en andere obstakels en/of instekende aansluitingen. Hierbij dient er ook rekening mee te worden gehouden dat er tussen de put van waaruit gewerkt wordt en de te repareren schade nog obstakels kunnen zijn, die verwijderd dienen te worden om doorgang van de mal mogelijk te maken;
- voorzover de aannemer schades aan riolen en/of putten dient te repareren veroorzaakt door het kruisen van nutsleidingen met de riolen en/of putten dan zullen de nutsleidingen door of namens de opdrachtgever verwijderd worden;
- het (her)openen van zijaansluitingen;
- de a posteriori uitgevoerde proeven;
- de identificatieproeven.

23.3 Controles

De deelrenovatie wordt onderworpen aan a posteriori uitgevoerde technische keuringen d.m.v. een videocamera-onderzoek, waarbij speciaal wordt gelet op de goede aansluiting van de renovatie en op de effenheid. Plooiën zijn slechts in zeer geringe mate toegelaten, wegens de kans op vuilophoping ter plaatse van een plooi.

Bovendien wordt steekproefsgewijs volgens onderstaande formule volgende proeven uitgevoerd:

- een monster van de 2 componenten wordt genomen. Hiervan kunnen de infraroodspectra, de viscositeit en resp. het OH-getal en het NCO-index worden bepaald en vergeleken met de waarden zoals die zijn opgegeven in het dossier van de aannemer;
- een monster van het dragermateriaal wordt genomen. Hiervan kan het gewicht per m² bepaald worden en vergeleken met hetgeen door de aannemer is opgegeven.

De kosten van de a posteriori proeven zijn ten laste van de opdrachtgever. Het aantal uit te voeren proeven a posteriori wordt bepaald volgens volgende formule:

$$n = \frac{\text{aantal plaatselijke herstellingen}}{10}$$

Dit wordt naar beneden afgerond tot op een geheel getal.

23.4 Waarborg

Op de renovatie toegepast in nieuwe riolen wordt een 10-jarige waterdichtheidswaarborg gegeven. Indien de renovatie een constructieve functie te vervullen heeft, zal dit apart vermeld worden en wordt een waarborg van 10 jaar afgegeven. De waarborg wordt afgegeven bij een normaal gebruik van het riool, conform de vooraf door de opdrachtgever geformuleerde uitgangspunten.

Op de renovatie toegepast in bestaande riolen wordt een vijfjarige waarborg afgegeven voor waterdichtheid en constructieve functionaliteit, afhankelijk van wat er gevraagd wordt in het aanbestedingsdossier.

C. Visueel onderzoek van bestaande afvoerleidingen of riolen, rioolputten, inspectieputten of onderzoeksconstructies

De norm NBN-EN 13508-2 is van toepassing voor buitenriolering onder vrij verval, vanaf de binnenriolering of vanaf het punt dat het afvalwater een kolk ingaat, tot het punt dat het in een zuiveringsinstallatie of ontvangend water wordt geloosd. Aansluitleidingen en riolen onder gebouwen vallen hier ook onder indien ze geen deel uitmaken van de binnenriolering.

De rioleringsinfrastructuur (alle rioolstrengen én alle rioolputten, inspectieputten of inspectieconstructies) kunnen worden onderworpen aan een visueel onderzoek.

24 VISUELE ONDERZOEKSMETHODEN

Het visueel onderzoek kan volgens één van de volgende methoden uitgevoerd worden:

- onderzoeksmethoden vanuit het inwendige van de leiding:
 - videocamera-leidingonderzoek al dan niet digitaal d.m.v. op afstand bestuurbaar zelfrijdend wagentje;
 - man-videocamera-leidingonderzoek;
- onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie **vanuit de rioolput**:
 - man-videocamera/foto-putonderzoek;
- onderzoek van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie **vanaf het maaiveld**:
 - videocamera-putonderzoek;
- onderzoek van het inwendige van de bestaande leiding vanuit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie **vanaf het maaiveld**:
 - videocamera-leidingonderzoek van de bestaande leiding vanuit de rioolput vanaf het maaiveld.

De visuele onderzoeksmethode wordt door de opdrachtgever bepaald.

24.1 Onderzoeksmethoden vanuit het inwendige van de leiding

24.1.1 Videocamera-leidingonderzoek al dan niet digitaal d.m.v. op afstand bestuurbaar zelfrijdend wagentje

Zie 1.3.10.1.A.

24.1.2 Man-videocamera-leidingonderzoek

Zie 1.3.10.1.B.

24.2 Onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie vanuit de rioolput

Zie 3.13.2.1.

24.3 Onderzoeksmethode van de rioolput, de inspectieput of inspectieconstructie vanaf het maaiveld

Zie 3.13.2.2.

24.4 Onderzoeksmethode van het inwendige van de bestaande leiding vanuit de rioolput vanaf het maaiveld

24.4.1 Videocamera-leidingonderzoek vanuit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie

Deze techniek laat toe om op een snelle manier een eerste indicatie te verkrijgen van de eventuele aanwezige problemen, zover dan mogelijk in de leiding vanaf de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie.

Voor het onderzoek wordt gebruik gemaakt van een videocamera waarvan de verlichting aangepast is aan de te onderzoeken diameter, d.w.z. dat de verlichting voldoende krachtig dient te zijn om in ingezoomde toestand in de leiding steeds een helder en voldoende scherp beeld te verkrijgen. De camera dient voorzien te zijn van een minimum aan zoomcapaciteit van 1:2, een hogere zoomcapaciteit is aangewezen.

De verworven gegevens tijdens het onderzoek zijn veel minder gedetailleerd dan bij een videocamera-leidingonderzoek vanuit het inwendige van de leiding. Deze onderzoeksmethode laat het niet toe om alle vooropgestelde karakteriserings- en kwantificeringsvelden die de norm voorschrijft in te vullen, vandaar dat deze visuele onderzoekstechniek geenszins een vervanging kan zijn voor een videocamera-leidingonderzoek vanuit de leiding.

De vast te leggen coderingen volgens NBN-EN 13508-2 met bijkomende velden zijn samengebracht in de tabellen onder **25**.

De camera wordt d.m.v. technische hulpmiddelen in de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie naar beneden gelaten, in het middelpunt van de inspectieput, ter hoogte van de aslijn van de te onderzoeken leiding wordt de camera gefixeerd, zodat ook de aansluiting van de te onderzoeken leiding met de inspectieput kan waargenomen worden. Na het tonen van de beginschermgegevens zoals bij een videocamera-leidingonderzoek van de leiding vanuit het inwendige van de leiding, kan het onderzoek aangevat worden. De opname begint in uitgezoomde toestand, nu wordt er een overzichtsfoto genomen, vervolgens wordt er zeer langzaam tot het maximum ingezoomd waarna er een tweede overzichtsfoto genomen wordt, vervolgens wordt er terug langzaam volledig uitgezoomd. Alzo wordt een algemeen beeld van de toestand verkregen. Nu wordt er terug voldoende langzaam ingezoomd en ter hoogte van de vast te leggen waarneming wordt het inzoomen gestopt, de waarneming wordt vastgelegd en tevens wordt een foto genomen. Voorgaande handeling herhaalt zich tot de volgende waarneming of tot de maximale ingezoomde toestand bereikt is, vervolgens wordt er terug voldoende langzaam uitgezoomd, dit is het einde van het onderzoek. Er wordt voldoende tijd genomen om tijdens de opname de nodige vaststellingen te kunnen doen. Het begin van het onderzoek wordt vastgelegd door de gebruikelijke codering "BDB", met als inhoud "start".

Het einde van het onderzoek wordt vastgelegd door de hoofdcode "BDC" met als karakterisering 1 "Z" zodat de leiding zowel langs de opwaartse als langs de afwaartse rioolput, inspectieput of inspectieconstructie kan onderzocht en geregistreerd worden.

25 SCHADECLASSIFICATIE VAN RIOLERINGSNETTEN

25.1 Het beoordelen van bestaande buitenriolering

De beoordeling van de vaststellingen geregistreerd tijdens het visuele onderzoek gebeurt volgens tabellen VII-25-1 t.e.m. VII-25-4.

Tabellen voor Bestaande buitenriolering	Hoofdcode NBN EN 13508-2
Tabel VII-25-2: beoordelingsletter voor bestaande buitenriolering	- - - -
Tabel VII-25-3: beoordeling voor bestaande rioolleidingen	BAA t/m BDG
Tabel VII-25-4: beoordeling voor bestaande inspectieputten, rioolputten en inspectieconstructies	DAA t/m DDG

Tabel VII-25-1

Tabel VII-25-2 geeft een omschrijving van de gebruikte lettercode.

Beoordelingsletter	Omschrijving
A	Lichte schade die geen ingrijpen vergt
B	Ernstige schade waardoor een ingrijpen niet dringend is
C	Ernstige schade waardoor een ingrijpen nodig is na evaluatie
D	Zware schade die een onverwijld ingrijpen noodzakelijk maakt op korte termijn
E	Maximale ernst die omwille van de stabiliteit en veiligheid een onmiddellijk ingrijpen noodzakelijk maakt
X	Te evalueren aan de hand van meer specifieke gegevens

Tabel VII-25-2: beoordelingsletter (A, B, C, D, E, X) voor bestaande buitenriolering

Hoofdcode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Z	O.V.	Ka 1	Ka 2	Kw 1	Kw 2
BAA	X	X														1	
BAB	X	X	X											1		1	
BAC	D	D	E											1			
BAD	C	C	C	E										1			
BAE																X	
BAF	B	C	C	C	C	D	D	D	E	C		X		1			
BAG																X	
BAH	B	C	C	D	D							X		1			
BAI	C											C		1			
BAJ	X	X	X											1		1	
BAK	D	X	C	C	X							X		1		1	
BAL	C	C										X		1			
BAM	X	X	X											1			
BAN													C				
BAO													C				
BAP													C				
BBA	X	X	X													1	
BBB	X	X	X									X				1	
BBC	X	X	X									X				1	
BBD	X	X	X	X								X				1	
BBE	X	X	X	X	X	X	X	X				X				1	
BBF	A	C	D	E										1			
BBG													D				
BBH	X	X										X		1		1	
BDC	X	X	X									X		1			
BDD	X	X														1	
BDE	X	X													1		
BDG	X	X	X									X		1			

Tabel VII-25-3: beoordeling voor bestaande rioolleidingen (NBN-EN 13508-2, 1^e uitg. nov 2003)

O.V. = Omschr. Veld

Ka_1 = Karakterisering 1

Kw_1 = Kwantificering 1

Ka_2 = Karakterisering 2

Kw_2 = Kwantificering 2

Hoofdcode	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Z	O.V.	Ka 1	Ka 2	Kw 1	Kw 2
DAA	X	X												1		1	
DAB	X	X	X											1		1	
DAC	D	D	E											1			
DAD	C	C	E											1			
DAE																X	
DAF	B	C	C	C	C	D	D	D	E	C		X		1			
DAG																X	
DAH	B	C	C	D	D								X	1			
DAI	C												C	1			
DAJ	X	X	X											1		1	
DAK	D	X	C	C	X								X	1		1	
DAL	C	C											X	1			
DAM	X	X	X											1			
DAN													C				
DAO													C				
DAP													D				
DAQ	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	X		1			
DAR	E	C	E	E	E	E	X	X				X		1			
DBA	X	X	X											1			
DBB	X	X	X									X				1	
DBC	X	X	X									X				1	
DBD													X				
DBE	X	X	X	X	X	X	X	X				X				1	
DBF	A	C	D	E										1			
DBG													D				
DBH	X	X										X		1		1	
DCH	X													1			
DCI	X													1			
DCJ		B	C	A		B	C	A						1			
DCL	X														1		
DCM		C	C											1			
DCN		X												1			
DDC	X	X	X	X								X		1			
DDD													X				
DDE	X	X													1		
DDG	X	X	X									X		1			

Tabel VII-25-4: beoordeling voor bestaande inspectieputten (NBN EN 13508-2, 1^e uitg. nov 2003)

O.V. = Omschr. Veld

Ka_1 = Karakterisering 1

Kw_1 = Kwantificering 1

Ka_2 = Karakterisering 2

Kw_1 = Kwantificering 2

25.2 Definities en vaststellingen van de coderingen volgens NBN-EN 13508-2

Het visueel onderzoek bestaande buitenriolering (rioolleidingen en inspectieputten, rioolputten of inspectieconstructies) dient uitgevoerd te worden aan de hand van de NBN-EN 13508-2 (november 2003) rekening houdend met de desbetreffende nationale bijlage.

Deel 1: Tabellen met betrekking op rioolleidingen

Zie **1.3.11.1**.

Deel 2: Tabellen met betrekking op rioolputten, inspectieputten of inspectieconstructies

Zie **3.13.3.1**.

Hoofdstuk VII werd opgemaakt door Werkgroep 6

voorzitter

Hubert Decramer

secretaris

Mieke Lesage

leden van de werkgroep

Erik Barbé, Gorik De Koker, Martin Deman, Eli Desmedt, Dirk De Waele, Wally Meheus, Guy Platteeuw, Francis Poelmans, Patrick Surmont, Erik Van Den Kerkhof, Luc Vandergunst, Jan Weckx

INHOUDSTAFEL

1	TROTTOIRBANDEN (BORDUREN), TROTTOIRBANDEN-WATERGREPPELS EN SCHAMPKANTEN	1
1.1	Trottoirbanden van natuursteen.....	1
1.1.1	Beschrijving.....	1
1.1.1.1	Materialen.....	1
1.1.1.2	Uitvoering.....	1
1.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	2
1.2	Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten.....	2
1.2.1	Beschrijving.....	2
1.2.1.1	Materialen.....	2
1.2.1.2	Uitvoering.....	3
1.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	4
1.3	Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten	4
1.3.1	Beschrijving.....	4
1.3.1.1	Materialen.....	4
1.3.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	5
1.3.1.2.A	Profiel	5
1.3.1.2.B	Vlakheid	5
1.3.1.2.C	Lengte	5
1.3.1.2.D	Gaafheid	5
1.3.1.2.E	Voegen.....	5
1.3.1.2.F	Beton.....	5
1.3.1.3	Wijze van uitvoering.....	6
1.3.1.3.A	Algemene bepalingen	6
1.3.1.3.B	Samenstelling van het mengsel.....	6
1.3.1.3.C	Vervaardiging van het mengsel	7
1.3.1.3.D	Vervoer van het mengsel	7
1.3.1.3.E	Verwerking van het mengsel	7
1.3.1.3.F	Bescherming tegen uitdroging.....	7
1.3.1.3.G	Bescherming tegen regen, vorst en beschadigingen	7
1.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	7
1.3.3	Controles.....	8
1.3.3.1	Vlakheid	8
1.3.3.2	Hoogte	8
1.3.3.3	Druksterkte	8
1.3.3.4	Gaafheid	8
1.3.3.5	Wateropslorping	9
1.3.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	9
1.3.4.1	Hoogte	9
1.3.4.2	Vlakheid	9
1.3.4.3	Druksterkte	10
1.3.4.3.A	De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten < 3750 m.....	10
1.3.4.3.B	De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten ≥ 3750 m.....	10
1.3.4.4	Wateropslorping	11
1.3.5	Gebreken die de gaafheid schaden.....	11
2	BEVEILIGINGSCONSTRUCTIES.....	12
2.1	Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden	12
2.1.1	Beschrijving.....	12
2.1.1.1	Materialen.....	12
2.1.1.2	Uitvoering.....	12
2.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	13
2.2	Ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden.....	13
2.2.1	Beschrijving.....	13
2.2.1.1	Materialen.....	13
2.2.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	14

2.2.1.2.A	Profiel	14
2.2.1.2.B	Vlakheid.....	14
2.2.1.2.C	Type veiligheidsstootband	14
2.2.1.2.D	Lengte	15
2.2.1.2.E	Gaafheid.....	15
2.2.1.2.F	Voegen.....	15
2.2.1.2.G	Beton.....	15
2.2.1.2.H	Wapening.....	16
2.2.1.3	Wijze van uitvoering.....	16
2.2.1.3.A	Algemene bepalingen.....	16
2.2.1.3.B	Samenstelling van het mengsel	16
2.2.1.3.C	Vervaardiging van het mengsel.....	16
2.2.1.3.D	Vervoer van het mengsel.....	16
2.2.1.3.E	Verwerking van het mengsel.....	16
2.2.1.3.F	Verankering.....	17
2.2.1.3.G	Bescherming tegen uitdroging	17
2.2.1.3.H	Bescherming tegen regen, vorst en beschadigingen.....	17
2.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	17
2.2.3	Controles.....	17
2.2.3.1	Vlakheid.....	17
2.2.3.2	Afmetingen	18
2.2.3.3	Gaafheid.....	18
2.2.3.4	Druksterkte.....	18
2.2.3.5	Wateropsorping.....	18
2.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	18
2.2.4.1	Vlakheid.....	18
2.2.4.2	Druksterkte.....	19
2.2.4.2.A	De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden < 3750 m	19
2.2.4.2.B	De lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden ≥ 3750 m	19
2.2.4.3	Wateropsorping.....	20
2.2.5	Gebreken die de gaafheid schaden	20
2.3	Stalen vangrails.....	20
2.3.1	Beschrijving.....	20
2.3.1.1	Materialen	20
2.3.1.2	Kenmerken van de uitvoering.....	21
2.3.1.2.A	Horizontaal.....	21
2.3.1.2.B	Scheefstand van tweezijdige vangrails.....	21
2.3.1.2.C	Verticaal.....	21
2.3.1.2.D	Bijkomende bepaling voor de kenmerken van de uitvoering in aarden banen	21
2.3.1.2.E	Bijkomende bepalingen voor de kenmerken van de uitvoering op kunstwerken.....	21
2.3.1.3	Wijze van uitvoering.....	22
2.3.1.3.A	Bepalingen geldig zowel in aarden banen als op kunstwerken	22
2.3.1.3.B	Bijkomende bepalingen voor de wijze van uitvoering in aarden banen.....	23
2.3.1.3.C	Bijkomende bepalingen voor de wijze van uitvoering op kunstwerken.....	24
2.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	24
3	KANTSTROKEN EN WATERGREPPELS.....	25
3.1	Ter plaatse vervaardigde betonnen kantstroken en watergreppels	25
3.1.1	Beschrijving.....	25
3.1.1.1	Materialen	25
3.1.1.2	Kenmerken van de uitvoering	26
3.1.1.2.A	Meetkundige kenmerken van het oppervlak	26
3.1.1.2.B	Meetkundige kenmerken van de kantstroken en watergreppels.....	26
3.1.1.2.C	Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen.....	27
3.1.1.2.D	Kenmerken van het beton	30
3.1.1.3	Wijze van uitvoering.....	31
3.1.1.3.A	Algemene bepalingen.....	31
3.1.1.3.B	Samenstelling van het mengsel	31
3.1.1.3.C	Vervaardiging van het mengsel.....	31
3.1.1.3.D	Vervoer van het mengsel.....	31
3.1.1.3.E	Verwerking van het mengsel.....	31

3.1.1.3.F	Zagen van de voegen en sponningen	32
3.1.1.3.G	Voegvulling	32
3.1.1.3.H	Nummeren der stroken	32
3.1.1.3.I	Bescherming tegen uitdroging	32
3.1.1.3.J	Bescherming tegen regen, vorst en beschadiging	32
3.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	32
3.1.3	Controles	32
3.1.3.1	Profiel van het oppervlak	33
3.1.3.2	Vlakheid	33
3.1.3.3	Dikte	33
3.1.3.4	Druksterkte	33
3.1.3.5	Gaafheid	33
3.1.3.6	Wateropslorping	33
3.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	34
3.1.4.1	Vlakheid	34
3.1.4.2	Dikte	34
3.1.4.3	Druksterkte	34
3.1.4.3.A	De lengte van de kantstroken of watergreppels < 3750 m	34
3.1.4.3.B	De lengte van de kantstroken of watergreppels ≥ 3750 m	35
3.1.4.4	Wateropslorping	35
3.1.5	Gebreken die de gaafheid schaden	36
3.2	Geprefabriceerde betonnen kantstroken en watergreppels	36
3.2.1	Beschrijving	36
3.2.1.1	Materialen	36
3.2.1.2	Kenmerken van de uitvoering	37
3.2.1.2.A	Profiel	37
3.2.1.2.B	Vlakheid	37
3.2.1.3	Kenmerken van de uitvoering	37
3.2.1.4	Wijze van uitvoering	37
3.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	37
3.3	Watergreppels in gietasfalt	37
3.3.1	Beschrijving	37
3.3.1.1	Materialen	37
3.3.1.2	Kenmerken van de uitvoering	38
3.3.1.2.A	Meetkundige kenmerken van het oppervlak	38
3.3.1.2.B	Meetkundige kenmerken van de watergreppel	38
3.3.1.2.C	Kenmerken van het gietasfalt	38
3.3.1.2.D	Kenmerken van de stortnaden	39
3.3.1.3	Wijze van uitvoering	39
3.3.1.3.A	Algemene bepalingen	39
3.3.1.3.B	Samenstelling van het gietasfalt	39
3.3.1.3.C	Vervaardiging van het mengsel	39
3.3.1.3.D	Spreads van het gietasfalt	39
3.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	39
3.3.3	Controles	40
3.3.3.1	Vlakheid	40
3.3.3.2	Dikte van de watergreppel	40
3.3.3.3	Bindmiddelgehalte	40
3.3.3.4	Percentage holle ruimten	40
3.3.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	40
3.3.4.1	Vlakheid	40
3.3.4.2	Bindmiddelgehalte	41
3.3.4.3	Percentage holle ruimten	41
3.4	Kantstroken en watergreppels in betonstraatstenen	42
3.4.1	Beschrijving	42
3.4.1.1	Materialen	42
3.4.1.2	Kenmerken van de uitvoering	42
3.4.1.2.A	Profiel	42
3.4.1.2.B	Vlakheid	42
3.4.1.3	Wijze van uitvoering	42

3.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	43
3.4.3	Controles	43
3.5	Bijzondere technieken voor de bouw van watergreppels.....	43

Voorafgaande noot: het grondwerk voor het plaatsen van de lijnvormige elementen en hun fundering is begrepen in het algemeen droog grondverzet volgens **IV-2**

1 TROTTOIRBANDEN (BORDUREN), TROTTOIRBANDEN-WATERGREPPELS EN SCHAMPKANTEN

Trottoirbanden zijn hetzij van natuursteen, hetzij van beton.

Trottoirbanden-watergreppels en schampkanten zijn van beton.

Betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten worden ofwel in de fabriek vervaardigd ofwel ter plaatse uitgevoerd (gegoten of geperst).

De aanbestedingsdocumenten bepalen of de betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten in de fabriek vervaardigd of ter plaatse uitgevoerd moeten zijn.

1.1 Trottoirbanden van natuursteen

1.1.1 Beschrijving

Trottoirbanden (borduren) van natuursteen omvatten:

- het plaatsen van de trottoirbanden;
- het opvoegen, indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering.

1.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- natuurstenen trottoirbanden (borduren) volgens **III-31**;
- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **III-6.2.3**;
- steenslag of grind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **III-7.1.2.4**;
- cement volgens **III-8**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

1.1.1.2 Uitvoering

Trottoirbanden van natuursteen worden geplaatst overeenkomstig de gegevens vermeld in de aanbestedingsdocumenten, inzonderheid:

- het type trottoirband;
- de afmetingen van de funderingen en van de stut van de trottoirband;
- de wijze van plaatsing van de trottoirband op de fundering;
- de opstand van de trottoirband ten opzichte van de rijweg en/of de watergreppel.

In rechte lijn worden de trottoirbanden bij middel van een draad geplaatst. De tolerantie van de uitgezette lijn ten opzichte van de opgelegde lijn bedraagt 1 cm. De maximale afwijking van de

trottoirbanden ten opzichte van de uitgezette lijn is 0,5 cm. De trottoirbanden hebben een vloeiend verloop.

De trottoirbanden worden, volgens het type, ingegraven of in opstand geplaatst:

- 1) de trottoirbanden types A en B worden in opstand geplaatst;
- 2) de trottoirbanden type C worden in opstand geplaatst of ingegraven;
- 3) wanneer de trottoirbanden in opstand geplaatst worden, dan is er steeds een fundering voorzien en achteraan een stut in schraal beton. Het schraal beton is volgens **V-4.11**.

De voegen zijn gelegen in een verticaal vlak loodrecht op de wegas.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten worden de trottoirbanden geplaatst met voegen van 3 tot 6 mm breedte en worden de voegen niet opgevoegd.

Bochten met trottoirbanden type C worden uitgevoerd met rechte elementen.

1.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m.

In de opmeting worden afzonderlijke posten voorzien voor de rechte en voor de gebogen trottoirbanden.

De lengte van de gebogen trottoirbanden wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

1.2 Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten

1.2.1 Beschrijving

Geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten omvatten:

- het plaatsen van de geprefabriceerde trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten;
- in voorkomend geval het in verstek zagen van de geprefabriceerde trottoirbanden of trottoirbanden-watergreppels;
- het opvoegen, indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - de verankering of het stutten van de schampkanten.

1.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonnen trottoirbanden volgens **III-32.1**;
- geprefabriceerde betonnen trottoirbanden-watergreppels volgens **III-32.4**;
- geprefabriceerde betonnen schampkanten volgens **III-32.5**;
- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **III-6.2.3**;
- steenslag of grind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **III-7.1.2.4**;

- voegvullingsproducten volgens **III-16**;
- cement volgens **III-8**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

1.2.1.2 Uitvoering

De aanbestedingsdocumenten vermelden:

- het type trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant;
- de afmetingen van de fundering en van de stut van de trottoirband of de trottoirband-watergreppel;
- de wijze van verankering of stutten van de schampkant;
- de wijze van plaatsing van de trottoirband of de trottoirband-watergreppel op de fundering;
- de opstand van de trottoirband ten opzichte van de rijweg en/of de watergreppel;
- het niveau van de trottoirband-watergreppel ten opzichte van de rijweg;
- het profiel.

In rechte lijn worden de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten door middel van een draad geplaatst. De tolerantie van de uitgezette lijn ten opzichte van de opgelegde lijn bedraagt 1 cm. De maximale afwijking van de trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten ten opzichte van de uitgezette lijn is 0,5 cm. De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten zijn de overgangstrottoirbanden tussen trottoirbanden van verschillende types met verschillende hoogtes, van het aflopende type, d.w.z. dat de opstand van de trottoirband ten opzichte van de rijweg en/of de watergreppel geleidelijk toeneemt of afneemt ter hoogte van de overgangstrottoirband.

De trottoirbanden-watergreppels en de in opstand geplaatste trottoirbanden worden steeds op een fundering geplaatst en achteraan wordt een stut in schraal beton voorzien. Het schraal beton is volgens **V-4.11**.

De voegen zijn gelegen in een verticaal vlak loodrecht op de wegas.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten worden de trottoirbanden en de schampkanten met voegen van 3 tot 6 mm breedte geplaatst en worden de voegen niet opgevoegd.

De trottoirband-watergreppels worden geplaatst met voegen die nergens breder zijn dan 6 mm:

- de voegen tussen de trottoirband-gedeeltes van de trottoirband-watergreppels worden opgevuld met mortel;
- de voegen tussen de watergreppel-gedeeltes van de trottoirband-watergreppels, evenals de voegen tussen de trottoirband-watergreppels en de straatkolken, worden opgevuld met mortel of met een voegvullingsproduct.

De mortel is samengesteld uit zand, cement en/of kalk, aanmaakwater en eventueel een bindingsvertrager en/of luchtbelvormer. De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 450 kg per m³ zand. Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bepaalt de aannemer het bindmiddel.

De lengte van passtukken of in verstek gezaagde trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten bedraagt minstens 0,50 m.

1.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m, behalve voor overgangstrottoirbanden, hoekstukken en trottoirbanden voor minder-validen, waarvoor de hoeveelheden vastgesteld worden per stuk.

In de opmeting worden afzonderlijke posten voorzien voor de rechte en voor de gebogen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten.

De lengte van de gebogen trottoirbanden, van de gebogen trottoirbanden-watergreppels en van de gebogen schampkanten wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

De in verstek gezaagde trottoirbanden of trottoirbanden-watergreppels worden als supplement per afgewerkte hoek verrekend.

1.3 Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels en schampkanten

1.3.1 Beschrijving

Ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten omvatten:

- het strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen teneinde een trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant te verwezenlijken waarvan de afmetingen gespecificeerd zijn in de aanbestedingsdocumenten.
In de regel zijn de zichtvlakken van ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten overeenkomstig de zichtvlakken van de types geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten volgens de norm NBN B21-411;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - in voorkomend geval, het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de steenslagfundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - het aanbrengen op het oppervlak van de fundering van een plasticfolie;
 - het uitvoeren van dwarsvoegen;
 - de oppervlaktebehandeling;
 - de bescherming tegen uitdroging, uitspoeling door regen, vorst en beschadigingen bij de aanleg.

1.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- stortklaar beton van omgevingsklasse EE4 volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1;
- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **III-6.2.5**;
- steenslag of grind voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens **III-7.1.2.5**;
- cement CEM I-LA of cement CEM III/A-LA van de sterkteklasse 42,5 volgens **III-8**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;

- nabehandelingsproducten volgens **III-15**;
- voegvullingsproducten volgens **III-16**;
- plasticfolie volgens **III-13.1**.

Indien aan het uitzicht en/of de kleur van de materialen bijkomende eisen gesteld worden, dan worden ze gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

1.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

1.3.1.2.A PROFIEL

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten zijn de fabricagematen:

- van de trottoirbanden volgens figuur 2 en tabel 1 van de norm NBN B21-411;
- van de trottoirbanden-watgreppels volgens figuur 4 en tabel 3 van de norm NBN B21-411;
- van de schampkanten volgens figuur 5 van de norm NBN B21-411.

De toleranties in min en in meer op de fabricagematen bedragen 5 %, met een maximum van 5 mm.

1.3.1.2.B VLAKHEID

De oneffenheden, gemeten met de rij van 3 m, zijn niet groter dan 5 mm.

1.3.1.2.C LENGTE

De nominale lengte van de trottoirband, trottoirband-watgreppel of schampkant wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. In de regel bedraagt ze 4 m tussen 2 krimpvoegen. In bochten met een straal kleiner dan 15 m bedraagt ze hoogstens 3 m tussen 2 krimpvoegen.

1.3.1.2.D GAAFHEID

Er zijn geen gebreken die de gaafheid van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watgreppels of de schampkanten schaden: afdrukken, gaten, grindnesten, willekeurige scheurvorming, afbrokkelingen aan de randen, enz.

1.3.1.2.E VOEGEN

De krimpvoegen worden gezaagd tot op een diepte van minimum één derde van de dikte van de gestorte betonlaag. Deze krimpvoegen worden, in de zichtbare delen, ingezaagd tot op de hoogte van de naastliggende watgreppel of verharding. Deze voegen worden zo vlug mogelijk gezaagd teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen.

Uitzettingsvoegen worden voorzien tussen trottoirbanden, trottoirbanden-watgreppels of schampkanten enerzijds en niet beweegbare bouwwerken en straatkolken anderzijds, en waar uitzettingsvoegen zijn in aan- of onderliggende structuren, zoals bruggen. Ter plaatse van straatkolken worden de uitzettingsvoegen beperkt tot het contactvlak straatkolk-watgreppel en dient in de trottoirband een krimpvoeg gezaagd in het verlengde van de uitzettingsvoegen langs weerszijden van de straatkolken.

De meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen zijn volgens **3.1.1.2.C**.

1.3.1.2.F BETON

Het beton heeft de volgende kenmerken:

- minimaal cementgehalte: 350 kg/m³;
- de grootste nominale korrelafmeting bedraagt 31,5 mm volgens NBN-EN 12620:2002;

- wateropsloping:
 - de individuele wateropsloping $H_{i,max} \leq 6,8 \%$;
 - de gemiddelde wateropsloping $H_{m,max} \leq 6,3 \%$;
- consistentieklasse S1; bij doorlopend storten, vertoont het beton een kegelinzakking (slump) < 25 mm;
- de minimaal vereiste druksterkte van het beton wordt opgegeven in de tabel VIII-1-1. Zij hangt af van de volgende twee parameters:
 - de totale lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen trottoirbanden, trottoirbanden-watergreppels of schampkanten;
 - het al of niet aanwenden van stortklaar beton van omgevingsklasse EE4 volgens NBN B15-001:2004 en NBN-EN 206-1 dat het merk van overeenkomstigheid BENOR of gelijkwaardig draagt. Dit stortklaar beton bevat minimum 4 % ingebrachte lucht.

	Totale lengte < 3750 m	Totale lengte ≥ 3750 m
Stortklaar beton van blootstellingsklasse XF4 volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1	$W_{m,min} = 50$ MPa $W_{i,min} = 42,5$ MPa	$W_{k,min} = 42,5$ MPa
Alle andere beton	$W_{m,min} = 60$ MPa $W_{i,min} = 51$ MPa	$W_{k,min} = 50$ MPa

Tabel VIII-1-1: minimaal vereiste druksterktes, in deze tabel is:

- $W_{m,min}$ de minimaal vereiste gemiddelde druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;
- $W_{i,min}$ de minimaal vereiste individuele druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;
- $W_{k,min}$ de minimaal vereiste karakteristieke druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, wordt stortklaar beton van omgevingsklasse EE4 volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1 gebruikt, dat het merk van overeenkomstigheid BENOR of gelijkwaardig draagt.

Wanneer de aanbestedingsdocumenten ander beton voorschrijven, zijn inzake druksterkte de eisen voor “alle andere beton” van toepassing, ongeacht of dit andere beton al of niet ingebrachte lucht bevat.

1.3.1.3 Wijze van uitvoering

1.3.1.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

Het storten, het verdichten, het afwerken en het beschermen tegen uitdroging moeten onmiddellijk en zonder onderbreking worden uitgevoerd.

In de regel moet de opstelling (bekisting of geleiding wanneer glijbekisting wordt aangewend, plasticfolie) het storten over een afstand van minstens 50 m voorafgaan. Het plaatsen van een waterdichte plasticfolie onder het beton is verplicht, behalve wanneer een fundering van schraal beton, van zandcement, van andere gebonden types of van bitumineuze mengsels voorzien is.

1.3.1.3.B SAMENSTELLING VAN HET MENGSEL

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering.

1.3.1.3.C VERVAARDIGING VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een betoncentrale. De inrichting voor het ledigen ervan is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

1.3.1.3.D VERVOER VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt vervoerd in met zeildoek afgedekte laadbakken of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

1.3.1.3.E VERWERKING VAN HET MENGSEL

De verwerking gebeurt, naar keuze van de aannemer:

- hetzij, tussen vaste bekistingen;
- hetzij, door middel van een machine met glijbekisting.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdsspanne tussen het ogenblik van de vervaardiging van het mengsel en dat van het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging, bedraagt hoogstens 2 uren. Zoniet is de leidend ambtenaar gerechtigd de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant te weigeren en de onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

De aannemer mag geen vertragende hulpstoffen aanwenden om de verwerkingsperiode te verlengen zonder de voorafgaande goedkeuring van de leidend ambtenaar.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten gebeurt het betonneren in één enkele laag.

Het bijpleisteren met mortel en de besproeiing met water om het verwerken te vergemakkelijken, zijn verboden.

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis daarvan, op het baanbed.

1.3.1.3.F BESCHERMING TEGEN UITDROGING

De vers aangelegde trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant wordt tegen uitdroging beschermd door het gelijkmatig verstuiwen op het oppervlak van een nabehandelingsproduct naar rata van minstens 0,150 kg/m².

1.3.1.3.G BESCHERMING TEGEN REGEN, VORST EN BESCHADIGINGEN

De aannemer neemt de nodige maatregelen ter bescherming van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten tegen regen, vorst en beschadigingen.

1.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m.

De gebogen trottoirbanden zijn begrepen in de post "trottoirbanden".

De gebogen trottoirbanden-watergreppels zijn begrepen in de post "trottoirbanden-watergreppels".

De gebogen schampkanten zijn begrepen in de post "schampkanten".

De lengte van de gebogen trottoirbanden, trottoirbanden-watgreppels of schampkanten wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

1.3.3 Controles

De trottoirbanden, de trottoirbanden-watgreppels of de schampkanten worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.2**.

Na de vervaardiging van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watgreppels of de schampkanten worden het profiel en de vlakheid van het oppervlak, de hoogte en de gaafheid van de trottoirband, de trottoirband-watgreppel of de schampkant, de wateropslorping en de druksterkte van het beton gecontroleerd.

Teneinde de hoogte van de trottoirband, de trottoirband-watgreppel of de schampkant, de wateropslorping en de druksterkte van het beton vast te stellen, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur – één kern geboord, minstens 60 dagen na de vervaardiging van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watgreppels of de schampkanten. De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie die op stuit wordt aangestampt.

Worden voor het bepalen van de gemiddelde waarde van de monsternamen uitgesloten:

- de tijdens de uitvoering afgebakende zones, waar het opvullen der inzakkingen of het aanvullen wegens onvoldoende hoogtepeil of funderingsdikte een plaatselijke overdikte noodzakelijk hebben gemaakt;
- de zones ter plaatse van de voegen of van barsten.

Deze zones kunnen het voorwerp zijn van een aanvullende controle.

1.3.3.1 Vlakheid

De controle wordt met de rij van 3 m uitgevoerd door de leidend ambtenaar of diens vertegenwoordiger, in aanwezigheid van de aannemer of diens vertegenwoordiger.

1.3.3.2 Hoogte

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

1.3.3.3 Druksterkte

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

De druksterkte (MPa) van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 90 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt gemeten op het onderste deel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

1.3.3.4 Gaafheid

Vóór de voorlopige oplevering gaat de leidend ambtenaar over tot een momentopname van de gebreken die de gaafheid van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watgreppels of de schampkanten schaden.

1.3.3.5 Wateropslorping

De controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

De individuele wateropslorping van het beton wordt gemeten op het bovendeeel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde wateropslorping van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele wateropslorpingen van het beton in de deelvakken van dat vak.

De wateropslorping van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 60 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

1.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.3.4.1 Hoogte

Wanneer in een deelvak de individuele hoogte van een kern $E_i < 0,90 E_{nom}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times L' \times \left(\frac{0,90 \times E_{nom} - E_i}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde hoogte van de kernen $E_m < E_{nom}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times L \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{E_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant volgens prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van het deelvak, in m;
- E_{nom} de nominale hoogte, in mm;
- E_i de individuele hoogte, in mm;
- R_{E_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- E_m het rekenkundig gemiddelde van de hoogten van alle geboorde kernen van het beschouwde vak, in mm.

1.3.4.2 Vlakheid

Wanneer een oneffenheid van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant > 5 mm, dan wordt deze trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 5}{5} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant volgens de prijslijst, in EUR/m;
 L de lengte van de rij (= 3 m);
 d elke oneffenheid in het vak > 5 mm, in mm.

1.3.4.3 Druksterkte

1.3.4.3.A DE LENGTE VAN DE TER PLAATSE VERVAARDIGDE BETONNEN TROTTOIRBANDEN, TROTTOIRBANDEN-WATERGREPPELS OF SCHAMPKANTEN < 3750 M

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte van een kern $W_i < W_{i,min}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times L' \times \left(\frac{W_{i,min} - W_i}{0,15 \times W_{i,min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte van de reeks geboorde kernen $W_m < W_{m,min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{0,15 \times W_{m,min}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant volgens prijslijst, in EUR/m;
 L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
 $W_{i,min}$ de vereiste individuele druksterkte volgens de tabel VIII-1-1 van **1.3.1.2.F**;
 W_i de individuele druksterkte van de geboorde kern van een deelvak, in MPa;
 R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa;
 $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte volgens de tabel VIII-1-1 van **1.3.1.2.F**.

1.3.4.3.B DE LENGTE VAN DE TER PLAATSE VERVAARDIGDE BETONNEN TROTTOIRBANDEN, TROTTOIRBANDEN-WATERGREPPELS OF SCHAMPKANTEN ≥ 3750 M

Wanneer in een vak de karakteristieke waarde van de druksterkte¹ $W_k < W_{k,min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

¹ W_k volgens II-8.2.2; $W_{k,min}$ volgens tabel VIII-1-1 van 1.3.1.2.F

$$R_{wk} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,\min} - W_m}{1,645 \times \sigma} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{wk} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de trottoirband, trottoirband-watergreppel of schampkant volgens prijslijst, in EUR/m;
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 $W_{m,\min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte, in MPa ($= W_{k,\min} + 1,645 \times \sigma$);
 W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa;
 σ de verkregen standaardafwijking volgens **II-8.2.2**, in MPa.

1.3.4.4 Wateropslorping

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping van een kern $H_i > H_{i,\max}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hi} = P \times L' \times \left(\frac{H_i - H_{i,\max}}{1} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping van de kernen $H_m > H_{m,\max}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hm} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,\max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 P de eenheidsprijs van de trottoirband, de trottoirband-watergreppel of de schampkant volgens prijslijst, in EUR/m;
 L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
 H_i de individuele wateropslorping van de geboorde kern van een deelvak, in %;
 $H_{i,\max}$ de maximum toegelaten individuele wateropslorping volgens **1.3.1.2.F**;
 R_{Hm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
 L de lengte van het beschouwde vak, in m;
 H_m de gemiddelde wateropslorping van de geboorde kernen van een vak, in %;
 $H_{m,\max}$ de maximum toegelaten gemiddelde wateropslorping volgens **1.3.1.2.F**.

1.3.5 Gebreken die de gaafheid schaden

De tegensprekelijk vastgestelde gebreken die de gaafheid van de trottoirbanden, de trottoirbanden-watergreppels of de schampkanten schaden worden hersteld.

De aannemer legt de wijze van herstelling vooraf ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

2 BEVEILIGINGSCONSTRUCTIES

2.1 Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden

2.1.1 Beschrijving

Geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden omvatten:

- het plaatsen van de geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden;
- eventueel de aanleg van een stut of de verankering;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding opgebroken wordt en de steenslagfundering behouden blijft;
 - de onderlinge verbinding;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het opvoegen van de veiligheidsstootbanden.

2.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonnen veiligheidsstootbanden volgens **III-32.7**;
- zand voor schraal beton voor wegfunderingen volgens **III-6.2.3**;
- steenslag of grind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **III-7.1.2.4**;
- cement volgens **III-8**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

2.1.1.2 Uitvoering

De veiligheidsstootbanden worden onderling verbonden en geplaatst, verankerd of gestut volgens de instructies van de fabrikant en de aanbestedingsdocumenten. In geval van tegenspraak met de bepalingen van **2.1.1.2** hebben de instructies van de fabrikant voorrang.

De aannemer dient minstens 7 dagen voor de uitvoering van de stootbanden aan te tonen dat de manier waarop hij de stootbanden op de bodem wil plaatsen of erin wil verankeren of wil stutten gelijkwaardig is met de manier waarop de stootbanden op de bodem werden geplaatst of erin werden verankerd of gestut tijdens de test bedoeld in **III-32.7**, rekening houdend met de aard van de bodem (o.a. verdichting en vochtgehalte en de variatie daarvan in ruimte en tijd).

In rechte lijn worden de veiligheidsstootbanden door middel van een draad geplaatst. De tolerantie van de uitgezette lijn ten opzichte van de opgelegde lijn bedraagt 1 cm. De maximale afwijking van de veiligheidsstootbanden ten opzichte van de uitgezette lijn is 0,5 cm. De veiligheidsstootbanden hebben een vloeiend verloop.

Het plaatsen van rechte veiligheidsstootbanden in bochten is alleen toegestaan indien de hoek gevormd door 2 opeenvolgende veiligheidsstootbanden niet groter is dan het verbindingssysteem tussen de veiligheidsstootbanden toelaat, met een maximum van 6°. Anders moeten de veiligheidsstootbanden worden meegebogen volgens de straal van bocht.

De voegen zijn gelegen in een verticaal vlak loodrecht op de wegas. Tenzij anders vermeld in de instructies van de fabrikant worden de voegen niet opgevoegd.

Het begin van de veiligheidsstootband wordt over een lengte van 3,5 m schuin afgewerkt, waarbij nog slechts de verticale opstand 8 cm boven de verharding in een verticaal vlak ligt. Deze lengte van 3,5 m wordt op 1,5 m gebracht, als een lokale hindernis beveiligd dient te worden.

Het einde van de veiligheidsstootband wordt over een lengte van 1,5 m schuin afgewerkt indien dit einde niet kan worden aangereden door verkeer uit de andere rijrichting. Indien wel aanrijdingsgevaar bestaat, wordt het einde schuin afgewerkt over een lengte van 3,5 m.

2.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m.

Tenzij er in de opmeting afzonderlijke posten voorzien zijn, zijn de veiligheidsstootbanden met uitsparingen voor afvloeiend water begrepen in de post “veiligheidsstootbanden”.

In de opmeting worden afzonderlijke posten voorzien voor de rechte en de gebogen veiligheidsstootbanden.

De lengte van de gebogen veiligheidsstootbanden met één werkzame zijde wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

De lengte van de gebogen veiligheidsstootbanden met twee werkzame zijden wordt opgemeten aan de langste gebogen zijde.

2.2 Ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden

2.2.1 Beschrijving

Ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden omvatten:

- het strooksgewijs spreiden en het mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen teneinde een veiligheidsstootband te verwezenlijken;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - het aanbrengen op het oppervlak van de fundering van een plasticfolie;
 - de verankering;
 - het uitvoeren van krimpvoegen en eventuele uitzettingsvoegen;
 - de bescherming tegen uitdroging, uitspoeling door regen, vorst en beschadigingen bij de aanleg.

2.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- stortklaar beton van omgevingsklasse EE4 volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1;
- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **III-6.2.5**;
- steenslag of grind voor cementbeton voor wegverhardingen en lijnvormige elementen volgens **III-7.1.2.5**;
- cement CEM I-LA of cement CEM III/A-LA van de sterkteklasse 42,5 volgens **III-8**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- nabehandelingsproducten volgens **III-15**;

- plasticfolie volgens **III-13.1**;
- staalproducten voor het wapenen of het versterken van beton volgens **III-12.2**.

Indien aan het uitzicht en/of de kleur van de materialen bijkomende eisen gesteld worden, dan worden deze gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

2.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

2.2.1.2.A PROFIEL

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van een willekeurig profiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

2.2.1.2.B VLAKHEID

De oneffenheden worden gemeten met de rij van 3 m. In het horizontaal bovenvlak en in de vlakken van de veiligheidsstootband is er geen enkele plaats met een oneffenheid groter dan 10 mm.

2.2.1.2.C TYPE VEILIGHEIDSSTOOTBAND

De aannemer moet minstens 7 dagen voor de uitvoering aantonen dat de stootbanden die hij ter plaatse zal vervaardigen voldoen aan de normen NBN-EN 1317-1, NBN-EN 1317-2 en NBN-EN 1317-4. Hij toont dit aan door de voorlegging van testrapporten voor de ter plaatse vervaardigde veiligheidsstootbanden, opgesteld overeenkomstig de norm NBN-EN 1317-1. De aannemer bezorgt de aanbestedende overheid uiterlijk 7 dagen vóór de uitvoering van de stootbanden een kopie van de testrapporten, evenals de Nederlandse vertaling ervan, met vermelding van de contactgegevens van het testorgaan dat de echtheid en de volledigheid van de testrapporten kan bevestigen.

De stootbanden mogen aan de zijde die naar het verkeer gericht is geen openingen van meer dan 12 cm hoogte hebben. De totale doorstroomoppervlakte voor afvloeiend water bedraagt minimaal 100 cm²/m stootband.

De aanbestedingsdocumenten vermelden:

- het minimaal vereiste kerend vermogen, zoals bedoeld in art. 3.2 van de norm NBN-EN 1317-2. Als de aanbestedingsdocumenten terzake niets opleggen, dan is tenminste het volgende kerend vermogen vereist:
 - H2 voor permanente stootbanden;
 - T3 voor tijdelijke stootbanden die alleen tijdens de uitvoering van de werken of in noodsituaties gebruikt worden;
- de maximaal toelaatbare werkingsbreedte zoals bedoeld in art. 3.4 en tabel 4 van de norm NBN-EN 1317-2. Als de aanbestedingsdocumenten terzake niets opleggen, dan mag de werkingsbreedte niet groter zijn dan de klasse W6 (W7 in geval van opstelling in dubbele rij) voor permanente en W5 voor tijdelijke stootbanden.

De aanbestedingsdocumenten kunnen bovendien vermelden:

- de vereiste schokindex, zoals bedoeld in art. 3.3 van de norm NBN-EN 1317-2. Als de aanbestedingsdocumenten terzake niets opleggen, dan zijn enkel de schokindexen A en B zoals bedoeld in de norm NBN EN 1317-2, toegelaten;
- of een stootband die verankerd moet worden in de bodem of op een kunstwerk, al of niet toegelaten is.
- bepalingen over de toegelaten globale vormen en afmetingen.

2.2.1.2.D LENGTE

De nominale lengte van de veiligheidsstootband wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

2.2.1.2.E GAAFHEID

Er zijn geen gebreken die de gaafheid van de veiligheidsstootbanden schaden: afdrukken, gaten, grindnesten, afbrokkelingen aan de randen, enz.

2.2.1.2.F VOEGEN

Krimpvoegen worden gezaagd in de horizontale en verticale zichtvlakken. De tussenafstand bedraagt maximaal 4 m. De zaagsnede is minimaal 40 mm diep en 3 mm breed.

Uitzettingsvoegen worden voorzien tussen veiligheidsstootbanden en niet-beweegbare bouwwerken en waar uitzettingsvoegen zijn in aan- of onderliggende structuren, zoals bruggen.

2.2.1.2.G BETON

Het beton heeft de volgende kenmerken:

- minimaal cementgehalte: 350 kg/m³;
- de grootste nominale korrelafmeting bedraagt 31,5 mm volgens NBN-EN 12620: 2002;
- wateropsorping:
 - de individuele wateropsorping $H_{i,max} \leq 6,8 \%$;
 - de gemiddelde wateropsorping $H_{m,max} \leq 6,3 \%$;
- consistentieklasse S1;
 - bij doorlopend storten, vertoont het beton een kegelinzakking (slump) < 2,5 cm;
- de minimaal vereiste druksterkte van het beton wordt opgegeven in de tabel VIII-2-1. Zij hangt af van de volgende twee parameters:
 - de totale lengte van de ter plaatse vervaardigde betonnen veiligheidsstootbanden;
 - het al of niet aanwenden van stortklaar beton van omgevingsklasse EE4 volgens de norm NBN B15-001: 2004 dat het merk van overeenkomstigheid BENOR of gelijkwaardig draagt. Dit stortklaar beton bevat minimum 4 % ingebrachte lucht.

	Totale lengte < 3750 m	Totale lengte ≥ 3750 m
Stortklaar beton van blootstellingsklasse EE4 volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1	$W_{m,min} = 50 \text{ MPa}$ $W_{i,min} = 42,5 \text{ MPa}$	$W_{k,min} = 42,5 \text{ MPa}$
Alle andere beton	$W_{m,min} = 60 \text{ MPa}$ $W_{i,min} = 51 \text{ MPa}$	$W_{k,min} = 50 \text{ MPa}$

Tabel VIII-2-1: minimaal vereiste druksterktes, in deze tabel is:

- $W_{m,min}$ de minimaal vereiste gemiddelde druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;
- $W_{i,min}$ de minimaal vereiste individuele druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;
- $W_{k,min}$ de minimaal vereiste karakteristieke druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, wordt stortklaar beton van omgevingsklasse EE4 volgens de norm NBN B15-001 en NBN-EN 206-1 gebruikt, dat het merk van overeenkomstigheid BENOR of gelijkwaardig draagt.

Wanneer de aanbestedingsdocumenten ander beton voorschrijven, dan zijn inzake druksterkte de eisen voor “alle andere beton” van toepassing, ongeacht of dit andere beton al of niet ingebrachte lucht bevat.

2.2.1.2.H WAPENING

De veiligheidsstootband is gewapend of versterkt met staalvezels overeenkomstig de testrapporten.

2.2.1.3 Wijze van uitvoering

2.2.1.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

Het storten, het verdichten, het afwerken en het beschermen tegen uitdroging moeten onmiddellijk en zonder onderbreking uitgevoerd worden.

In de regel moet de opstelling (bekisting of geleiding wanneer glijbekisting wordt aangewend, plasticfolie) het storten over een afstand van minstens 50 m voorafgaan.

Het plaatsen van een waterdichte plasticfolie onder het beton is verplicht, behalve wanneer een fundering van beton, van schraal beton, van zandcement of van bitumineuze mengsels voorzien is.

Op de eerst aangelegde meter van de dag wordt de uitvoeringsdatum aangebracht.

Het begin van de veiligheidsstootband wordt over een lengte van 3,5 m schuin afgewerkt, waarbij nog slechts de verticale opstand 8 cm boven de verharding in een verticaal vlak ligt. Deze lengte van 3,5 m wordt op 1,5 m gebracht, als een lokale hindernis beveiligd dient te worden.

Het einde van de veiligheidsstootband wordt over een lengte van 1,5 m schuin afgewerkt, indien dit einde niet kan worden aangereden door verkeer uit de andere rijrichting. Indien wel aanrijdingsgevaar bestaat, dan wordt het einde schuin afgewerkt over een lengte van 3,5 m.

2.2.1.3.B SAMENSTELLING VAN HET MENGSEL

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering.

2.2.1.3.C VERVAARDIGING VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een betoncentrale. De inrichting voor het ledigen ervan is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

2.2.1.3.D VERVOER VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt vervoerd in met zeildoek afgedekte laadbakken of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

2.2.1.3.E VERWERKING VAN HET MENGSEL

De verwerking gebeurt, naar keuze van de aannemer:

- hetzij, tussen vaste bekistingen;
- hetzij, door middel van een machine met glijbekisting.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdsspanne tussen het ogenblik van vervaardiging van het mengsel en dat van het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens 2 uren. Zoniet is de leidend ambtenaar gerechtigd de veiligheidsstootband te weigeren en de onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

De aannemer mag geen vertragende hulpstoffen aanwenden om de verwerkingsperiode te verlengen zonder de voorafgaande goedkeuring van de leidend ambtenaar.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten gebeurt het betonneren in één enkele laag.

Het bijpleisteren met mortel en de besproeiing met water om het verwerken te vergemakkelijken zijn verboden.

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering.

2.2.1.3.F VERANKERING

De veiligheidsstootbanden worden minstens gelijkwaardig verankerd, geplaatst of gestut zoals aangegeven in de testrapporten, rekening houdend met de aard van de bodem (o.a. verdichting en vochtgehalte en de variatie daarvan in ruimte en tijd).

2.2.1.3.G BESCHERMING TEGEN UITDROGING

De vers aangelegde veiligheidsstootband wordt tegen uitdroging beschermd door het gelijkmatig verstuiwen op het oppervlak van een nabehandelsproduct naar rata van minstens 0,150 kg/m².

2.2.1.3.H BESCHERMING TEGEN REGEN, VORST EN BESCHADIGINGEN

De aannemer neemt de nodige maatregelen ter bescherming van de veiligheidsstootband tegen regen, vorst en beschadigingen.

2.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m.

De lengte van de gebogen veiligheidsstootbanden met één werkzame zijde wordt opgemeten aan de kant van de rijweg.

De lengte van de gebogen veiligheidsstootbanden met twee werkzame zijden wordt opgemeten aan de langste gebogen zijde.

2.2.3 Controles

De veiligheidsstootbanden worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.2**.

Na de vervaardiging van de veiligheidsstootbanden worden het profiel, de vlakheid van de oppervlakken, de gaafheid van de veiligheidsstootbanden, de afmetingen, de wateropsorping en de druksterkte van het beton gecontroleerd.

Teneinde de wateropsorping en de druksterkte van het beton vast te stellen, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur – één kern geboord, minstens 60 dagen na de vervaardiging van de veiligheidsstootbanden. De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie die op stuit wordt aangestampt.

2.2.3.1 Vlakheid

De controle van de vlakheid van de veiligheidsstootbandvlakken en van het bovenzvlak wordt met de rij van 3 m uitgevoerd door de leidend ambtenaar of diens vertegenwoordiger, in aanwezigheid van de aannemer of diens vertegenwoordiger.

2.2.3.2 Afmetingen

De controle van de afmetingen der veiligheidsstootbanden wordt uitgevoerd door de leidend ambtenaar of diens vertegenwoordiger, in aanwezigheid van de aannemer of diens vertegenwoordiger.

2.2.3.3 Gaafheid

Vóór de voorlopige oplevering gaat de leidend ambtenaar over tot een momentopname van de gebreken die de gaafheid van de veiligheidsstootbanden schaden.

2.2.3.4 Druksterkte

De controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

De druksterkte (MPa) van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 90 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt gemeten op het onderste deel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

2.2.3.5 Wateropsorping

De controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

De individuele wateropsorping van het beton wordt gemeten op het bovendeel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde wateropsorping van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele wateropsorpingen van het beton in de deelvakken van dat vak.

De wateropsorping van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 60 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

2.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

2.2.4.1 Vlakheid

Wanneer een oneffenheid (per vlak) van het (de) veiligheidsstootband(en) en/of bovenzvlak van de veiligheidsstootband > 10 mm, dan wordt deze veiligheidsstootband eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 10}{5} \right)^2$$

In die formule is:

R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;

P de eenheidsprijs van de veiligheidsstootband volgens prijslijst, in EUR/m;

L de lengte van de rij (= 3 m);

d elke oneffenheid (per vlak) in het vak > 10 mm, in mm.

2.2.4.2 Druksterkte

2.2.4.2.A DE LENGTE VAN DE TER PLAATSE VERVAARDIGDE BETONNEN VEILIGHEIDSSTOOTBANDEN < 3750 M

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte van een kern $W_i < W_{i,\min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times L' \times \left(\frac{W_{i,\min} - W_i}{0,15 \times W_{i,\min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte van de reeks geboorde kernen $W_m < W_{m,\min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,\min} - W_m}{0,15 \times W_{m,\min}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de veiligheidsstootband volgens prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
- $W_{i,\min}$ de vereiste individuele druksterkte volgens de tabel VIII-2-1 van **2.2.1.2.G**;
- W_i de individuele druksterkte van de geboorde kern van een deelvak, in MPa;
- R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- $W_{m,\min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte volgens de tabel VIII-2-1 van **2.2.1.2.G**;
- W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa.

2.2.4.2.B DE LENGTE VAN DE TER PLAATSE VERVAARDIGDE BETONNEN VEILIGHEIDSSTOOTBANDEN \geq 3750 M

Wanneer in een vak de karakteristieke waarde van de druksterkte² $W_k < W_{k,\min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{W_k} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,\min} - W_m}{1,645 \times \sigma} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{W_k} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de veiligheidsstootband volgens prijslijst, in EUR/m;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- $W_{m,\min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte, in MPa ($= W_{k,\min} + 1,645 \times \sigma$);
- W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa;
- σ de verkregen standaardafwijking volgens **II-8.2.2**, in MPa.

² W_k volgens II-8.2.2; $W_{k,\min}$ volgens tabel VIII-2-1 van 2.2.1.2.G

2.2.4.3 Wateropslorping

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping van een kern $H_i > H_{i,max}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hi} = P \times L' \times \left(\frac{H_i - H_{i,max}}{1} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping van de kernen $H_m > H_{m,max}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{Hm} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de veiligheidsstootband volgens prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
- H_i de individuele wateropslorping van de geboorde kern van een deelvak, in %;
- $H_{i,max}$ de maximum toegelaten individuele wateropslorping volgens **2.2.1.2.G**;
- R_{Hm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- H_m de gemiddelde wateropslorping van de proefstukken van een vak, in %;
- $H_{m,max}$ de maximum toegelaten gemiddelde wateropslorping volgens **2.2.1.2.G**.

2.2.5 Gebreken die de gaafheid schaden

De tegensprekelijk vastgestelde gebreken die de gaafheid van de veiligheidsstootbanden schaden worden hersteld.

De aannemer legt de wijze van herstelling vooraf ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

2.3 Stalen vangrails

2.3.1 Beschrijving

Stalen vangrails omvatten:

- het leveren van de stalen profielen, de stalen steunpalen en het plaatsen ervan overeenkomstig de instructies van de fabrikant en de aanbestedingsdocumenten;
- het grondwerk en al de te nemen schikkingen om ervoor te zorgen dat de wijze van plaatsing van de vangrails minstens gelijkwaardig is met de wijze van plaatsing van de vangrails tijdens de testen bedoeld in **III-12.3**;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

2.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- stalen vangrails volgens **III-12.3**;
- steenslag en rolgrind volgens **III-7.1**;

- zand voor schraal beton voor funderingen van gebouwen en kunstwerken volgens **III-6.2.13**;
- steenslag of rolgrind voor schraal beton voor funderingen van wegverhardingen, wegelementen, gebouwen en kunstwerken volgens **III-7.1.2.4**;
- cement volgens **III-8**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

2.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

2.3.1.2.A HORIZONTALAAL

Indien de uitbuigingsruimte achter de vangrails geen stringentere eisen stelt, mag de afwijking van de door de aanbestedende overheid voorgeschreven plaats van de voorzijde van het stalen profiel in niet meer dan 10 % van de gemeten gevallen groter zijn dan 40 mm naar links of naar rechts. Deze afwijkingen worden gemeten aan de voorzijde van het profiel. Dat wil zeggen, aan de zijde waar het (meeste) verkeer is of, in geval van tweezijdige vangrails op een middenberm, aan de door de aanbestedende overheid aan te wijzen zijde.

De voorzijde van rechte stalen profielen mag ter plaatse van de koppeling van twee profielementen niet meer dan 0,25 % van de afstand tussen de verst van elkaar verwijderde einden van die profielementen afwijken van de rechte lijn tussen de laatstgenoemde einden (voor profielementen met een lengte van 4 m is dit hoogstens 20 mm). Voor gebogen profielementen moet deze waarde worden vermeerderd (resp. verminderd) met de bij de boogstraal behorende pijlmaat.

2.3.1.2.B SCHEEFSTAND VAN TWEEZIJDIGE VANGRAILS

Voor tenminste 95 % van de metingen moet het verschil in hoogte tussen voor- en achterprofiel ter plaatse van de beugels en/of afstandhouders kleiner zijn dan 2,5 % van de constructiebreedte van tweezijdige vangrails.

2.3.1.2.C VERTICAAL

Gemeten in dwarsprofiel ter plaatse van de steunpalen, mag het hoogteverschil tussen de bovenkant van het wegdek ter plaatse van de rand van het wegdek en de bovenkant van het dichtstbijzijnde profiel van de vangrails voor niet meer dan 10 % van de metingen meer dan 25 mm boven of beneden de door de aanbestedende overheid voorgeschreven waarde afwijken.

De bovenzijde van de profielen mag ter plaatse van de koppeling van twee profielementen niet meer dan 0,075 % van de afstand tussen de verst van elkaar verwijderde einden van die profielementen afwijken van de rechte lijn tussen de laatstgenoemde einden.

2.3.1.2.D BIJKOMENDE BEPALING VOOR DE KENMERKEN VAN DE UITVOERING IN AARDEN BANEN

De steunpalen moeten in dwarsprofiel verticaal en gezien in lengterichting van de constructie loodrecht op het verticaal alignement van het wegdek staan.

2.3.1.2.E BIJKOMENDE BEPALINGEN VOOR DE KENMERKEN VAN DE UITVOERING OP KUNSTWERKEN

De steunpalen voor vangrails zonder leuning-regel moeten, gezien in lengterichting van de vangrails, loodrecht op het verticaal alignement van het wegdek staan.

De steunpalen voor vangrails met leuningpaal mogen, gezien in lengterichting van de vangrails, ten hoogste een afwijking vertonen van 1:200, ten opzichte van de verticale stand.

In het dwarsprofiel van het kunstwerk, moeten alle steunpalen verticaal staan.

2.3.1.3 Wijze van uitvoering

2.3.1.3.A BEPALINGEN GELDIG ZOWEL IN AARDEN BANEN ALS OP KUNSTWERKEN

De vangrails worden onderling verbonden en geplaatst volgens de instructies van de fabrikant en de aanbestedingsdocumenten. In geval van tegenspraak met de bepalingen van **2.3.1.3** hebben de instructies van de fabrikant voorrang.

De aannemer dient minstens 7 dagen voor de uitvoering van de vangrails aan te tonen dat de manier waarop hij de vangrails wil plaatsen minstens gelijkwaardig is met de manier waarop de vangrails werden geplaatst tijdens de test bedoeld in **III-12.3**, rekening houdend met de aard van de bodem (o.a. verdichting en vochtgehalte en de variatie daarvan in ruimte en tijd).

De stalen profielen zijn bevestigd op de steunpalen door middel van ten minste 1 bout van 10 mm diameter. Geen enkele boutkop mag uitsteken buiten het profielvlak.

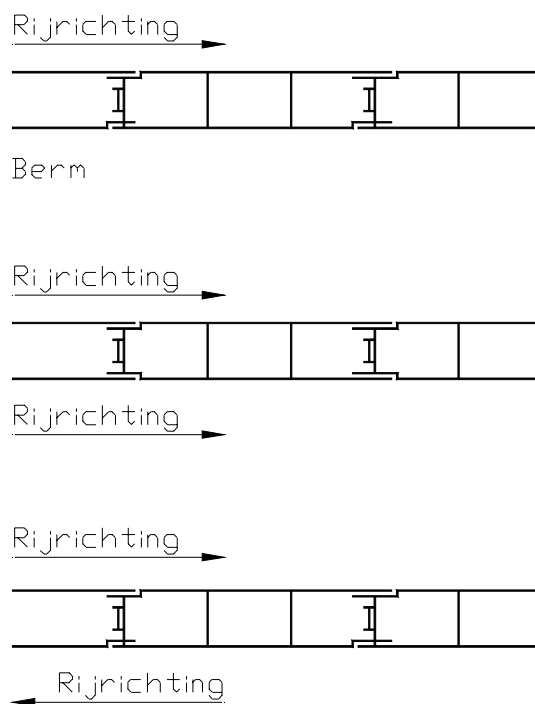
De onderkant van het stalen profiel mag zich hoogstens op 40 cm boven de grond bevinden.

In de bochten wordt het gebruik van rechtlijnige profielelementen toegestaan op voorwaarde dat de straal van de bocht groter is dan 30 m. Zoniet moeten de elementen gebogen worden volgens de straal van de bocht.

De afstandhouders moeten horizontaal aan de steunpalen worden gemonteerd. De hoogte van de bovenkant van de afstandhouder wordt bepaald door de voorgeschreven hoogte van de bovenkant van het profiel.

De linkse en rechtse diagonalen moeten respectievelijk convergerend in de vangrails links en/of rechts worden gemonteerd.

De profielelementen moeten elkaar in de rijrichting overlappen overeenkomstig figuur VIII-2-1. De overlappingsen moeten zonder vervorming sluitend in elkaar passen.



Figuur VIII-2-1

De profielelementen met het Franse gatenpatroon dienen verbonden te worden met de bouten type 1 (Franse bouten - dubbele nok). Het verbinden van de profielelementen met de bouten type 3 (enkele nok) is niet toegelaten.

Alle bouten moeten met handkracht in de gaten worden aangebracht zonder de gaten te ruimen. De moeren moeten direct na het aanbrengen over hun volle draadlengte op de bouten worden gedraaid. Voordat het verkeer langs de vangrail wordt toegelaten, moeten de moeren aangehaald zijn. Nadat de moeren aangehaald zijn, moeten de contactvlakken van alle onderdelen sluitend op elkaar passen.

Indien er ter plaatse gaten geboord moeten worden, moeten de boorgaten worden bijgewerkt met één laag zinkrijke verf. De zinkrijke verven dienen bij een droge vulfilter minimum 92 gewichtsprocenten zinkstofpoeder te bezitten en mogen samengesteld zijn op een bindmiddelbasis van chloorrubber, epoxyester en epoxyhars. De zinkrijke verf of epoxybasis dient van ééncomponent-formulering te zijn.

Indien op een voor het verkeer opengesteld wegvak de werkzaamheden onderbroken worden, dan moeten aan het begin- en eindpunt van de vangrails tijdelijke beëindigingen aangebracht worden. De tijdelijke beëindiging moet vanaf de voorgeschreven hoogte over een afstand van tenminste 12 m aflopen naar een punt zodanig dat de bovenkant van het stalen profiel ten hoogste 0,05 m boven het maaiveld uitsteekt. In de tijdelijke beëindiging, moeten de profielen volledig gekoppeld worden en de beugels en/of afstandhouders aangebracht worden.

2.3.1.3.A.1 Verankeringen en beëindigingen

Aan de uiteinden van de vangrails worden verankeringen aangebracht op één van de volgende manieren (die trouwens gecombineerd kunnen worden):

- hetzij door de vangrail geleidelijk schuin te laten uitwijken ten opzichte van zijn normale inplanting, totdat het eindstuk ervan buiten de veiligheidsgrens komt te liggen die van toepassing is op een alleenstaande hindernis (3,50 m voor de autosnelwegen). De hoek tussen twee opeenvolgende profielementen mag de 6° niet overschrijden. Het uiteinde wordt voorzien van een afgerond stuk indien het niet kan worden verborgen.
- hetzij door het stalen profiel over een afstand van 12 m geleidelijk neerwaarts te doen buigen, zodat het uiteinde de grond raakt of erin wordt begraven. Bij die ombuiging worden de steunpalen niet ingekort, doch wat dieper in de grond gewerkt totdat het bovenste gedeelte de vereiste hoogte bereikt. Dit is nodig voor de verankering van de vangrail.

De bovenkant van het einde van het laatste profielement moet zich minstens 0,10 meter onder de grond bevinden.

Om de eindstukken van vooral korte vangrails efficiënt in de grond te verankeren, zal het laatste profielement gesteund worden door drie palen met aangelaste voetplaat, die ingegraven wordt, waarna de grond opnieuw verdicht wordt.

Ter hoogte van openingen van geringe lengte (dwarswegen, toegang tot een eigendom, enz.) zal het stalen profiel afgerond worden volgens een straal van minimum 1 m, en, indien mogelijk, verlengd over een geringe afstand op de dwarsende weg.

In geval van wijzigingen in het systeem of in de stijfheid van de profielen, moeten zij zoveel mogelijk verbonden worden door een overgangselement. Indien dit onmogelijk is, dient men erover te waken dat het opwaartse profiel het uiteinde van het afwaartse profiel beschermt.

Indien een opening gelaten moet worden tussen twee gedeelten van vangrails, dan wordt het eindstuk van het afwaartse profiel beschouwd als zijnde beschermd door het opwaartse profiel, indien het afwaartse profiel zich achter een lijn bevindt die door het uiteinde van het opwaartse profiel loopt en die met de rand van de weg een hoek vormt van minstens 20°. Indien dit niet mogelijk is, dient het afwaartse profiel als alleenstaand beschouwd te worden en wordt zijn uiteinde behandeld zoals hoger aangegeven.

2.3.1.3.B BIJKOMENDE BEPALINGEN VOOR DE WIJZE VAN UITVOERING IN AARDEN BANEN

De steunpalen moeten aangebracht worden door middel van heien of trillen. Tijdens het aanbrengen en uitrichten van de steunpalen moet een passende heimuts op de steunpaalkoppen gebruikt worden.

De steunpalen worden verticaal in de grond geheid. De heidiepte mag niet kleiner zijn dan 80 cm.

Rond de steunpalen wordt de bodem behoorlijk vastgestampt. Zo nodig wordt hij verstevigd door middel van baksteenbrokken, steenslag e.d. of schraal beton.

2.3.1.3.C BIJKOMENDE BEPALINGEN VOOR DE WIJZE VAN UITVOERING OP KUNSTWERKEN

2.3.1.3.C.1 Beschrijving

Op de kunstwerken worden steunpalen op voetplaat gebruikt, die met 4 bouten M 24×35 op een grondplaat met afmetingen 220 mm × 370 mm × 25 mm worden vastgezet. De grondplaat zelf dient in het beton te worden verankerd met ankers M24.

De lengte van de ankers wordt voorgeschreven in de instructies van de fabrikant, in de aanbestedingsdocumenten of door de leidend ambtenaar.

De uitvoering dient te beantwoorden aan de eisen van stabiliteit en veiligheid.

2.3.1.3.C.2 Ankers

Na het definitief aanhalen van de ankermoeren, dienen de ankereinden tot ca. 5 mm boven de moeren afgeslepen te worden en bijgewerkt te worden met één laag zinkrijke verf. De overige onderdelen van de vangrails dienen tijdens het afslijpen beschermd te worden tegen de vonkenregen.

2.3.1.3.C.3 Mortels

Voor het ondersabelen of ondergieten van de grondplaten van vangrails moeten mengsels met kunsthars of cement als bindmiddel worden toegepast.

De drukvastheid van de verharde mortel moet, na 7 dagen bij een omgevingstemperatuur van 20°C, minimaal 30 N/mm² bedragen.

De verhardingskrimp mag maximaal 0,5 mm per meter bedragen.

2.3.1.3.C.4 Ondersabelen van grondplaten

De zijanten van de ondersabeling moeten onder een hoek van 60° tot 90° met het horizontale vlak afgewerkt worden, zodanig dat de snijlijn van een afwerkvlak met de onderkant van de grondplaat binnen de rand van de grondplaat komt.

Bij gebruik van een zandcementmortel moet de ondersabeling beschermd worden tegen uitdrogen en één maand na aanbrengen moeten de zijanten van de ondersabeling geïmpregneerd worden met een kunsthars.

2.3.1.3.C.5 Ondergieten van grondplaten

Bij gebruik van een cementgebonden gietmortel moet de mortel, na aangebracht te zijn, beschermd worden tegen uitdrogen en evenals bij een ondersabeling moeten de zijanten geïmpregneerd worden met kunsthars.

2.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m.

Het aantal eindschikkingen wordt vermeld.

3 KANTSTROKEN EN WATERGREPPELS

Betonnen kantstroken en watergreppels zijn hetzij ter plaatse gestort tussen vaste of glijdende bekistingen, hetzij geprefabriceerd.

De voorschriften van 3 zijn niet van toepassing op elementen die in één geheel met een aanliggende cementbetonverharding uitgevoerd worden. Voor die elementen zijn de voorschriften VI-1 van toepassing.

3.1 Ter plaatse vervaardigde betonnen kantstroken en watergreppels

3.1.1 Beschrijving

De ter plaatse vervaardigde kantstroken of watergreppels omvatten:

- het laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van granulaten, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen, teneinde kantstroken of watergreppels te verwezenlijken;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering wanneer de verharding wordt opgebroken en de steenslagfundering behouden blijft;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de steenslagfundering;
 - wanneer het voorgeschreven wordt in de aanbestedingsdocumenten:
 - het aanbrengen van een plasticfolie op het oppervlak van de fundering;
 - het uitvoeren van dwarsvoegen in de stroken;
 - het uitvoeren van langsvvoegen tussen de kantstroken of watergreppels en de aanliggende betonverharding;
 - het aanbrengen van ankerstaven in de langsvvoegen;
 - de voegvulling;
 - de bescherming tegen uitdroging, uitspoeling door regen, vorst en beschadigingen bij de aanleg.

3.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- stortklaar beton van omgevingsklasse EE4 volgens BNB B15-001 en NBN-EN 206-1;
- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **III-6.2.5**;
- steenslag of grind voor cementbeton voor wegverhardingen en lineaire wegelementen volgens **III-7.1.2.5**;
- cement CEM I-LA of cement CEM III-LA van de sterkteklasse 42,5 volgens **III-8**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- nabehandelingsproducten volgens **III-15**;
- plasticfolie volgens **III-13.1**;
- ankerstaven volgens **III-12.1.2**;
- bitumenemulsie volgens **III-11.4**;

- voegvullingsproducten volgens **III-16**;
- kleefvernis volgens **III-19**.

3.1.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De kantstroken en watergreppels worden uitgevoerd overeenkomstig de gegevens vermeld in de aanbestedingsdocumenten, inzonderheid:

- het type;
- de afmetingen van de fundering.

3.1.1.2.A MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN HET OPPERVLAK

3.1.1.2.A.1 Profiel

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

3.1.1.2.A.2 Vlakheid

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

De hoogteverschillen tussen de randen van aanliggende stroken zijn niet groter dan 2 mm.

Bovendien zijn er bij regen geen waterplassen.

3.1.1.2.B MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN DE KANTSTROKEN EN WATERGREPPELS

3.1.1.2.B.1 Kantstroken

3.1.1.2.B.1.1 Breedte en dikte

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, stemmen de breedte en de dikte van de ter plaatse uitgevoerde betonnen kantstroken overeen met de breedte en de dikte van de types geprefabriceerde betonnen kantstroken volgens de norm NBN B21-411.

De tolerantie in min op de nominale dikte is 10 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte.

3.1.1.2.B.1.2 Lengte

De lengte is in de regel 4 m. In scherpe bochten (straal kleiner dan 15 m) is ze hoogstens 3 m.

Wanneer evenwel de kantstroken naast een rijwegverharding in cementbeton liggen waar de voegen om de 5 m voorzien zijn, worden de voegen van de kantstroken in het verlengde van de voegen in het rijwegbeton gemaakt. Is de plaatlengte van het rijwegbeton 6 m, dan worden de voegen om de 3 m uitgevoerd.

3.1.1.2.B.1.3

De kantstrook wordt 1 cm lager aangelegd dan de naastliggende bitumineuze verhardingen ingeval zij als watergreppel dient.

3.1.1.2.B.1.4 Dwarshelling

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten, zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.1.1.2.B.1.5 Gaafheid

Er zijn geen gebreken die de gaafheid van de kantstroken schaden: scheuren, afdrukken, gaten, grindnesten, afbrokkelingen aan de randen, enz.

3.1.1.2.B.2 Watergreppels

Voor de lengte en de gaafheid zijn de voorschriften van **3.1.1.2.B.1** van toepassing.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, stemmen de breedte, de dikte en het bovenzvlak van de ter plaatse uitgevoerde betonnen watergreppels overeen met de breedte, de dikte en het bovenzvlak van de types geprefabriceerde betonnen watergreppels volgens de norm NBN B21-411.

De tolerantie in min op de nominale dikte is 10 % voor de individuele dikte en 0 % voor de gemiddelde dikte.

De watergreppels hebben geen dwarshelling.

De watergreppel wordt op hetzelfde peil aangelegd als de naastliggende cementbetonverharding en 1 cm lager dan de naastliggende bitumineuze verharding.

3.1.1.2.C MEETKUNDIGE EN CONSTRUCTIEVE KENMERKEN VAN DE VOEGEN

3.1.1.2.C.1 Algemene bepalingen

In de regel worden:

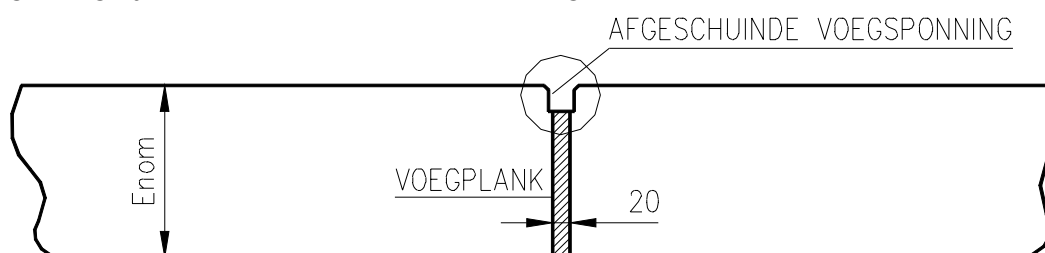
- de dwarsvoegen haaks op de langsas van de strook uitgevoerd;
- de dwarsvoegen in aan elkaar grenzende stroken in elkaars verlengde uitgevoerd;
- de langsvoegen, als die zijn voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten, evenwijdig met de langsas van het element uitgevoerd.

3.1.1.2.C.2 Uitzettingsvoeg

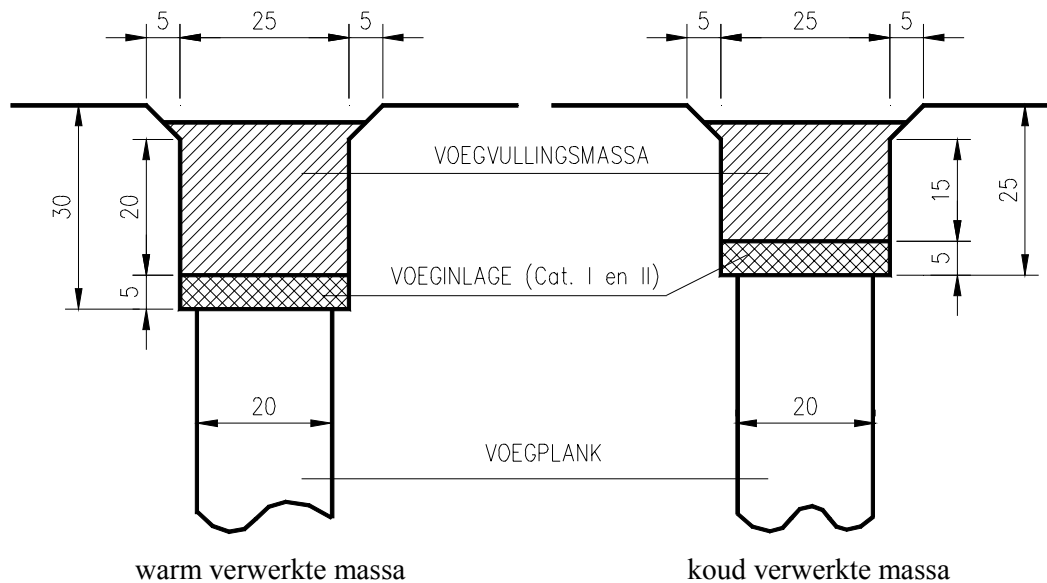
De uitzettingsvoeg wordt enkel aangebracht op plaatsen aangeduid in de aanbestedingsdocumenten daar waar de verharding vrij moet kunnen uitzetten. Ze wordt uitgevoerd overeenkomstig figuren VIII-3-1 en VIII-3-2.

De voegplaat of de voegplank is volledig verticaal en haaks op de langsas van de strook geplaatst.

De toleranties in min en in meer op de aangegeven nominale afmetingen van de sponning voor de voegvulling zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.



Figuur VIII-3-1: dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm)



Figuur VIII-3-2: detail van de dwarse uitzettingsvoeg (alle maten in mm)

3.1.1.2.C.3 Krimpvoeg

De krimpvoeg kan ofwel in het verse beton verwezenlijkt worden door het aanbrengen van een scheurvormingsaanzet, ofwel door het aanbrengen van een zaagsnede.

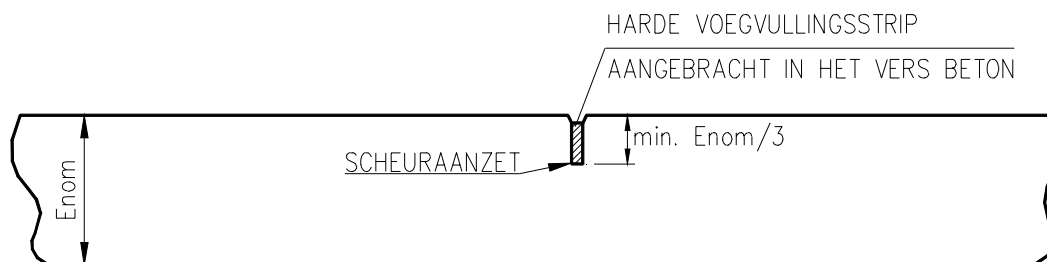
De krimpvoeg wordt uitgevoerd overeenkomstig een van de types, voorkomende op de figuren VIII-3-3 en VIII-3-4.

De toleranties in min en in meer op de aangegeven nominale dikte van de zaagsnede zijn 1 mm voor de individuele afmeting.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, bepaalt de aannemer het type.

3.1.1.2.C.3.1 Krimpvoeg in het verse beton

De krimpvoeg wordt in het verse beton gesneden tot op 1/3 van de dikte van het beton met een trilmes dat maximum 6 mm dik is.



Figuur VIII-3-3: dwarse krimpvoeg met harde voegvullingsstrip (alle maten in mm)

Na het uitvoeren van de snede wordt er een stijve strip (hardboard of gebitumineerd asbest) van ongeveer 4 mm dikte in aangebracht. De bovenkant van de strip mag nooit meer dan 1 mm onder het betonoppervlak liggen.

Een plasticfolie mag ook rechtstreeks tot op 1/3 van de dikte in het beton gedreven worden. De breedte van de plasticfolie bedraagt minstens het dubbel van de diepte van de insnijding vermeerderd met 3 cm.

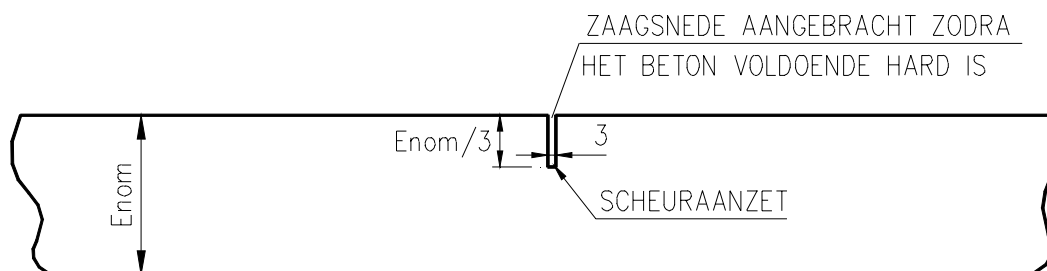
De lengte van de strip of plasticfolie is gelijk aan de breedte van de kantstrook of watergreppel.

Na het aanbrengen van de strip of plasticfolie worden de randen van de voegsnede zodanig aangedrukt dat alle oneffenheden verdwijnen.

3.1.1.2.C.3.2 Krimpvoeg in het verharde beton (gezaagde voegen)

De krimpvoeg wordt gevormd door een zaagsnede als scheurvormingsaanzet in het verharde beton tot op een diepte van 1/3 van de betondikte en op een breedte van maximum 4 mm.

Ze wordt zo vlug mogelijk gezaagd teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen.

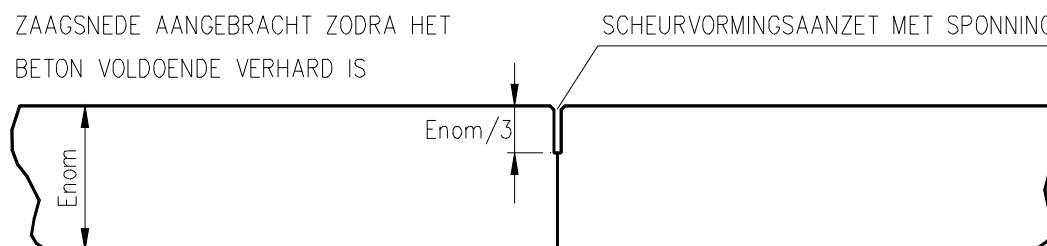


Figuur VIII-3-4: dwarse krimpvoeg met zaagsnede zonder sponning, zonder voegvulling (alle maten in mm)

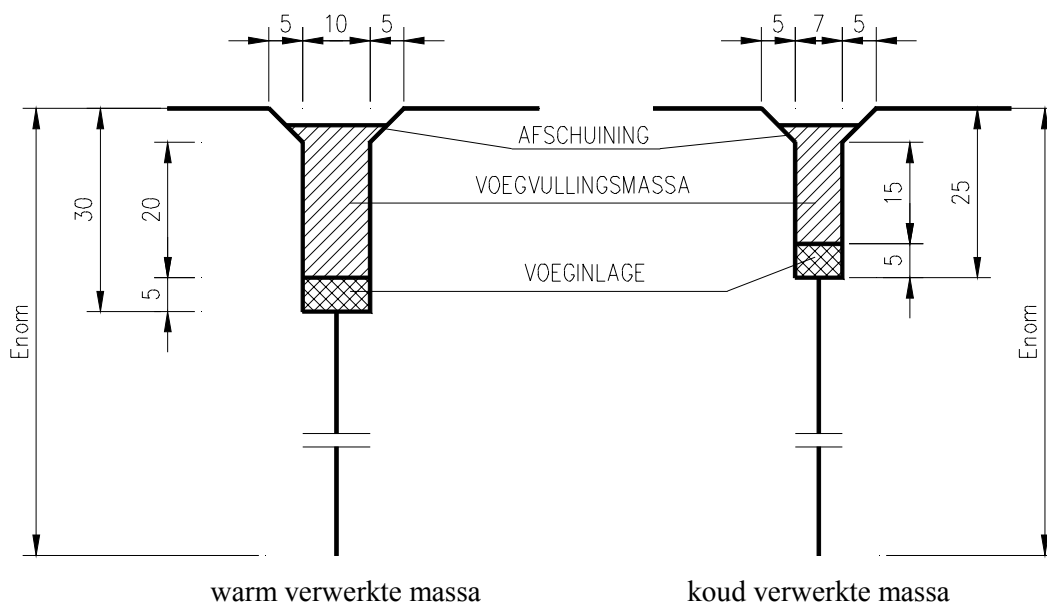
Op verzoek en verantwoordelijkheid van de aannemer en mits goedkeuring door de leidend ambtenaar mag de krimpvoeg ook gezaagd worden binnen de 2 à 3 uur na het betonstorten, op een diepte van 2 à 3 cm, met de hiervoor specifiek benodigde zaagapparatuur, zonder evenwel de voegranden te beschadigen.

3.1.1.2.C.4 Dwarse werkvoeg

De dwarse werkvoeg wordt aangebracht telkens de aanleg van de strook wordt onderbroken, behalve waar in een uitzettingsvoeg voorzien is. Ze wordt uitgevoerd overeenkomstig figuur VIII-3-5 en VIII-3-6.



Figuur VIII-3-5: dwarse werkvoeg (alle maten in mm)



Figuur VIII-3-6: detail van de dwarse werkvoeg (alle maten in mm)

3.1.1.2.C.5 Gezaagde sponning

Eventueel moet een sponning gezaagd worden voor de voegvulling. Alsdan wordt dit aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Wanneer een koud verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de sponning een nominale breedte van 7 mm en een nominale diepte van 20 mm.

Wanneer een warm verwerkt voegvullingsproduct aangebracht wordt, dan heeft de sponning een nominale breedte van 10 mm en een nominale diepte van 25 mm.

De toleranties in min en in meer op de bovenvermelde afmetingen zijn 1 mm voor de individuele afmetingen.

3.1.1.2.D KENMERKEN VAN HET BETON

Het beton heeft de volgende kenmerken:

- minimaal cementgehalte: 350 kg/m³;
- de grootste nominale korrelafmeting bedraagt 31,5 mm volgens de norm NBN-EN 12620:2002;
- wateropsorping:
 - de individuele wateropsorping $H_{i,max} \leq 6,8 \%$;
 - de gemiddelde wateropsorping $H_{m,max} \leq 6,3 \%$;
- consistentieklasse S1; bij doorlopend storten vertoont het beton een kegelinzakking (slump) < 25 mm;
- de minimaal vereiste druksterkte van het beton wordt opgegeven in de tabel VIII-3-1. Zij hangt af van de volgende twee parameters:
 - de totale lengte van de ter plaatse vervaardigde kantstroken of watergreppels;
 - het al of niet aanwenden van stortklaar beton van omgevingsklasse EE4 volgens NBN B15-001:2004 en NBN-EN 206-1 dat het merk van overeenkomstigheid BENOR of gelijkwaardig draagt. Dit stortklaar beton bevat minimum 4 % ingebrachte lucht.

	Totale lengte < 3750 m	Totale lengte ≥ 3750 m
Stortklaar beton van blootstellingsklasse XF4 volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1	$W_{m,min} = 50 \text{ MPa}$ $W_{i,min} = 42,5 \text{ MPa}$	$W_{k,min} = 42,5 \text{ MPa}$
Alle andere beton	$W_{m,min} = 60 \text{ MPa}$ $W_{i,min} = 51 \text{ MPa}$	$W_{k,min} = 50 \text{ MPa}$

Tabel VIII-3-1: minimaal vereiste druksterktes, in deze tabel is:

- $W_{m,min}$ de minimaal vereiste gemiddelde druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;
- $W_{i,min}$ de minimaal vereiste individuele druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa;
- $W_{k,min}$ de minimaal vereiste karakteristieke druksterkte van het beton na minstens 90 dagen, in MPa.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt stortklaar beton van omgevingsklasse EE4 volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1 gebruikt, dat het merk van overeenkomstigheid BENOR of gelijkwaardig draagt.

Wanneer de aanbestedingsdocumenten ander beton voorschrijven, zijn inzake druksterkte de eisen voor “alle andere beton” van toepassing, ongeacht of dit andere beton al of niet ingebrachte lucht bevat.

3.1.1.3 Wijze van uitvoering

3.1.1.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

Het storten, het verdichten, het afwerken en het beschermen tegen uitdroging moeten onmiddellijk en zonder onderbreking uitgevoerd worden.

In de regel moet de opstelling (bekisting of geleiding wanneer glijbekisting wordt aangewend, plasticfolie) het storten over een afstand van minstens 50 m voorafgaan.

Het plaatsen van een waterdichte plasticfolie onder het beton is verplicht, behalve wanneer een fundering van schraal beton, van zandcement of van bitumineuze mengsels voorzien is.

3.1.1.3.B SAMENSTELLING VAN HET MENGSEL

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering.

In de regel worden de materialen over de hele dikte verwerkt.

De aanwending van speciale materialen zoals kwarts, wit zand, wit cement, enz. wordt slechts opgelegd voor gekleurde kantstroken. De aanbestedingsdocumenten vermelden het gebruik ervan.

Wanneer een dunne deklaag toegelaten is, wordt de dikte ervan voorgeschreven.

3.1.1.3.C VERVAARDIGING VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een betoncentrale. De inrichting voor het ledigen ervan is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

3.1.1.3.D VERVOER VAN HET MENGSEL

Het mengsel wordt vervoerd in met zeildoek afgedekte laadbakken of in met menginstallatie uitgeruste wagens.

3.1.1.3.E VERWERKING VAN HET MENGSEL

De verwerking gebeurt, naar keuze van de aannemer:

- hetzij tussen vaste bekistingen;
- hetzij door middel van een machine met glijbekisting.

Voor lokale herstellingen worden echter steeds vaste bekistingen gebruikt.

De verdichting is zodanig dat overal een gesloten textuur bekomen wordt.

De tijdsspanne tussen het ogenblik van vervaardiging van het mengsel en dat van het aanbrengen van de bescherming tegen uitdroging bedraagt hoogstens 2 uren. Zoniet is de leidend ambtenaar gerechtigd de kantstrook of watergreppel te weigeren en de onmiddellijke verwijdering ervan te eisen.

De aannemer mag geen vertragende hulpstoffen aanwenden om de verwerkingsperiode te verlengen zonder voorafgaande goedkeuring van de leidend ambtenaar.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten gebeurt het betonneren in een enkele laag.

Het bijpleisteren met mortel en de besproeiing met water om het verwerken te vergemakkelijken zijn verboden.

De verwerking is verboden:

- wanneer de temperatuur, afgelezen in thermometerhut, om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;

- wanneer het zodanig begint te regenen dat zich waterplassen vormen op het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis daarvan, op het baanbed.

3.1.1.3.F ZAGEN VAN DE VOEGEN EN SPONNINGEN

De voegen worden zo vlug mogelijk gezaagd teneinde willekeurige scheurvorming te voorkomen.

De sponningen mogen later gezaagd worden.

3.1.1.3.G VOEGVULLING

De voegvulling wordt onmiddellijk na het aanbrengen van de sponningen verricht, met dien verstande dat het voegvullen verboden is bij regenweer evenals bij temperaturen lager dan 5 °C.

Ze omvat in volgorde:

- het verwijderen van stofdeeltjes en losliggende brokjes uit de sponning met perslucht;
- het drogen van de sponning met een stralings- of warmeluchtapparaat;
- het aanbrengen van de voeginlage onderin de sponning, derwijze dat ze over haar gehele lengte in contact is met de bodem van de sponning;
- het aanbrengen van kleefvernis op de verticale wanden wanneer een koud verwerkt voegvullingsproduct wordt aangebracht;
- het aanbrengen van het voegvullingsproduct boven op de voeginlage in de sponning. De bovenkant van het voegvullingsproduct bevindt zich op 5 mm onder het oppervlak van de verharding. De toleranties in min en in meer op die afmeting zijn 1 mm voor de individuele afmeting.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bepaalt de aannemer het voegvullingsproduct (koud of warm verwerkt voegvullingsproduct).

3.1.1.3.H NUMMEREN DER STROKEN

Elke dag wordt op de eerste gestorte meter kantstrook en/of watergreppel de datum van vervaardiging duidelijk aangebracht in cijfers.

3.1.1.3.I BESCHERMING TEGEN UITDROGING

Onmiddellijk na het nummeren van de stroken wordt de vers aangelegde kantstrook en/of watergreppel beschermd door het gelijkmatig verstuiven op het oppervlak van een nabehandlingsproduct naar rata van 0,150 kg/m².

3.1.1.3.J BESCHERMING TEGEN REGEN, VORST EN BESCHADIGING

De aannemer neemt de nodige maatregelen ter bescherming van de kantstrook en/of watergreppel tegen regen, vorst en beschadiging.

3.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m met vermelding van de afmetingen. Straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.1.3 Controles

De kantstroken, respectievelijk watergreppels worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.2**.

Na de vervaardiging van de kantstroken, respectievelijk watergreppels, worden het profiel en de vlakheid van het oppervlak, de dikte en de gaafheid van de kantstroken, respectievelijk watergreppels, en de druksterkte en de wateropslorping van het beton gecontroleerd.

Teneinde de dikte van de kantstroken, respectievelijk watergreppels, de wateropslorping en de druksterkte van het beton vast te stellen, wordt in elke deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur – één kern geboord, minstens 60 dagen na de vervaardiging van de kantstroken, respectievelijk watergreppels. De boorgaten worden gevuld met aardvochtige betonspecie, die op stuit wordt aangestampt.

Worden voor het bepalen van de gemiddelde waarde van de monsternamen uitgesloten:

- de tijdens de uitvoering afgebakende zones, waar het opvullen der inzakkingen of het aanvullen wegens onvoldoende hoogtepeil of funderingsdikte een plaatselijke overdikte noodzakelijk hebben gemaakt;
- de zones ter plaatse van de voegen of van barsten.

Deze zones kunnen het voorwerp uitmaken van een aanvullende controle.

3.1.3.1 Profiel van het oppervlak

De controle gebeurt door middel van topografische opmetingen.

3.1.3.2 Vlakheid

De controle gebeurt met een rij van 3 m.

3.1.3.3 Dikte

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

3.1.3.4 Druksterkte

De controle wordt uitgevoerd op de reeks kernen die geboord werden.

De druksterkte (MPa) van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 90 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

De individuele druksterkte van het beton in een deelvak wordt gemeten op het onderste deel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde druksterkte van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele druksterkten van het beton in de deelvakken van dat vak.

3.1.3.5 Gaafheid

Vóór de voorlopige oplevering gaat de leidend ambtenaar over tot een momentopname van de gebreken die de gaafheid van de kantstroken, respectievelijk watergreppels, schaden.

3.1.3.6 Wateropslorping

De controle wordt uitgevoerd op de reeks geboorde kernen.

De individuele wateropslorping van het beton wordt gemeten op het bovendeel van de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde wateropslorping van het beton in een vak wordt verkregen door het gemiddelde te berekenen van de individuele wateropslorpingen van het beton in de deelvakken van dat vak.

De wateropslorping van alle kernen van één vak wordt bepaald na ten minste 60 dagen ouderdom van de jongste kern van dit vak.

3.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

3.1.4.1 Vlakheid

Wanneer een oneffenheid van een strookelement $d > 4$ mm, dan wordt dit element eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 4}{4} \right)^2$$

In die formule is:

- R_d de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van het strookelement volgens de prijslijst, in EUR/m;
- L de lengte van het strookelement (kantstrook of watergreppel), in m;
- d elke oneffenheid in het strookelement > 4 mm, in mm.

3.1.4.2 Dikte

Wanneer in een deelvak de individuele dikte van een kern $E_i < 0,90 E_{nom}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_i} = P \times L' \times \left(\frac{0,90 \times E_{nom} - E_i}{0,15 \times E_{nom}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde dikte van de kernen $E_m < E_{nom}$, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{E_m} = P \times L \times \left(\frac{E_{nom} - E_m}{0,15 \times W_{nom}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{E_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de kantstrook of watergreppel volgens prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van het deelvak, in m;
- E_{nom} de nominale dikte, in mm;
- E_i de individuele dikte, in mm;
- R_{E_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- E_m het rekenkundig gemiddelde van de dikten van alle geboorde kernen van het vak, in mm.

3.1.4.3 Druksterkte

3.1.4.3.A DE LENGTE VAN DE KANTSTROKEN OF WATERGREPPELS < 3750 M

Wanneer in een deelvak de individuele druksterkte van een kern $W_i < W_{i,min}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_i} = P \times L' \times \left(\frac{W_{i,min} - W_i}{0,15 \times W_{i,min}} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte van de reeks geboorde kernen $W_m < W_{m,min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{W_m} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{0,15 \times W_{m,min}} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{W_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de kantstrook of watergreppel volgens prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van het beschouwde deelvak, in m;
- $W_{i,min}$ de vereiste individuele druksterkte volgens tabel VIII-3-1 van **3.1.1.2.D**;
- W_i de individuele druksterkte van de geboorde kern van een deelvak, in MPa;
- R_{W_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte volgens tabel VIII-3-1 van **3.1.1.2.D**;
- W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa.

3.1.4.3.B DE LENGTE VAN DE KANTSTROKEN OF WATERGREPPELS ≥ 3750 M

Wanneer in een vak de karakteristieke waarde van de druksterkte³ $W_k < W_{k,min}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{W_k} = P \times L \times \left(\frac{W_{m,min} - W_m}{1,645 \times \sigma} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{W_k} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de kantstrook of watergreppel volgens prijslijst, in EUR/m;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte, in MPa ($= W_{k,min} + 1,645 \times \sigma$);
- W_m de gemiddelde druksterkte van de geboorde kernen van het beschouwde vak, in MPa;
- σ de verkregen standaardafwijking volgens **II-8.2.2**, in MPa.

3.1.4.4 Wateropslorping

Wanneer in een deelvak de individuele wateropslorping van een kern $H_i > H_{i,max}$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{H_i} = P \times L' \times \left(\frac{H_i - H_{i,max}}{1} \right)^2$$

Wanneer in een vak de gemiddelde wateropslorping van de kernen $H_m > H_{m,max}$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

³ W_k volgens II-8.2.2; $W_{k,min}$ volgens tabel VIII-3-1 van 3.1.1.2.D

$$R_{Hm} = P \times L \times \left(\frac{H_m - H_{m,max}}{1} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Hi} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de kantstrook of watergreppel volgens prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van de beschouwde deelvak, in m;
- H_i de individuele wateropslorping van de geboorde kern van een deelvak, in %;
- $H_{i,max}$ de maximum toegelaten individuele wateropslorping volgens **3.1.1.2.D**;
- R_{Hm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het beschouwde vak, in m;
- H_m de gemiddelde wateropslorping van de geboorde kernen van een vak, in %;
- $H_{m,max}$ de maximum toegelaten gemiddelde wateropslorping volgens **3.1.1.2.D**.

3.1.5 Gebreken die de gaafheid schaden

De tegensprekelijk vastgestelde gebreken die de gaafheid van de kantstroken of watergreppels schaden worden hersteld.

De aannemer legt de wijze van herstelling vooraf ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

3.2 Geprefabriceerde betonnen kantstroken en watergreppels

3.2.1 Beschrijving

Geprefabriceerde betonnen kantstroken of watergreppels omvatten:

- het plaatsen van de geprefabriceerde kantstrook- of watergreppелеlementen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, wanneer de verharding opgebroken wordt en de steenslagfundering behouden blijft, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het opvoegen van de kantstroken of watergreppels.

3.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonnen kantstroken volgens **III-32.2**;
- geprefabriceerde betonnen watergreppels volgens **III-32.3**;
- zand voor metselmortel volgens **III-6.2.10**;
- cement volgens **III-8**;
- kalk voor mortel voor betegeling of bestratingen volgens **III-9.3**;
- voegvullingsproducten volgens **III-16**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

3.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.2.1.2.A PROFIEL

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

De dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten, zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.2.1.2.B VLAKHEID

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

3.2.1.3 Kenmerken van de uitvoering

Deze zijn overeenkomstig de gegevens vermeld in de aanbestedingsdocumenten, inzonderheid het type.

3.2.1.4 Wijze van uitvoering

De wijze waarop de elementen op de fundering geplaatst worden, wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. Zoniet worden ze gelegd op een mortelbed in het geval van een gebonden fundering of op een zandbed in het geval van een niet-gebonden fundering.

De elementen worden geplaatst met voegen die nergens breder zijn dan 6 mm. De voegen worden opgevuld met mortel of met een voegvullingsproduct. De voegen tussen de elementen en de straatkolken alsook tussen de straatkolken en de trottoirbanden worden eveneens opgevuld met mortel of met een voegvullingsproduct. De mortel is samengesteld uit zand, cement en/of kalk, aanmaakwater en eventueel bindingsvertrager en/of luchtbelvormer. De hoeveelheid cement en/of kalk bedraagt minstens 450 kg per m³ zand.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bepaalt de aannemer het bindmiddel.

3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m. Straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.3 Watergreppels in gietasfalt

3.3.1 Beschrijving

Watergreppels in gietasfalt omvatten:

- laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van toeslagstoffen en bitumineus bindmiddel teneinde watergreppels te verwezenlijken;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - het aanbrengen op het oppervlak van de fundering van een bitumenlak.

3.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor bitumineuze mengsels volgens **III-6.2.6**;
- steenslag voor bitumineuze mengsels volgens **III-7.1.2.9**;

- vulstof type I voor bitumineuze mengsels voor verhardingen volgens **III-10.1**;
- bitumen 35-50 volgens **III-11.2**;
- bitumenlak met vulstof volgens **III-11.5.2**.

3.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.3.1.2.A MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN HET OPPERVLAK

3.3.1.2.A.1 Profiel

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm.

3.3.1.2.A.2 Vlakheid

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

3.3.1.2.A.3 Dwarshelling

De nominale dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. Zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.3.1.2.B MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN DE WATERGREPPEL

3.3.1.2.B.1 Breedte

De nominale breedte van de watergreppel wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. In de regel bedraagt ze 30, 50 of 75 cm.

3.3.1.2.B.2 Dikte

De nominale dikte E_{nom} wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. In de regel bedraagt ze 3 of 4 cm.

De gemiddelde dikte $E_m \geq E_{nom}$, terwijl de individuele dikte $E_i \geq 0,75 E_{nom}$.

3.3.1.2.C KENMERKEN VAN HET GIETASFALT

3.3.1.2.C.1 Korrelverdeling van de minerale bestanddelen

De gemiddelde korrelverdeling is overeenkomstig tabel VIII-3-2:

Draadzeven	Doorval in percenten
6,3 mm	100
4 mm	85 - 95
2 mm	50 - 65
0,400 mm	35 - 50
0,180 mm	30 - 40
0,063 mm	25 - 35

Tabel VIII-3-2

3.3.1.2.C.2 Bindmiddelgehalte (B)

Het nominale bindmiddelgehalte is vermeld in de verantwoordingsnota (cfr. **3.3.1.3.B**) en is begrepen tussen 8 en 12 percenten van de massa van de granulaten.

Voor het individuele bindmiddelgehalte van elke kern zijn de toleranties in min en in meer 1 %.

Voor het gemiddeld bindmiddelgehalte van elk vak is de tolerantie in min 0,5 % en de tolerantie in meer 0,3 %.

3.3.1.2.C.3 De Wilson-intanding

De Wilson-intanding (25 °C - 9,81 MN/m² - 60 sec) met het standaardstaafje Ø 6,35 mm is begrepen tussen 5 en 20 (tiende mm).

3.3.1.2.C.4 Percentage holle ruimten (HR)

Het percentage holle ruimten < 3 %.

3.3.1.2.D KENMERKEN VAN DE STORTNADEN

De stortnaden moeten speciaal verzorgd worden om ze waterdicht te maken.

3.3.1.3 Wijze van uitvoering

3.3.1.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

Het storten, het verdichten en het afwerken moeten onmiddellijk na het mengen zonder onderbreking uitgevoerd worden.

3.3.1.3.B SAMENSTELLING VAN HET GIETASFALT

De aannemer bepaalt zelf de samenstelling, ermee rekening houdend dat:

- de kenmerken van de materialen en van de uitvoering overeenkomstig de betreffende bepalingen moeten zijn;
- de kenmerken overeenkomstig zijn.

Hij licht de samenstelling toe in een verantwoordingsnota.

3.3.1.3.C VERVAARDIGING VAN HET MENGSEL

Het gietasfalt wordt bereid in een mengmachine die het mogelijk maakt een homogeen mengsel te verkrijgen. Die machine is uitgerust met een registrerende pyrometer. Een geijkte thermometer maakt het mogelijk op ieder ogenblik de goede werking van de pyrometer te controleren.

Het mengsel wordt gemengd bij een temperatuur die begrepen is tussen 200 °C en 260 °C.

3.3.1.3.D SPREIDEN VAN HET GIETASFALT

Het zorgvuldig geprofileerd funderingsoppervlak wordt drooggemaakt en gereinigd van alle vreemde stoffen. Toegelaten onvlakheden gemeten met de rij van 3 meter bedragen maximum 7,5 mm.

De contactoppervlakken worden ingestreken met vernis op basis van bitumen naar rata van 0,5 kg/m².

Het gietasfalt wordt onmiddellijk na het mengen op het funderingsoppervlak gespreid en tot de gewenste dikte samengedrukt. Het wordt onmiddellijk en krachtig bewerkt.

Het spreiden van gietasfalt voor watergreppels is alleen toegelaten wanneer de temperatuur, gemeten 0,25 m boven het werkvlak op een tegen de zon beschutte plaats, doorlopend minstens + 3 °C bedraagt.

3.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m. Straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.3.3 Controles

De watergreppels in gietasfalt worden onderverdeeld in vakken en deelvakken volgens **II-8.1.2**.

Na de aanleg van de watergreppels in gietasfalt worden het profiel en de vlakheid van het oppervlak, de dikte van de laag gietasfalt, de korrelverdeling, het bindmiddelgehalte, de Wilson-intanding en het percentage holle ruimten van het gietasfalt gecontroleerd.

Teneinde de dikte, de korrelverdeling, het bindmiddelgehalte, de Wilson-intanding en het percentage holle ruimten van het gietasfalt vast te stellen, wordt in elk deelvak op een willekeurige plaats – doch niet in een voeg of scheur of op minder dan 5 meter van de straatkolken – één kern geboord. De boorgaten worden gevuld met een adequaat bitumineus mengsel.

3.3.3.1 Vlakheid

De controle gebeurt met de rij van 3 m.

3.3.3.2 Dikte van de watergreppel

De individuele dikte in een deelvak wordt bepaald door de dikte van de watergreppel te bepalen op de in dat deelvak geboorde kern.

De gemiddelde dikte in een vak wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen van de individuele dikten van al de geboorde kernen in dat vak.

3.3.3.3 Bindmiddelgehalte

Het individueel bindmiddelgehalte in een deelvak wordt bepaald door het bindmiddelgehalte te bepalen op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddeld bindmiddelgehalte in een vak wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen van de individuele bindmiddelgehalten van al de geboorde kernen in dat vak.

3.3.3.4 Percentage holle ruimten

Het individueel percentage holle ruimten in een deelvak wordt bepaald door het percentage holle ruimten te bepalen op de in dat deelvak geboorde kern.

Het gemiddeld percentage holle ruimten in een vak wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen van de individuele percentages holle ruimten van al de geboorde kernen in dat vak.

3.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

3.3.4.1 Vlakheid

Wanneer in de watergreppel een oneffenheid $d > 4$ mm, dan wordt de watergreppel eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_d = P \times L \times \left(\frac{d - 4}{4} \right)^2$$

In die formule is:

R_d de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;

P de eenheidsprijs van de watergreppel in gietasfalt volgens prijslijst, in EUR/m;

L de lengte van de rij (= 3 m);

d elke oneffenheid in het vak > 4 mm, in mm.

3.3.4.2 Bindmiddelgehalte

Wanneer in een deelvak het individueel bindmiddelgehalte $B_i < B - 1$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times L' \times \left(\frac{(B-1) - B_i}{0,15 \times B} \right)^2$$

Wanneer in een deelvak het individueel bindmiddelgehalte $B_i > B + 1$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_i} = P \times L' \times \left(\frac{B_i - (B+1)}{0,15 \times B} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte $B_m < B - 0,5$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_m} = P \times L \times \left(\frac{(B-0,5) - B_m}{0,15 \times B} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld bindmiddelgehalte $B_m > B + 0,3$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{B_m} = P \times L \times \left(\frac{B_m - (B+0,3)}{0,15 \times B} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{B_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de watergreppel in gietasfalt volgens de prijslijst, in EUR/m;
- L' de lengte van het deelvak, in m;
- B_i het individueel bindmiddelgehalte in massapercenten van de laag gietasfalt;
- B het nominaal bindmiddelgehalte van de laag gietasfalt in massapercenten, conform de verantwoordingsnota;
- R_{B_m} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- L de lengte van het vak, in m;
- B_m het gemiddeld bindmiddelgehalte van de laag gietasfalt in massapercenten.

3.3.4.3 Percentage holle ruimten

Wanneer in een deelvak het individueel percentage holle ruimten $HR_i > 3$, dan wordt dit deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_i} = P \times L' \times \left(\frac{HR_i - 3}{0,75} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddeld percentage holle ruimten $H_{R_m} > 3$, dan wordt dit vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{HR_m} = P \times L \times \left(\frac{HR_m - 3}{0,5} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{HR_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;

P	de eenheidsprijs van de watergreppel in gietasfalt volgens de prijslijst, in EUR/m;
L'	de lengte van het deelvak, in m;
H _{Ri}	het individueel percentage holle ruimten van de laag gietasfalt;
R _{HRm}	de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
L	de lengte van het vak, in m;
HR _m	het gemiddeld percentage holle ruimten van de laag gietasfalt.

3.4 Kantstroken en watergreppels in betonstraatstenen

3.4.1 Beschrijving

Kantstroken en watergreppels in betonstraatstenen omvatten:

- het plaatsen van de betonstraatstenen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - in voorkomend geval, het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de fundering;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van het oppervlak van de fundering;
 - in voorkomend geval, het opvoegen van de kantstrook en/of de watergreppel.

3.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- betonstraatstenen volgens III-23.2;
- zand voor metselmortel volgens III-6.2.10;
- cement volgens III-8;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens III-20;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

3.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

3.4.1.2.A PROFIEL

De toleranties in min en in meer op de meetkundige kenmerken van het lengteprofiel, afgeleid van het lengteprofiel van de weg op de plans, zijn 1 cm.

De dwarshelling wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten, zoniet bedraagt ze in de regel 2 %.

3.4.1.2.B VLAKHEID

De oneffenheden zijn niet groter dan 4 mm.

3.4.1.3 Wijze van uitvoering

De kantstroken en watergreppels zijn van langse rijen betonstraatstenen, geplaatst in halfsteensverband volgens aanduiding op het type dwarsprofiel.

De betonstraatstenen worden geplaatst op een fundering van schraal beton volgens V-4.11 met tussenplaatsing van een laag cementmortel van 2 cm dikte.

De voegen tussen de betonstraatstenen zijn tussen 3 en 5 mm breed. Na het vaststampen worden de voegen volledig gevuld door inwassen met een dunne cementmortelbrij.

3.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheden worden vastgesteld in m. De straatkolken e.d. worden niet afgetrokken.

3.4.3 Controles

De controle van de voegbreedte gebeurt met een gekalibreerd lemmer.

3.5 Bijzondere technieken voor de bouw van watergreppels

Wanneer de verschillende lagen van de rijweg in bitumineuze mengsels worden uitgevoerd, kunnen de aanbestedingsdocumenten voorzien dat de watergreppels op doorlopende wijze verwezenlijkt worden, gelijktijdig met de verschillende lagen van de rijweg, door op de afwerkingsmachine een profiel aan te passen dat overeenstemt met het profiel van de watergreppel.

De aanbestedingsdocumenten verstrekken hieromtrent alle nodige bijzonderheden (afmetingen van de watergreppel, afwerking en waterdichtmaking van de bovenste laag, uitvoering, controles, specifieke kortingen wegens minderwaarde).

Hoofdstuk VIII werd opgemaakt door Werkgroep 7

voorzitter

Christian Mauroit

secretaris

Marcel De Brael

leden van de werkgroep

Paul Bauweraerts, Raymond De Coninck, Toon De Ruyver, Eli Desmedt, Staf Devalck, Robert Peeters, Ramon Roman, Armand Rouffaert, Jacques Saelens

INHOUDSTAFEL

1	ZANDCEMENT	1
1.1	Beschrijving	1
1.1.1	Materialen	1
1.1.2	Uitvoering	1
1.1.2.1	Samenstelling van het zandcement	1
1.1.2.2	Verwerking	1
1.1.2.3	Druksterkte	1
1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	1
1.3	Controles	2
1.3.1	Controle van de verdichting	2
1.3.2	Controle van de druksterkte	2
1.4	Specifieke korting wegens minderwaarde	2
2	SCHRAAL BETON	3
2.1	Beschrijving	3
2.1.1	Materialen	3
2.1.2	Uitvoering	3
2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	3
2.3	Controles	3
3	BETON	4
3.1	Beschrijving	4
3.1.1	Materialen	4
3.1.2	Uitvoering	4
3.1.2.1	Afmetingen	4
3.1.2.2	Vlakheid van de oppervlakken	4
3.1.2.3	Druksterkte	4
3.1.2.3.A	Beton voor gewapend en ongewapend beton	4
3.1.2.3.B	Beton voor niet-gewapend hellings- en vullingsbeton	5
3.1.2.4	Waterdichtheid	5
3.1.3	Wijze van uitvoering	5
3.1.3.1	Bekisting	5
3.1.3.2	Verdichting	5
3.1.4	Wapeningsplans en buigstaten	5
3.1.5	Wapeningen	6
3.1.6	Steunelementen en afstandhouders	6
3.1.7	Storten van het beton	6
3.1.8	Bijwerken van het ontkiste beton	6
3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	6
3.3	Controles	6
4	METSELWERK VAN METSELSTENEN	7
4.1	Beschrijving	7
4.1.1	Materialen	7
4.1.2	Uitvoering	7
4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	7
4.3	Controles	7
5	METSELWERK VAN NATUURSTEEN	8
5.1	Beschrijving	8
5.1.1	Materialen	8
5.1.2	Uitvoering	8
5.1.2.1	Technische uitvoering	8
5.1.2.1.A	Mortel	8
5.1.2.1.B	Metselwerk	8
5.1.2.1.C	Bescherming en bewaring van vers metselwerk	8
5.1.2.1.D	Metselen bij koud weer	8
5.1.2.2	Massief metselwerk en parement van breuksteen	9
5.1.2.2.A	Parementwerk van niet-gelaagde breuksteen (niet-gevlakte en niet-gekanthouwde breuksteen)	9

5.1.2.2.B	Parementwerk van gelaagde breuksteen (gevlakte en gekanthouwde breuksteen)	9
5.1.2.3	Massief metselwerk en parement van crinoidenkalksteen ("Petit Granit")	9
5.1.2.4	Parement van zandsteen	10
5.1.2.5	Parement van in bossage behouwen blauwe hardsteen	11
5.1.2.6	Parement van leisteen	11
5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	12
5.3	Controles	12
6	CEMENTERING VAN METSELWERK	13
6.1	Beschrijving	13
6.1.1	Materialen	13
6.1.2	Uitvoering	13
6.1.2.1	Dikte van de hechtlaag	13
6.1.2.2	Dikte van de raaplaag	13
6.1.2.3	Menging en verwerking van de mortel	13
6.1.2.4	Bescherming tegen vorst	13
6.1.2.5	Bedekking	13
6.2	Meetmethode voor hoeveelheden	13
7	BESCHERMING VAN DE CEMENTERING	14
7.1	Beschrijving	14
7.1.1	Materialen	14
7.1.2	Uitvoering	14
7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	14
8	WATERDICHT BEDEKKING	15
8.1	Beschrijving	15
8.1.1	Materialen	15
8.1.1.1	De afdichting	15
8.1.1.2	De bescherming	15
8.1.2	Studie van de afdichting	15
8.1.3	Kenmerken van de uitvoering	16
8.1.3.1	Kenmerken van de betonnen drager	16
8.1.3.2	Kenmerken van de afdichting van gietasfalt	16
8.1.3.2.A	Kleefvernissen	17
8.1.3.2.B	Afdichtingssystemen in gietasfalt	17
8.1.3.3	Kenmerken van de afdichting van membranen of harsen	17
8.1.3.4	Kenmerken van de beschermlaag	18
8.1.3.4.A	Gietasfalt	18
8.1.3.4.B	Bitumineus mengsel type AB-3C	19
8.1.3.4.C	Membranen	19
8.1.3.4.D	Andere producten	19
8.1.3.4.E	Bijkomende voorlopige en definitieve beschermlaag	19
8.1.4	Wijze van uitvoering	19
8.1.4.1	Vorbereiding van de betonnen drager	19
8.1.4.2	Uitvoering van de afdichting	20
8.1.4.2.A	Gietasfalt	20
8.1.4.2.B	Membranen of harsen	20
8.1.4.3	Uitvoering van de beschermlaag	20
8.1.4.3.A	Gietasfalt	21
8.1.4.3.B	Bitumineus mengsel type AB-3C	22
8.1.4.3.C	Membranen	22
8.2	Meetmethode voor hoeveelheden	22
8.3	Controles	22
8.3.1	Controles van de materialen	22
8.3.1.1	Gecertificeerde materialen	22
8.3.1.1.A	Gietasfalt voor beschermingslagen en bitumineuze mengsels type AB-3C	23
8.3.1.1.B	Gietasfalt voor afdichtingslagen of geprefabriceerde membranen of gegoten harsen	23
8.3.1.2	Niet-gecertificeerde materialen	23
8.3.1.2.A	Gietasfalt voor beschermingslagen	23
8.3.1.2.B	Bitumineus mengsel type AB-3C	24
8.3.1.2.C	Gietasfalt voor afdichtingslagen of geprefabriceerde membranen of gegoten harsen	24

8.3.2	Controles van de drager	24
8.3.2.1	Oppervlaktesterkte	24
8.3.2.2	Vlakheid en textuur	24
8.3.3	Controles bij de uitvoering	24
8.3.3.1	Gietasfalt en bitumineuze mengsels type AB-3C	24
8.3.3.2	Geprefabriceerde membranen en gegoten harsen	24
8.3.3.2.A	Membranen	24
8.3.3.2.B	Harsen	25
9	DRAINERENDE WANDBEDEKKING D.M.V. DRAINS VAN BLOKKEN OF PLATEN VAN POREUS BETON.....	26
9.1	Beschrijving	26
9.1.1	Materialen	26
9.1.2	Uitvoering	26
9.2	Meetmethode voor hoeveelheden	26
9.3	Controles	26
10	DRAINEREND SCHERM ACHTER VERTICALE WANDEN.....	27
10.1	Beschrijving	27
10.1.1	Materialen	27
10.1.2	Uitvoering	27
10.2	Meetmethode voor hoeveelheden	27
10.3	Controles	27
11	DRAINEREND SCHERM MET DICHTINGSMEMBRAAN ACHTER VERTICALE WANDEN.....	28
11.1	Beschrijving	28
11.1.1	Materialen	28
11.1.2	Uitvoering	28
11.2	Meetmethode voor hoeveelheden	28
11.3	Controles	28
12	GEPREFABRICEERDE RECHTHOEKIGE KOKERS VAN GEWAPEND BETON.....	29
12.1	Beschrijving	29
12.1.1	Materialen	29
12.1.2	Uitvoering	30
12.1.2.1	Grondwerk voor de bouwput	30
12.1.2.2	Fundering	30
12.1.2.3	Funderingsplaat of funderingsbalken van gewapend beton	30
12.1.2.4	Plaatsen van de geprefabriceerde elementen	30
12.1.2.5	Naspannen van de geprefabriceerde elementen	30
12.1.2.6	Afwerking	30
12.2	Meetmethode voor hoeveelheden	31
12.3	Controles	31
13	VOEGBANDEN VOOR BETONCONSTRUCTIES	32
13.1	Beschrijving	32
13.1.1	Materialen	32
13.1.2	Uitvoering	32
13.1.2.1	Plaatsen en instorten van de voegband	32
13.1.2.2	Lassen van de voegband	32
13.1.2.3	Opvullen van de voegverbindingen	32
13.2	Meetmethode voor hoeveelheden	32
14	AANBRENGEN COLLOÏDAAL BETON	33
14.1	Beschrijving	33
14.1.1	Materialen	33
14.1.2	Uitvoering	33
14.1.2.1	Colloïdaal beton bij schanskorven	33
14.1.2.2	Colloïdaal beton voor constructies	33
14.2	Meetmethode voor hoeveelheden	33
14.3	Controles	33
15	GROUTSCHERM.....	34
15.1	Beschrijving	34

15.1.1	Materialen	34
15.1.2	Karakteristieken van de cementgrout.....	34
15.1.3	Uitvoering	34
15.2	Meetmethode voor hoeveelheden	35
15.3	Controles	35
15.3.1	Controle van de druksterkte	35
15.3.2	Controle continuïteit en afmetingen van de groutwand	35
15.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	35
15.4.1	Druksterkte.....	35
15.4.2	Continuïteit en afmetingen.....	35
16	DRAINBUIS MET GRINDFILTER T.P.V. KUNSTWERKEN.....	36
16.1	Beschrijving	36
16.1.1	Materialen	36
16.2	Meetmethode voor hoeveelheden	36
17	AFDICHTINGSPLATEN VAN GEPREFABRICEERD GEWAPEND BETON.....	37
17.1	Beschrijving	37
17.1.1	Materialen	38
17.1.2	Uitvoering	38
17.1.2.1	Grondwerk voor bouwputten	38
17.1.2.2	Maken van metselwerk	38
17.1.2.3	Cementeren van de afsluitwand	38
17.1.2.4	Inwerken van de elastische voegverbinding.....	38
17.2	Meetmethode voor hoeveelheden	38
18	BEVESTIGINGSSYSTEEM MET CHEMISCHE VERANKERING.....	39
18.1	Beschrijving	39
18.1.1	Materialen	39
18.1.2	Uitvoering	39
18.1.3	Door de aannemer te verstrekken informatie	40
18.2	Meetmethode voor hoeveelheden	40
18.3	Controles	40
18.3.1	Beproeving.....	40
19	FLEXIBEL ANTI-WORTELSCHERM	41
19.1	Beschrijving	41
19.1.1	Materialen	41
19.1.2	Uitvoering	41
20	REGIEWERKEN	49
20.1	Beschrijving	49
20.2	Meetmethode voor hoeveelheden	49

1 ZANDCEMENT

1.1 Beschrijving

Het verwerken van zandcement omvat:

- het laagsgewijs spreiden en het laagsgewijs mechanisch verdichten van zandcementspecie;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen en inzonderheid het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de zandcement-specie wordt gespreid.

1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor zandcement volgens III-6.2.4;
- cement volgens III-8;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

1.1.2 Uitvoering

1.1.2.1 Samenstelling van het zandcement

Het zandcement bestaat uit een homogeen mengsel van zand, cement en eventueel aanmaakwater.

Het mengsel is aardvochtig, d.w.z. dat de hoeveelheid water 6 tot 11 % bedraagt van de droge massa van het zand, en wordt bereid in een mengcentrale.

1.1.2.2 Verwerking

De verwerking gebeurt in lagen van hoogstens 25 cm na verdichting.

De verwerking moet voltooid zijn vooraleer binding optreedt en dit uiterlijk 3 uren na de bereiding van het mengsel.

De verdichting gebeurt gelijkmatig en mechanisch binnen de 3 uur na vervaardiging.

Alle verkeer op het zandcement is verboden gedurende de eerste 7 dagen na de uitvoering.

1.1.2.3 Druksterkte

De gemiddelde druksterkte na 28 dagen van Proctorproefstukken $W_{m,min} \geq 3,0$ MPa.

Als echter op verzoek van de aannemer, en onder toezicht van de aanbestedende overheid, kan aangetoond worden dat na 7 dagen de gemiddelde druksterkte van Proctorproefstukken 2,0 MPa bedraagt, dan kan de aanbestedende overheid verzaken aan de proef op 28 dagen. Bij aanvaarding zijn de proefkosten voor de aanbestedende overheid, zoniet zijn ze voor de aannemer. Bij niet aanvaarding van de proef op 7 dagen doet de aanbestedende overheid de proef na 28 dagen en beschouwt de eerste proef als niet bestaande.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens II-5.1.

1.3 Controles

Het zandcement wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. De vakken worden afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen wordt één vak per 200 m³ genomen.

De controles omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles van de verdichting naarmate de uitvoering vordert;
- de controle van de gemiddelde druksterkte $W_{p,m}$ van 3 Proctorproefstukken volgens **1.1.2.3**.

1.3.1 Controle van de verdichting

Binnen de 3 uren na het aanmaken van het zandcement wordt de verdichting gecontroleerd met de lichte slagsonde. De proef met de slagsonde gebeurt onmiddellijk na het verdichten.

De gemiddelde indringing met de lichte slagsonde is per laag van 10 cm hoogstens 40 mm/slag.

Er mag geen zandcement verwerkt worden als er geen slagsonde aanwezig is op de bouwplaats.

1.3.2 Controle van de druksterkte

Per vak worden vier reeksen van drie proefstukken van zandcement op de bouwplaats vervaardigd overeenkomstig de voorwaarden van de Standaard Proctorproef.

De proefstukken worden onmiddellijk naar het laboratorium gevoerd waar ze ontvormd en bewaard worden in een vochtige kamer (relatieve vochtigheid van 90 % bij een temperatuur van 20 ± 2 °C). De beproeving van de vier reeksen van drie proefstukken van zandcement gebeurt als volgt:

- de eerste reeks van drie proefstukken wordt aangewend ter bepaling van de gemiddelde drukweerstand $W_{p,m}$ (na 7 of 28 dagen);
- de tweede reeks van drie proefstukken wordt eventueel aangewend voor de bepaling van de gemiddelde drukweerstand na 28 dagen;
- de derde en vierde reeks van drie proefstukken zijn bestemd voor eventuele tegenproeven.

Het vervaardigen en vervoer van de proefstukken zijn een last van de aanneming.

1.4 Specifieke korting wegens minderwaarde

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte $W_{p,m}$ na 28 dagen kleiner is dan de vereiste gemiddelde druksterkte na 28 dagen, dan wordt het vak eventueel aanvaard, mits toepassing van de volgende refactieformule:

$$R_{w,pm} = P \times H \times \left(\frac{W_{m,min} - W_{p,m}}{1} \right)^2$$

In die formule is:

- $R_{w,pm}$ de specifieke korting wegens minderwaarde in EUR;
- P de eenheidsprijs volgens de prijslijst ofwel in EUR/m², EUR/m³ of EUR/m;
- H ofwel de oppervlakte in m², het volume in m³ of de lengte in m;
- $W_{m,min}$ de vereiste gemiddelde druksterkte na 28 dagen van Proctorproefstukken, in MPa;
- $W_{p,m}$ de gemiddelde druksterkte na 28 dagen van de Proctorproefstukken, in MPa.

2 SCHRAAL BETON

2.1 Beschrijving

Het verwerken van schraal beton omvat:

- het spreiden en het mechanisch verdichten van schraalbetonspecie;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen en inzonderheid het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de schraalbetonspecie gespreid wordt.

2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- schraal beton volgens de norm NBN B15-001 met sterkteklasse C12/15.

2.1.2 Uitvoering

Het schraal beton wordt bereid in een mengcentrale.

De verwerking moet voltooid zijn vooraleer binding optreedt en uiterlijk 3 uren na de bereiding van het mengsel.

Alle verkeer op het schraal beton is verboden gedurende de eerste 7 dagen na de uitvoering.

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens **II-5.1**.

2.3 Controles

De voorschriften van de norm NBN B15-002 zijn van toepassing.

3 BETON

3.1 Beschrijving

De maximum korrelgrootte is zodanig dat de nominale minimum betondekking ten minste gelijk is aan de maximum nominale staafdiameter.

3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- beton volgens NBN B15-001 met sterkteklasse zoals hiervoor vermeld;
- staalproducten voor het wapenen of versterken van beton volgens **III-12.2**;
- cement volgens **III-8**;
- steenslag volgens **III-7.1.2.8**.

Noot:

1. Bij toepassing van beton dat niet onder BENOR-merk op de werf geleverd en gestort kan worden (zie 3.3), is bij kunstwerken enkel het HSR-cement CEM I-HSR-LA toegelaten.
2. Bij gebruik van prefab-onderdelen in beton, zijn onderdelen als:
 - schachten, wanden e.d. volgens PTV 101;
 - breedplaten (predallen) volgens PTV 202.

3.1.2 Uitvoering

3.1.2.1 Afmetingen

De nominale afmetingen en de toleranties op die afmetingen worden vastgesteld in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis hiervan is de tolerantie op de dikte 2 mm in min en 20 mm in meer op de nominale wanddikte. De tolerantie op de breedte en de lengte bedraagt 30 mm.

3.1.2.2 Vlakheid van de oppervlakken

De uitsteeksels zijn hoogstens 2 mm wanneer in de aanbestedingsdocumenten aangeduid is dat het beton glad is. Zoniet zijn de uitsteeksels hoogstens 10 mm wanneer het beton zichtbaar is en hoogstens 30 mm wanneer het beton niet zichtbaar is, uitgezonderd wanneer het moet afgedekt worden met een afdichting, in welk geval de voorschriften voor afdichtingslagen van toepassing zijn.

3.1.2.3 Druksterkte

3.1.2.3.A BETON VOOR GEWAPEND EN ONGEWAPEND BETON

Beton voor gewapend en ongewapend beton, beton voor alle geprefabriceerde stukken en krimpvrij beton voor het aanvullen van openingen bij montage van leidingen heeft de volgend kenmerken:

- sterkteklasse: C30/37;
- consistentieklasse: S3;
- blootstellingsklasse: XA2 (volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1).

3.1.2.3.B BETON VOOR NIET-GEWAPEND HELLINGS- EN VULLINGSBETON

Beton voor niet-gewapend hellings- en vullingsbeton en bodemversterkingen heeft volgende kenmerken:

- sterkteklasse: C 20/25;
- consistentieklasse: S3;
- blootstellingsklasse: XA2 (volgens NBN B15-001 en NBN-EN 206-1).

3.1.2.4 Waterdichtheid

Het gewapend beton mag geen lekken (zie **VII-1.3.11**) vertonen waardoor enig debiet van doordringend water waarneembaar is. Ingeval van lekken zal de aannemer door middel van injecties deze lekken afdichten tot volledige voldoening van de aanbestedende overheid. De aannemer zal de nodige aandacht besteden aan de waterdichtheid van de hernemingsvoegen. Hij zal hiervoor gebruik maken van stalen strippen of een gelijkwaardige oplossing. Vooraf dient de aannemer zijn voorstel ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor te leggen.

3.1.3 Wijze van uitvoering

De voorschriften van de norm NBN B15-002 zijn van toepassing.

Voor alle constructies en kleine kunstwerken die deel uitmaken van de riolering (inspectieputten, pompkamers e.d.) worden waterdichte hernemingsvoegen uitgevoerd. De aannemer legt het dichtingssysteem ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor.

3.1.3.1 Bekisting

De bekisting is waterdicht, ze laat geen beton of cementmelk naar buiten stromen, noch water van buiten naar binnen. Alle binnenhoeken van de bekisting zijn afgeschuind door middel van driehoekige profiellatten waarvan de rechthoekszijden minimum 2 cm breed zijn.

De hernemingsvoegen in het beton worden zorgvuldig verborgen in schijnvoegen.

Alle zichtbare beton is glad af te werken.

3.1.3.2 Verdichting

Alleen het trillen in de specie is toegelaten.

3.1.4 Wapeningsplans en buigstaten

De wapeningsplans en de bijhorende buigstaten van de ter plaatse te storten elementen van de inspectieputten en kunstwerken zullen naargelang de vooruitgang van de werken en volgens de planning door de leidend ambtenaar opgemaakt worden.

De aannemer vraagt de plans schriftelijk aan.

Ten laatste 14 dagen na zijn schriftelijke aanvraag zal de aannemer de goedgekeurde plans ontvangen.

De aannemer beschikt over een termijn van acht kalenderdagen na ontvangst van deze tekeningen, om ze te onderzoeken en gebeurlijk de aanbestedende overheid iedere vergissing en/of vergetelheid, welke hij zou hebben vastgesteld, te signaleren. Binnen voornoemde periode kan hij tegenvoorstellen doen, die maar voor uitvoering in aanmerking komen na goedkeuring door de aanbestedende overheid.

Na verloop van 8 kalenderdagen wordt verondersteld dat de aannemer de plans en staten goedgekeurd heeft.

De wapeningsplans van geprefabriceerde constructies worden opgemaakt door de fabrikant van deze constructies en ter goedkeuring voorgelegd aan de aanbestedende overheid.

3.1.5 Wapeningen

De dikte van de betondekking van de wapening bedraagt 45 ± 5 mm.

3.1.6 Steunelementen en afstandhouders

Voor het ondersteunen van de wapening worden uitsluitend steunelementen van beton of kunststof gebruikt. Als afstandhouders tussen de wapeningen en de bekistingsrand worden uitsluitend voorgevormde elementjes van kunststof of beton gebruikt. De afmetingen hiervan zijn zo dat ze de staven, waarop ze bevestigd worden, vast omklemmen en dat ze de minimum voorgeschreven afstand tussen de wapening en bekisting waarborgen.

3.1.7 Storten van het beton

Dagranden en horizontale dagvlakken van het gestorte beton worden net voor het einde van de binding afgestroken met een strijkspaan en onmiddellijk nadien afgedekt met een nabehandelingsproduct.

3.1.8 Bijwerken van het ontkiste beton

Grindnesten of andere merkbare gebreken van het beton zijn niet toegelaten.

Mits goedkeuring van de aanbestedende overheid kunnen dergelijke gebreken, naargelang van hun uitgestrektheid en van de plaats waar ze zich bevinden, met een hars of harsmortel geïnjecteerd en gedicht worden nadat het beschadigd gedeelte al dan niet vooraf uitgehakt werd.

De holtes die in het betonoppervlak achterblijven na het afbreken van de uiteinden van de trekstaven worden met een gelijkaardige harsmortel opgevuld.

3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het effectief geplaatste volume beton wordt gemeten met dien verstande dat openingen kleiner dan $0,5 \text{ m}^2$ en het volume van de wapening niet worden afgetrokken.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt de wapening per kg betaald.

3.3 Controles

De voorschriften van de norm NBN B15-002 zijn van toepassing aangevuld met de hieronder vermelde eisen:

- De aannemer dient schriftelijk zijn betonbestelling bij een BENOR-gecertificeerde betoncentrale te plaatsen. Een kopie van de bestelbon is voorafgaandelijk ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid over te maken.
- De betonneringswerken mogen slechts aanvangen nadat de aanbestedende overheid de bekistingen, de wapeningen, de steunelementen, afstandhouders, trekstaven en de stortwijze nagezien en goedgekeurd heeft.
- De kwaliteit van het geleverde beton is tot op de werf te waarborgen door het BENOR-merk. De door het BENOR-reglement vereiste documenten worden aan de aanbestedende overheid overgemaakt.
- Beton dat niet onder BENOR-merk op de werf kan worden geleverd en gestort (toevoeging van water op de werf, staalvezelbeton e.d.), is ten laste van de aannemer te beproeven op samenstelling en druksterkte.
- Steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

4 METSELWERK VAN METSELSTENEN

4.1 Beschrijving

Metselwerk van metselstenen omvat het optrekken van constructies d.m.v. metselstenen en mortel.

4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- metselstenen volgens III-27;
- metselmortel volgens III-73.1, klasse M15;
- cement volgens III-8;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens III-20.

4.1.2 Uitvoering

Voor ondergronds metselwerk worden uitsluitend volle bakstenen gebruikt.

Het metselwerk dat met de grond in aanraking komt, wordt gecementeerd volgens 6 waarna de cementering beschermd wordt volgens 7.

Bij niet naspeurbaar zijn van het gebruikte cement wordt enkel als cement CEM I-HSR-LA toegelaten.

De uitvoering is volgens NBN B24-401 met dien verstande dat de algemene regel is dat:

- de voegen van metselwerk dat niet bepleisterd wordt, opgevoegd worden naarmate de opbouw vordert;
- de voegen van metselwerk dat bepleisterd wordt, over een diepte van 1 cm uitgekrabd worden vooraleer de mortel volledig verhard is, om een goede aanhechting van het pleisterwerk te verkrijgen.

4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens NBN B06-001.

4.3 Controles

Metselwerk van metselstenen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden afgebakend in de aanbestedingsdocumenten of door afspraak overeengekomen.

Voor de a posteriori uitgevoerde technische keuring worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

5 METSELWERK VAN NATUURSTEEN

5.1 Beschrijving

Metselwerk van natuursteen omvat:

- het optrekken van constructies d.m.v. natuursteen en mortel;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het opmaken van een steensnedeplan wanneer het voorgeschreven wordt;
 - het steenschikken op de bouwplaats wanneer het voorgeschreven wordt;
 - het bewerken van de stenen;
 - het opvoegen;
 - het verankeren van het parement;
 - het vervangen van alle stenen die onherstelbaar beschadigd zijn.

5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- natuursteen volgens **III-21**;
- metselmortel volgens **III-73.1**, klasse M15;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- roestvaste metalen haken met een nominale diameter van 6 mm en een nominale ontwikkelde lengte van 50 cm;
- ankers van aluminiumbrons;
- zinkoxidepoeder;
- technisch zoutzuur.

5.1.2 Uitvoering

De uitvoering van het metselwerk is volgens de norm NBN B24-401.

5.1.2.1 Technische uitvoering

5.1.2.1.A MORTEL

De menging, verwerking en kenmerken van de mortel zijn volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.1.B METSELWERK

De geometrie van het metselwerk is volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.1.C BESCHERMING EN BEWARING VAN VERS METSELWERK

Vers metselwerk wordt beschermd en bewaard volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.1.D METSELEN BIJ KOUD WEER

Bij koud weer wordt gemetseld volgens de bepalingen van de norm NBN B24-401.

5.1.2.2 Massief metselwerk en parement van breuksteen

De breuksteen is van porfier, kalkhoudende zandsteen of leisteen.

De zijden van de breuksteen zijn afgevlakt wanneer ze gelegen zijn in vlakken van het metselwerk dat niet met een parement bekleed worden. De breukstenen worden in een vol mortelbed gemetseld. De plaatsing gebeurt evenwijdig met of loodrecht op het groefleger.

De breukstenen moeten goed verspringen. Er wordt afwisselend breuksteen met lange staart en korte staart gelegd om een goede verbinding met het overige metselwerk te verkrijgen.

De breukstenen worden geplaatst met ongeveer 30 mm inspringende voegen. Nadat het metselwerk voltooid is, worden de voegen vol en zat opgevuld met mortel M15. Mortel voor het opvullen van de voegen van metselwerk met kalk-zandsteen is mortel M5 waarbij de mortelsamenstelling minstens een deel kalk (kalkhydraat of hydraulische kalk) bevat.

De aanbestedingsdocumenten bepalen de plaatsingswijze:

5.1.2.2.A PAREMENTWERK VAN NIET-GELAAGDE BREUKSTEEN (NIET-GEVLAKTE EN NIET-GEKANTHOUWDE BREUKSTEEN)

Het metselwerk wordt opgetrokken in nagenoeg horizontale maar niet-gelijnde lagen, zonder enig verband en zonder dat ernaar gestreefd wordt de lintvoegen recht en volkomen doorlopend uit te voeren.

De stootvoegen verspringen zoveel mogelijk en lopen in ieder geval niet door over meer dan 2 breuksteenlagen. De dikte van de lint- en stootvoegen bedraagt niet meer dan 3 cm.

5.1.2.2.B PAREMENTWERK VAN GELAAGDE BREUKSTEEN (GEVLAKTE EN GEKANTHOUWDE BREUKSTEEN)

Voor breukstenen met onregelmatige lagen wordt het metselwerk opgetrokken in horizontale gelijnde lagen en met verspringende voegen, terwijl de laaghoogte van de ene laag tot de andere mag verschillen. De voegen zijn zo regelmatig mogelijk uitgevoerd: zij hebben een dikte van over het algemeen niet meer dan 2 cm. Er mogen hier en daar, op onregelmatige afstanden enkele breukstenen geplaatst worden die een hoogte van 2 lagen hebben, om een decoratief effect te verkrijgen.

Voor de breukstenen met regelmatige lagen wordt het metselwerk opgetrokken in horizontale gelijnde lagen van dezelfde hoogte met verspringende voegen.

De voegen zijn zo regelmatig mogelijk en hebben een maximumdikte van 2 cm.

Breukstenen die volgens een bepaald verbandpatroon moeten aangebracht worden, worden geplaatst volgens een door de aanbestedingsdocumenten opgemaakte werktekening.

5.1.2.3 Massief metselwerk en parement van crinoïdenkalksteen ("Petit Granit")

De stenen worden gezaagd in de steengroeve. De dagzijden worden met de hand of machinaal gehouwen naar rata van 18 tot 20 slagen per dm.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten loopt het ligvlak van de stenen parallel met het groefleger.

Eventueel wordt in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven dat het metselwerk uitgevoerd moet worden volgens een steensnedeplan dat door de aannemer, overeenkomstig de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten, is opgemaakt. In dat geval moet dat steensnedeplan ter goedkeuring voorgelegd worden aan de leidend ambtenaar.

De stenen worden gelegd op houten wiggen, zodanig dat het bovenzvlak van elke laag vlak en effen is. De wiggen worden geplaatst op de hoeken en op minstens 5 cm van de randen, om randschade te voorkomen.

De gefrijnde stenen worden zo gelegd dat de richting van behouwing van alle stenen dezelfde is.

De stenen worden vol en zat in de mortel gelegd. Na het leggen worden de stootvoegen met mortel opgevuld.

De lint- en stootvoegen zijn 8 mm dik, rekening houdend met een tolerantie van 2 mm op de afmetingen van de stenen.

De mortel is een homogeen mengsel van:

- een poeder bestaande uit twee massadelen zinkoxide, het zogeheten “steengrijs”, twee massadelen verpoederde zeer harde kalksteen en één massadeel verpoederde zandsteen. Ieder bestanddeel is gezeefd door een zeef met mazen van 1,5 mm zijde;
- een verzadigde oplossing van zink in technisch zoutzuur, aangelengd met twee derde van haar volume met water.

De mengverhouding is 0,3 l vloeistof per kg poeder. De mortel mag geen sporen nalaten op de dagvlakken van het metselwerk. Mortel die sinds meer dan twee uur bereid is, mag niet meer dooreengewerkt of verwerkt worden.

De stenen worden stevig verankerd d.m.v. van ankers van aluminiumbrons met een geschikte vorm, doorsnede en lengte.

Het werk omvat het aanbrengen van alle nodige inkappingen en insnijdingen voor de ankers en het voorlopig vastzetten met houten wiggen, het definitief vastzetten met lood en het in metselen van de ankers.

Een parement wordt vastgemaakt door ankers, krammen, bevestigingshaken, uit roestvrij staal enz. in te metselen, enerzijds in het parement zelf en anderzijds in de constructie waarop het parement aangebracht moet worden. Per m² parement wordt minstens één anker gebruikt.

5.1.2.4 Parement van zandsteen

De kleuren van de stenen zijn grijsblauw, bleekgroen, geel met ijzerhoudende sporen, roestbruin of paars. De dominerende kleur wordt vastgesteld in de aanbestedingsdocumenten.

Wanneer de stenen in verband geplaatst worden, dan zijn ze gekanthouwd, ruw behakt met gekapte ribben, hebben ze veranderlijke lengten en alternerende hoogten en is het ligvlak parallel met het groefleger gekapt.

Wanneer de stenen geplaatst worden in “opus incertum” (onregelmatig verband) hebben ze een effen dagvlak dat speciaal bewerkt is voor het plaatsen in opus incertum.

Het steenschikken op de bouwplaats door een steenkapper is verplicht.

Ingeval de stenen in verband geplaatst worden, dan moet de steenkapper met volgende richtlijnen rekening houden:

- de stenen hebben een hoogte van 3 tot 10 cm, een staart van ongeveer 10 tot 20 cm en een lengte van minstens driemaal de hoogte. Evenwel worden er ongeveer 5 % kleine stenen met een hoogte van 2 tot 3 cm in het parement verwerkt;
- het verband bestaat uit horizontale evenwijdige lagen, in het algemeen versneden over een hoogte van minstens twee lagen door verticaal geplaatste breukstenen. De hoogte van de lagen verandert bij iedere versnijding;
- minstens 5 % van het parement bestaat uit verticaal geplaatste stenen;
- de voegbreedte is ongeveer 25 mm.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt na afwerking van de constructie waarop het aangebracht moet worden, is bij het oprichten van die constructie per m² parement minstens één metalen verankeringshaak gedeeltelijk ingebed.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt samen met de constructie waarop het aangebracht moet worden, wordt per m² parement minstens één doorgaande bindsteen geplaatst, die het parement met

die constructie verbindt. Ingeval die constructie een muur is van metselwerk, kruist de doorgaande bindsteen indien mogelijk de hele muurdikte.

De stenen worden geplaatst met ongeveer 30 mm inspringende voegen. Nadat het parement volledig voltooid is, worden de voegen door een voeger opgevuld tot platte voegen of 10 mm inspringende voegen, volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

5.1.2.5 Parement van in bossage behouwen blauwe hardsteen

De stenen worden vervaardigd uit gezaagde platen met dikten van 3 tot 10 cm.

Het zaagvlak dient als strekse voeg. De dagzijde wordt in bossage gekapt.

De stenen worden in verband geplaatst.

Het steenschikken op de bouwplaats door een steenkapper is verplicht. Hij moet hierbij met volgende richtlijnen rekening houden:

- de stenen hebben een hoogte van 3 tot 10 cm, een staart van ongeveer 10 tot 20 cm en een lengte van minstens driemaal de hoogte. Evenwel worden er ongeveer 5 % kleine stenen met een hoogte van 2 tot 3 cm in het parement verwerkt;
- het verband wordt uitgevoerd in horizontale evenwijdige lagen, over het algemeen versneden over een hoogte van minstens twee lagen door verticaal geplaatste stenen. De hoogte van de lagen verandert bij iedere versnijding;
- minstens 3 % van het parement bestaat uit verticaal geplaatste stenen;
- de voegbreedte is overeenkomstig de voegbreedte aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. De algemene regel is dat ze minstens 15 mm en hoogstens 30 mm bedraagt.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt na afwerking van de constructie waarop het aangebracht moet worden, is bij het oprichten van die constructie per m² parement minstens één metalen verankeringshaak gedeeltelijk ingebed.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt samen met de constructie waarop het aangebracht moet worden, wordt per m² parement minstens één doorgaande bindsteen geplaatst, die het parement met die constructie verbindt. Ingeval die constructie een muur is van metselwerk, dwarst de doorgaande bindsteen indien mogelijk de hele muurdikte.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, worden de stenen geplaatst met ongeveer 20 mm inspringende voegen. Bij het plaatsen worden houten latjes gebruikt waarvan de dikte gelijk is aan de voegbreedte.

Nadat het parement volledig voltooid is, worden de voegen door een voeger opgevuld tot platte voegen of 10 mm inspringende voegen, volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

5.1.2.6 Parement van leisteen

Wanneer het parement uitgevoerd wordt na afwerking van de constructie waarop het aangebracht moet worden, is bij het oprichten van die constructie per m² parement minstens één metalen verankeringshaak gedeeltelijk ingebed.

Wanneer het parement uitgevoerd wordt samen met de constructie waarop het aangebracht moet worden, bedraagt de gemiddelde dikte ongeveer 15 cm en verandert zij vaak van 10 tot 20 cm om een stevige verbinding met die constructie te verkrijgen.

De stenen worden geplaatst met ongeveer 20 mm inspringende voegen.

Nadat het parement volledig voltooid is, worden de voegen opgevuld tot platte voegen of 10 mm inspringende voegen, volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar.

5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens de norm NBN B06-001.

5.3 Controles

Metselwerk van natuursteen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

6 CEMENTERING VAN METSELWERK

6.1 Beschrijving

De cementering van metselwerk omvat het achtereenvolgens aanbrengen van een hechtlaag en een raaplaag op de oppervlakken van het metselwerk dat hiervoor in de aanbestedingsdocumenten is aangeduid.

6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- pleistermortel op basis van hydraulisch bindmiddel volgens III-73.2;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens III-20.

6.1.2 Uitvoering

6.1.2.1 Dikte van de hechtlaag

De dikte is 1 tot 2 mm. Vooraf wordt het oppervlak grondig gereinigd. Vóór het aanbrengen van de hechtlaag wordt het oppervlak nat gemaakt.

6.1.2.2 Dikte van de raaplaag

De dikte van de raaplaag is minstens 1 cm.

6.1.2.3 Menging en verwerking van de mortel

De mortel wordt bereid volgens de bepalingen van III-73.2.

6.1.2.4 Bescherming tegen vorst

De aannemer voegt bij vorstgevaar antivries of een verhardingsversneller als hulpstof aan het mengsel toe en beschermt de vers uitgevoerde cementering van metselwerk de eerste 48 uren met een isolerende afdekking tegen vorst, zodanig dat de temperatuur aan het oppervlak van de cementering niet beneden 1 °C daalt.

6.1.2.5 Bedekking

Het bedekken van de cementering van metselwerk is slechts toegelaten wanneer ze voldoende verhard is.

6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens de bepalingen van de norm NBN B06-001.

7 BESCHERMING VAN DE CEMENTERING

7.1 Beschrijving

De bescherming van de cementering omvat:

- het achtereenvolgens aanbrengen van een laag beschermingsproduct op de oppervlakken die hiervoor zijn aangeduid in de aanbestedingsdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals:
 - het vooraf grondig reinigen van de oppervlakken;
 - in voorkomende gevallen het afdekken van de andere oppervlakken wanneer nodig om bevuilding ervan te voorkomen;
- de bescherming met drie lagen bitumenemulsie.

7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- kationische bitumenemulsie C65B3 volgens **III-11.4.2**.

7.1.2 Uitvoering

De onderscheiden lagen worden aangebracht naar rata van 500 g per m² per laag met een minimum van 3 lagen volgens aanduiding van de aanbestedingsdocumenten.

De tijdsspanne tussen het aanbrengen van twee opeenvolgende lagen bedraagt minstens 24 uren.

De uitvoering is verboden:

- wanneer de temperatuur onder thermometerhut lager is dan 5 °C;
- wanneer het oppervlak vochtig is.

7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethode voor hoeveelheden is volgens de bepalingen van de norm NBN B06-001.

8 WATERDICHT BEDEKKING

8.1 Beschrijving

De waterdichte bedekking omvat:

- het achtereenvolgens aanbrengen van een afdichtingssysteem en van een beschermlaag op de oppervlakken die hiervoor zijn aangeduid in de aanbestedingsdocumenten;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals het vooraf reinigen van de oppervlakken.

8.1.1 Materialen

8.1.1.1 De afdichting

De afdichting is van één van de volgende drie types:

- gietasfalt;
- gewapende membranen op basis van polymeerbitumen;
- vloeibaar aangebrachte harsen.

De aanbestedingsdocumenten bepalen welk type afdichting voorgeschreven wordt.

8.1.1.2 De bescherming

De bescherming is één van de volgende types:

- gietasfalt volgens **8.1.3.4.A**;
- bitumineus mengsel type AB-3C volgens **8.1.3.4.B**;
- waterdichte membranen volgens **8.1.3.4.C**;
- andere.

8.1.2 Studie van de afdichting

De afdichting moet bestudeerd worden in al haar onderdelen. Hiervan worden uitvoeringdocumenten opgemaakt door de aannemer die ze minstens 30 dagen vóór aanvang van de werken ter goedkeuring voorlegt aan de aanbestedende overheid. De documenten beschrijven, op schaal, alle uitvoeringsdetails zowel in de typedoorsnede – ook onder voetpaden en leuningen – als ter plaatse van de uitzettingsvoegen, de straat- en/of trottoirkolken, de ontluuchttingsbuisjes en spuiokers.

Men zal speciaal letten op de volgende punten:

- plasvorming bovenop de afdichting vermijden (onder meer vóór de voegen). Eventueel zal men spuiokers plaatsen om het bovenvlak van de afdichting te draineren;
- waterstroming naar de randen van de constructie toe vermijden, behalve indien bijzondere maatregelen getroffen worden om te vermijden dat het water langs de verticale wanden ervan kan aflopen. Dit geldt voor zowel zichtbare als verborgen vlakken (eindblokken, enz.);
- straat- en/of trottoirkolken voorzien van een waterinlaat op twee niveaus. Hiermee kan water opgevangen worden op het niveau van de afdichting;
- de verticale gedeelten van de afdichting beschermen als zij zichtbaar blijven na de plaatsing van de wegbedekking.

Ingeval de beschermlaag van gietasfalt is, wordt deze reeks van tekeningen vervolledigd met de tekening waarvan sprake in **8.1.4.3.A.2.1**.

Deze studie moet zich inspireren op de aanbevelingen van de “Handleiding voor het ontwerpen en aanbrengen van bedekkingen op betonnen brugdekken”. Deze aanbeveling is uitgegeven door het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw onder het referentienummer A60/87.

8.1.3 Kenmerken van de uitvoering

8.1.3.1 Kenmerken van de betonnen drager

De betonnen drager, waarop de afdichting wordt aangebracht, vertoont overal de volgende eigenschappen¹:

- diepte van waterplassen: < 10 mm;
- oneffenheid (ten opzichte van een rij van 100 mm):
 - membranen : < 3 mm;
 - gietasfalt en harsen : zonder belang.
- textuur:
 - inzinkingen en trappen : < 3 mm;
 - uitsteeksels : < 2 mm.
- oppervlakteterkte van het beton (NBN B14-210) voor het plaatsen van:
 - harsen : > 1,5 MPa;
 - membranen : > 1 MPa;
 - gietasfalt : zonder belang
- in- of uitspringende hoeken: afgeschuind onder 45° (zijde van de afschuining 5 cm) of afgerond.

Om deze eigenschappen te waarborgen wordt het beton eventueel vooraf hersteld. De producten die hiervoor gebruikt worden, zijn bitumineuze mortels of mortels op basis van reactieve harsen of cementgebonden polymeergemodificeerde mortels voor structurele herstellingen.

Zij moeten in elk geval door de aanbestedende overheid erkend zijn. Het type van herstelproduct moet bovendien verenigbaar zijn met het gebruikte type van afdichting. Daartoe wordt verwezen naar de tekst van de technische goedkeuring met certificaat van de gekozen afdichting.

De maximaal toegelaten scheurwijdte van de drager is bepaald in de tekst van de technische goedkeuring met certificaat van de gekozen afdichting.

De drager noemt men nagenoeg horizontaal als de resulterende helling $\leq 6\%$. Dit geldt zowel voor een brugdek als voor een voetpad. Een verticale opstand heeft een geringe hoogte als die hoogte niet groter is dan 3 cm.

Bij een afdichting van gietasfalt worden buisjes met een inwendige diameter van 20 tot 30 mm voorzien. Zij worden verticaal geplaatst en gaan doorheen de hele dikte van het brugdek. Zij zijn ingeplant op de lage punten van de langs- en dwarsprofielen in de niet-hechtende zones van het gietasfalt. De afstand tussen die buisjes onderling bedraagt hoogstens 8 m.

Spuikokers ter drainering van de bovenkant van de afdichting of van de beschermlaag van gietasfalt, worden op de lage punten aangebracht, teneinde het insijpelingswater af te voeren.

8.1.3.2 Kenmerken van de afdichting van gietasfalt

Een afdichting van gietasfalt mag slechts gebruikt worden bij nagenoeg horizontale draagvlakken en bij verticale opstanden van geringe hoogte. Deze afdichting wordt “niet-hechtend” aangelegd.

¹ gebaseerd op de “Handleiding voor het ontwerpen en aanbrengen van bedekkingen op betonnen brugdekken”, Aanbevelingen OCW A60/87

Zij omvat achtereenvolgens:

- een kleefvernis;
- een glasvlies;
- het eigenlijke gietasfalt.

Het glasvlies en het gietasfalt vormen samen het afdichtingssysteem in gietasfalt.

8.1.3.2.A KLEEFVERNIS

Het kleefvernis is dat wat voorzien is voor het kleven van het membraan, dat men zal gebruiken om de opstanden en andere singuliere punten af te dichten. Het heeft de volgende kenmerken:

- samenstelling op basis van bitumen, lichte oliën of petroleum, en eventueel een activerend middel dat de vochtigheid van het draagvlak verwijdert;
- een laagje, aangebracht op plaatijzer naar rata van 50 g/m², moet droog aanvoelen in minder dan 3 uren tijd bij een temperatuur van 20 °C.

8.1.3.2.B AFDICHTINGSSYSTEMEN IN GIETASFALT

Het afdichtingssysteem in gietasfalt omvat het glasvlies en de afdichtingslaag in gietasfalt. Dit afdichtingssysteem voldoet aan het geheel van de technische voorschriften die vervat zijn in de goedkeuringsleidraad G0014 van de BUtgb – meer bepaald onder de Titels 8 en 9 – en bezit een technisch dossier overeenkomstig Titel 3 ervan. Dergelijke afdichtingen die genieten van een door de BUtgb verleende technische goedkeuring met certificaat zijn op deze voorschriften beoordeeld en geschikt bevonden.

De kenmerken van die producten zijn verenigbaar met het type van beschermingslaag. De verschillende mogelijke combinaties zijn geklasseerd in de technische goedkeuring met certificaat van de afdichting.

Wanneer voor het bindmiddel de eisenklasse voorzien in § 8.3.4 van G0014 niet opgelegd is door de bouwheer (of in de aanbestedingsdocumenten), dan wordt verondersteld dat het klasse 1 is.

Aan de in G0014 vereiste prestaties in verband met weerstand tegen spoorvorming en ponsweerstand moet enkel worden voldaan, indien de aanbestedingsdocumenten dit uitdrukkelijk voorzien. In dit geval mag de in § 8.2 van de goedkeuringsleidraad G0014 opgelegde samenstelling (korrelverdeling en bindmiddelgehalte) gewijzigd worden.

8.1.3.3 Kenmerken van de afdichting van membranen of harsen

De afdichtingen bestaande uit membranen of harsen voldoen aan het geheel van de technische voorschriften die vervat zijn in de goedkeuringsleiders G0001 respectievelijk G0003 van de BUtgb – meer bepaald onder de Titels 8 en 9 van de G0001 en onder de Titels 9 en 10 van de G0003 – en bezitten een technisch dossier overeenkomstig Titel 3 ervan. Dergelijke afdichtingen die genieten van een door de BUtgb verleende technische goedkeuring met certificaat zijn op deze voorschriften beoordeeld en geschikt bevonden.

De kenmerken van die producten zijn verenigbaar met het type van beschermlaag en met de eventuele herstelling van de betonplaat. De verschillende mogelijke combinaties zijn geklasseerd in de technische goedkeuring met certificaat van de afdichting.

Bij nagenoeg horizontale oppervlakken die afgedicht zijn met gietasfalt worden slechts membranen gebruikt om verticale of sterk hellende gedeelten af te dichten.

8.1.3.4 Kenmerken van de beschermlaag

De beschermlaag moet verenigbaar zijn met het gebruikte afdichtingstype.

In elk geval moet een beschermlaag in gietasfalt toegepast worden op een éénlaagse afdichting van gietasfalt.

8.1.3.4.A GIETASFALT

Dit materiaal mag slechts gebruikt worden op nagenoeg horizontale oppervlakken.

8.1.3.4.A.1 Samenstelling

Wanneer er risico van spoorvorming en/of doorponing bestaat (uitdrukkelijk voorzien in het bijzonder bestek), mogen de aard van het bindmiddel en de korrelverdeling van het gietasfalt gewijzigd worden; het bindmiddel moet dan voldoen aan de eisen van § 8.3.4 van de goedkeuringsleidraad G0014.

8.1.3.4.A.1.1 Bindmiddel

De kenmerken van het bindmiddel zijn:

- aard: bitumen 35-50 volgens **III-11.2**;
- gehalte (in massaprocenten t.o.v. de droge aggregaten): 8,5 tot 11 %.

8.1.3.4.A.1.2 Minerale bestanddelen

De minerale bestanddelen zijn:

- vulstof voor bitumineuze mengsels volgens **III-10.1**, met dien verstaande dat alleen gemalen kalksteen toegelaten wordt;
- zand voor bitumineuze mengsels volgens **III-6.2.6**;
- steenslag voor bitumineuze mengsels volgens **III-7.1.2.9**.

De korrelverdeling voldoet aan tabel IX-8-1. Wanneer de korrelverdelingskromme van een monster niet geheel binnen de voorgeschreven grenzen gelegen is, dan wordt ze toch als nageleefd beschouwd voor zover de doorval door de zeef van 0,063 mm niet minder dan 15 % voor het beschouwde monster en niet minder dan 20 % voor het gemiddelde van de uitslagen bedraagt.

Zeven (maaswijdte in mm)	Doorval in % op de zeven
10	100
7,1	90 tot 100
4,0	65 tot 85
2,00	40 tot 60
0,400	30 tot 45
0,180	25 tot 40
0,063	20 tot 30

Tabel IX-8-1

8.1.3.4.A.2 Wilson-intanding

De Wilson-intanding (25 °C - 9,81 MN/m² - 60 sec) met het standaardstaafje Ø 6,35 mm is begrepen tussen 10 en 40 tiende mm.

Wanneer er risico van spoorvorming en/of doorponing bestaat (uitdrukkelijk voorzien in de aanbestedingsdocumenten), dan moet de Wilson-intanding begrepen zijn tussen 5 en 15 tiende mm.

8.1.3.4.B BITUMINEUS MENGSEL TYPE AB-3C

Dit materiaal mag slechts gebruikt worden op oppervlakken met een resulterende helling die niet groter is dan 15 %.

Zijn samenstelling stemt op alle vlakken overeen met de volgende voorschriften :

- bindmiddelgehalte (in massaprocenten t.o.v. de droge aggregaten): 4,5 à 5,5 %;
- aard van het bindmiddel: bitumen met indringing 50-70;
- korrelverdeling (korrelmaat 0/10):
 - steenfractie: 56 à 60 %;
 - zandfractie: 33 à 37 %;
 - vulstoffractie: 6 à 8 %.

8.1.3.4.C MEMBRANEN

Als verticale en sterk hellende wanden afgedicht zijn met een geprefabriceerd membraan, dan wordt die afdichting beschermd door het aanbrengen van een tweede geprefabriceerd membraan dat overeenstemt met de voorschriften van **8.1.3.3**.

8.1.3.4.D ANDERE PRODUCTEN

Als membranen of harsen gebruikt worden voor de afdichting, dan kan men een in de aanbestedingsdocumenten te beschrijven materiaal gebruiken als beschermlaag, voor zover het deel uitmaakt van een systeem “afdichting-bescherming”, dat beschreven is in het technisch dossier ervan of dat geniet van een technische goedkeuring met certificaat van de BUtgb.

8.1.3.4.E BIJKOMENDE VOORLOPIGE EN DEFINITIEVE BESCHERMLAAG

Er wordt een voorlopige beschermlaag aangebracht op de tijdens de werken zichtbaar blijvende verticale gedeelten om elke beschadiging van de afdichting te vermijden bij het verdichten zowel van de beschermlaag als van de onderlaag of van de toplaag.

Tenslotte worden de verticale, afgedichte – maar zelfs na aanbrengen van de bedekking zichtbaar blijvende gedeelten – bijkomend beschermd, zoals beschreven in hoofdstuk 8c van de handleiding, waarvan sprake in **8.1.2**.

8.1.4 Wijze van uitvoering

Tenzij de aanbestedingsdocumenten het anders bepalen, moet men met de afdichting de globale bescherming van de constructie beogen. Hiertoe moet zij aansluiten op de voegen, de straat- en/of trottoirkolken en elke andere uitrusting die vastzit aan het te beschermen oppervlak.

Bovendien loopt ze zonder onderbreking door tot aan de randen van het kunstwerk.

8.1.4.1 Voorbereiding van de betonnen drager

Bij het aanbrengen van de afdichting moet de ouderdom van de drager en/of van zijn eventuele herstelling ten minste gelijk zijn aan het minimum, dat voorzien is in het technisch dossier of in de technische goedkeuring van de afdichting.

De drager is zuiver en ontdaan van alle resten van slijk, stof of andere vreemde stoffen. Het waterdicht maken mag slechts beginnen als er zich geen water op het draagvlak bevindt. Het beton moet op het oog en op de tast droog zijn. Bij regenval wordt het werk onderbroken, uitgenomen indien speciale voorzorgsmaatregelen worden genomen, met toestemming van de aanbestedende overheid.

De bij de plaatsing minimaal te respecteren hygrothermische omstandigheden en de maximaal toegelaten vochtigheid van de drager zijn bepaald in het technisch dossier of in de technische goedkeuring van de afdichting.

8.1.4.2 Uitvoering van de afdichting

8.1.4.2.A GIETASFALT

8.1.4.2.A.1 Verwerking van het kleefvernis

Het kleefvernis wordt op de constructie aangebracht in stroken van 20 cm breed langsheen de oneffenheden en de randen, alsook langsheen de omtrek van de stroken glasvlies waarvan hierna sprake. De hoeveelheid kleefvernis is voldoende om een éénvormig glanzend aspect te verkrijgen na droging.

8.1.4.2.A.2 Verwerking van het glasvlies

De overlappingsen zijn in langsrichting en dwarsrichting 25 cm.

Het glasvlies:

- wordt geplaatst tot op 20 cm van de oneffenheden en randen van het brugdek (het overblijvende gedeelte van het draagvlak wordt bestreken met kleefvernis);
- mag noch beschadigd noch vervormd zijn geweest tijdens het vervoer, het verhandelen of het plaatsen;
- moet absoluut droog zijn op het ogenblik dat het gietasfalt aangebracht wordt.

8.1.4.2.A.3 Verwerking van het gietasfalt

Het gietasfalt wordt vervoerd in mechanische roerketels waarbij regeling van de verwarming mogelijk is en zodanig dat een homogeen mengsel verkregen wordt. Dit laatste wordt aangelegd in één enkele laag van nominaal 10 mm of in twee lagen van nagenoeg gelijke dikte (de totale nominale dikte bedraagt in dit geval 15 mm). De tweede laag wordt onmiddellijk na de eerste aangelegd, waarbij de naden 50 cm verspringen t.o.v. die van de eerste laag.

Tijdens het aanleggen is de temperatuur van het gietasfalt maximaal 230 °C.

De naden van de bovenlaag worden gedicht door opwarming over een breedte van 10 cm en vlak gestreken met een troffel.

De afdichtingslaag van gietasfalt loopt door op de afgeschuinde kanten met een maximumhelling van 45° en waarvan de hoogte niet meer dan 3 cm bedraagt.

Wanneer de opstaande kanten hoger zijn, wordt de afdichting ervan uitgevoerd met een geprefabriceerd membraan dat voldoet aan de voorschriften van **8.1.3.3**.

8.1.4.2.B MEMBRANEN OF HARSEN

De verwerking gebeurt overal zoals beschreven in het technisch dossier of in de technische goedkeuring van het gebruikt product. Ingeval men een membraan gebruikt om een afdichting van gietasfalt aan te vullen, moet de verbinding tussen de twee materialen dusdanig uitgevoerd worden dat het membraan de afdichting van gietasfalt overlaagt over een breedte van 20 cm.

8.1.4.3 Uitvoering van de beschermlaag

De afdichting wordt overal beschermd met één van de onder **8.1.1.2** beschreven materialen. Hiertoe worden geen werfvoertuigen ingezet die de afdichting zouden kunnen beschadigen.

De beschermlaag wordt aangebracht binnen de 10 werkdagen volgend op de voltooiing van een vooraf bepaald lot van de afdichtingslaag, maar na de betekening van de gunstige uitslagen van de controles op de afdichting.

8.1.4.3.A GIETASFALT

8.1.4.3.A.1 Verwerking van het gietasfalt

Het gietasfalt wordt vervoerd in mechanische roerketels waarbij regeling van de verwarming mogelijk is en zodanig dat een homogeen mengsel verkregen wordt. Het gietasfalt wordt aangelegd in een laag van gemiddeld 30 mm dikte met een minimumdikte van 25 mm.

Tijdens het aanbrengen is de temperatuur van het gietasfalt maximaal 240 °C.

8.1.4.3.A.2 Stortnaden

8.1.4.3.A.2.1 Grondplan

Vóór het aanbrengen van de beschermlaag zal de aannemer een grondplan voorleggen van de overlangse stortnaden die zullen voorkomen in de beschermlaag en in de bovenliggende lagen van de verharding. Alle stortnaden bevinden zich in een zone met een breedte van 300 mm, zoals schematisch voorgesteld hieronder.

Dit geldt niet voor de naden bij gelijktijdige uitvoering van de bovenliggende lagen.

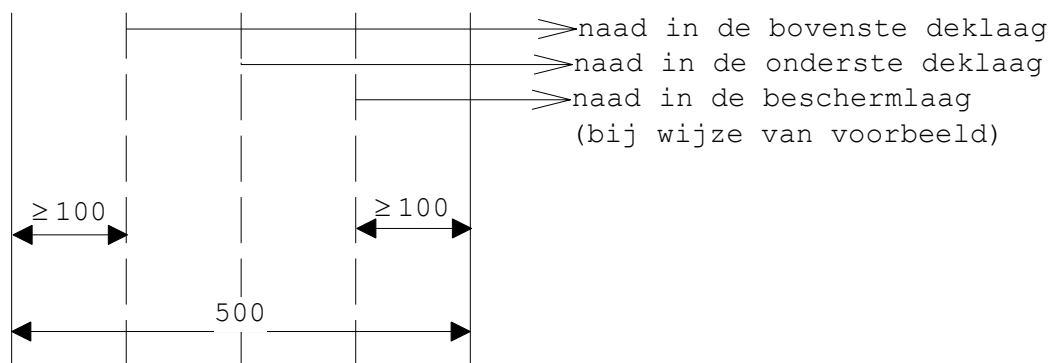
8.1.4.3.A.2.2 Uitvoering

De stortnaden van de beschermlaag worden als volgt uitgevoerd. Het aangietvlak en het bovenzvlak van het gietasfalt worden opgewarmd om een versmelting tussen het reeds aangebrachte en het verse gietasfalt te waarborgen. Na de uitvoering van de naad wordt het bovenzvlak terug opgewarmd en vlak gestreken.

8.1.4.3.A.2.3 Speciale voorzieningen ter plaatse van de stortnaden

Op plaatsen waar overlangse stortnaden uitgevoerd worden, wordt een geprefabriceerd afdichtingsmembraan, conform **8.1.3.3** en met een breedte van 500 mm, gelast op de beschermlaag.

Het wordt zodanig gelegd dat alle uitgevoerde en voorziene overlangse naden zich bevinden in de middelste zone van 300 mm zoals schematisch voorgesteld in figuur IX-8-1.



Figuur IX-8-1

Voor de dwarse naden van de beschermlaag wordt dezelfde werkwijze gevolgd.

Het doel van deze speciale voorzieningen is het vermijden van de voortplanting van scheuren via de deklagen in de afdichtingslaag en het versterken van de mogelijke zwakke punten in de combinatie afdichting-bescherming.

8.1.4.3.B BITUMINEUS MENGSEL TYPE AB-3C

De verwerking van het bitumineus mengsel type AB-3C gebeurt volgens **VI-2.3.2.1**.

8.1.4.3.C MEMBRANEN

De verwerking van het membraan is volgens **8.1.4.2.B**.

De verbinding tussen de beschermlaag van gietasfalt of bitumineus mengsel type AB-3C en het membraan is overeenkomstig de hoofdstukken 5 en 8 van de handleiding waarvan sprake in **8.1.2**.

8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De waterdichte bedekking, die bestaat uit een afdichtingslaag en een beschermlaag, worden elk afzonderlijk opgemeten in m². Openingen groter dan 0,5 m² worden afgetrokken.

8.3 Controles

De waterdichte bekleding wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen. De vakken worden vooraf afgebakend in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De hiernavolgende controles worden uitgevoerd.

8.3.1 Controles van de materialen

8.3.1.1 Gecertificeerde materialen

Er bestaat een technische goedkeuring met certificaat voor bepaalde producten of een certificatie van conformiteit voor bepaalde materialen. De producten die hiervan genieten zijn vrijgesteld van de voorafgaande technische keuringsproeven, op voorwaarde dat de aannemer dit aanvraagt aan de aanbestedende overheid volgens de hierna vermelde modaliteiten.

Minstens 15 dagen vóór de aanleg van ieder type van afdichting, bezorgt de aannemer de volgende documenten en/of inlichtingen aan de aanbestedende overheid:

- voor gietasfalt voor beschermingslagen en bitumineuze mengsels type AB-3C:
 - een controlecertificaat, afgeleverd door een erkende onafhankelijke instantie; of bij gebrek hieraan:
 - de aard en de kenmerken van de bestanddelen zoals zij bepaald zijn in hoofdstuk III;
 - de certificaten van oorsprong van de bestanddelen;
 - de samenstelling van het mengsel;
 - de instelwaarden van de mengcentrale en in het bijzonder de bindmiddeldosering, uitgedrukt in percent van de totale massa van de droge aggregaten, op verklaring van een erkend laboratorium;
 - de weerstand bij de Wilson-intanding in het geval van gietasfalt en de Marshall-waarden in het geval van een type AB-3C.
- voor gietasfalt voor afdichtingslagen en voor membranen en harsen: de technische goedkeuring met certificaat van de BUtgb.

Bij gebrek hieraan, en enkel ingeval de aanbestedende overheid in de aanbestedingsdocumenten voorzien heeft een termijn (6 maanden) toe te staan om de erkenningsproeven uit te voeren, moet de aannemer aantonen dat de erkenningsprocedure voor het materiaal in kwestie lopende is en dat hij zijn aanvraag tot technische goedkeuring ingediend heeft bij de hiertoe bevoegde instantie. In dit geval moet het product binnen de voorziene termijn de erkenningsproeven ondergaan en voldoening geven.

8.3.1.1.A GIETASFALT VOOR BESCHERMINGSLAGEN EN BITUMINEUZE MENGSELS TYPE AB-3C

De aannemer legt per vrachtwagen een door de leverancier gedateerde en gehandtekening leveringsbon voor, waarop vermeld staan:

- de geleverde hoeveelheid;
- de kwaliteit van het geleverde product, d.i. hetzij:
 - gietasfalt voor beschermlaag volgens **8.1.3.4.A**;
 - bitumineus mengsel type AB-3C volgens **8.1.3.4.B**.
- de naam van de certificeerder naast het nummer en de datum van de toelating.

Die leveringsbons worden nagezien en bewaard door de aanbestedende overheid. Bovendien kan het, op zijn kosten, elke proef uitvoeren die het nuttig acht.

8.3.1.1.B GIETASFALT VOOR AFDICHTINGSLAGEN OF GEPREFABRICEEERDE MEMBRANEN OF GEGOTEN HARSEN

Op de bouwplaats ziet men na:

- dat elk onderdeel wel degelijk hetzelfde is als voorzien in de technische goedkeuring (volgens technisch dossier);
- dat elke partij vergezeld is van een leveringsborderel, waarop vermeld staat:
 - de geleverde hoeveelheid en het fabricagenummer;
 - de naam en de kwaliteit van het product;
 - het nummer en de datum van de technische goedkeuring.

Eventueel kan de aanbestedende overheid monsters laten nemen om fraude of eventuele vergissingen binnen het kader van de technische goedkeuring op te sporen. Dergelijke monsternamen brengen de toelating tot verwerking niet in het gedrang.

Voor de identificatie van de producten, behoudt de aanbestedende overheid zich in alle gevallen het recht voor getuigemonsters te ontnemen uit één of alle partijen en/of fabricagenummers om er, op zijn kosten, proeven op uit te voeren die voorkomen in de betrokken goedkeuringsleidraden van de BUtg.

8.3.1.2 Niet-gecertificeerde materialen

De materialen die niet gecertificeerd zijn, worden, op kosten van de aannemer, onderworpen aan de hiernavolgende keuringsproeven.

8.3.1.2.A GIETASFALT VOOR BESCHERMINGSLAGEN

8.3.1.2.A.1 Monsternamen

Men onttrekt per product een minimum van 6 monsters van elk 1,5 kg per partij van 50 ton. Zij worden twee per twee ontnomen, één voor de proef en het tweede voor de eventuele tegenproef. Die monsters worden in ware dikte (30 mm) ontnomen in metalen schalen, die voorzien zijn van een rand van 30 mm. De bemonstering gebeurt aan de uitgang van de mengwagen en wordt gespreid over de partij.

8.3.1.2.A.2 Proeven

Men bepaalt het bindmiddelgehalte, de korrelverdeling en de Wilson-intanding volgens de aflevering proefmethodes van het Wegenfonds.

8.3.1.2.B BITUMINEUS MENGSEL TYPE AB-3C

De monsternamen en de proeven worden uitgevoerd volgens **VI-2.5**.

8.3.1.2.C GIETASFALT VOOR AFDICHTINGSLAGEN OF GEPREFABRICEERDE MEMBRANEN OF GEGOTEN HARSSEN

De producten die niet vrijgesteld zijn van de keuringsproeven worden onderworpen aan de proeven die voorzien zijn in het kader van de technische goedkeuring.

8.3.2 Controles van de drager

De volgende proeven worden uitgevoerd op de drager alvorens de afdichting te plaatsen.

8.3.2.1 Oppervlaktesterkte

Per 100 m² voert men een trekproef uit op een op het beton gekleefde schijf Ø 50 mm, met een minimum van 6 proeven (zie **8.1.3.1**).

8.3.2.2 Vlakheid en textuur

Visueel onderzoek en eventueel metingen (zie **8.1.3.1**).

8.3.3 Controles bij de uitvoering

8.3.3.1 Gietasfalt en bitumineuze mengsels type AB-3C

Er worden steekproefsgewijs of stelselmatig controles uitgevoerd naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

8.3.3.2 Geprefabriceerde membranen en gegoten harsen

De uitvoering gebeurt stap voor stap volgens de voorwaarden van de erkenning die beschreven staan in het technisch dossier.

Na verwerking moet een controle uitgevoerd worden volgens de hiernavolgende modaliteiten. Hiertoe bepaalt de aanbestedende overheid de onderverdeling in loten als functie van het belang van de betrokken oppervlakte en/of van het plaatsingsprogramma.

Elke lot wordt gecontroleerd. De controle gebeurt op kosten van de aanbestedende overheid.

8.3.3.2.A MEMBRANEN

- De volledige behandelde oppervlakte wordt zorgvuldig onderzocht op eventuele zones, beschadigd door manoeuvrerende of stilstaande voertuigen (indrukking, afrukking, doorboring) en op eventuele gebrekkige hechting (blazen).
- De aanhechting van het membraan aan de drager wordt nagezien, waarbij bijzondere aandacht wordt geschonken aan de naden tussen de banen. De aanhechting wordt gemeten vóór plaatsing van de bescherm laag. De meting bestaat uit een aanhechtingstrekkproef op 6 zones (3 monsters ter plaatse van de naden en 3 erbuiten). De gemiddelde waarde van de metingen moet groter zijn dan 0,4 N/mm² en geen enkele individuele waarde mag lager zijn dan 0,3 N/mm² bij een temperatuur tussen 15 °C en 25 °C, gemeten aan het membraan oppervlak.
- De blazen en de beschadigde zones worden als volgt hersteld: het loszittende of beschadigde deel van het membraan wordt uitgesneden; de rand van de snede wordt behoorlijk opnieuw gekleefd en bedekt met een supplementair membraan, waarbij de minimale overlappende breedte gerespecteerd wordt.

8.3.3.2.B HARSEN

- De volledige behandelde oppervlakte wordt zorgvuldig onderzocht op eventuele zones, beschadigd door manoeuvrerende en stilstaande voertuigen (indrukking, afrukking, doorboring) en op eventuele luchtballen.
- De aanhechting van het hars aan de drager wordt nagezien, waarbij bijzondere aandacht wordt geschonken aan de eventuele hernemingsnaden. De aanhechting wordt gemeten vóór plaatsing van de bescherming en minstens 48 uur na aanbrengen van de afdichting. Door boring worden er 6 proefstukken Ø 50 mm ontnomen, waarvan minstens één ter plaatse van eventuele hernemingen. Dit laat toe de aanhechting te meten in het laboratorium door loodrechte trek. De gemiddelde waarde van de metingen moet groter zijn dan 1 N/mm², en geen enkele individuele waarde mag lager zijn dan 0,8 N/mm².
- Op de monsters die gebruikt werden om de aanhechting te meten, wordt ook de dikte van de afdichtingslaag nagezien. De gemiddelde waarde van de metingen moet groter zijn dan 2,5 mm en ook groter dan de in het technisch dossier of de technische goedkeuring voorkomende nominale waarde. Geen enkele individuele waarde mag kleiner zijn dan 2,0 mm noch kleiner dan de in het technisch dossier of de technische goedkeuring vermelde minimale waarde.
- De dikte kan ook in elk ander punt gemeten worden op een niet-destructieve wijze.
- De Shore-hardheid wordt gemeten 2 uur en 48 uur na plaatsing. De waarden worden vergeleken met deze die voorkomen in het technisch dossier of de eventuele technische goedkeuring.
- De beschadigde zones van de afdichtingen van het harstype worden als volgt hersteld. In het algemeen wordt de bestaande afdichting overlaagd, nadat de niet-hechtende delen werden verwijderd. Men volgt de instructies van de fabrikant (reiniging van het oppervlak met een speciaal product, eventuele toepassing van een hechtende grondlaag, enz.). Men moet zich vergewissen van de goede aanhechting van de herstelling en van de gewenste dikte.

9 DRAINERENDE WANDBEDEKKING D.M.V. DRAINS VAN BLOKKEN OF PLATEN VAN POREUS BETON

9.1 Beschrijving

Drainerende wandbedekking d.m.v. drains van blokken of platen van poreus beton omvat:

- het op elkaar voegen van geschikte draineerelementen van poreus beton tegen de grondkerende zijde van een wand, om aldus een gronddichte drainerende wandbedekking te verkrijgen met verticale uitsparingen die bovenaan grond dicht afgedekt zijn en onderaan uitmonden in een verholten goot;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen, zoals het verankeren van de drainerende wandbedekking aan de wand.

9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- draineerblokken van poreus beton volgens **III-28.1** of draineerplaten van poreus beton volgens **III-28.2**, naargelang van de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten;
- roestvaste metalen haken met geschikte afmetingen om de drainerende wandbedekking aan de wand te verankeren;
- mortel volgens **III-73.1**, klasse M15.

9.1.2 Uitvoering

De draineerelementen worden d.m.v. mortel op elkaar geplaatst, zodanig dat een gronddichte drainerende wandbedekking wordt verkregen met verticale uitsparingen die bovenaan grond dicht afgedekt zijn met een beschermelement van poreus beton en onderaan uitmonden in een verholten goot. De aannemer neemt alle nodige voorzorgen om het vallen van mortel in de goot in het benedengedeelte te voorkomen.

Om de drainerende wandbekleding te verankeren, worden metalen haken gedeeltelijk in de wand ingebed. Dit kan zowel bij de verwezenlijking van de wand als naderhand gebeuren. De haken worden aangebracht volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen wordt per m² drainerende wandbedekking minstens één haak aangebracht.

Ter hoogte van het kunstwerk worden voegen in de drainerende bedekking geplaatst.

Als voorziening voor het verzamelen van het binnendringende grondwater worden onderaan geschikte draineerelementen aangebracht, die een verholten goot vormen.

9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De drainerende wandbedekking wordt opgemeten in m², met vermelding van de nominale dikte.

9.3 Controles

De drainerende wandbedekking wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

10 DRAINEREND SCHERM ACHTER VERTICALE WANDEN

10.1 Beschrijving

Een drainerend scherm achter verticale wanden omvat:

- het tegen de achterzijde van verticale wanden plaatsen van een drainerend scherm van geotextiel, teneinde het draineren en filteren van het insijpelingswater te bewerkstelligen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

10.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel voor draineerinrichtingen volgens **III-13.2.1.2**; het geotextiel bestaat uit twee componenten, nl. een draineervlies en een filtervlies; het filtervlies is in contact met de aanaarding;
- draineervlies volgens **III-26.3** of **III-26.4**;
- filtermaterialen volgens **III-26.2**.

10.1.2 Uitvoering

Het geotextiel wordt in verticale of horizontale banen geplaatst, bovenaan bevestigd door lijming, aangevuld met 3 mechanische bevestigingen per twee vierkante meter. Voor hoogtes van meer dan 3 m dienen tussenliggende bevestigingen door lijming te worden uitgevoerd met tussenafstanden van 3 m.

De overlapping tussen de banen bedraagt minstens 10 cm.

De verbinding met de draineerverzamelleiding aan de voet wordt rechtstreeks, zonder grindbed, uitgevoerd door gewone omhulling van de buis door het geotextiel met dien verstande dat de draineerzijde in contact is met de buis.

10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Een drainerend scherm achter verticale wanden wordt per m² gemeten.

10.3 Controles

Het geotextiel wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

11 DRAINEREND SCHERM MET DICHTINGSMEMBRAAN ACHTER VERTICALE WANDEN

11.1 Beschrijving

Een drainerend scherm met dichtingsmembraan achter verticale wanden omvat:

- het tegen de achterzijde van verticale wanden plaatsen van een geotextiel met dichtingsmembraan, teneinde de dichtheid, de afwatering en de bescherming van de constructie te bewerkstelligen;
- het filtervlies is in contact met de aanaarding;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

11.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel voor draineerinrichtingen volgens **III-13.2.1.2**;
- draineervlies volgens **III-26.3** of **III-26.4**;
- filtermaterialen volgens **III-26.2**.

11.1.2 Uitvoering

In de fabriek wordt het draineervlies op het dichtingsmembraan gelijmd. Aan de zijde tegenovergesteld aan die van het dichtingsmembraan wordt het filtervlies verbonden met het draineervlies door vermenging van vezels.

Het filtervlies bindt zich in contact met de aanaarding, weerhoudt de fijne deeltjes en laat het insijpelingswater door naar het draineervlies, waarin het water door de zwaartekracht wegvloeit om rechtstreeks te worden opgenomen in de draineerverzamelleiding. De draineerverzamelleidingen, ongeacht hun type worden verbonden met het draineervlies en zorgen voor het afvloeien van het draineerwater onder een helling van minstens 0,5 % naar een afvoer.

De continuïteit van de dichting tussen twee opeenvolgende banden wordt verwezenlijkt door het lijmen of het chemisch koudlassen van de buitenwand van het membraan alleen, overlapt door die van de naburige band. Een trekkracht uitgeoefend haaks op de gelijmde of koudgelaste verbinding na 48 uur drogen, veroorzaakt geen afschuiven of doorscheuren van de verbinding; een breuk doet zich hierbij steeds voor buiten de verbinding.

11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Een drainerend scherm met dichtingsmembraan achter verticale wanden wordt per m² gemeten.

11.3 Controles

Het geotextiel wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze vooraf overeengekomen.

De controles omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

12 GEPREFABRICEERDE RECHTHOEKIGE KOKERS VAN GEWAPEND BETON

12.1 Beschrijving

Het plaatsen van geprefabriceerde rechthoekige kokers van gewapend beton omvat:

- het grondwerk voor de bouwput;
- het eventueel drooghouden van de bouwput;
- de fundering wanneer ze voorgeschreven wordt in de aanbestedingsdocumenten;
- de funderingsplaat of van de funderingsbalken wanneer ze voorgeschreven wordt in de aanbestedingsdocumenten;
- het plaatsen van de elementen van gewapend beton met inbegrip van:
 - de afdichtingsringen voor de voegen wanneer afdichtingsringen voorgeschreven worden in de aanbestedingsdocumenten;
 - het voorspannen wanneer het voorgeschreven wordt in de aanbestedingsdocumenten;
- de afwerking.

12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- aanvullingsmaterialen voor de bouwputten volgens **IV-3.1.1**;
- zandcement volgens **1.1** of schraal beton volgens **2.1**;
- beton volgens **3.1**;
- mortel volgens **III-73.1**, klasse M15;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton volgens **III-37**;
- voorspanstaal volgens **III-12.8**.

Voor de berekening van de geprefabriceerde rechthoekige kokers worden in de aanbestedingsdocumenten gespecificeerd:

- de verkeerslasten en de toe te passen dynamische coëfficiënten volgens NBN B03-101;
- in voorkomend geval, de inwendige druk;
- het grondwaterpeil met vermelding van datum van controle en vermelding van de minimale en maximale grondwaterstand;
- de aard van de grond;
- de aard van de aanvulling.

Uiterlijk 15 dagen na de betekening van de goedkeuring van zijn inschrijving, legt de aannemer een door de fabrikant opgestelde berekeningsnota aan de leidend ambtenaar voor. Hierin worden de dimensionering en de wapening van de elementen verantwoord, rekening houdend met:

- de voornoemde gegevens;
- de specifieke voorschriften betreffende de elementen;
- de normen NBN B15-001 en NBN B15-002, in zoverre dat ze niet door de aanbestedingsdocumenten gewijzigd zijn.

12.1.2 Uitvoering

12.1.2.1 Grondwerk voor de bouwput

Het grondwerk voor de bouwput is volgens **IV-3.1.2**.

De voorgeschreven samendrukbaarheidsmodulus M_1 op de bodem ≥ 17 MPa, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

12.1.2.2 Fundering

De fundering is van schraal beton, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

12.1.2.3 Funderingsplaat of funderingsbalken van gewapend beton

De vervaardiging van de funderingsplaat of van de funderingsbalken van gewapend beton is volgens **3.1.2** en **3.1.3**, aangevuld en gewijzigd door de volgende bepalingen:

- de toleranties in min en in meer op de peilen van een willekeurig profiel van het oppervlak van de funderingsplaat of van de funderingsbalken, afgeleid van de profielen op de plans, zijn 1 cm;
- de oneffenheden van het oppervlak van de funderingsplaat of van de funderingsbalken zijn hoogstens 1 cm.

12.1.2.4 Plaatsen van de geprefabriceerde elementen

De geprefabriceerde elementen van gewapend beton worden ofwel rechtstreeks op de fundering of op de funderingsplaat of de funderingsbalken geplaatst, ofwel met tussenplaatsing van een dunne laag plastische tot zeer plastische mortel, volgens **III-73.1**, die eventueel voorzien is van een bindingsvertrager en/of vloeimiddel.

Als de geprefabriceerde koker van gewapend beton bestemd is voor de afvoer van water, dan worden normaal de elementen van gewapend beton van stroomafwaarts naar stroomopwaarts geplaatst, met het mofeinde stroomopwaarts gericht.

De afdichtingsringen worden op de spieeinden geplaatst.

De afwijkingen t.o.v. het lengteprofiel zijn volgens **VII-1.3.3**.

12.1.2.5 Naspannen van de geprefabriceerde elementen

Het naspannen van de elementen van gewapend beton omvat:

- het plaatsen van de spankabels en de bijbehorende verankeringen;
- het opvullen van de ruimte tussen de drukvlakken met een halfplastische tot plastische voegmortel met dezelfde samenstelling als de mortel volgens **12.1.2.4**;
- het spannen van de spankabels nadat de mortel tussen de drukvlakken voldoende verhard is en het volledig opvullen van het spankanaal met injectiemortel wanneer de spankabels niet beschermd zijn;
- het achtereenvolgens grondig reinigen van het oppervlak van de verankeringen en van het beton er rond, en het betonneren van de verankeringen en het beton er rond met een half-plastische tot plastische mortel met dezelfde samenstelling als de mortel volgens **12.1.2.4**.

12.1.2.6 Afwerking

De hijsgaten worden opgevuld en glad afgewerkt met kunstharsmortel.

12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanbestedingsdocumenten vermelden de meetmethode voor hoeveelheden. Bij ontstentenis hiervan gelden de bepalingen van **II-5.1**.

12.3 Controles

Elke geprefabriceerde koker van gewapend beton wordt onderworpen aan de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Hiervoor worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van de aanvulling van de bouwput, van de fundering en van de funderingsplaat of funderingsbalken;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, teneinde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is;
- de afwijkingen t.o.v. het lengteprofiel volgens **VII-1.3.3**.

13 VOEBANDEN VOOR BETONCONSTRUCTIES

13.1 Beschrijving

De voegbanden voor betonconstructies omvatten:

- het plaatsen van de voegband;
- het instorten van de voegband;
- het lassen van de voegband;
- het opvullen van voegverbindingen.

13.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- voegbanden voor betonconstructies volgens **III-14.3**;
- koud verwerkte elastische voegvullingsproducten volgens **III-16.1.2**.

13.1.2 Uitvoering

13.1.2.1 Plaatsen en instorten van de voegband

De voegband wordt over de halve breedte ingewerkt in de betonconstructie. De holle kern wordt niet ingebetonneerd.

13.1.2.2 Lassen van de voegband

De rechte lassen en deze in T-, X- of L-vorm zullen op de werf of in het fabriek uitgewerkt worden. Het lassen van de metalen platen geschiedt door warme vulkanisatie. Alle laswerkzaamheden worden volgens een beproefde techniek door gespecialiseerde werklieden uitgevoerd.

13.1.2.3 Opvullen van de voegverbindingen

De ruimte tussen beide betonvlakken, waarin de voeg is ingewerkt (3 cm breed), wordt op volgende wijze opgevuld:

- aan de binnenkant wordt een samendrukbaar, tegen het rotten beschermd plaatmateriaal ingebracht zoals geïmpregneerde houtvezel, houtwolcement, polyurethaanplaat e.d. Een sponning van minstens 3 cm diepte wordt gevuld met elastisch blijvende voegmassa;
- aan de buitenkant wordt enkel een samendrukbaar, tegen het rotten beschermd plaatmateriaal voorzien.

13.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Alleen de effectief geplaatste voegbanden voor betonconstructies worden in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

14 AANBRENGEN COLLOÏDAAL BETON

14.1 Beschrijving

Colloïdaal beton kan toegepast worden als:

- vloeibeton voor opvulling van de holle ruimten van de stortstenen bij schanskorven;
- onderwaterbeton voor realisatie van een waterdichte onderwaterbetonvloer.

14.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- colloïdaal beton volgens III-57.

14.1.2 Uitvoering

14.1.2.1 Colloïdaal beton bij schanskorven

Het colloïdaal beton wordt aangebracht op de schanskorven in de bodem van het beekprofiel t.h.v. kunstwerken. Teneinde een goede aanhechting te bekomen tussen het beton en het steenslag, dient het steenslag voldoende zuiver te zijn.

Tijdens droge periodes worden de vulstenen bevochtigd. De indringingsdiepte bedraagt min. 10 cm.

De laagdikte bovenop de steenvulling bedraagt min. 5 cm. Het oppervlak wordt vlak afgewerkt.

14.1.2.2 Colloïdaal beton voor constructies

Het waterdicht colloïdaal beton moet gestort worden volgens de geëigende methodes en met aangepast materiaal. In het bijzonder moet de aannemer zijn uitvoeringsmethode voorafgaandelijk ter goedkeuring voorleggen aan de aanbestedende overheid, die deze zonder dat de aannemer verhaal kan indienen, kan weigeren.

De plaatsing onder water van het beton wordt gecontroleerd door een duiker die voorzien is van een onderwater-camera. Deze controle is een last van de aanneming.

14.2 Meetmethode voor hoeveelheden

- Bij schanskorven: inbegrepen in de prijs van de schanskorven per m²;
- Bij kunstwerken: per m³.

14.3 Controles

De indeling in vakken en het aantal te nemen proefstukken wordt vooraf overeengekomen.

15 GROUTSCHERM

15.1 Beschrijving

Het groutscherm omvat:

- opbraakwerken, grondwerken, werkvloer en geleidingsbuisjes;
- aanbrengen van boorbuis tot op een gewenste diepte;
- injectie van cementgroutspecie in boorbuis onder hoge druk;
- het eventueel aanbrengen van een wapening;
- herhaling tot een palenwand ontstaat;
- wegherstellingen en herstellen van funderingen.

15.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- cementgrout;
- hulpstoffen tegen het uitwassen volgens **III-20**;
- wapeningsstaal voor gewapend beton volgens **III-12.2**.

15.1.2 Karakteristieken van de cementgrout

De druksterkte bedraagt minimum 8 N/mm².

15.1.3 Uitvoering

Een boorbuis met geringe diameter wordt tot op de gewenste diepte in de grond gebracht b.m.v. een spoelboormethode, waarbij water onder lage druk via een voetklep aan de basis van de boorbuis wordt toegevoerd. Zodra de boorbuis de gewenste diepte bereikt heeft, wordt deze voetklep afgesloten. Via de boorstang dient dan onder hoge druk (10 à 80 MPa) op ± 50 mm boven de boorkroon de specie in de grond geperst. De straalpijpjes staan hierbij twee aan twee tegenover elkaar geplaatst, teneinde de reactiekrachten te compenseren en afwijkingen van de boorkolom te vermijden.

De bodemstructuur dient binnen het bereik van de straal volledig vernietigd te worden en de bodempartikels dienen ingebed in een matrix bestaande uit injectiespecie.

Door langzaam roteren en trapsgewijs ophalen van de boorkolom, telkens over circa 40 mm wordt aldus een cilindrische zuil opgebouwd.

Als injectiespecie dient cementgrout te worden gebruikt. Het juiste cementtype, alsook eventuele toeslagstoffen worden door de gespecialiseerde uitvoerder bepaald.

Afhankelijk van de bodemsamenstelling zal deze zuil uit autochtoon bodemmateriaal en injectiespecie bestaan, zodat na verharding een homogene mortel achterblijft.

Wegens de aard van de uitvoeringstechniek kan de groutwand onregelmatig van vorm zijn.

Tenzij andersluidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten dient de aannemer een continue groutwand te vormen van minimum 0,5 m dikte.

De aannemer legt volgende documenten ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor:

- de beschrijvende nota i.v.m. de uitvoeringswijze (materieel, uitvoeringsfasen) van de groutschermen;
- de dimensionering van de groutschermen op basis van het grondonderzoek;

- de referentielijst van in gelijkaardige gronden uitgevoerde groutschermen;
- de samenstelling en hoeveelheid grout;
- de injectiedrukken.

15.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het groutscherm wordt uitgedrukt in m² (lengte × diepte) in rekening gebracht.

De eventueel in de groutwand te plaatsen wapening wordt onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en uitgedrukt in kg.

Doorboren van massieven van metselwerk, natuursteen, ongewapend beton, gewapend beton e.d. worden onder een afzonderlijke post in de samenvattende opmetingsstaat in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

Opbraakwerken, grondwerk, werkvloer, pvc-geleidingsbuisjes, herstellen van funderingen, wegherstellingen e.d. worden niet afzonderlijk in rekening gebracht.

15.3 Controles

Elk groutscherm wordt als een afzonderlijk vak beschouwd.

15.3.1 Controle van de druksterkte

Per vak worden twee cilindrische kernen (Ø 100 mm - lengte 100 mm) genomen.

De controle van de druksterkte geschiedt volgens NBN-EN 196-1.

De gemiddelde druksterkte is minimum gelijk aan 8 N/mm².

15.3.2 Controle continuïteit en afmetingen van de groutwand

Per vak dient de aannemer de groutwand op één plaats (lengte ca. 2 m) bloot te graven teneinde de continuïteit en de afmetingen te kunnen controleren.

Opbraakwerken, grondwerken, instandhouden van nutsleidingen, aanvulling, fundering, wegherstelling e.d. zijn ten laste van de aannemer.

15.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

15.4.1 Druksterkte

Wanneer in een vak de vereiste druksterkte niet gehaald wordt, dan wordt, ingeval de groutwand nog technisch aanvaardbaar is (rekennota door de aannemer in samenspraak met de aanbestedende overheid voor te leggen), een minderwaarde toegepast van 50 EUR/m².

15.4.2 Continuïteit en afmetingen

Wanneer in een vak de vermelde criteria niet gehaald worden, dan dient de aannemer de nodige bijkomende groutpalen te maken teneinde aan de gestelde criteria te voldoen.

Er wordt verder geen minderwaarde toegepast.

16 DRAINBUIS MET GRINDFILTER T.P.V. KUNSTWERKEN

De drainbuisjes met grindfilter zijn dienstig voor het afvoeren van drainwater t.p.v. keer- en/of kopmuren.

16.1 Beschrijving

Het aanbrengen van een drainfilter omvat:

- het instorten van drainbuisjes;
- het aanbrengen van een drainstop van steenslag;
- het aanbrengen van geotextiel.

16.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- steenslag kaliber 7/20 volgens **III-7.1.1.1.A**;
- geotextiel volgens **III-13.2**;
- PVC-buis d_u 50 mm volgens **III-24.4.2**.

16.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders luidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten is het leveren en plaatsen van de drainfilters ten laste van de aannemer.

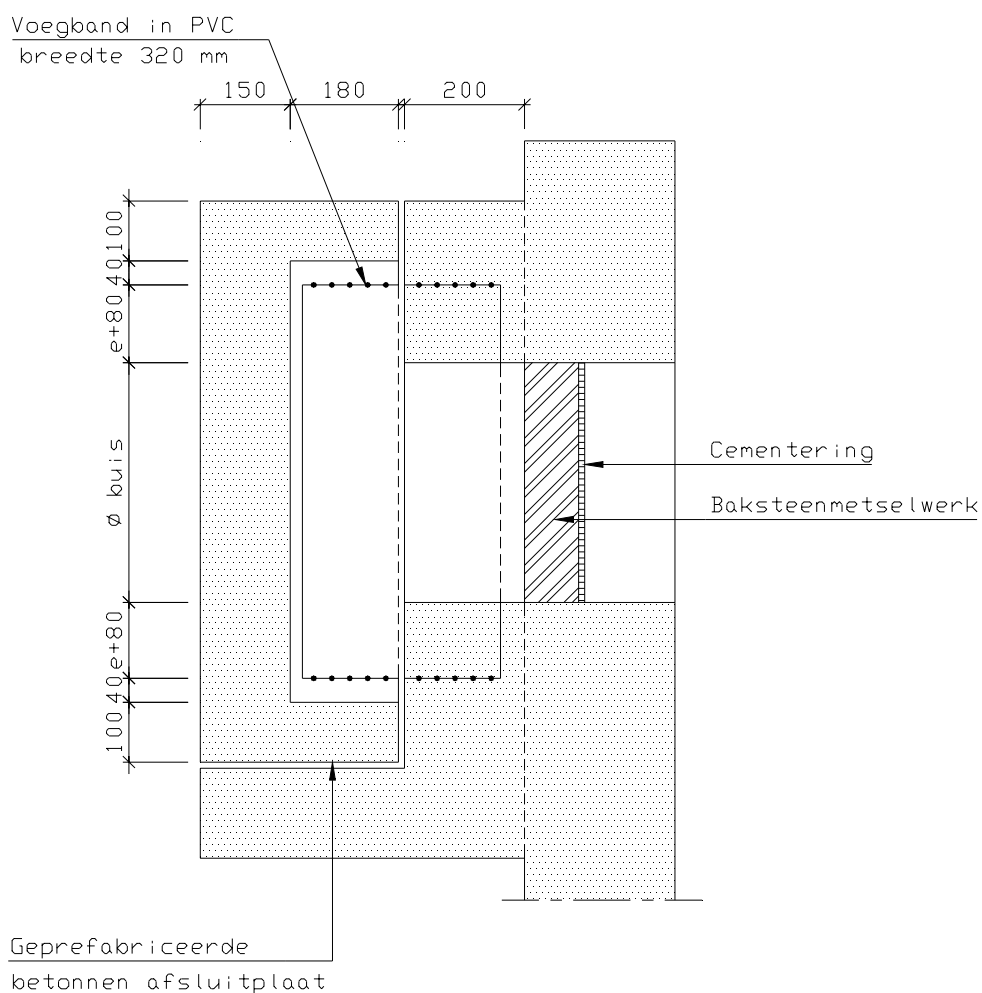
17 AFDICHTINGSPLATEN VAN GEPREFABRICEERD GEWAPEND BETON

17.1 Beschrijving

Geprefabriceerde afdichtingsplaten van gewapend beton omvatten:

- het nodige grondwerk voor de bouwput;
- het metselwerk voor dichten van de opening;
- de cementering;
- de bescherming;
- het leveren en inwerken van de voegband;
- het plaatsen van de afdichtingsplaat van geprefabriceerd gewapend beton.

Detailtekening:



e = wanddikte van de buis

Figuur IX-17-1: detailtekening (alle maten in mm)

17.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- metselstenen volgens **III-27.1**;
- zand voor metselmortel volgens **III-6.2.10**;
- zand voor bepleisteringen volgens **III-6.2.11**;
- cement volgens **III-8**;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008;
- hulpstoffen voor mortel en beton volgens **III-20**;
- geprefabriceerde afsluitplaat van gewapend beton volgens **III-58**;
- voegband in PVC volgens **III-14.3**.

17.1.2 Uitvoering

17.1.2.1 Grondwerk voor bouwputten

Het grondwerk voor bouwputten is volgens **IV-3**.

17.1.2.2 Maken van metselwerk

Het metselwerk van volle metselstenen is volgens **4**.

De breedte van de afsluitwand is minimaal 20 cm.

17.1.2.3 Cementeren van de afsluitwand

Het in- en uitwendig cementeren van de wand is volgens **6**.

17.1.2.4 Inwerken van de elastische voegverbinding

Het inwerken van de elastische voegverbinding is volgens **13**.

17.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De afdichtingsplaten van geprefabriceerd gewapend beton worden per stuk in rekening gebracht met aanduiding van de diameter der toekomstig aansluitende buisdiameter.

Het metselwerk, pvc-voegband e.d. wordt niet afzonderlijk in rekening gebracht.

18 BEVESTIGINGSSYSTEEM MET CHEMISCHE VERANKERING

18.1 Beschrijving

Het bevestigingssysteem met chemische verankering in een betonwand bestaat uit o.a.:

- het boren van een verankeringsgat in het beton;
- in het boorgat injecteren van een 2-componenten injectiemortelsysteem en/of inbrengen van een met harsgevulde glazen ampoule;
- het leveren en in de opening inbrengen van een verankeringsbout of verankeringsdraadstang;
- de levering van borgingsring en moer.

18.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- 2-componenten injectiemortel volgens **III-56**;
- 2 harsgevulde glazen ampoules volgens **III-56**;
- verankeringsbouten en verankeringsdraadstangen met borgingsring en moer in roestvrij staal AISI 304, volgens **III-56**.

18.1.2 Uitvoering

De uitvoering van een bevestigingssysteem op basis van een chemische verankering dient met grote zorg en volgens de instructies van de leverancier van het bevestigingssysteem te geschieden.

De uitvoering van chemische verankerungen dient te geschieden:

- in goed verluchte ruimten;
- bij een (contact-)temperatuur van meer dan 5 °C;
- op een zuiver te maken betonoppervlak, vrij van slib, vet en olie;
- op een watervrij oppervlak;
- met nieuwe volstrekt zuivere verankeringsbouten of draadstangen;
- met inachtname van alle te nemen veiligheidsmaatregelen (ARAB) en de verzekering van de waterafvoer.

De uitvoering van de chemische verankering gebeurt verder als volgt:

- het boren van een passend boorgat (juiste diameter en diepte), aangepast aan de grootte van de op te nemen belasting, met een hiervoor geschikt boorapparaat;
- het perfect ontstoffen van het boorgat en verwijderen van alle losse delen;
- het injecteren vanaf de onderkant van het boorgat van de 2-componenten kunststofharsmortel in het boorgat tot op de door de leverancier voorgeschreven vulhoogte (minimum tot halve diepte van het boorgat);
- de verankeringsbout of draadstang met een wisselende draaibeweging tot op de onderkant van het boorgat brengen, waarbij de kunststofharsmortel een weinig uit het boorgat moet puilen;
- het onwrikbaar vasthouden van de verankeringsbout of draadstang tot deze door het uithardende hars op zijn plaats gehouden wordt;
- beproeven van de trekvastheid van één verankering na de door de leverancier voorgeschreven wachttijd;

- plaatsing van het constructie-element en aanbrengen van borgingsring en moer.

Noot: de toepassing van met kunsthars gevulde glasampoules wordt slechts in de volgende gevallen aanvaard:

1. Wanneer het slechts om minder dan 5 verankeringen in een project gaat.
2. Voor bijzondere toepassingen al of niet in combinatie met de toepassing van de kunststofharsmortel (onderwateruitvoeringen e.d.).

De in het boorgat aangebrachte glasampoules zijn stuk te maken met de in de boorkop bevestigde draaiende verankeringsbout.

18.1.3 Door de aannemer te verstrekken informatie

Door de aannemer zijn voorafgaandelijk volgende documenten ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid over te maken:

- de beschrijving van het bevestigingssysteem;
- de berekeningsnota i.v.m. op te nemen verankeringskracht, aantal verankeringen, diameter en lengte van de verankeringen;
- de beproevingsrapporten i.v.m. reactietijd uitharding, trekproeven e.d.;
- de indentificatiegegevens en kwaliteitsgarantie van het kunsthars, roestvrijstalen bouten;
- plaatsingsinstructies.

18.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De te plaatsen chemische verankeringen zijn inzake kosten te begrijpen in het te monteren constructie-element, tenzij in de aanbestedingsdocumenten hiervoor een afzonderlijke post in de meetstaat is opgenomen. In dit laatste geval wordt in de aanbestedingsdocumenten per type van verankering een afzonderlijke post opgenomen en worden de verankeringen per stuk in rekening gebracht.

18.3 Controles

De te leveren en te plaatsen chemische verankering worden opgedeeld per constructieonderdeel en volgens type en lengte van de verankeringen. Per type en lengte van verankering is een trekproef uit te voeren. De trekproef is door de aannemer uit te voeren met een door de aannemer te leveren geijkt trekproefapparaat (ijkingsattest door de aannemer voor te leggen) in aanwezigheid van de toezichter.

De te leveren 2-componenten kunstharsmortel en/of harsampoules worden per type en lengte van verankering als een afzonderlijke partij beschouwd.

18.3.1 Beproeving

Er dient gedurende 2 minuten een trekkracht in de lengteas van de verankeringsbout uitgeoefend te worden. De proefkracht = $2 \times$ dienstbelasting (dienstbelasting = berekende trekkracht bij de nadeligste belasting). Teneinde de veroorzaakte spanningskegel van het anker in het beton niet nadelig te beïnvloeden, moet de tussenstand tussen de verankeringsbout en de voetsteun(-en) van het proefapparaat groter zijn dan 2 maal de verankeringsdiepte van de verankeringsbout. De proefbelasting moet in functie van de tijd op een wijzerplaat en registratieapparaat met schrijver weergegeven worden.

Tijdens de proef mogen er geen scheurtjes in het beton waargenomen worden bij de ingestelde proeflast. Bij de ingestelde proeflast mag er gedurende de 2 minuten geen drukdaling optreden en/of mag de verankeringsbout niet uit de verankeringsopening getrokken worden.

19 FLEXIBEL ANTI-WORTELSCHERM

19.1 Beschrijving

Het flexibel anti-wortelscherm is een boomwortelgeleidingssysteem om te voorkomen dat boomwortels het trottoir, de middenberm, het fietspad, de rijweg, andere wegverhardingen en leidingstelsels beschadigen.

Het flexibel anti-wortelscherm omvat:

- de plaatsing van het flexibel anti-wortelscherm;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen.

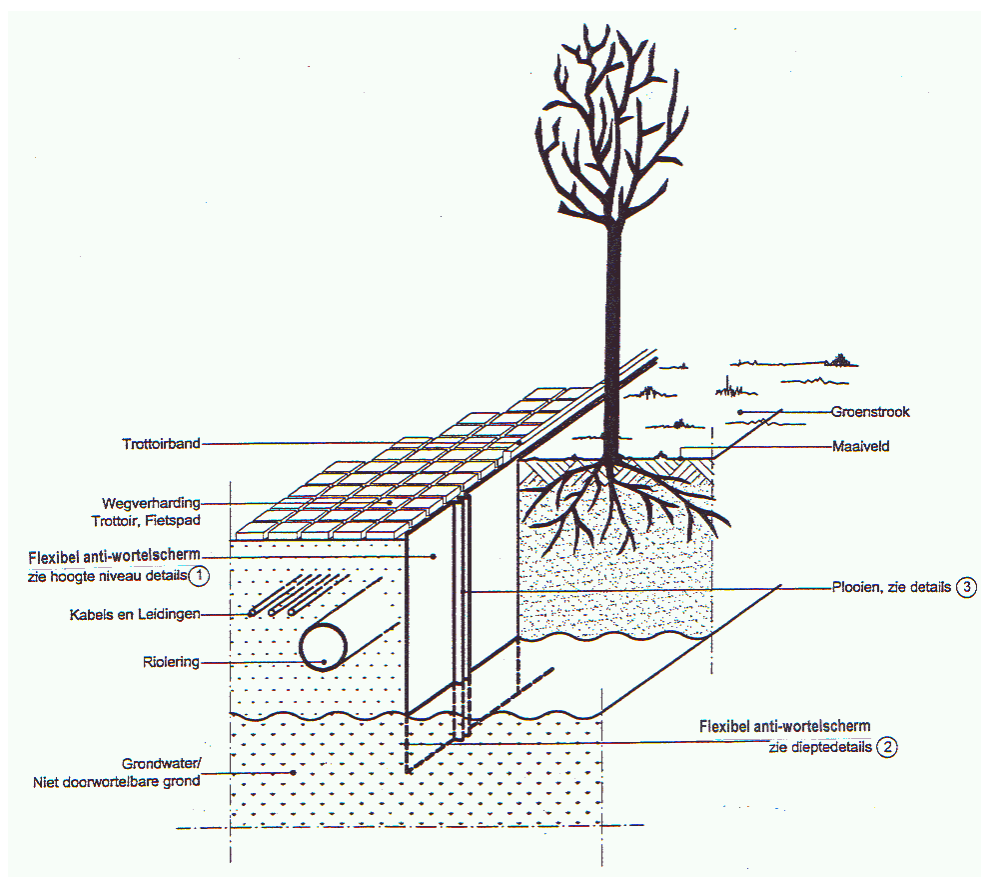
19.1.1 Materialen

De materialen zijn:

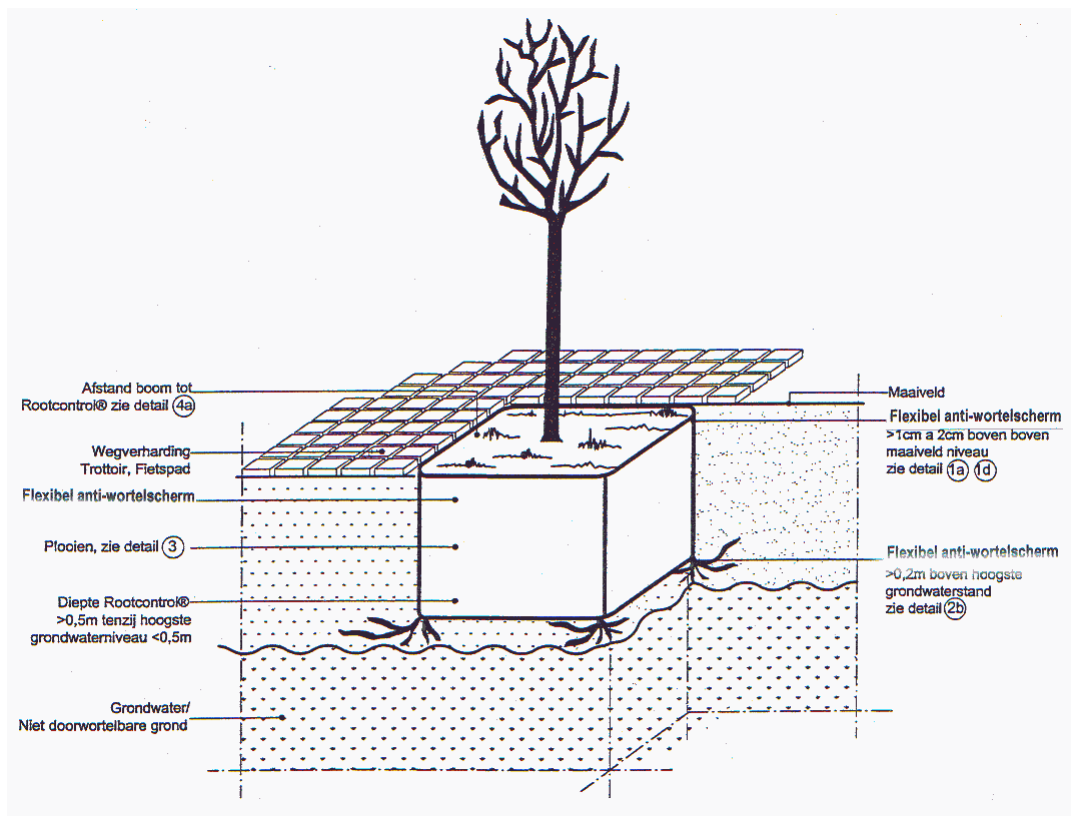
- flexibel anti-wortelscherm volgens **III-13.2.1.8**.

19.1.2 Uitvoering

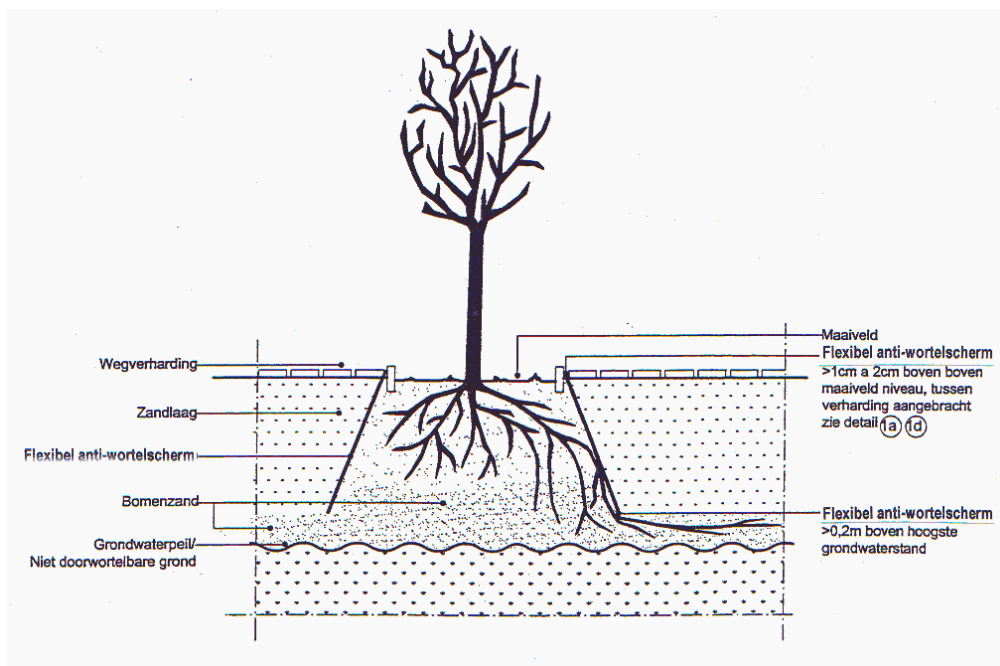
De plaatsing van het flexibel anti-wortelscherm is verticaal, onder een hoek, in een boog, met curve of horizontaal volgens de figuren IX-19-1 t.e.m. IX-19-14:



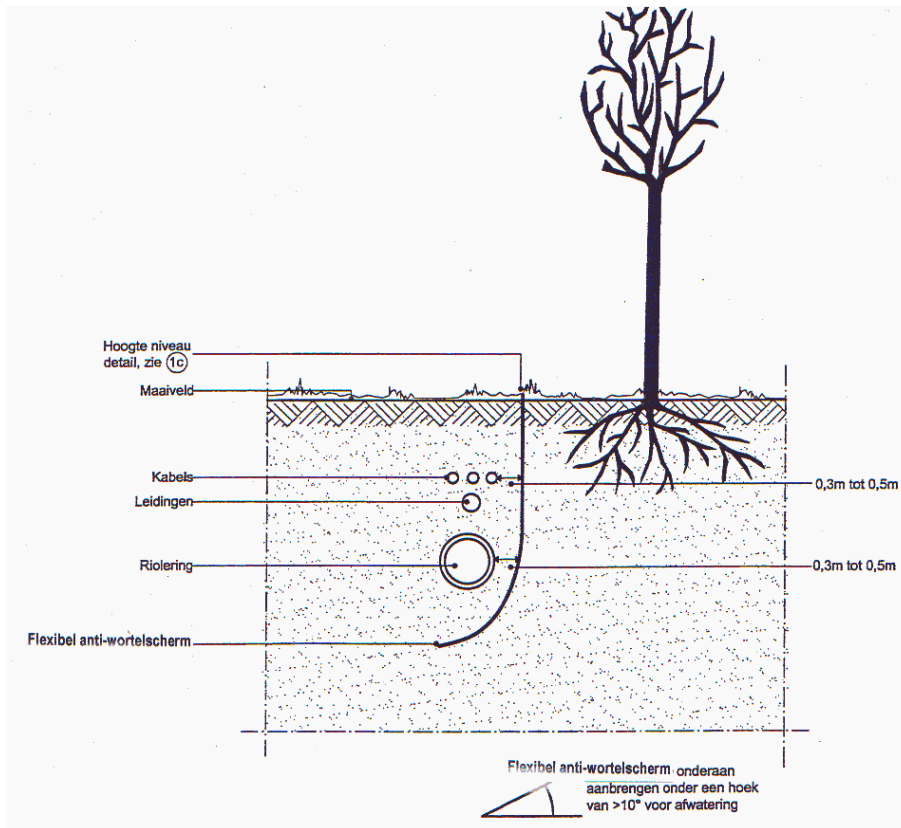
Figuur IX-19-1: lineaire verticale toepassing



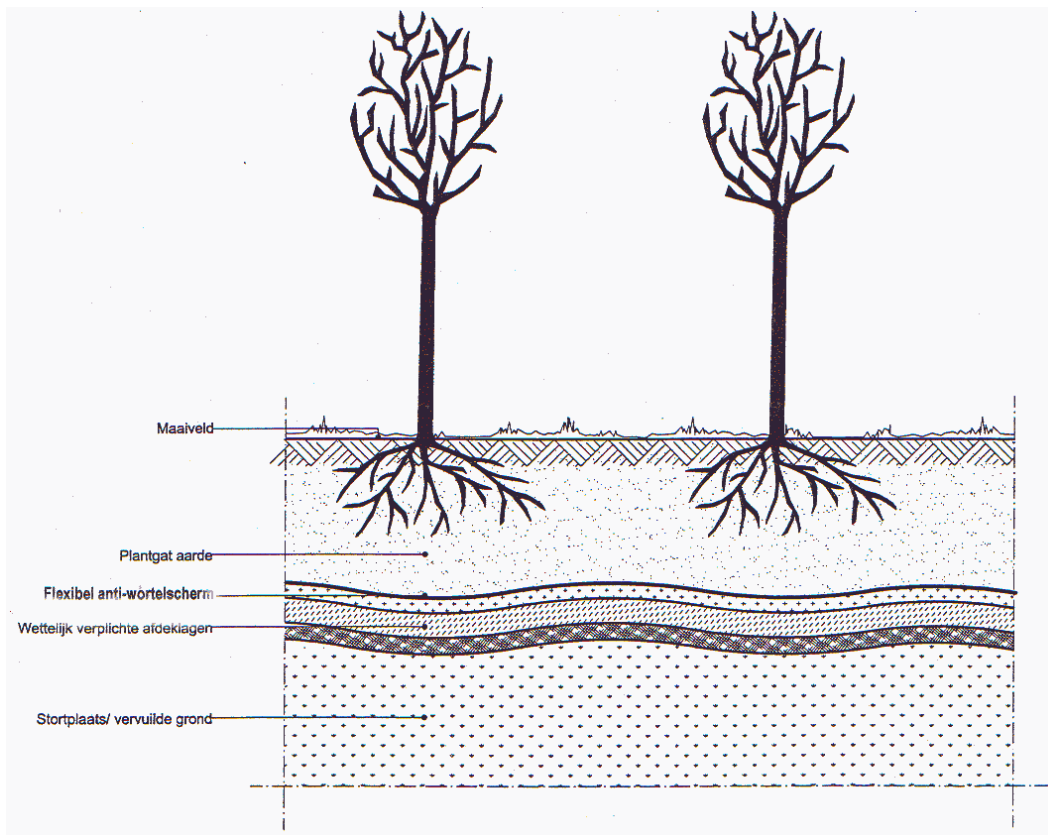
Figuur IX-19-2: flexibel anti-wortelscherm in vierkante boomgaten



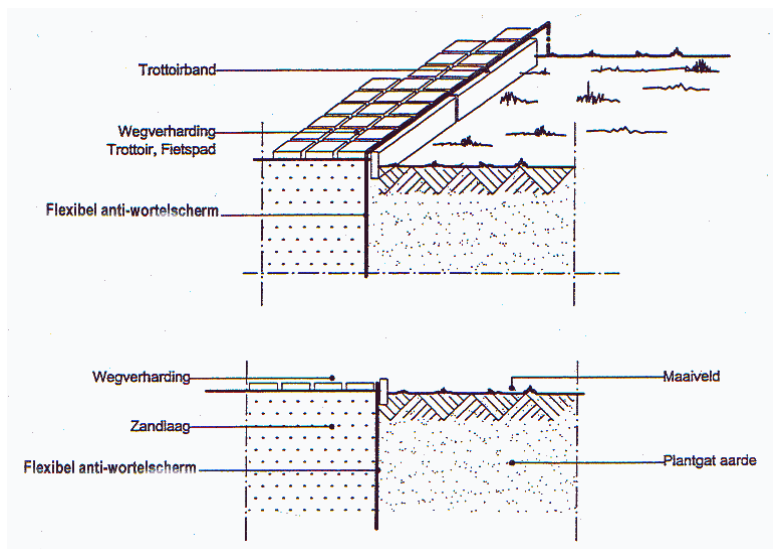
Figuur IX-19-3: flexibel anti-wortelscherm onder een hoek geplaatst



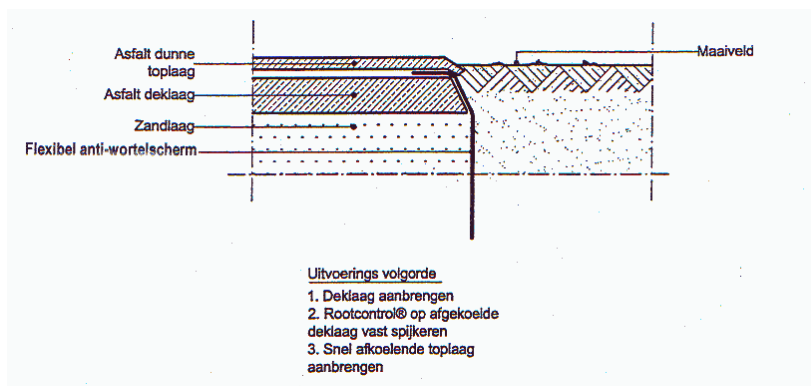
Figuur IX-19-4: curve in flexibel anti-wortelscherm ter bescherming van nieuw aan te leggen riolering, leidingen en kabels in groenstroken



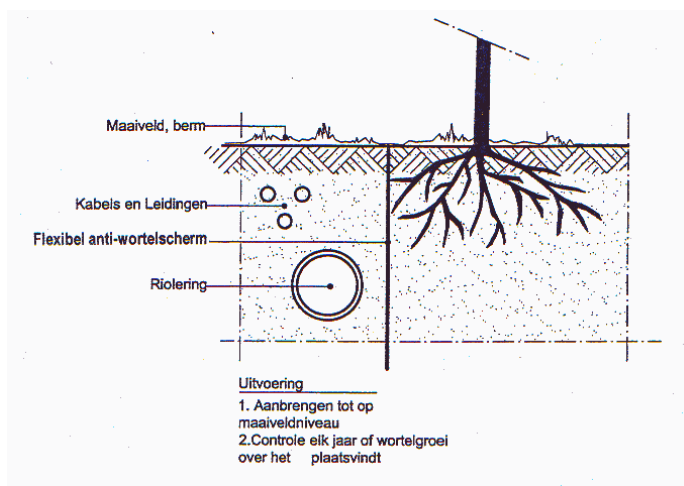
Figuur IX-19-5: horizontale toepassing flexibel anti-wortelscherm bij stortplaats of vervuilde grond



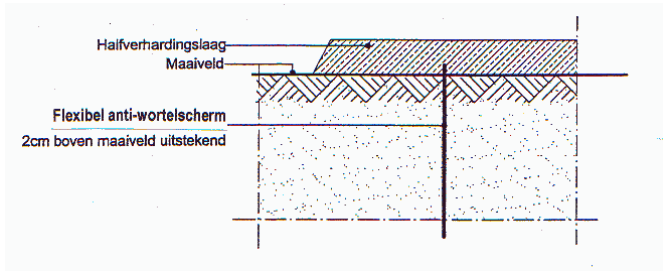
Figuur IX-19-6 (detail 1a): hoogte niveau flexibel ant-wortelscherm toepassing bij voetpad



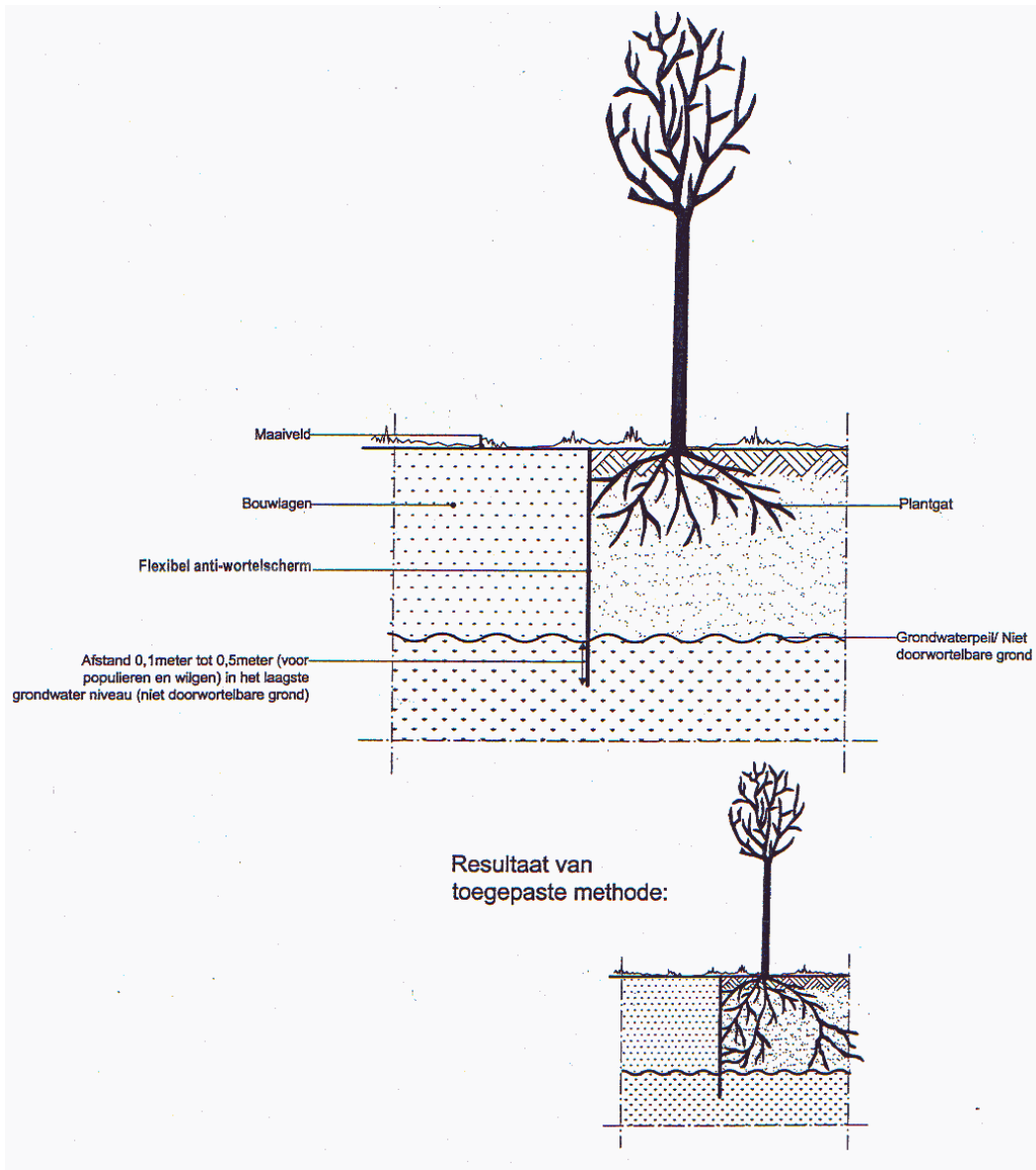
Figuur IX-19-7 (detail 1b): hoogte niveau flexibel anti-wortelscherm toepassing bij bitumineuze verharding



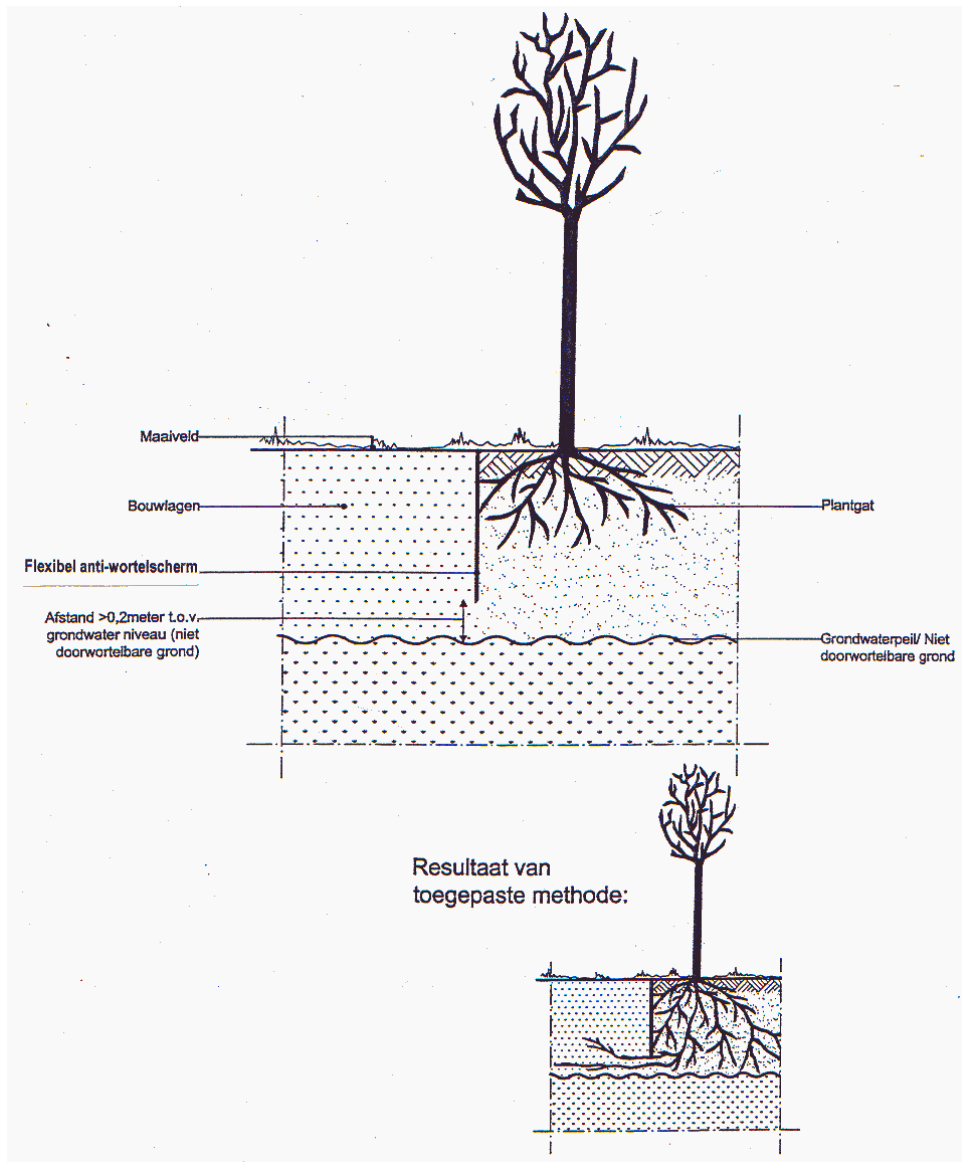
Figuur IX-19-8 (detail 1c): hoogte niveau in bermen van flexibel anti-wortelscherm ter bescherming van kabels, leidingen en riolering



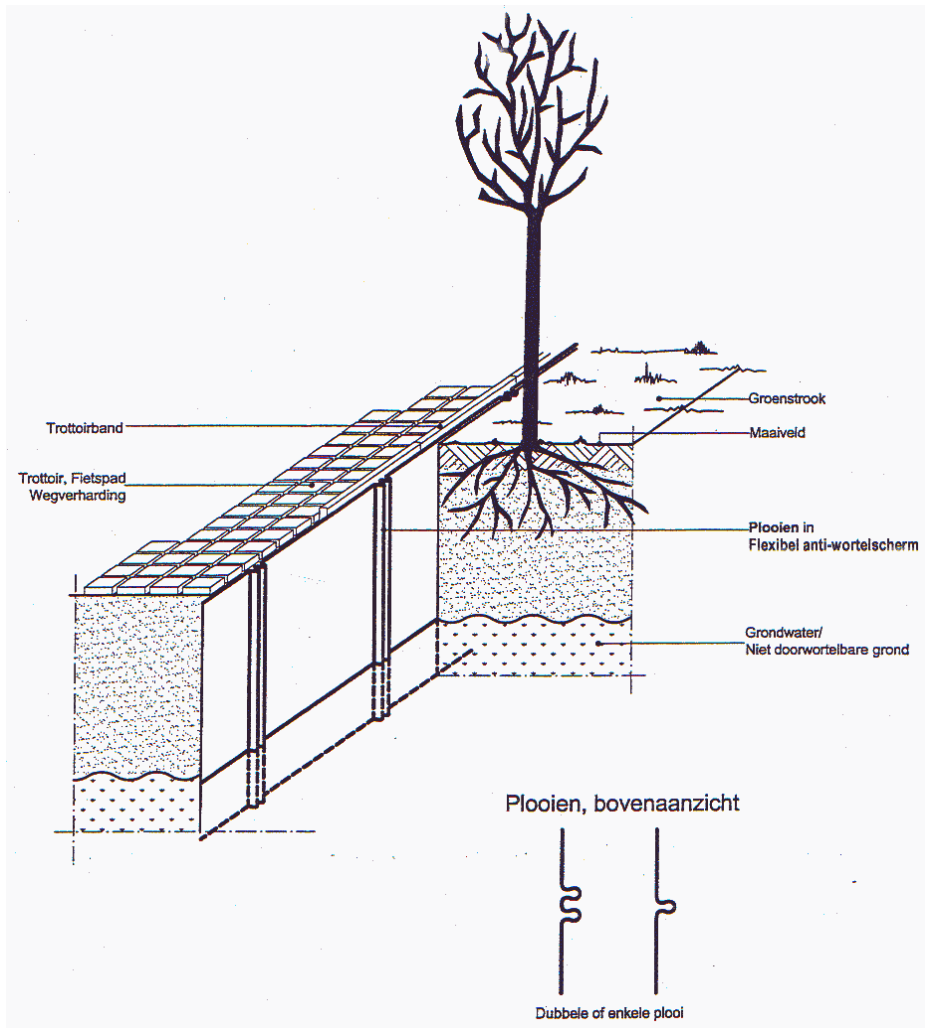
Figuur IX-19-9 (detail 1d): hoogte niveau bij halfverharding



Figuur IX-19-10 (detail 2a): diepte niveau flexibel anti-wortelscherm: barriërevorming door diepe toepassing

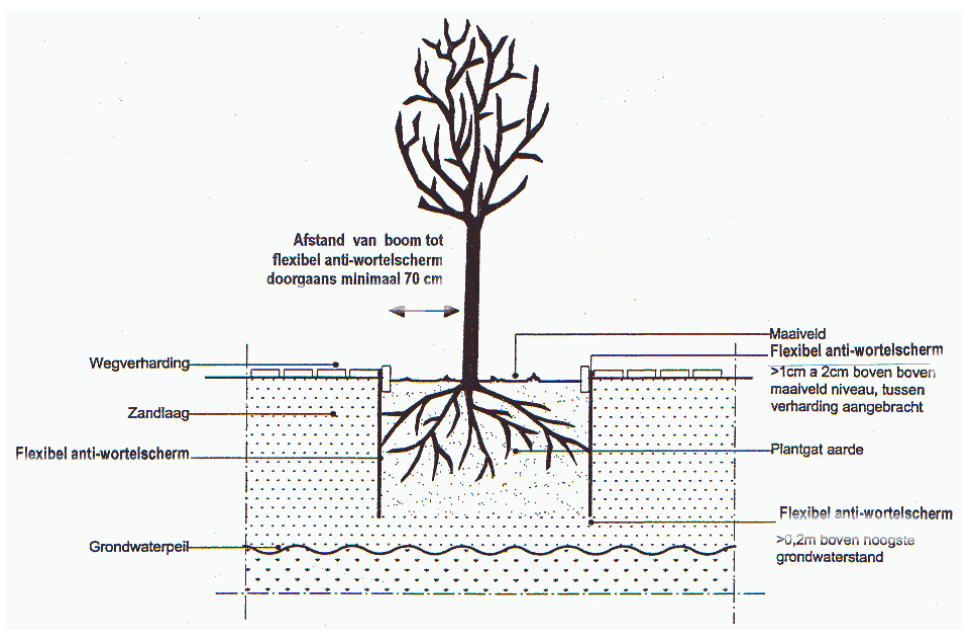


Figuur IX-19-11 (detail 2b): gecontroleerde barriërvorming voor diepe wortelgroei

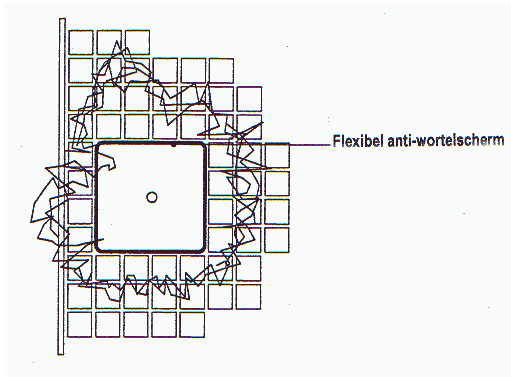


Figuur IX-19-12 (detail 3): plooiën in flexibel anti-wortelscherm

Om diepe wortelgroei te stimuleren worden plooiën gevouwen nadat het flexibel anti-wortelscherm verticaal geplaatst is in een lineaire toepassing.



Figuur IX-19-13 (detail 4a): doorsnede vierkant boomgat



Figuur IX-19-14 (detail 4b): bovenaanzicht vierkant boomgat in trottoir

20 REGIEWERKEN

20.1 Beschrijving

Regiewerken zijn allerhande werken van beperkte omvang op de bouwplaats, die met de opdracht samenhangen en die uitzonderlijk niet begrepen zijn in andere posten van de opmetingsstaat noch in de algemene lasten van de aanneming. Ze worden enkel uitgevoerd op bevel van de leidend ambtenaar.

Volgens de aard van de ingezette middelen worden onderscheiden:

- arbeidsprestaties;
- gebruik van materieel.

20.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Arbeidsprestaties, het gebruik van materieel en signalisatievoertuigen worden gemeten per effectief gepresteerd uur op de bouwplaats.

Hoofdstuk IX werd opgemaakt door Werkgroep 6

voorzitter

Hubert Decramer

secretaris

Mieke Lesage

leden van de werkgroep

Erik Barbé, Gorik De Koker, Martin Deman, Eli Desmedt, Dirk De Waele, Wally Meheus, Guy Platteeuw, Francis Poelmans, Patrick Surmont, Erik Van Den Kerkhof, Luc Vandergunst, Jan Weckx

INHOUDSTAFEL

1	NIET-INWENDIG VERLICHTTE VERTICALE VERKEERSTEKENS.....	1
1.1	Beschrijving	1
1.1.1	Materialen	2
1.1.2	Uitvoering	2
1.1.2.1	Borden	2
1.1.2.1.A	Kleine borden	3
1.1.2.1.B	Middelgrote borden	4
1.1.2.1.C	Grote borden	4
1.1.2.2	Omrandings-, verbindings- en bevestigingselementen voor borden	5
1.1.2.3	Coating	6
1.1.2.4	Bekleding van het beeldvlak	7
1.1.2.4.A	Retroreflecterende bekleding van het beeldvlak	7
1.1.2.4.B	Niet-retroreflecterende bekleding van het beeldvlak	9
1.1.2.5	Steunen	9
1.1.2.6	Sokkels	9
1.1.2.7	Opstelling van verkeerstekens	9
1.1.2.7.A	Opstelling in grondplan	9
1.1.2.7.B	Opstelhoogte van verkeersborden.....	10
1.1.2.7.C	Afstand tussen de steunen van verkeersborden.....	10
1.1.2.7.D	Obstakelvrije loopweg voor voetgangersverkeer	10
1.1.2.8	Stabiliteit van verkeerstekens	10
1.1.2.8.A	Stabiliteit van de steunen	10
1.1.2.8.B	Stabiliteit van de sokkels	11
1.1.2.9	Verpakking van de onderdelen bij levering (zonder plaatsing)	12
1.1.2.10	Herstelling van oppervlakkig beschadigde verkeerstekens.....	12
1.1.2.11	Onderhoud van verkeerstekens.....	13
1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	13
1.3	Controles	13
1.3.1	Voorafgaande technische keuring.....	13
1.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	13
1.3.3	Voorschriften	14
1.4	Figuren	15
2	MARKERINGEN	24
2.1	Beschrijving	24
2.1.1	Opvatting	25
2.1.2	Materialen	25
2.1.3	Kenmerken van de uitvoering	25
2.1.4	Wijze van uitvoering	25
2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	25
2.3	Controles	26
2.3.1	Voorafgaande technische keuring	26
2.3.2	Controle van de werken	26
2.3.3	A posteriori uitgevoerde technische keuring	27
2.3.4	Voorschriften	28
2.3.4.1	Bepaling van de zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting.....	28
2.3.4.2	Bepaling van de zichtbaarheid bij nacht	28
2.3.4.3	Bepaling van de zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek	29
2.3.4.4	Bepaling van de zichtbaarheid bij nacht bij regenweer	30
2.3.4.5	Bepaling van de stroefheid van markeringen.....	30
2.3.4.6	Geometrische kenmerken van de markeringen.....	30
2.3.4.6.A	Breedte van nieuwe langse markeringen	30
2.3.4.6.B	Lengte van nieuwe langse markeringen.....	31
2.3.4.6.C	Diverse nieuwe markeringen	31
2.3.4.6.D	Breedte van te hermarkeren langse markeringen	31
2.3.4.6.E	Lengte van te hermarkeren langse markeringen	31
2.3.4.6.F	Diverse bestaande markeringen	31
2.3.4.6.G	Ribbelmarkeringen	31

2.3.4.6.H	Laagdikte van markeringen.....	31
2.3.4.7	Aangebrachte hoeveelheden markeringsmaterialen.....	32
2.3.4.8	Verwijderbaarheid van voorgevormde voorlopige markeringen bij werken.....	32
2.3.4.9	Verwijderen van andere markeringen.....	32
2.3.4.10	Verwijderen van te vernieuwen markeringen.....	33
2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde of afkeuring.....	33
2.4.1	Voorafgaande technische keuring.....	33
2.4.2	Proeven a posteriori en/of gedurende de waarborgperiode.....	33
2.4.2.1	Geometrische kenmerken.....	33
2.4.2.2	Zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting, zichtbaarheid bij nacht en stroefheid.....	33
3	SIGNALISATIE VAN WERKEN.....	35
3.1	Gemeenschappelijke bepalingen.....	35
3.1.1	Ministerieel Besluit.....	35
3.1.2	Werkzone en werfzone.....	35
3.1.3	Materialen en afmetingen.....	35
3.1.4	Signalisatieplan.....	35
3.1.5	Betaling werfsignalisatie.....	35
3.1.6	Verantwoordelijkheid signalisatie.....	36
3.1.7	Bakens voor signalisatie op afstand en zijdelingse signalisatie.....	37
3.1.8	Bijzondere signalisatie bij verkeer over afgereesd wegoppervlak.....	38
3.1.9	Lichten van de werfsignalisatie.....	38
3.2	Werken van eerste categorie op de rijbaan van autosnelwegen en wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/u.....	38
3.2.1	Vermindering van aantal en verschuiving van rijstroken.....	38
3.2.2	Wegmarkeringen.....	39
3.2.3	Veiligheidszone.....	40
3.2.4	Werken met sterke hinder op autosnelwegen.....	40
3.2.5	Werken met weinig hinder op autosnelwegen en niet-autosnelwegen.....	41
3.2.6	Werken met sterke hinder op niet-autosnelwegen.....	41
3.3	Werken van vijfde categorie.....	41
3.3.1	Werken met sterke hinder op autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/u (1 ^{ste} ondercategorie).....	42
3.3.2	Werken met weinig hinder op autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/u.....	43
3.3.3	Werken met sterke hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 50 km/u en lager dan 90 km/u (2 ^{de} ondercategorie).....	43
3.3.4	Werken met weinig hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is van 50 km/u en lager dan 90 km/u (2 ^{de} ondercategorie).....	44
3.3.5	Werken met sterke hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid lager is dan 50 km/u (3 ^{de} ondercategorie).....	44
3.3.6	Werken met weinig hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid lager is dan 50 km/u (3 ^{de} ondercategorie).....	44
3.3.7	Werken die ingeplant zijn buiten de rijbaan maar die een gevaar betekenen voor de voetgangers, de fietsers en de bestuurders van tweewielige bromfietsen (4 ^{de} ondercategorie).....	44
3.4	Werken van zesde categorie.....	45
3.4.1	Werken op de rijbaan en veiligheidsstrook van autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/u (1 ^{ste} ondercategorie).....	45
3.4.2	Werken op de rijbaan en parkeerstrook of zijberm van wegen met maximum toegelaten snelheid hoger dan 50 km/u en lager dan of gelijk aan 90 km/u (2 ^{de} ondercategorie).....	45
3.4.3	Werken op de rijbaan en parkeerstrook of zijberm van wegen met maximum toegelaten snelheid lager dan of gelijk aan 50 km/u (3 ^{de} ondercategorie).....	46
3.4.4	Werken verder dan 0,5 m van rijbaan en fietspad.....	46
3.5	Figuren.....	47

1 NIET-INWENDIG VERLICHTE VERTICALE VERKEERSTEKENS

1.1 Beschrijving

Niet-inwendig verlichte verticale verkeerstekens omvatten:

- het bord met op het beeldvlak een tekening en/of tekst die worden weergegeven met een geëigend bekledingsmateriaal, het eventuele omrandingsprofiel en de verbindingsplaten, de bevestigingsprofielen en beugels voor de bevestiging van het bord op de steun;
- de steunconstructie bestaande uit één of meer steunpalen of uit twee of meer vakwerksteunen en uit één of meer sokkels;
- de leveringen en werken die uiteraard afhangen van of samenhangen met bovengenoemde werken, zoals:
 - de verbindingselementen en -werken zoals bouten, moeren, klemringen, schroeven, klinknagels, lassen, ...;
 - het coaten;
 - het eventueel berekenen van de stabiliteit, het samenstellen en het plaatsen;
 - het grondwerk in uitgraving en aanvulling, inbegrepen de maatregelen van de ongeschonden bewaring, verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen die niet door de aanbestedende overheid dienen verplaatst.

De tekening en/of tekst op het beeldvlak voldoen aan de voorschriften van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie, deel II en wel de hoofdstukken aangegeven in tabel X-1-1.

Hoofdstuk	Soorten borden	
A	Gevaarsborden	tekst platen wijzigingen tekst en platen
B	Voorrangsborden	tekst platen
C	Verbodsborden	tekst platen wijzigingen platen
D	Gebodsborden	tekst platen
E	Verkeersborden "Stilstaan en parkeren"	tekst platen wijzigingen platen
G	Onderborden	tekst platen

Tabel X-1-1

De tekeningen en/of teksten van de beeldvlakken van andere en de recentere verkeersborden zijn weergegeven in het algemeen reglement op de politie van het wegverkeer (K.B. van 01.12.1975, zoals gewijzigd).

De teksten worden uitgevoerd in het alfabet beschreven in deel VII (tekst en tekeningen) van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie. Voor de bewegwijzering van de plaatsen en instellingen van algemeen belang of van toeristische aard wordt het alfabet Helvetica Medium Cursief (10° geïnclineerd naar rechts) toegepast met uitzondering van de borden F34b1 en -b2.

De plaatsing gebeurt overeenkomstig de bepalingen van het Ministerieel Besluit dd. 11.10.1976 (zoals gewijzigd) waarbij de minimum afmetingen en de bijzondere plaatsingsvoorwaarden van de verkeerstekens worden bepaald.

Deel VIII (Platen) van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie blijft van toepassing voor de afstand tussen de steunen van de verkeersborden.

De verticale verkeerstekens voldoen aan NBN-EN 12899-1, uitgezonderd de voorschriften inzake natuurlijke veroudering.

Tenzij de aanbestedingsdocumenten anders bepalen, gelden de voorschriften inzake de doorbuiging van de verkeerstekens volgens NBN-EN 12899-1 eveneens niet.

1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- aluminium voor verkeerstekens volgens **III-12.14**;
- verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens volgens **III-12.15**;
- staal voor steunen van verkeerstekens volgens **III-12.16**;
- betonsokkels voor verkeerstekens volgens **III-55.1**;
- sokkels uit gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens volgens **III-55.2**;
- coating voor verkeerstekens volgens **III-53**;
- bekledingsmateriaal voor niet-inwendige verlichte verticale verkeersborden volgens **III-54**.

1.1.2 Uitvoering

1.1.2.1 Borden

De omranding van de borden dient te voldoen aan klasse E2 uit tabel 2 van NBN-EN 12899-1. Enkel bij verkeersborden voor de signalisatie van werken mag de omranding weggelaten worden wanneer deze borden permanent bevestigd zijn op een groter verticaal vlak van een voertuig, aanhangwagen of signalisatiepaneel.

De gebruikelijke nominale basisafmetingen (in mm, afrondingen buiten beschouwing gelaten) zijn:

- voor de driehoekige borden (zijde): 400, 700, 900 of 1100;
- voor de achthoekige borden (zijde tot zijde): 700 of 900;
- voor de ronde borden: 400, 700, 900 of 1100;
- voor de ruitvormige borden (diagonalen): 400, 900 of 1100;
- voor de kleine rechthoekige borden (breedte × hoogte 1, hoogte 2 ... betekent dat de combinaties breedte × hoogte 1, breedte × hoogte 2 ... mogelijk zijn):
 - 100 × 400;
 - 150 × 200;
 - 225 × 225;
 - 300 × 450, 1100;
 - 400 × 200, 300, 400, 600, 900;
 - 450 × 200, 300;
 - 600 × 300, 400, 900, 1100;
 - 700 × 200, 400, 700, 900, 1100, 1300;
 - 800 × 400;

- 900 × 150, 300, 600, 700, 900, 1100;
- 1100 × 200, 300, 400, 600, 700, 900;
- 1200 × 150, 250;
- 1300 × 300, 600, 700;
- 1500 × 300;
- 1700 × 300;
- 2000 × 500;
- voor de middelgrote rechthoekige borden (breedte × hoogte):
 - 900 × 1300, 1500, 1700, 1900;
 - 1100 × 1100, 1300, 1500, 1700;
 - 1300 × 900, 1100, 1300, 1500;
 - 1500 × 900, 1100, 1300;
 - 1700 × 900, 1100;
 - 1900 × 900;
 - 3000 × 500;
- voor de grote borden (voorwegwijzers en andere aanwijzingsborden):
 - van 1250 met stappen van 250 mm tot 3000 mm;
 - boven 3000 met stappen van 500 mm;
- voor de wegwijzers in puntvorm:
 - hoogte = 200; lengte = 850 tot 1300 in stappen van 150;
 - hoogte = 300; lengte = 1250 tot 2000 in veelvouden van 250;
 - hoogte = 400; lengte = 1500 tot 3000 in veelvouden van 250;
 - hoogte = 500; lengte = 2500 tot 3500 in veelvouden van 500;
 - hoogte = 600; lengte = 1500 tot 2000 in veelvouden van 250;
 - hoogte = 800; lengte = 1500 tot 3000 in veelvouden van 250.

De werkelijke afmeting bij borden met een omgeplooid rand is gelijk aan de nominale afmeting vermeerderd met tweemaal de plaatdikte. De werkelijke afmeting bij borden met een omrandingsprofiel is gelijk aan de nominale afmeting vermeerderd met éénmaal de breedte van de voorzijde van het omrandingsprofiel.

De lengte van de pijlpunt bij de wegwijzers in puntvorm is als volgt:

- wegwijzers van 200 mm hoogte: 172 mm ($\pm 5\%$);
- wegwijzers van 300 mm hoogte: 250 mm ($\pm 5\%$);
- wegwijzers van 400 mm hoogte en meer: 428 mm ($\pm 5\%$).

1.1.2.1.A KLEINE BORDEN

Kleine borden hebben een beeldvlak met een nominale oppervlakte van ten hoogste 1 m².

De kleine borden worden vervaardigd uit één enkele aluminiumplaat van minstens 1,5 mm dikte.

Het voorvlak en de omranding van kleine borden vormen één geheel.

Borden met een breedte van ten hoogste 225 mm en tegelijk een hoogte van ten hoogste 400 mm hebben een rand die minimaal éénmaal is omgeplooid (zie figuur X-1-2¹). Alle andere borden hebben

¹ zie X-1.4 Figuren

overal, dus op de rechte zijden en in de hoeken, een dubbel omgeplooid rand (zie figuren X-1-1, X-1-3 en X-1-4).

De omrandingen dienen zorgvuldig afgewerkt, dat wil zeggen: vlak, recht, zonder bramen, zonder snijdende kanten. De hoeken van de borden zijn volledig dicht. Gebeurlijke naden in de hoeken worden dichtgemaakt op een zodanige wijze dat het materiaal er één stevig geheel vormt. Dichtgeverfde naden worden niet toegelaten.

De hoeken zijn afgerond met een straal tussen 45 en 70 mm. Enkel voor de borden met een breedte van ten hoogste 225 mm en tegelijk een hoogte van ten hoogste 400 mm mag de afrondingsstraal begrepen zijn tussen 10 en 25 mm.

Voor de punt van wegwijzers is de afrondingsstraal:

- voor de pijlpunt:
 - wegwijzers tot 200 mm hoogte: tussen 20 en 25 mm;
 - wegwijzers van meer dan 200 mm hoogte: tussen 30 en 50 mm;
- voor de aansluiting van de pijlpunt op het bord: tussen 66 en 146 mm.

De omranding wordt voorzien van afwateringsopeningen. Afwateringsopeningen zijn ofwel sleuven van 60 mm × 10 mm ofwel boorgaten met een diameter van 9 mm. Ze worden op volgende plaatsen aangebracht:

- in alle horizontale boven- en onderranden: één sleuf per breedte van 500 mm, naar boven afgerond. De sleuven worden op een gelijke en zo groot mogelijke afstand van elkaar aangebracht. Als er slechts één sleuf is, dan wordt deze in het midden aangebracht;
- in driehoekige borden: één boorgat in het boven- of onderhoekpunt;
- in ruitvormige borden: één boorgat in het boven- en onderhoekpunt;
- in ronde borden: één boorgat boven- en onderaan.

1.1.2.1.B MIDDELGROTE BORDEN

Middelgrote verkeersborden hebben een beeldvlak met een nominale oppervlakte van meer dan 1 m² en ten hoogste 2 m².

Het voorvlak en de omranding vormen één geheel, vervaardigd uit aluminiumplaten van minstens 2 mm dikte. Enkel borden met een lengte van minstens 2,5 m mogen uit ten hoogste twee platen vervaardigd worden.

Middelgrote borden hebben overal, dus op de rechte zijden en in de hoeken, een dubbel omgeplooid rand (zie figuur X-1-5).

De afwerking van de hoeken is analoog aan **1.1.2.1.A**. De omranding en de afwateringsopeningen zijn analoog aan **1.1.2.1.A**.

1.1.2.1.C GROTE BORDEN

Grote borden hebben een beeldvlak met een nominale oppervlakte van meer dan 2 m².

Grote borden worden vervaardigd uit één of meerdere aluminiumplaten met een dikte van ten minste 3 mm (zie figuur X-1-6).

Na de bekleding van het voorvlak worden de borden afgewerkt met een omrandingsprofiel. In de omrandingsprofielen worden afwateringsopeningen met een diameter van 9 mm voorzien in het onderste omrandingsprofiel: één per 250 mm bordbreedte.

1.1.2.2 Omrandings-, verbindings- en bevestigingselementen voor borden

De borden worden aan de achterzijde voorzien van bevestigingsprofielen (en versterkingsprofielen voor grote borden).

De doorsnede van de bevestigingsprofielen voldoet aan figuur X-1-8 (kleine profielen voor de kleine en middelgrote borden) en aan figuur X-1-9 (grote profielen voor de grote borden). De beide uiteinden van de profielen worden evenwijdig met de raaklijn aan de rand van het bord afgesneden en mogen niet meer dan 2 mm van de rand van het bord verwijderd zijn. In de bevestigingsprofielen worden één of twee ronde openingen aangebracht om het inschuiven van de bevestigingsbouten mogelijk te maken. Deze openingen worden aan de zijkant aangebracht en zijn maximum 14 mm groot. Voor borden met een breedte kleiner dan 1100 mm wordt één opening voorzien. Voor borden met een breedte vanaf 1100 mm worden twee openingen voorzien (één links, één rechts).

De bevestigingsprofielen zijn gepuntlast op de rugzijde van het bord. Het puntlassen van de bevestigingsprofielen gebeurt door middel van één rij puntlassen op elke vleugel van het profiel. Voor elke rij wordt er gepuntlast met een tussenafstand van maximum 100 mm voor de kleine profielen (zie figuren X-1-1 tot en met X-1-5) en 120 mm voor de grote profielen (zie figuur X-1-6). Aan de zijkanten mag de afstand tussen de rand van het bord en de dichtstbijzijnde puntlas niet meer dan 100 mm bedragen.

Er dienen volgend aantal bevestigingsprofielen te worden aangebracht op volgende plaatsen:

- borden waarvan de grootste nominale afmeting hoogstens 400 mm bedraagt hebben één bevestigingsprofiel; het profiel wordt horizontaal, in het midden van het bord aangebracht (zie figuur X-1-1);
- het onderbord met een hoogte van 400 mm en een breedte van 100 mm heeft één bevestigingsprofiel; het profiel wordt verticaal, midden van het bord aangebracht (zie figuur X-1-2);
- rechthoekige borden en wegwijzers waarvan de nominale hoogte hoogstens 250 mm is, hebben één bevestigingsprofiel; het profiel wordt horizontaal, in het midden van het bord aangebracht (zie figuur X-1-3);
- rechthoekige borden en wegwijzers met $250 \text{ mm} < \text{hoogte} \leq 1300 \text{ mm}$ hebben twee bevestigingsprofielen; de tussenafstand is gelijk aan $1/2$ van de hoogte; de afstanden tot de boven- en onderrand bedraagt $1/4$ van de hoogte (zie figuur X-1-4);
- rechthoekige borden met $1300 \text{ mm} < \text{hoogte} \leq 1900 \text{ mm}$ hebben drie bevestigingsprofielen; de tussenafstand is gelijk aan $1/3$ van de hoogte; de afstanden tot de boven- en onderrand bedraagt $1/6$ van de hoogte;
- de afstand tussen de bevestigingsprofielen van grote borden bedraagt 700 mm;
- ronde, driehoekige en achthoekige borden met $400 \text{ mm} < \text{hoogte} \leq 1100 \text{ mm}$ hebben twee bevestigingsprofielen; de tussenafstand is gelijk aan $1/2$ van de hoogte; de afstanden tot de boven- en onderrand bedraagt $1/4$ van de hoogte;

Figuur X-1-10 verduidelijkt de minimumvoorwaarden voor omrandingsprofielen voor grote borden. Een omrandingsprofiel bestaat uit rechte stukken en hoekstukken. De afzonderlijke delen worden verbonden met aluminium klinknagels en aluminium verbindingsprofielen ($L 45 \times 15 \times 5 \text{ mm}$) met dezelfde legering als het omrandingsprofiel. In de rechte stukken worden, minstens om de 400 mm, spanbussen van roestvrij staal aangebracht om de aluminiumplaat in de omranding te verankeren. Voor borden uit meer dan één deel worden ook schroeven uit roestvrij staal gebruikt voor de verbinding van de omranding.

Verbindingsplaten worden gebruikt voor de verticale verbinding van de afzonderlijke platen van middelgrote en grote borden. Ze bestaan uit hetzelfde materiaal en hebben dezelfde dikte als de plaat van het bord. De breedte van deze platen bedraagt 100 mm. Ze worden met 4 rijen puntlassen

verbonden met de frontplaten. Voor elke rij wordt er gepuntlast met een tussenafstand van maximum 120 mm (zie figuur X-1-6).

Verbindingsprofielen worden gebruikt voor de horizontale verbinding van de afzonderlijke platen van grote borden. Het zijn hoekprofielen (L 45 × 15 × 5 mm) in aluminium die, door middel van één rij puntlassen (elke 120 mm) op de achterzijde van het bord aangebracht worden. Deze hoekprofielen worden onderling verbonden met roestvrije stalen bouten, moeren en klemringen, aangebracht om de 250 mm (zie figuur X-1-6).

De beugels die de borden en de steunen verbinden, moeten geschikt zijn voor ronde buizen met een diameter van 51 mm, 76 mm, 89 mm, 114 mm of 133 mm. De beugels zijn uitgerust met een stelschroef die het verdraaien van het bord op de steun verhindert. Het combineren van twee helften van beugels maakt de rug aan rug bevestiging van borden mogelijk (zie figuur X-1-11).

Voor de verbinding tussen de bevestigingsprofielen en de beugels worden zeskantbouten en zeskantmoeren gebruikt samen met een passende klemring. Voor de verbindingen tussen de beugelhalften worden binnenzeskantbouten en zes- of vierkantmoeren gebruikt samen met een passende klemring. De boorgaten voor deze verbindingselementen hebben geen schroefdraad.

Alle voormelde elementen worden afgebraamd.

Soms wordt een bord met andere verbindingstukken bevestigd:

- op een bestaande afwijkende steun;
- als klein bord bovenop een bestaand bord;
- als uitkraging op 1 steun.

1.1.2.3 Coating

Een poedercoating volgens **III-53** wordt op heel het verticale verkeersteken aangebracht met uitzondering van de onderdelen in roestvrij staal.

De volgende kleuren zijn weerhouden:

- geel RAL 1023;
- oranje RAL 2009;
- rood RAL 3020;
- blauw RAL 5017;
- groen RAL 6024;
- grijs RAL 7043;
- wit RAL 9016;
- zwart RAL 9017.

De achterzijde van de borden alsook het deel van de omranding die parallel is met het bord, de bevestigingsmiddelen en de steunen krijgen de grijze kleur. Enkel bij de borden E1 tot en met E9 is dit oranje.

Het vooraanzicht en het zijaanzicht van de borden krijgt dezelfde kleur als het voorvlak van het bord die zich het dichtst tegen de rand bevindt. Uitzonderlijk is dit voor de borden F12a en F12b blauw en voor het bord B5 rood.

De coating mag niet verkrijten, geen fouten vertonen zoals discontinuïteiten in de laagdikte, blazen en andere.

De coating moet buitenbestendig zijn, volledig hechten, een goede hechting van het beeldvlak verzekeren en zo goed als stofvrij zijn.

1.1.2.4 Bekleding van het beeldvlak

De bekleding van het beeldvlak moet zowel onderling hechten als op het bord, buitenbestendig zijn en mag geen blazen of delaminatie vertonen.

De bekleding voldoet aan klasse P3 uit tabel 1 van NBN-EN 12899-1.

1.1.2.4.A RETROREFLECTERENDE BEKLEDING VAN HET BEELDVLAK

Men onderscheidt folies type 1, type 2 en types 3.1 en 3.2, in functie van het retroreflecterend vermogen.

Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald, mogen geen folies van verschillende types worden gecombineerd op één bord.

Het kleven van folie op folie en het opbouwen van een beeldvlak d.m.v. foliesegmenten is enkel toegelaten met folie type 1.

Driehoekige, achthoekige, ruitvormige en ronde borden waarvan de grootste nominale afmeting hoogstens 0,9 m bedraagt en rechthoekige borden waarvan de kleinste nominale afmeting hoogstens 0,9 m bedraagt worden bekleed met folie uit één stuk.

Voor de in tabel X-1-2 vermelde categorieën van verkeersborden en soorten wegen worden de aangeduide types van retroreflecterende folies gebruikt.

Voor toepassingen waar type 2 gevraagd wordt, mag eveneens type 3.1 of 3.2 gebruikt worden. Dit geldt niet voor de witte borden die de verkeersknooppunten aanduiden, de witte uitritborden, de naamborden van de nevenbedrijven en de borden C37, C41, C45, C49 en F4b. Voor deze borden is het verboden de witte achtergrond uit folie type 3 te vervaardigen.

Categorieën van verkeersborden	Type
Gevaarsborden (+ onderbord) op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.2
Gevaarsborden (+ onderbord) op andere wegen	3.1
Voorrangsborden (+ onderbord) op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.2
Voorrangsborden (+ onderbord) op andere wegen	3.1
uitgezonderd B9/B11/B13/B15/B21	2
uitgezonderd B1/M1 en B5/M8 (fietsers)	1
Verbodsborden (+ onderbord) op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.2
Verbodsborden (+ onderbord) op andere wegen	3.1
uitgezonderd C37/C41/C45/C49	2
Gebodsborden D1 t/m D5 (+ onderbord)	2
Gebodsborden D7 t/m D13 (+ onderbord)	1
Borden Stilstaan en Parkeren (+ onderbord)	1

Tabel X-1-2: type retroreflecterend materiaal i.f.v. verkeersbordcategorieën

Categorieën van verkeersborden	Type
Aanwijzingsborden (+ onderbord M4 en M5):	
a) F34b1, F34b2, F34c, F35, F37, F43, F51, F53, F55, F57, F59, F60, F61, F63, F65, F67, F69, F71, F73, F75, F77, F99a, F99b, F99c, F101a, F101b, F103 en F105	1
b) F1, F3, F4b, F5, F7, F9, F11, F13, F14, F17, F19, F21, F23a, F23b, F23c, F23d, F25, F27, F29, F31, F33a, F33b, F33c, F34a, F45, F47, F49, F49bis, F50, F50bis, F87, F93, F95, F97	2
c) F15, F25, F27, F29, F31, F33a, F89, F91 op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.2
d) F39, F41, F79, F81, F83 en F85 op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.2 (fluo)
e) F39, F41, F79, F81, F83 en F85 op andere wegen	3.1 (fluo)
f) F49 en F50 aangebracht boven de rijweg	3.1
g) F4a	3.1
h) F89, F91	1
M borden die zich richten tot de automobilist	2
M borden die zich richten tot de fietser	1
Zonale borden (uitgezonderd F4a, F103, F105)	2
Verticale en horizontale afbakeningsborden voor bochten, werfafbakening en wegsplitsingen:	
bakens type Ia.1, Ia.2, IIa, IIb, IIIa en IIIb	2
bakens type Ib.1, Ib.2, Ic en IIc	3.2
horizontale bochtafbakeningsborden (visgraat)	3.1
Borden langs hoofdwegen:	
uitritnummerborden, borden die de verkeersknooppunten aanduiden, plaatsnaamborden, trajectbevestigingsborden, signalisatieborden betreffende de nevenbedrijven	2
borden 'lichten aan' en 'lichten uit'	2
toeristische aankondigingsborden (bruin)	1
borden met de naam van belangrijke waterlopen, kanalen, viaducten, tunnels	1
hectometer-, kilometer-, brugnummerborden	1
praatpaalsignalisatieborden	1
gele filewaarschuwingborden (t.h.v. werken)	3.2 (fluo)
wegomleggingsborden ten gevolge van calamiteiten op hoofdwegen en primaire wegen met minstens 2 rijstroken in elke rijrichting	3.2 (fluo)
wegomleggingsborden ten gevolge van calamiteiten op andere wegen	3.1
Borden langs primaire, secundaire en lokale wegen:	
borden i.v.m. taxistop, carpooling, P+R, Europese gemeente, welkom, verbreederd, waterwingebied	1
borden die een kruispunt met gewijzigde voorrangregeling aankondigen	2
borden die de grens van het land, het gewest en de provincie aangeven	1
borden die de algemene snelheidsbeperking aan de landsgrenzen aangeven	2
zeshoekige borden (toeristische routes)	1

Tabel X-1-2 (vervolg): type retroreflecterend materiaal i.f.v. verkeersbordcategorieën

1.1.2.4.B NIET-RETROREFLECTERENDE BEKLEDING VAN HET BEELDVLAAK

Voor de kleuren zwart en grijs wordt opake kunststoffolie gebruikt.

1.1.2.5 Steunen

Steunen zijn uit staal of aluminium. Afgewerkte steunen uit staal worden thermisch verzinkt volgens norm NBN-EN ISO 1461. De gehele steun wordt behandeld om een goede hechting van de coating te garanderen.

Voor ronde buizen wordt, afhankelijk van de optredende belasting, gekozen uit de buitendiameters met bijhorende minimum wanddikten in tabel X-1-3:

Buitendiameter D	minimum wanddikte s
51	2,6
76	2,9
89	3,2
114	3,6
133	4,0

Tabel X-1-3: alle maten in mm

Bij een vakwerksteun (zie figuur X-1-7) is het vakwerk opgebouwd uit niet vooraf verzinkte gelaste stalen buizen met dezelfde geometrische kenmerken als van de ronde steunpalen behalve voor de dwarsverbindingen waarvoor een kleiner buisprofiel is voorzien. De verbindingen tussen de delen van het vakwerk onderling zijn gelast. Onderaan zijn deze steunen uitgerust met een voetplaat die is voorzien van vier boorgaten voor ankerbouten. Na samenstelling wordt het geheel thermisch verzinkt.

Het zichtbaar deel van de ronde steunpalen is uit één stuk. Het deel in de sokkel mag een aangelast stuk van maximum 300 mm bevatten.

Openingen bovenaan de steunen worden op gepaste wijze stevig en passend afgesloten voor alle neerslag. De kleur van deze afsluitstukken is overeenkomstig met de kleur van de paal.

Rechthoekige borden met een breedte van meer dan 900 mm en wegwijzers hebben 2 steunen. Wanneer de stabiliteit het vereist, worden 3 steunen per bord voorzien.

Op 1 steun (of stel steunen) kunnen meerdere borden aangebracht worden. In de breedte staat (staan) de steun(en) symmetrisch onder het (de) bord(en), behalve voor de wegwijzers met pijlpunt.

Op singuliere punten en indien een groot bord dient geplaatst op een smal voetpad kan de aanbestedende overheid kiezen voor een andere paalinplanting en/of andere bevestigingswijze.

1.1.2.6 Sokkels

De sokkels zijn in principe van beton. Ze mogen geprefabriceerd en/of ter plaatse gestort worden.

Betonsokkels zijn volgens **III-55.1**.

Voor borden met maximum afmetingen tot en met 700 mm en op lage steun, mogen de geprefabriceerde betonsokkels ook worden vervangen door sokkels van gerecycleerde kunststof volgens **III-55.2**.

1.1.2.7 Opstelling van verkeerstekens

1.1.2.7.A OPSTELLING IN GRONDPLAN

Langs de gewone wegen wordt het verkeersteken zodanig ingeplant dat de afstand, horizontaal gemeten, tussen de rand van het verkeersteken en de rand van de rijbaan of verharde zijstrook, ten minste 75 cm bedraagt. Deze afstand mag tot 50 cm worden herleid indien voormelde rijbaan of verharde zijstrook is begrensd door een trottoirband die in opstand is geplaatst.

Langs autosnelwegen met pechstrook is de horizontaal gemeten afstand tussen de rand van het verkeersbord en de schampkant of schampbalk minimum 50 cm. Bij ontstentenis van een schampkant of schampbalk bedraagt deze afstand minimum 1 m.

Op plaatsen waar geen pechstrook is, bedraagt de aanbevolen horizontale afstand tussen de rand van het verkeersbord en de rand van rechterraijstrook 3 m voor zover de plaatsgesteldheid dit toelaat. Deze afstand bedraagt niet minder dan 1,5 m.

1.1.2.7.B OPSTELHOOGTE VAN VERKEERSBORDEN

De opstelhoogte wordt gemeten tussen de onderrand van het laagst geplaatste bord en het peil van het oppervlak van de aangrenzende rijweg en/of verharde zijstroken.

De normale opstelhoogte is 1,5 m.

Voor volgende borden bedraagt de opstelhoogte slechts 1,0 m:

- de verkeersborden F43, F57, D1c, D1d, F21, net als het bord C1 wanneer dit wordt geplaatst om spookrijden te voorkomen;
- de kilometer- en hectometerborden, de bochtafbakeningsborden, de brugnummerborden en de borden voor de toeristische routes.

In de bebouwde kommen en langs doorlopende bebouwing wordt de opstelhoogte gemeten vanaf de bovenkant van de voetpadverharding. De opstelhoogte bedraagt er (minimum) 2,1 m.

Achter een parkeerstrook/veiligheidsstrook bedraagt de opstelhoogte ook 2,1 m voor die tekens die (ook) dienen gezien te kunnen worden van vóór de stroken.

Voor wegwijzers en voorwegwijzers die uitsteken boven de rijweg en verharde zijstroken is de opstelhoogte ten minste 5,5 m.

Voor verticale werfafbakeningsborden bedraagt de opstelhoogte 0,45 m.

1.1.2.7.C AFSTAND TUSSEN DE STEUNEN VAN VERKEERSBORDEN

Deel VIII (Platen) van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie blijft van toepassing. De gebruikelijke tussenafstanden zijn 560 mm, 860 mm en 1850 mm.

Voor vakwerksteunen bedraagt de minimum tussenafstand 1850 mm.

1.1.2.7.D OBSTAKELVRIJE LOOPWEG VOOR VOETGANGERSVERKEER

Ten gerieve van de voetgangers dient een vrije doorgang van minimum 1 m voorzien te worden in de breedte en 2,1 m in de hoogte.

1.1.2.8 Stabiliteit van verkeerstekens

1.1.2.8.A STABILITEIT VAN DE STEUNEN

Indien de aanbestedingsdocumenten het vermelden, voldoet de stabiliteit van de borden en de steunen aan de eisen inzake doorbuigingsweerstand van NBN-EN 12899-1.

Voor de opstellingen vermeld in tabel X-1-4 mogen de aangeduide paalafmetingen genomen worden. Voor andere opstellingen, die een zwaardere belasting veroorzaken op de steunen, dient de geschikte paal (palen) berekend te worden.

De steundiameters vermeld voor de opstelhoogte 1500 zijn ook van toepassing voor de andere vermelde opstelhoogten tenzij een andere diameter wordt vermeld.

De in de tabel X-1-4 opgegeven diameters laten een opstelling in uitkraging toe.

Borden	Steundiameter voor opstelhoogte		
	1000	1500	2100
400		Ø 51	
700		Ø 51	Ø 76
2 x 700 (boven elkaar)		Ø 76	
900		Ø 76	
2 x 900 (boven elkaar)		Ø 89	
1100		Ø 76	Ø 89
2 x 1100 (boven elkaar)		Ø 114	
rechthoek ≤ 0,4 m ² op 1 steun		Ø 51	
rechthoek > vorige maar ≤ 0,8 m ² op 1 steun		Ø 76	
rechthoek > vorige maar ≤ 1,2 m ² op 1 steun		Ø 89	
rechthoek > vorige maar ≤ 1,8 m ² op 1 steun		Ø 114	
rechthoek > vorige maar ≤ 2,4 m ² op 1 steun		Ø 133	
rechthoek ≤ 0,8 m ² op 2 steunen		Ø 51	
rechthoek > vorige maar ≤ 1,8 m ² op 2 steunen		Ø 76	
rechthoek > vorige maar ≤ 2,4 m ² op 2 steunen		Ø 89	
rechthoek > vorige maar ≤ 3,6 m ² op 2 steunen		Ø 114	
rechthoek > vorige maar ≤ 5,6 m ² op 2 steunen		Ø 133	

Tabel X-1-4: alle maten in mm

1.1.2.8.B STABILITEIT VAN DE SOKKELS

Voor enkelvoudige steunen zijn de sokkels voor courant gebruik vermeld in tabel X-1-5. Voor meer uitzonderlijke gevallen dienen de sokkels in elk geval berekend te worden.

De opgegeven afmetingen van de massieve prismavormige betonnen sokkels zijn (breedte × diepte × hoogte):

- breedte = de horizontale afmeting evenwijdig met het verkeersbord;
- diepte = de horizontale afmeting loodrecht op het verkeersbord;
- hoogte = de verticale afmeting onder het maaiveld.

Steundiameter	breedte × diepte × hoogte (cm)
51 mm	30 × 30 × 60
76 mm	40 × 40 × 70
89 mm	50 × 50 × 70 40 × 40 × 80
114 mm	60 × 60 × 80 70 × 50 × 80
133 mm	80 × 80 × 80 90 × 70 × 80 70 × 70 × 100 80 × 60 × 100 90 × 50 × 100

Tabel X-1-5

De richtwaarden in tabel X-1-5 gelden voor onverharde bermen. Wanneer de sokkel aan zijn bovenkant zijdelings wordt gesteund door (en direct aansluit op) een stevige bermverharding zoals straatstenen en tegels, kunnen hogervermelde afmetingen verkleind worden.

De steunbuis reikt tot 5 cm boven het ondervlak van de sokkel.

De stabiliteit van sokkels voor vakwerksteunen wordt nagezien met de hierna vermelde methode voor de berekening van het kantelevenwicht.

Het weerstandsbiedend moment (M_{st}) is minstens gelijk aan 1,5 maal het aandrijvend moment (M_w) dat vooral veroorzaakt wordt door de windbelasting. Het weerstandsbiedend moment mag als volgt aangenomen worden:

$$M_{st} = k \times a^3 \times c + 12000 \times a \times b^2 \times c$$

hierin is:

- M_{st} weerstandsbiedend moment onder invloed van de gronddrukken en het eigengewicht van het betonnen funderingsblok (eventueel vermeerderd met de invloed van het eigen gewicht van de steunen en het verkeersbord);
- a hoogte van het funderingsblok, in m;
- b zijde van het funderingsblok gemeten loodrecht op het bord, in m (=diepte);
- c zijde van het funderingsblok gemeten evenwijdig met het bord, in m (=breedte);
- k een waarde in N/m^3 , afhankelijk van de aard en het natuurlijk talud van de grond, gaande van 2800 voor fijn zand tot 7200 voor droge klei; ten informatieven titel zijn in tabel X-1-6 enkele waarden van k vermeld afhankelijk van de aard en het natuurlijk talud van de grond.

Grond	Hoek van het natuurlijk talud van de grond	Waarde van k in N/m^3
fijn zand	12°	2800
vochtig klei	22°	5200
grof zand	28°	6700
droge klei	30°	7200

Tabel X-1-6

1.1.2.9 Verpakking van de onderdelen bij levering (zonder plaatsing)

De verkeersborden zijn van een verloren verpakking voorzien om beschadigingen tijdens het vervoeren, het lossen, en het opslaan in de opslagplaatsen te vermijden.

De steunen moeten niet afzonderlijk verpakt worden. Om beschadiging van de coating te vermijden zijn de steunbuizen in groep samengebonden.

De hulpstukken worden afzonderlijk geleverd. Zij worden per afmeting verpakt in stevige en daartoe geschikte kartonnen dozen.

De prefabsokkels moeten niet verpakt worden. Wel moeten de nodige voorzorgen genomen worden om beschadiging bij de levering te vermijden.

1.1.2.10 Herstelling van oppervlakkig beschadigde verkeerstekens

Beschadigde oppervlakken die verzinkt en gecoat zijn, worden eerst ontvet en gestraald of geschuurd opdat de herstelling goed zou hechten op de ondergrond. Dan wordt eerst een gebruiksklaar zinkfosfaat, met hoog zinkgehalte, aangebracht. Nadat deze opgedroogd is, wordt afgewerkt met een compatibele coating.

Beschadigde aluminium oppervlakken die gecoat zijn, dienen zorgvuldig ontdaan van alle stof, vuil en afgebladderde coating. Het te herstellen oppervlak wordt geschuurd en ontvet en vervolgens wordt een nieuwe coating aangebracht.

1.1.2.11 Onderhoud van verkeerstekens

Het beeldvlak van het verkeersbord wordt gereinigd met zuiver water of met een oplossing van water en een neutrale zeep.

Voor het verwijderen van graffiti mogen alleen daarvoor bestemde producten worden aangewend waarbij de richtlijnen van de producent van dit product strikt dienen nageleefd.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij de aanbestedingsdocumenten het anders vermelden, zijn in de posten van verkeerstekens begrepen:

- het bord dat omvat:
 - het eigenlijke bord;
 - de beugels voor de bevestiging van het bord op de steun(en);
 - alle bijhorigheden zoals schroeven, moeren, bouten, klemringen, klinknagels;
- de steun(en);
- het coaten van voormelde materialen;
- de sokkel(s);
- het plaatsen;
- alle bijhorende werken zoals op- en afbraak, grondwerken, maatregelen ten opzichte van kabels en leidingen.

Wanneer meerdere borden op één (nog niet opgestelde) steun dienen geplaatst, dan komt één verkeersteken en nog één of meerdere borden voor betaling in aanmerking. De steun moet een zodanige lengte hebben dat de onderkant van het onderste bord de vereiste opstelhoogte heeft.

De oppervlakken van de borden die voor betaling in aanmerking komen, zijn nominale oppervlakken.

De nominale oppervlakken worden als volgt berekend:

- voor rechthoekige, driehoekige, zeshoekige en achthoekige borden worden de afrondingen niet afgetrokken;
- voor wegwijzers in puntvorm wordt de kleinste omschreven rechthoek beschouwd.

1.3 Controles

1.3.1 Voorafgaande technische keuring

Alle materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

1.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De niet-inwendig verlichte verticale verkeerstekens worden onderworpen aan een steekproefsgewijs uitgevoerde technische keuring. De vervanging op kosten van de aannemer van ingevolge deze keuring vernietigde of beschadigde borden wordt beperkt tot 1 % van de aannemingsom.

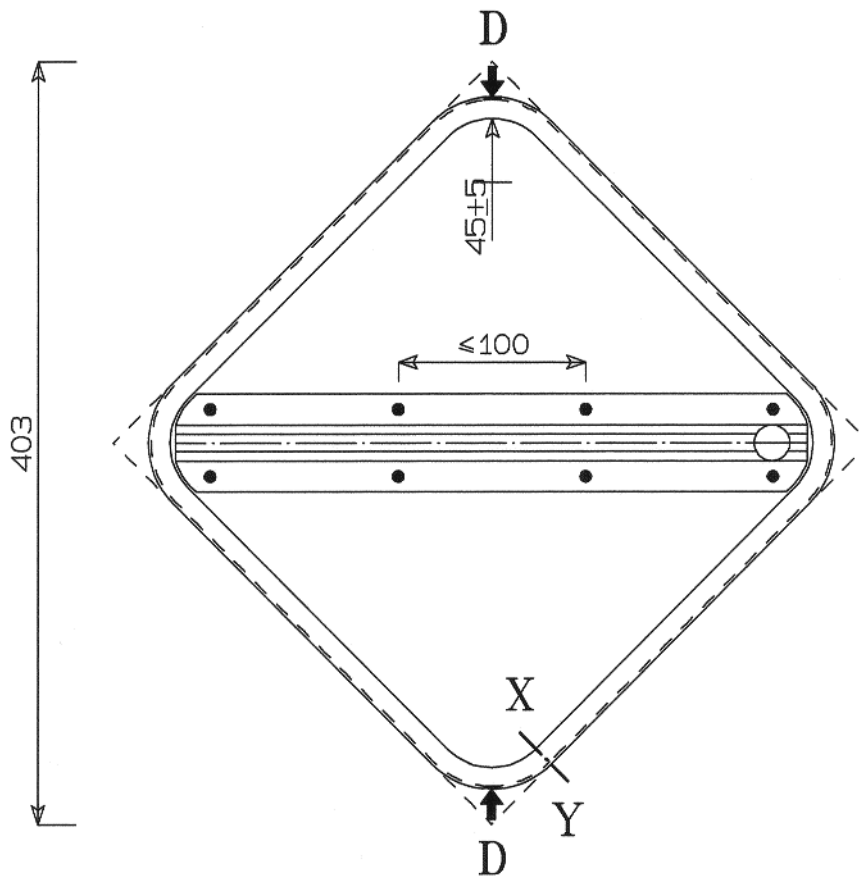
Gedurende de opgelegde levensduur van de verkeerstekens worden deze steekproefgewijs gecontroleerd. Verkeerstekens die reeds binnen deze periode, bij normaal gebruik, niet meer voldoen worden op kosten van de aannemer vervangen of hersteld.

Volgende kenmerken worden nagegaan: hechting, kleur en retroreflectie van de folie; hechting, kleur en glans van de coating; de rechte lijnigheid van het verkeersteken.

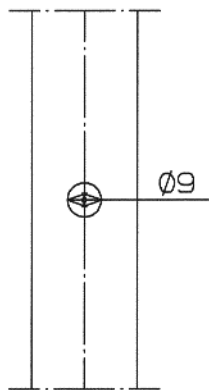
1.3.3 Voorschriften

Op het gebied van corrosiebestendigheid voldoen niet-inwendig verlichte verticale verkeertekens aan klasse SP1 uit tabel 18 van NBN-EN 12899-1. De testduur bedraagt echter 750 uur in plaats van 220 uur.

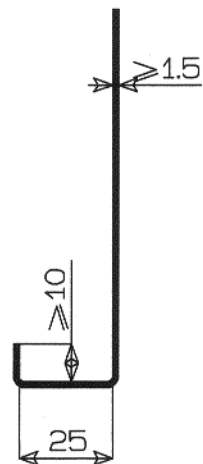
1.4 Figuren



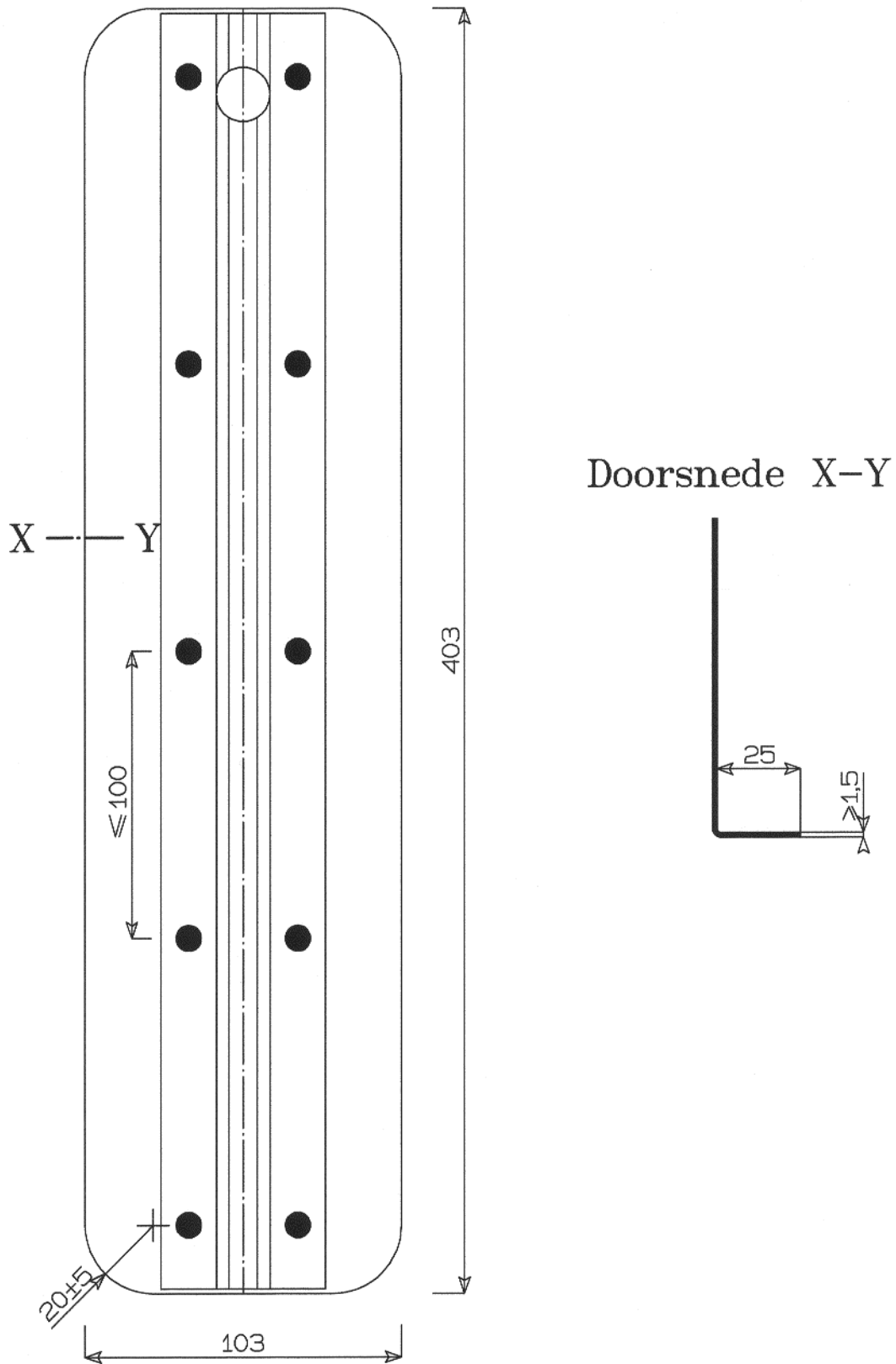
Openingen D



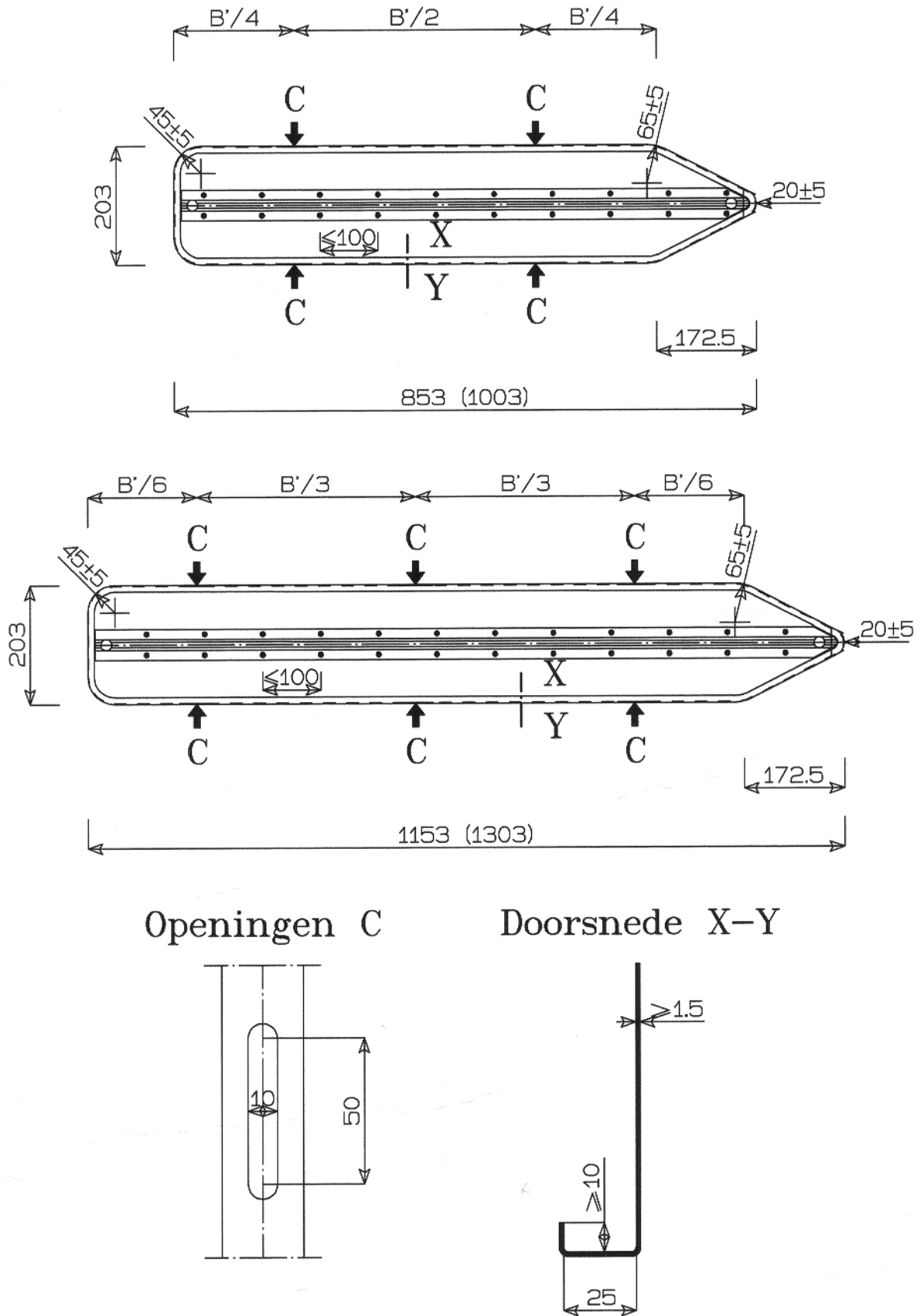
Doorsnede X-Y



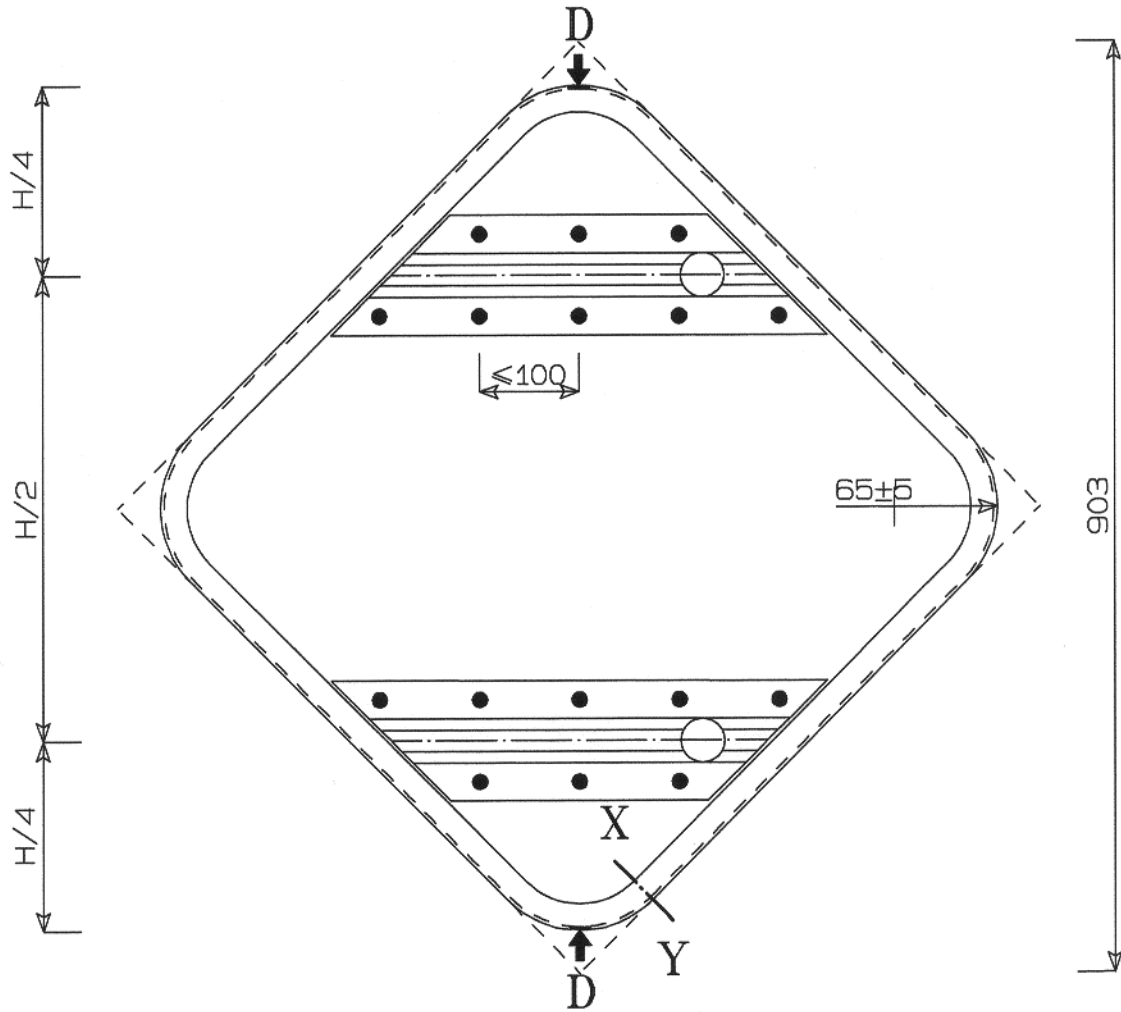
Figuur X-1-1: rugzijde ruitvormig bord $\leq 1 \text{ m}^2$; B = 400 (alle maten in mm)



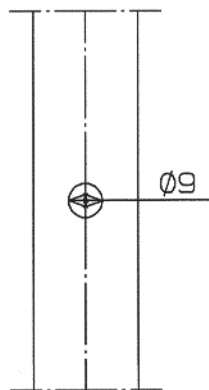
Figuur X-1-2: rugzijde rechthoekig bord $\leq 1 \text{ m}^2$; B = 100; H = 400 (alle maten in mm)



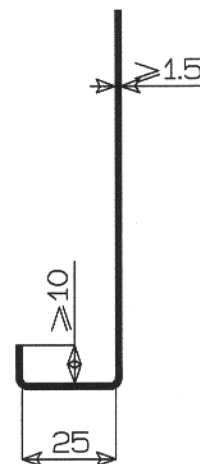
Figuur X-1-3: rugzijde wegwijzer $\leq 1 \text{ m}^2$; $B = 850, 1000, 1150, 1300$; $H = 200$
(alle maten in mm)



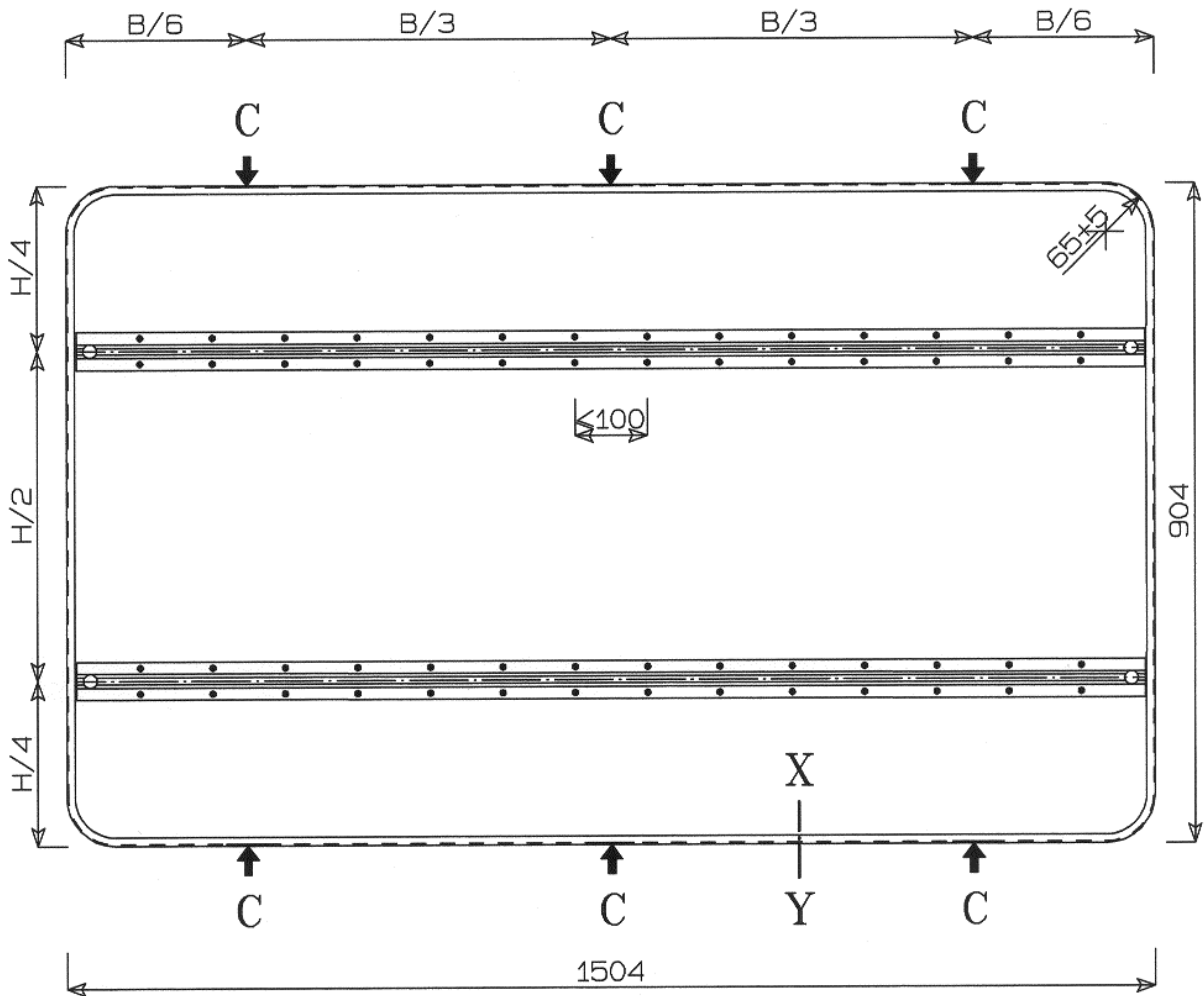
Openingen D



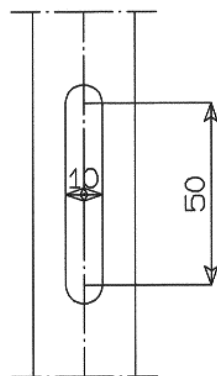
Doorsnede X-Y



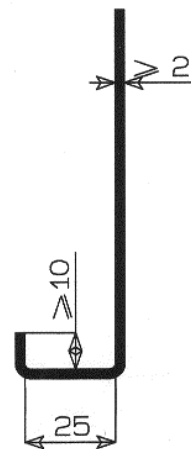
Figuur X-1-4: rugzijde ruitvormig bord $\leq 1 \text{ m}^2$; B = 900 mm (alle maten in mm)



Openingen C

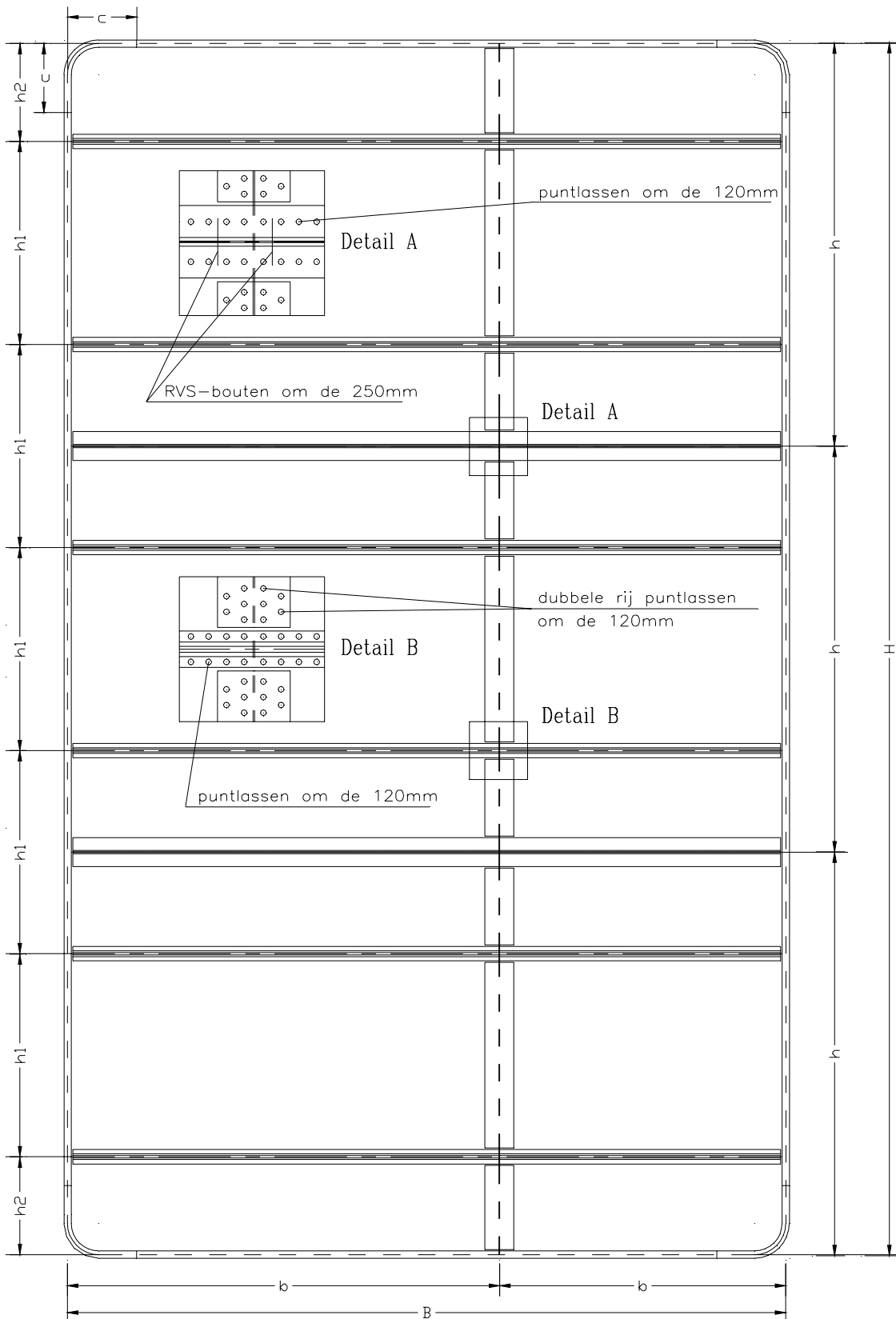


Doorsnede X-Y

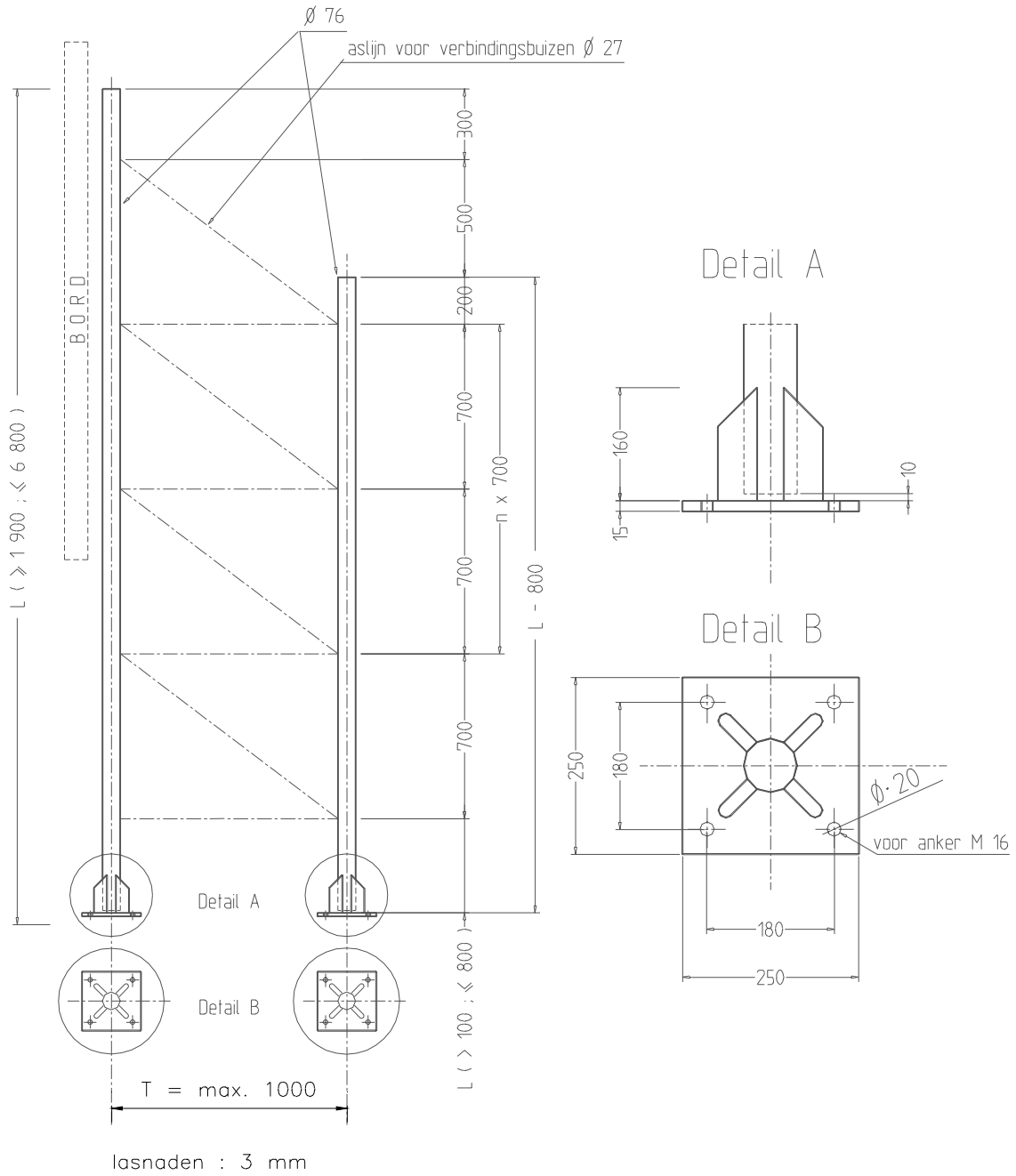


alle maten in mm.

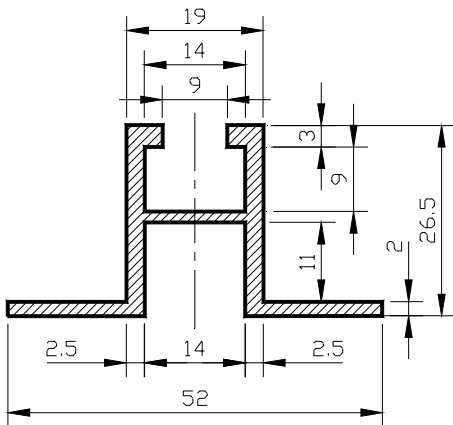
Figuur X-1-5: rugzijde rechthoekig bord $> 1 \text{ m}^2$ en $\leq 2 \text{ m}^2$; $B = 1500$; $H = 900$ (alle maten in mm)



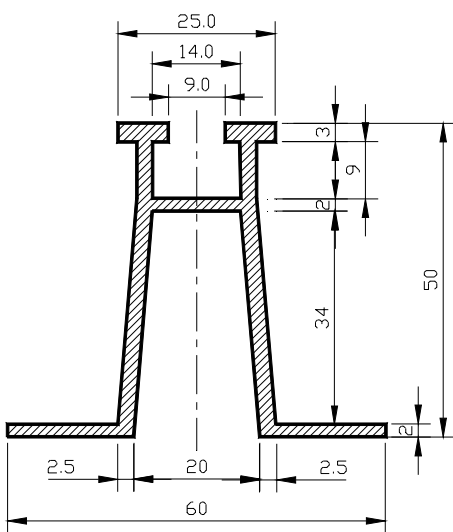
Figuur X-1-6: rugzijde ruitvormig bord $> 2 \text{ m}^2$ (alle maten in mm)
 $h \geq 1000$; $b \geq 500$; $h_1 = 700$; $h_2 = 0,5 \times (H - n \times h_1)$; $c = 250$



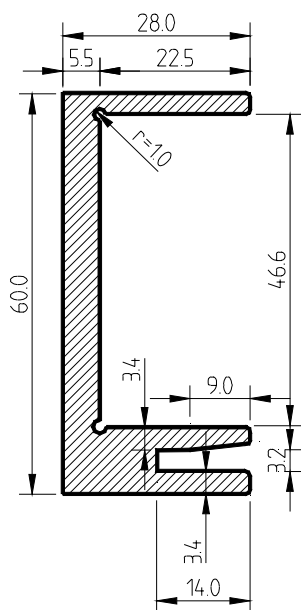
Figuur X-1-7: vakwerksteun (alle maten in mm)



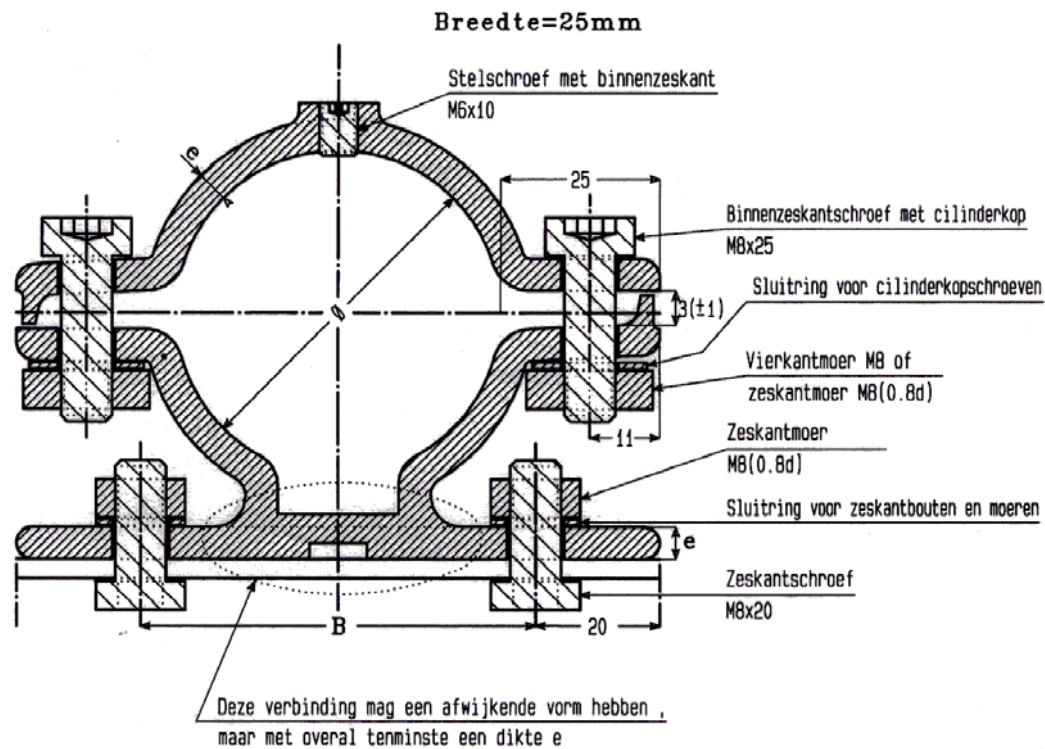
Figuur X-1-8: bevestigings- en verstevigingsprofiel voor kleine en middelgrote borden (alle maten in mm)



Figuur X-1-9: bevestigings- en verstevigingsprofiel voor grote borden (alle maten in mm)



Figuur X-1-10: omrandingsprofiel voor grote borden (alle maten in mm)



\varnothing in mm	dikte e, in mm	afstand B, in mm
51	5 (+1)	65 (± 5)
76	5 (+1)	90 (± 5)
89	5 (+1)	110 (± 5)
114	7 (+1)	135 (± 5)
133	7 (+1)	155 (± 5)

Figuur X-1-11: bevestigingsbeugel (alle maten in mm)

2 MARKERINGEN

2.1 Beschrijving

Markeringen omvatten het leveren en het aanbrengen van de markeringsproducten alsook de leveringen en werken die ervan afhangen of mee samenhangen, zoals:

- het voorafgaand reinigen van het oppervlak waarop de markering dient aangebracht;
- het traceren van de aan te brengen markeringen wanneer deze nieuwe markeringen niet overeenkomen met een bestaande;
- het bestrooien van de pas aangebrachte markering met glasparels en eventueel stroefmakende middelen; sommige gevormde markeringsproducten worden tijdens het productieproces bestrooid;
- maatregelen om nog niet berijdbare markeringen te beschermen o.a. tegen overrijdend verkeer.

Indeling van de markeringen volgens product:

- verfmarkeringen: worden uitgevoerd met een vloeibaar product dat vaste stoffen bevat, gedragen door een organisch oplosmiddel of een oplosmiddel op basis van water; wegverf komt voor als één- of meer-componenten product; aangebracht met borstel, rol of pistool vormt wegverf een samenhangende film door verdamping van oplosmiddel en/of een chemische reactie;
- koudplastische markeringen: worden uitgevoerd met een oplosmiddelvrije markeringssubstantie als één- of meer-componenten-product; afhankelijk van het type van product worden de componenten gemengd in variërende verhoudingen en aangebracht met een geëigend apparaat;
- thermoplastische markeringen: worden uitgevoerd met een oplosmiddelvrije markeringssubstantie onder de vorm van blokken, korrels of poeder; de substantie wordt door verwarming vloeibaar gemaakt en dan toegepast met een geëigend hand- of mechanisch apparaat;
- gevormde markeringen: worden uitgevoerd met een geprefabriceerde markering vervaardigd uit kunststof, thermoplastiek of koudplastiek; gevormde markeringen komen voor als strook, vel of op rol of uitgesneden als symbool, teken, opschrift, ...; een gevormde markering wordt aangebracht bij middel van lijm, druk of warmte, met of zonder toepassing van een primer.

Voor de retroreflectie van markeringen worden volgende materialen gebruikt:

- mengparels: behandelde parels vervaardigd uit wit glas waarvan de granulometrie en de brekingsindex kunnen verschillen afhankelijk van het markeringsproduct waarin ze vooraf (premix) verwerkt worden;
- nastrooiparels: behandelde parels vervaardigd uit wit glas waarvan de behandeling ter verbetering van het drijven op en hechten aan het markeringsoppervlak alsook de granulometrie en de brekingsindex kunnen verschillen afhankelijk van het markeringsproduct waarop ze worden afgestrooid tijdens de vloeibare fase van het markeringsproduct.

Voor de retroreflectie van sommige markeringsproducten worden keramische parels gebruikt.

Voor de verbetering van de stroefheid van markeringsoppervlakken wordt gebruik gemaakt van stroefmakende middelen bestaande uit harde korrels van natuurlijke of kunstmatige herkomst of van keramische aard. De stroefmakende middelen kunnen tijdens het aanbrengen van de markeringen nagestrooid worden of aangebracht tijdens het productieproces van gevormde markeringen.

Speciale oppervlakstructuren van wegmarkeringen of het gebruik van nastrooiparels met grotere afmetingen verbeteren bij natte wegdekken het retroreflecterend vermogen.

Speciale oppervlakstructuren van wegmarkeringen zijn soms bedoeld om akoestische en/of mechanische effecten te produceren ter verhoging van de veiligheid van het verkeer.

De kleur van een markering is wit, geel, oranje of rood.

2.1.1 Opvatting

De aanbestedingsdocumenten maken een keuze tussen 2 opvattingen voor de realisatie van markeringen. Indien het bijzonder bestek niets vermeldt, dan is het principe “resultaatsverbintenis” van toepassing.

- **Resultaatsverbintenis** houdt in dat de wijze van aanbrengen en de doseringen niet worden vastgelegd in het bijzonder bestek maar dat de markeringen, in nieuwe toestand en gedurende de functionele waarborgperiode, moeten voldoen aan resultaatseisen. De resultaten kunnen dan leiden tot meerwaardes, minderwaardes en/of afkeuringen. De voorschriften zijn: zichtbaarheid bij nacht, zichtbaarheid bij dag of bij openbare verlichting, de stroefheid, de geometrische kenmerken en de verwijderbaarheid. Deze kenmerken worden nagegaan in een keuring a posteriori. De aannemer dient in zijn prijzen rekening te houden met de mogelijkheid dat er plaatsen met veel wielpassages zijn die moeilijk kunnen voldoen gedurende de gehele waarborgperiode en die dus zullen moeten worden gehermarkeerd op zijn kosten (zie ook 2.4.2.2). De aannemer is echter vrij om op die plaatsen een duurzamer product aan te brengen om de functionaliteit gedurende de waarborgperiode te garanderen.
- **Middelenverbintenis** houdt in dat de doseringen en de wijze van aanbrengen vooraf worden vastgelegd. De controle van deze voorschriften gebeurt tijdens de werken. De markeringen dienen voorts te voldoen aan de verwijderbaarheidseisen en de geometrische eisen.

Rode inkleuringen voor fietspaden voldoen enkel aan 2.3.4.5 en 2.3.4.6, en aan XII-7.3.2.

2.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- markeringsproducten volgens **III-90.1** en:
 - wegenvverf volgens **III-90.2**;
 - koudplasten volgens **III-90.3**;
 - thermoplasten volgens **III-90.4**;
 - voorgevormde markeringen volgens **III-90.5**;
 - glazen meng- en nastrooiparels voor verven, koud- en thermoplasten volgens **III-91.1** en **III-91-2**;
 - stroefmakend middel voor nabestrijving markeringsproducten volgens **III-91.3**;
 - mengsel van nastrooiparels en stroefmakend middel volgens **III-91.4**.

2.1.3 Kenmerken van de uitvoering

Deel III (tekst en platen) van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie en de plaatsingsvoorwaarden van het Ministerieel Besluit dd. 11.10.1976 zijn van toepassing.

2.1.4 Wijze van uitvoering

Er wordt enkel gemarkeerd op een droge ondergrond.

Er wordt, voor het aanbrengen van markeringsmaterialen, rekening gehouden met de aanbevelingen van de producent, voor zover deze niet in strijd zijn met de voorschriften van het bestek.

De nabestrijving wordt gelijkmatig verdeeld over de oppervlakte van de markering.

2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij de aanbestedingsdocumenten anders vermelden, zijn in de posten van markering begrepen:

- het reinigen van het te markeren oppervlak;
- het leveren en het aanbrengen van de markeringsproducten;
- het leveren en het aanbrengen van de nastrooiparels (soms gemengd met een stroefmakend middel);
- de nodige maatregelen om het verkeer op een behoorlijke en veilige manier te laten verlopen tijdens het aanbrengen van de markeringen en tot deze gedroogd zijn.

Indien de aan te brengen markering niet overeenkomt met een bestaande markering, dan dient de plaats van de aan te brengen markering eerst getraceerd. In principe is hiervoor een afzonderlijke post voorzien in de opmeting. Indien dit echter niet het geval zou zijn, dan is dit traceren begrepen in de post van de markering.

Indien een langse doorlopende markering over een lengte van minder dan 20 m dient onderbroken of dient vervangen door een langse onderbroken markering, dan wordt ze over die lengte voor de betaling in de opmeting ook gerekend als langse doorlopende markering.

In de posten voor het verwijderen van markeringen zijn de afgiftekosten inbegrepen.

2.3 Controles

2.3.1 Voorafgaande technische keuring

De gebruikte thermoplasten en wegeverven ondergaan de proeven van respectievelijk de certificatieleidraden G0024 en G0023 van de BUtgb.

De gebruikte glasparsels en stroefmakende middelen voor nabestrooiing ondergaan de proeven van norm NBN-EN 1423 en PTV 881.

De gebruikte voorgemengde glasparsels ondergaan de proeven van norm NBN-EN 1424 en PTV 882.

De koudplasten ondergaan de proeven van NBN-EN 1871 en de volgende proeven:

- bindmiddelgehalte (*)
- type van bindmiddel (*)
- titaniumdioxidegehalte (*)
- type titaniumdioxide en type(s) vulstof(fen) (*)
- glasmengparelgehalte (*)
- houdbaarheid bij opslag (**)

Voor voorgevormde markeringen uit kunststofplaten betreft het de proeven van NBN-EN 1790.

Voor voorgevormde markeringen uit koudplasten gelden dezelfde eisen als voor de koudplasten.

Voor voorgevormde markeringen uit thermoplasten gelden dezelfde eisen als voor de thermoplasten.

Voor de proeven aangeduid met:

(*) is er geen absolute eis. Er dient enkel overeenstemming te zijn tussen de proefresultaten van het product dat wordt aangeboden voor voorafgaande technische keuring en het product dat op de weg wordt aangebracht.

(**) zijn enkel van toepassing voor aannemingen van leveringen zonder aanbrengen.

2.3.2 Controle van de werken

Tijdens de markeringswerken moet de aannemer voldoen aan norm ENV 13459-2 aangaande de opstelling van voorbereidende kwaliteitsplannen bij markeringswerken.

2.3.3 A posteriori uitgevoerde technische keuring

De onder 2.3.4.1 tot en met 2.3.4.5 vermelde eisen, die overeenkomen met de opgelegde niveaus worden gehaald gedurende heel de waarborgperiode van de resultaatsgebonden markering.

De meting en beoordeling van zulk markeringswerk gebeurt per vak van het werk. Een vak van een markeringswerk wordt éénduidig gekenmerkt door:

- het besteknummer;
- het type markering (rechter kantlijn, aslijn, geheel aan zebrapaden, ...);
- een waarborgperiode.

Gemarkeerde oppervlakten die deel uitmaken van één vak maar die, na een snelle visuele controle, afwijken van de rest van het vak worden apart beoordeeld.

Het controleren van een vak gebeurt in eerste instantie visueel of d.m.v. enkele puntmetingen. Bij twijfel en/of indien de markeringen, volgens de eerste controle, niet voldoen aan de minimumeisen gebeurt de controle echter als volgt:

- Het vak is een langsmarkering langer dan 1000 m:
Het vak wordt verdeeld in deelvakken van 100 m lengte. Het aantal te meten deelvakken wordt verkregen door de totale lengte van het vak te delen door 5000 m (na afronding). Er worden weliswaar steeds minimum twee deelvakken gemeten per vak. De minimale afstand tussen twee nabije te meten deelvakken vindt men door de totale lengte van het vak te delen door het aantal te meten deelvakken.
- Het vak is een langsmarkering korter dan 1000 m: het vak wordt beschouwd als 1 enkel deelvak.
- Voetgangersoversteken vormen elk 1 deelvak. Het aantal te meten deelvakken wordt verkregen door de totaal aantal voetgangersoversteken te delen door 5 (na afronding). Er worden weliswaar steeds minimum twee deelvakken gemeten.
- Andere markeringen worden onderverdeeld in deelvakken van ongeveer 20 m². Het aantal te meten deelvakken wordt verkregen door de totale oppervlakte te delen door 100 m² (na afronding). Er worden weliswaar steeds minimum twee deelvakken gemeten.

Vaktype	Totale grootte G_t	Aantal te meten deelvakken n	Deelvakgrootte (G)
langsmarkering	$G_t < 1000 \text{ m}$	$n = 1$	G_t
	$G_t \geq 1000 \text{ m}$	$n = \frac{G_t}{5000} \geq 2$	100 m
voetgangers-oversteken		$n = \frac{G_t}{5} \geq 2$	1 voetgangersoversteek
andere markeringen		$n = \frac{G_t}{100} \geq 2$	20 m ²

Tabel X-2-1

Elk te meten deelvak ondergaat 15 puntmetingen voor de dagzichtbaarheid Q_d en de nachtzichtbaarheid R_L en 3 metingen voor de stroefheid PTV (Pendulum Test Value), gelijk verspreid over het deelvak.

Eventuele metingen van de nachtzichtbaarheid bij nat wegdek gebeuren aan dezelfde frequentie als de metingen van de nachtzichtbaarheid bij droog wegdek. De metingen van de nachtzichtbaarheid bij regenweer daarentegen gebeuren echter aan dezelfde frequentie als de metingen van de stroefheid.

Het is de aannemer toegestaan om op de plaatsen van de metingen de markeringen vooraf te reinigen met borstel, water en kleurloze zeep.

Het te beschouwen meetresultaat per deelvak is het gemiddelde van de uitgevoerde metingen. Het te beschouwen meetresultaat per vak is het gemiddelde van de resultaten van de deelvakken.

Ook het tegensprekelijk meten gebeurt volgens dit schema.

2.3.4 Voorschriften

2.3.4.1 Bepaling van de zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting

De niveaus worden bepaald volgens tabel X-2-2.

Kleur	Type wegdek	Niveau	Minimale Q_d ($\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$)
Wit	bitumineuze verharding	Q0	geen eis
		Q2	100
		Q3	130
	cementbetonverhardin	Q0	geen eis
		Q3	130
		Q4	160
Geel	beide	Q0	geen eis
		Q1	80
		Q2	100
Oranje	beide	Q0	geen eis
		Q1	80
		Q2	100

Tabel X-2-2

De aanbestedingsdocumenten bepalen welk niveau dient gehaald. Indien de aanbestedingsdocumenten niets vermelden, dan wordt bij een middelenverbintenis niveau Q0 gehaald. Indien de aanbestedingsdocumenten niets vermelden, dan worden bij een resultaatsverbintenis minstens de niveaus van tabel X-2-3 gehaald.

	Niveau
Witte markering op bitumineuze verharding	Q2
Witte markering op cementbeton	Q3
Gele markering	Q1
Oranje markering	Q2

Tabel X-2-3

2.3.4.2 Bepaling van de zichtbaarheid bij nacht

De niveaus worden bepaald volgens tabel X-2-4.

Gebruik	Kleur	Niveau	Minimale R_L ($\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$)
Permanente markering	wit	R0	geen eis
		R2	100
		R3	150
		R4	200
		R5	300
	geel	R0	geen eis
		R1	80
		R3	150
Voorlopige markering	oranje	R0	geen eis
		R3	150
		R5	300

Tabel X-2-4

De aanbestedingsdocumenten bepalen welk niveau dient gehaald. Indien de aanbestedingsdocumenten niets vermelden, dan wordt bij een middelenverbintenis niveau R0 gehaald. Indien de aanbestedingsdocumenten niets vermelden, dan worden bij een resultaatverbintenis minstens de niveaus van tabel X-2-5 gehaald.

	Niveau
Witte markering	R2
Gele markering uitgevoerd met wegverf	R1
Voorlopige oranje verfmarkering	R3
Voorlopige voorgevormde oranje markering	R3

Tabel X-2-5

2.3.4.3 Bepaling van de zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek

De niveaus worden bepaald volgens tabel X-2-6.

Niveau	Minimale R_L ($\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$)
RW0	geen eis
RW1	25
RW2	35
RW3	50
RW4	75

Tabel X-2-6

De aanbestedingsdocumenten bepalen welk niveau dient gehaald. Indien de aanbestedingsdocumenten niets vermelden, dan wordt niveau RW0 gehaald.

2.3.4.4 Bepaling van de zichtbaarheid bij nacht bij regenweer

De niveaus worden bepaald volgens tabel X-2-7.

Niveau	Minimale R_L ($\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$)
RR0	geen eis
RR1	25
RR2	35
RR3	50
RR4	75

Tabel X-2-7

De aanbestedingsdocumenten bepalen welk niveau dient gehaald. Indien de aanbestedingsdocumenten niets vermelden, dan wordt niveau RR0 gehaald.

2.3.4.5 Bepaling van de stroefheid van markeringen

De niveaus worden bepaald volgens tabel X-2-8.

Niveau	Minimale PTV
S0	geen eis
S1	45
S2	50
S3	55
S4	60
S5	65

Tabel X-2-8

De aanbestedingsdocumenten bepalen welk niveau dient gehaald. Indien de aanbestedingsdocumenten niets vermelden, dan wordt bij een middelenverbintenis niveau S0 gehaald. Indien de aanbestedingsdocumenten niets vermelden, worden bij een resultaatsverbintenis minstens de niveaus van tabel X-2-9 gehaald.

	Niveau
Voetgangersoversteken en fietspadinkleuringen	S2
Alle markeringen behalve voetgangersoversteken en fietspadinkleuringen	S1

Tabel X-2-9

2.3.4.6 Geometrische kenmerken van de markeringen

Voor het bepalen van deze kenmerken is het toegestaan om 5 vakken te groeperen tot 1 vak.

2.3.4.6.A BREEDTE VAN NIEUWE LANGSE MARKERINGEN

Voor langse markeringen wordt de breedte gemeten in dwarsrichting van de weg.

De toegelaten afwijkingen op de breedte bedragen ± 1 cm. Het gemiddelde van 10 metingen is minimum B en maximum B + 1 cm. Hierin is B de opgelegde breedte, in cm.

2.3.4.6.B LENGTE VAN NIEUWE LANGSE MARKERINGEN

Voor langse markeringen wordt de lengte van elk deel gemeten in langsrichting van de weg.

De toegelaten afwijkingen op de lengte van elk markeringsdeel bedragen $\pm 5\%$ van L, met een maximale afwijking van 10 cm. Het gemiddelde van 10 metingen is minimum L en maximum L + 5 % met een maximale afwijking van 10 cm. Hierin is L de opgelegde lengte, in cm.

2.3.4.6.C DIVERSE NIEUWE MARKERINGEN

Tenzij de aanbestedingsdocumenten het anders bepalen, dienen de afmetingen van de figuren op de platen 16, 17, 20 en 21 van de algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie evenredig verminderd te worden zodoende steeds een doorgangsbreedte te hebben van 0,50 m tussen de randen van het gemarkeerde verkeersteken enerzijds en de langsmarkering van de desbetreffende rijstrook anderzijds.

De toegelaten afwijkingen op de totale lengte en totale breedte alsook op alle tussenmaten bedraagt -1 cm en +2 cm.

Als lengte wordt beschouwd de afmetingen gemeten in lengterichting van de weg, als breedte de afmetingen gemeten dwars op de weg, waarop de markering is aangebracht.

2.3.4.6.D BREEDTE VAN TE HERMARKEREN LANGSE MARKERINGEN

Voor langse markeringen wordt de breedte gemeten in dwarsrichting van de weg.

De toegelaten afwijking op de breedte bedraagt ± 1 cm, het gemiddelde van 10 metingen is minimum B en maximum B + 1 cm. Hierin is B de opgelegde breedte, in cm.

2.3.4.6.E LENGTE VAN TE HERMARKEREN LANGSE MARKERINGEN

Voor langse markeringen wordt de lengte van elk deel gemeten in langsrichting van de weg.

De toegelaten afwijking op de lengte van elk markeringsdeel bedraagt ± 5 cm van het bestaande markeringsdeel.

Indien de lengte van het bestaande markeringsdeel groter is dan 5 % van de reglementaire voorziene maten, dan wordt de hermarkering binnen het bestaande markeringsdeel aangebracht met een maximum toegelaten afwijking van 5 % van de reglementaire maten, met een maximale afwijking van 10 cm.

2.3.4.6.F DIVERSE BESTAANDE MARKERINGEN

De toegelaten afwijkingen op de totale lengte en totale breedte alsook op alle tussenmaten bedraagt ± 1 cm van het bestaande markeringsdeel.

Indien de maten van het bestaande markeringsdeel meer dan 5 % afwijken van de reglementaire maten, dan wordt de hermarkering binnen de bestaande markering aangebracht met een maximale afwijking van 5 % op alle bestaande maten.

2.3.4.6.G RIBBELMARKERINGEN

De toegelaten afwijking op de breedte van de ribbel bedraagt $\pm 0,5$ cm.

De toegelaten afwijking op de tussenafstand tussen de ribbels bedraagt ± 1 cm.

2.3.4.6.H LAAGDIKTE VAN MARKERINGEN

De droge laagdikte van markeringen (alle lagen inbegrepen) voldoet aan tabel X-2-10.

	Minimum	Maximum
resultaatsverbintenis	-	3 mm
middelenverbintenis	300 µm	3 mm

Tabel X-2-10

De oneffenheden op de handmarkeringen zijn, rekening houdend met de vereiste droge laagdiktes, hoogstens 1 mm zodat er zich geen vuilophopingen of, bij regen, geen noemenswaardige waterplassen kunnen voordoen op de markering. De controle gebeurt met de rij van 3 m.

De dwars op de markering staande ribbels van ribbelmarkeringen zijn minimum 3 mm hoger dan het overige gedeelte van de markering. De breedte van een ribbel bedraagt 5 cm over de ganse lengte van de ribbel en de tussenafstand tussen twee ribbels bedraagt 15 cm.

2.3.4.7 Aangebrachte hoeveelheden markeringsmaterialen

Bij verfmarkeringen in een middelenverbintenis wordt ten minste 800 g wegenverf per m² effectief gemarkeerde oppervlakte aangebracht. Alle markeringen worden bij een middelenverbintenis nabestrooid met een mengsel van parels en stroefmakend middel naar rata van 300 g per m² effectief gemarkeerde oppervlakte (= het nettoverbruik cfr. NBN-EN 1824). Voorgevormde markeringen uit kunststofplaten zijn eveneens bestrooid met parels of een mengsel van parels en stroefmakend middel.

Bij een resultaatsverbintenis gelden bovenstaande doseringen enkel als richtwaarden en worden de markeringsproducten aangebracht in functie van de vereiste dag- en nachtzichtbaarheid en stroefheid tijdens de functionele levensduur. De aannemer is vrij om lagere doseringen toe te passen, voor zover hij met deze waarden kan voldoen aan de gebruikerseisen tijdens de functionele levensduur. De aanbevolen doseringen van gecertificeerde producten staan op het certificaat.

2.3.4.8 Verwijderbaarheid van voorgevormde voorlopige markeringen bij werken

Het materiaal moet kunnen verwijderd worden van het wegdek zonder dit te beschadigen en zonder sporen of residu na te laten. De totale hoeveelheid van bindmiddel of lijm moet per m² markeringsoppervlak minder dan 10 % bedragen en moet vanzelf kunnen verdwijnen onder invloed van het verkeer. De afzonderlijke sporen of residu mogen maximum 10 mm² groot zijn. Het gebruik van brander, zandstralen of andere chemische of mechanische middelen wordt hierbij niet toegelaten.

2.3.4.9 Verwijderen van andere markeringen

Het verwijderen van verfmarkeringen, thermoplastische, koudplastische en permanente voorgevormde markeringen wordt uitgevoerd op een zodanige wijze dat de rijwegverharding geen abnormale beschadiging vertoont.

Tenzij de aanbestedingsdocumenten het anders bepalen, mag:

- het peil van het rijwegoppervlak onder de verwijderde wegmarkering hoogstens met 1 mm afwijken van het naastliggende rijwegoppervlak;
- het percentage verwijderd materiaal uit het rijwegoppervlak niet met het oog waarneembaar zijn; granulaten groter dan 4 mm mogen niet uit de rijwegverharding weggerukt worden, m.a.w. op de zeef met maaswijdte 4 mm mag geen zeefrest achterblijven;
- de resterende niet verwijderde markering per m² markeringsoppervlak max. 0,1 % van het te verwijderen oppervlak bedragen; de resterende markeringsdelen afzonderlijk niet groter dan 10 mm² zijn.

2.3.4.10 Verwijderen van te vernieuwen markeringen

Verfmarkeringen, thermoplastische, koudplastische en voorgevormde markeringen die verwijderd worden om op diezelfde plaats een nieuwe markering aan te brengen dienen enkel in die mate te worden verwijderd dat de hechting van de nieuwe markering wordt gegarandeerd, tenzij de aanbestedingsdocumenten anders bepalen.

2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde of afkeuring

2.4.1 Voorafgaande technische keuring

Onvoldoende resultaten voor de voorafgaande technische keuring van niet-gecertificeerde producten kunnen aanleiding geven tot weigering van het product, rekening houdend met volgende bepalingen:

- wegensverven die niet voldoen aan de eisen van goedkeurings- en certificatieleidraad G0023 van de BUIgb worden geweigerd;
- thermoplasten die niet voldoen aan de eisen van goedkeurings- en certificatieleidraad G0024 van de BUIgb worden geweigerd;
- glasparels en stroefmakende middelen voor nabestrooming die niet voldoen aan de eisen van NBN-EN 1423 en PTV 881 worden geweigerd;
- glasparels voor voormenging die niet voldoen aan de eisen van NBN-EN 1424 en PTV 882 worden geweigerd;
- de proefresultaten van koudplasten en voorgevormde markeringen uit kunststofplaten, die slechts weinig afwijken van de opgelegde waarden, kunnen aanleiding geven tot een mogelijke aanvaarding van het product mits toepassing van een minderwaarde, evenredig met de afwijking.

2.4.2 Proeven a posteriori en/of gedurende de waarborgperiode

2.4.2.1 Geometrische kenmerken

Markeringen waarvan de geometrische kenmerken niet beantwoorden aan **2.1.3** en **2.3.4.6** worden geweigerd.

2.4.2.2 Zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting, zichtbaarheid bij nacht en stroefheid

Indien, tijdens de eerste twee maanden van de waarborgperiode, de resultaten van één proef niet voldoen, dan wordt het overeenkomstig onderdeel van de markering door de aannemer op zijn kosten hersteld. Weigering van dit herstellen geeft aanleiding tot afhouding van een minderwaarde, overeenkomstig de prijs van het tekortkomende onderdeel van de markeringen, verhoogd met 25 %.

Indien er in de loop van de waarborgperiode, voor de dag en/of nachtzichtbaarheid, reeds een grotere afwijking wordt vastgesteld dan deze die aan het einde aanleiding kan geven tot een aanvaarding mits korting wegens minderwaarde, dan is de aannemer ertoe verplicht het (de) overeenkomstig(e) onderde(e)l(en) op zijn kosten te herstellen. Weigering van dit herstellen geeft aanleiding tot afhouding van een minderwaarde, overeenkomstig de prijs van het tekortkomende onderdeel van de markeringen, verhoogd met 25 %.

Aan het eind van de waarborgperiode bedraagt de eventuele minderwaarde R, per vak en per kenmerk:

$$\text{als } W < W_{\min} \text{ en } W \geq W_{\min} - \frac{b}{2} \quad \text{dan } R = \frac{a \times P \times S}{4}$$

$$\text{als } W < W_{\min} - \frac{b}{2} \text{ en } W \leq W_{\min} - b \quad \text{dan } R = \frac{a \times P \times S}{2}$$

als $W < W_{\min} - b$ dan wordt het betrokken vak geweigerd

In die formules is:

R de specifieke minderwaarde, in euro;

$P \times S$ de prijs van het betrokken markeringsvak, zijnde de hoeveelheid vermenigvuldigd met de eenheidsprijs van de inschrijving, in euro;

W_{\min} de opgelegde minimumwaarde voor het resultaat in het opgelegde niveau (zie 2.3.4);

W de gemiddelde gemeten waarde van het kenmerk per vak;

a, b parameters afhankelijk van het kenmerk (zie tabel X-2-11).

Kenmerk	a	b
Zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting	0,3	$\frac{W_{\min}}{3}$ afgerond naar het lagere veelvoud van 5
Zichtbaarheid bij nacht	0,2	$\frac{W_{\min}}{2}$ afgerond naar het lagere veelvoud van 5
Zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek	0,1	$\frac{W_{\min}}{2}$ afgerond naar het lagere veelvoud van 5
Zichtbaarheid bij nacht bij regenweer	0,1	$\frac{W_{\min}}{2}$ afgerond naar het lagere veelvoud van 5
Stroefheid	0,1	5

Tabel X-2-11

Als $W < W_{\min}$ en $W \geq W_{\min} - b$ geeft R de minderwaarde.

Als $W < W_{\min}$ en $W < W_{\min} - b$ wordt het betrokken vak geweigerd.

De minderwaarden voor dag- en nachtzichtbaarheden worden samengeteld (samen max. 50 % van de inschrijvingsprijs).

Als er een minderwaarde is voor enerzijds dag- en nachtzichtbaarheden samen en anderzijds voor de stroefheid, neemt men het grootste van beide als minderwaarde (en dus niet de som).

Indien drie kenmerken negatieve resultaten opleveren wordt het vak geweigerd.

Geweigerde vakken worden door de aannemer op zijn kosten hermaakt. Dit gebeurt binnen de twee maanden na de kennisgeving van afkeuring via een middelenverbintenis. Weersomstandigheden kunnen een reden van vertraging zijn, indien de officiële bewijzen aan de aanbestedende overheid overgemaakt worden.

3 SIGNALISATIE VAN WERKEN

3.1 Gemeenschappelijke bepalingen

3.1.1 Ministerieel Besluit

De signalisatie van werken voldoet aan de voorschriften van het Ministerieel Besluit van 07.05.1999 (BS 21.05.1999) betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg.

3.1.2 Werkzone en werfzone

Onder “werkzone” wordt verstaan “de zone waar effectief gewerkt wordt”.

Onder “werfzone” wordt verstaan “de zone vanaf de eerst aanwezige signalisatie” tot voorbij de laatste signalisatie t.h.v. het einde van de werf.

3.1.3 Materialen en afmetingen

De signalisatiematerialen voldoen aan de voorschriften van **X-1** en **X-2**. Enkel voor de palen, beugels en sokkels van de niet-inwendig verlichte verticale verkeerstekens kan een afwijking naar vorm of materiaaleigenschap worden toegestaan, op voorwaarde, dat deze materialen minstens dezelfde waarborgen op gebied van veiligheid, stabiliteit en (on-) vervormbaarheid bieden en een snel plaatsen en wegnemen toelaten.

Steunpalen met een lengte van meer dan 30 cm zijn in metaal met een dwarsdoorsnede in cirkelvorm of in de vorm van een gesloten veelhoek.

Het gebruik van niet-Belgische verkeerstekens is verboden.

De staanders en de verkeerskegels (zowel deze van 75 cm hoog als minimum 40 cm hoog) vermeld in het MB van 07.05.1999 worden bekleed met retroreflecterende folie van het type 2. De verkeerskegels hebben 2 witte en 3 rode banden en beide kleuren worden in retroreflecterend materiaal type 2 uitgevoerd.

3.1.4 Signalisatieplan

Overeenkomstig **I-3.2**, art. 4. § 2., moet de aannemer de werfsignalisatieplannen voor de verschillende werkfasen, met inbegrip van de wegomleggingen, ter goedkeuring voorleggen aan de aanbestedende overheid. De toelating of het politiebepalingen voorzien in art. 78.1.1. van het KB van 01/12/1975 wordt bij de bevoegde overheid aangevraagd op basis van de goedgekeurde werfsignalisatieplannen.

3.1.5 Betaling werfsignalisatie

Indien er een afzonderlijke post (of posten) is (zijn) voor de werfsignalisatie, dan gelden voor de betaling van deze signalisatie volgende bepalingen:

- Alle posten met betrekking tot de uitvoering van de signalisatie omvatten alle leveringen van het nodige materiaal voor de opstelling noodzakelijk voor een doeltreffende signalisatie. De opstelling gebeurt met palen en voetstukken die aan de opgelegde voorschriften beantwoorden. De signalisatie, die deel uitmaakt van een welomschreven post, moet volledig geplaatst zijn, alvorens ze voor betaling in aanmerking wordt genomen.
- De posten die niet per dag (per m², per stuk, ...) betaald worden, gelden voor de ganse uitvoeringstermijn zoals vastgelegd in de aanbestedingsdocumenten. Indien, om reden vreemd aan de aannemer, verlenging van de voorziene uitvoeringstermijn wordt vastgesteld, zal de betaling gebeuren volgens een pro-rata berekening op basis van de opgegeven eenheidsprijs en in

verhouding tot de voorziene uitvoeringstermijn. Eventuele verlengingen van de uitvoeringstermijn – op bevel of ten laste van de opdrachtgever – minder dan 10 % van de voorziene termijn komen niet voor verrekening in aanmerking.

- De posten voor de signalisatie omvatten alle signalisatie die in de goedgekeurde signalisatieplannen opgenomen zijn. Wijzigingen die na de goedkeuring van het signalisatieplan aan de aannemer worden opgelegd, worden afzonderlijk vergoed.
- Indien de aannemer een afwijking bekommt waardoor meer fasen, dan voorzien in de aanbestedingsdocumenten, nodig worden voor de uitvoering, kan hij geen aanspraak maken op de betaling van de signalisatie voor de bijkomende fasen. Indien de afwijkingen door de aanbestedende overheid opgelegd worden, dan wordt de bijkomende signalisatie wel vergoed.
- Bij een schorsing van de werken draagt de vragende partij de kosten. Indien door de fout van de aannemer de werken dienen geschorst te worden, worden de kosten voor de signalisatie door de aannemer gedragen.

3.1.6 Verantwoordelijkheid signalisatie

De (hoofd)aannemer draagt de verantwoordelijkheid voor de signalisatie van zijn werken en van de veroorzaakte verkeershinder.

Er dient steeds een aanspreekpunt bereikbaar te zijn voor herstellingen en voor dringende onderhouds- en aanpassingswerken aan de werfsignalisatie. Dat aanspreekpunt, met naam en telefoonnummer, wordt als “verantwoordelijke werfsignalisatie” voorbij het werk vermeld in het geel op zwarte achtergrond, zoals bepaald in het MB betreffende het signaleren van werken en verkeersbelemmeringen op de openbare weg. De inhoud van deze vermelding is de verantwoordelijkheid van de (hoofd)aannemer.

Deze “verantwoordelijke werfsignalisatie” kan een bedrijf zijn (de hoofdaannemer zelf of een onderaannemer, bv. een gespecialiseerd signalisatiebedrijf) of een persoon (bv. een werknemer). Indien een onderaannemer wordt vermeld, dan dient deze een registratie en desgevallend een erkenning te hebben volgens de algemene voorschriften terzake; bovendien dient ook een schriftelijke overeenkomst te worden afgesloten die bij het begin van de werken aan de aanbestedende overheid wordt voorgelegd. Contractueel blijft de (hoofd)aannemer verantwoordelijk t.o.v. de aanbestedende overheid.

De “verantwoordelijke werfsignalisatie” dient steeds bereikbaar te zijn op het aangeduide telefoonnummer. Dit betekent dat hij ten laatste binnen de 5 minuten de telefoon aanneemt op het vermelde nummer.

Binnen een uur na de oproep van de lokale of federale politie, wegbeheerder of hulpdiensten (brandweer, dienst 100) dient iemand namens de “verantwoordelijke werfsignalisatie” op de werf te zijn. Hij begint onmiddellijk volgende activiteiten:

- het terugplaatsen van nog (tijdelijk) bruikbare omgereden, omgewaaide, ... signalisatie voor zover dit door 1 persoon mogelijk is;
- het aanvullen van de beschadigde en verdwenen signalisatie met onderdelen die courant in een personenwagen kunnen vervoerd worden (knipperlichten op batterij, lampen voor lamphouders op netvoeding, kegels, ...) en die moeten meegebracht worden;
- de beperkte herstellingen die met klein handgereedschap (schroevendraaier, sleutels, tangen, ...) kunnen uitgevoerd worden;
- de aanvullingen van vernielde courante kleine signalisatieonderdelen die door 1 persoon kunnen gehanteerd worden. Daartoe zullen op cruciale plaatsen (bij wegversmallingen, bij richtingsveranderingen, op geregelde afstanden bij langsbebakening, ...) beperkte voorraden van die courante kleine signalisatieonderdelen worden opgeslagen (bakens, standers, steunen, sokkels, ...);

- het tijdelijk beveiligen (met kegels, staanders, bakens, linten, ...) van ontstane “hiaten” in de signalisatie die niet door 1 persoon kunnen hersteld worden;
- het vervangen van defecte of slecht functionerende onderdelen (bv. vervangen van batterijen met nog onvoldoend vermogen);
- het reinigen van de onderdelen die door de abnormale bevuiling hun normale rol niet meer behoorlijk kunnen vervullen;
- het oproepen van bijkomende mensen of materieel, indien hij voormelde taken niet binnen een tijdspanne van 2 uur volledig kan afwerken.

Binnen de 3 uur na de oproep zoals hierboven vermeld, moet begonnen worden met aanpassingen waarvoor meerdere personen en/of rijdend werfmaterieel (vrachtwagen, kraan, ...) noodzakelijk zijn.

Wanneer de verkeersregeling wordt gewijzigd, hetzij 's nachts of overdag of in de weekeinden of tijdens een onderbreking of schorsing van de werken, dient de signalisatie hieraan aangepast. Wanneer er tijdelijk minder of geen verkeershinder meer is, dient de overeenkomstige werfsignalisatie die niet meer nuttig is, weggenomen of aan het zicht onttrokken. Dit kan door, hetzij ze te verwijderen, hetzij ze te draaien tot minstens evenwijdig met de as van de weg, hetzij door ze degelijk af te dekken met ondoorzichtige materialen die bestand zijn tegen weer en wind en die minstens 80 % en de essentie van de tekeningen van de desbetreffende borden bedekken. Indien dit verwijderen of afdekken van de werfsignalisatie niet door de aannemer op eigen initiatief zou gebeurd zijn, dient hiermee begonnen binnen de 2 uur na een oproep.

Verkeerslichten die tijdelijk buiten dienst zijn of die gedurende bepaalde periodes niet hoeven te functioneren worden verwijderd of volledig afgedekt met een kap in ondoorzichtig en duurzaam materiaal.

De aanduiding van de “verantwoordelijke signalisatie” gebeurt in lettergrootte van minstens:

- 15 cm voor wegen met een maximum toegelaten snelheid van 120 km/u; gelet op de aan te brengen tekst (“verantwoordelijke signalisatie”, naam, telnr.) en de normale tussenafstanden vereist dit een bord van minstens 1,7 m × 1,1 m;
- 12 cm voor wegen met een maximum toegelaten snelheid van 90 km/u; dit vereist een bord van minstens 1,5 m × 0,9 m;
- 6 cm voor wegen met een maximum toegelaten snelheid van 50 km/u; dit vereist een bord van minstens 0,7 m × 0,7 m.

Er mogen op of voorbij het werk geen andere vermeldingen van onderaannemers gebeuren die kunnen verward worden met hoger vermelde “verantwoordelijke signalisatie”.

Enkel indien de “verantwoordelijke werfsignalisatie” niet voldoet aan voormelde punten, kan de wegbeheerder de vereiste ingrepen door een derde laten uitvoeren, op kosten van de (hoofd)aannemer.

3.1.7 Bakens voor signalisatie op afstand en zijdelingse signalisatie

Voor de signalisatie op afstand zijn 2 types bakens toegelaten, namelijk deze met 7 schuine strepen in één richting (bakens type Ia en Ib) of de pijlbakens (bakens type Ia2 en Ib2). Het type Ic wordt gebruikt wanneer langs beide richtingen gepasseerd kan worden.

Voor de zijdelingse signalisatie zijn toegelaten: bakens met 5 schuine strepen in één richting (bakens type IIa en IIb), smallere bakens met 5 horizontale strepen (bakens type IIc) en verkeerskegels (bakens type IId).

Voor een zelfde rijrichting mogen verschillende types niet tegelijk worden gebruikt van respectievelijk de signalisatie op afstand en de zijdelingse signalisatie.

De verlichting met witte of geelachtige lampen boven een zijdelingse afbakening die tegengestelde rijrichtingen scheidt, moet zichtbaar zijn voor beide richtingen.

3.1.8 Bijzondere signalisatie bij verkeer over afgereesd wegoppervlak

Wanneer verkeer over een afgereesd wegoppervlak wordt gebracht, dient bijhorend gewaarschuwd voor het effect van de langsgroeven die ontstaan door het affrezen. Deze waarschuwing bestaat uit een verkeersbord A51 met onderbord. Dit onderbord heeft dezelfde breedte als het bord A51 en omvat de tekst “Langs - groeven” op 2 lijnen. Links en rechts van deze tekst worden op het onderbord 3 verticale witte lijnen getekend. De breedte en de tussenafstanden van deze lijnen zijn ongeveer gelijk aan de stokbreedte van de tekst.

3.1.9 Lichten van de werfsignalisatie

De gebruikte lichten van de werfsignalisatie voldoen aan de klassen aangegeven in tabel X-3-1 inzake lichtsterkte (L), aan/uit-frequentie (O) en mechanische weerstand (M), volgens NBN-EN 12352.

Type lichten		L	O	M
Knipperlichten op bakens, hekken, beschermnetten en verkeersborden	tussen 2 rijrichtingen	L6	O1	M1+M3
	geldend voor 1 rijrichting	L6 of L7	O1	M1+M3
Looplichten		L2H	-	M1
Lampen van FILE-aanduiding		L2H	O1	M1
Lampen van lampenpijl	overdag	L8M	O1	M1
	bij duisternis	L8L	O1	M1
Blits- of flikkerlichten op/onder filewaarschuwborden		L8M of L8H	O2	M1
		L9H of L9M	O3	M1
Blitslichten op ramen bij werken op wegen met toegelaten snelheden boven 90 km/h	op de rijstroken	L8H	O2	M1
		L9H of L9M	O3	M1
	in de voorsignalisatie	L8H	O2	M1
		L9H of L9M	O3	M1
Blits- of flikkerlichten op ramen bij werken op andere wegen	op de rijstroken	L8M of L8H	O2	M1
		L9H of L9M	O3	M1
	in de voorsignalisatie	L8M of L8H	O2	M1
		L9H of L9M	O3	M1
Blits- of flikkerlichten op ramen van de FILE-aanduidingen		L8H	O2	M1
		L9H of L9M	O3	M1

Tabel X-3-1: klassen lichten werfsignalisatie

3.2 Werken van eerste categorie op de rijbaan van autosnelwegen en wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/u.

3.2.1 Vermindering van aantal en verschuiving van rijstroken

Wanneer het aantal beschikbare rijstroken wordt verminderd, dan dient deze vermindering eerst aan de linkerkant van de rijbaan gerealiseerd, zodat het snellere verkeer niet in te voegen tussen het tragere. Zo nodig kan het verkeer daarna (na ten minste 300 m) terug naar links worden geleid. 100 m vooraf worden borden F79 - F83 geplaatst.

Vóór het begin van de werken wordt op elke afgesloten (linker) rijstrook een signalisatiepaneel geplaatst van het type II van bijlage 3 bij het MB van 07.05.1999, waarbij het verkeersbord A31 niet op de inrichting wordt aangebracht.

De lampenpijl heeft verder nog volgende kenmerken:

- de hoogte van de pijlpunt boven de rijbaan bedraagt minstens 2,3 m;

- de lampen worden alle samen afwisselend ontstoken en gedoofd;
- de pijl + pijlpunt bestaan uit ten minste 12 geel-witte halogeenlampen, elk met een lichtsterkte van 500 cd overdag en 250 cd 's nachts. De lichtsterkte is ruimtelijk zodanig verdeeld dat op 3 graden ten opzichte van de hartlijn nog de helft van voormelde lichtsterkten wordt gehaald.

Het verkeersteken D1 met een diameter van minstens 900 mm, schuin naar beneden wijzend naar dezelfde kant als de pijl van de lampen, wordt zo hoog mogelijk maar onder deze pijl aangebracht, zodat de onderkant zich minstens 1,3 m boven de rijbaan bevindt.

De rood-wit gearceerde rand die de buitenafmetingen van het paneel bepaalt, wordt bekleed met retroreflecterende folie type 2 of type type 3.1 of type 3.2.

Als méér dan één linker rijstrook dient afgezet, gebeurt dit rijstrook per rijstrook.

Als het achtereenvolgende verminderingen van rijstroken zijn, bedraagt de tussenafstand ten minste 650 m. Er worden vóór de tweede vermindering borden F79 geplaatst op 250 m en op 500 m. Als de tweede vermindering gepaard gaat met een rijstrookverschuiving naar rechts (door inname van de veiligheidsstrook), dan bedraagt de tussenafstand tussen de eerste en de tweede vermindering ten minste 300 m. 100 m vóór de tweede vermindering + verschuiving worden borden F79 - F83 geplaatst.

Als na de vermindering van het aantal rijstroken, de overblijvende rijstrook of rijstroken naar links verschuiven om werken aan de rechterkant te ontwijken, dan gebeurt dit ten minste 300 m voorbij het opheffen van de laatste linker rijstrook; 100 m vooraf wordt (worden) F81 bord(en) geplaatst. De geleiding naar links gebeurt op dezelfde manier als bij de afname van een linkerrijstrook (hoge bakens + D1 verkeersborden) maar er wordt hier geen inrichting type II van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met lampenpijl) geplaatst.

Als bij werken op de linkerkant en inname van de veiligheidsstrook, het verkeer na de werkzone terug naar links wordt geleid, dan gebeurt de geleiding naar links op dezelfde manier als bij de afname van een linkerrijstrook (hoge bakens + D1 verkeersborden) maar er wordt hier geen inrichting type II van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met lampenpijl) geplaatst. Op 250 m vóór de geleiding naar links wordt aan de rechterzijde een bord F81 geplaatst.

Als meer dan 1 rijstrook van dezelfde rijrichting samen verschoven worden, dan wordt ter plaatse van de verschuiving tussen de rijstroken een neutrale zone van minstens 1 m breedte gerealiseerd met oranje markeringen of oranje spijkers.

Als bij een doorsteek door een middenberm de rijstrook (rijstroken) voorbij de werkzone teruggeleid wordt (worden), dan gebeurt de geleiding naar rechts op dezelfde manier als bij de afname van een linkerrijstrook (hoge bakens + D1 verkeersborden), maar er wordt geen inrichting type II van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met lampenpijl) geplaatst. 250 m vooraf wordt aan de rechterzijde een bord F81 geplaatst.

3.2.2 Wegmarkeringen

Wanneer de werken op eenzelfde plaats gedurende een aaneengesloten periode van meer dan één week het verkeer sterk hinderen (volgens de bepalingen van het MB van 07.05.1999), dan worden de bestaande markeringen:

- ofwel verwijderd en vervangen door aangepaste markeringen;
- ofwel ongeldig gemaakt door oranje markeringen of door markeringen gevormd door oranje spijkers.

Nadien worden de tijdelijke witte markeringen verwijderd en vervangen door definitieve witte markeringen.

De tijdelijke oranje markeringen of de tijdelijke markeringen gevormd door oranje spijkers worden bij het einde van de werken verwijderd, waardoor de bestaande witte markeringen opnieuw geldig worden.

Op nieuwe wegdekken worden enkel voorgevormde markeringen of spijkers toegelaten als tijdelijke markeringen zodoende het wegdek ongeschonden te kunnen houden.

Door verwijderen van markeringen wordt hier verstaan het volledig wegnemen volgens **2.3.4.8** en **2.3.4.9**.

De voorlopig oranje markeringen voldoen aan de bepalingen van **X-2** (minstens Q2 voor zichtbaarheid bij dag of bij wegverlichting en R3 voor zichtbaarheid bij nacht) en dit, tenzij de aanbestedingsdocumenten anders bepalen, gedurende de periode van de werken.

Het is enkel toegelaten langsmarkeringen en rijstrookverschuivingen in oranje aan te brengen, d.w.z. geen opschriften.

3.2.3 Veiligheidszone

De breedte van de veiligheidszone tussen de zijdelingse afbakening en de werkzone wordt gemeten vanuit de as van de zijdelingse afbakening.

De signalisatie wordt in de berm en geplaatst, niet op de veiligheidsstrook. Wanneer de middenberm enkel bestaat uit een verharding met daarop een beveiligingsconstructie dan:

- mogen de verkeerstekens op één paal vóór de beveiligingsconstructie worden geplaatst indien er tussen de beveiligingsconstructie en de rand van de rijbaan een ruimte beschikbaar is van minstens 1,0 m. Zo niet worden de verkeerstekens op of tussen de beveiligingsconstructie geplaatst. Bij betonnen veiligheidsstootbanden gebeurt dit best met een klemverbinding bovenop de veiligheidsstootbanden;
- mogen de borden F79 t.e.m. F85 van het verkleinde type zijn (1,1 m × 1,3 m) op voorwaarde dat ze aan de voorzijde bekleed zijn met een fluorescerende folie type type 3.2 (cfr. tabel X-1-2). Deze borden mogen vóór de beveiligingsconstructie worden opgesteld op voorwaarde dat de ruimte tussen de beveiligingsconstructie en de rand van de rijbaan meer bedraagt dan de breedte van het bord, vermeerderd met 0,5 m. Zo niet gebeurt de opstelling als voor de andere verkeerstekens (op of tussen de beveiligingsconstructie).

3.2.4 Werken met sterke hinder op autosnelwegen

Voor werken met sterke hinder op de rijbaan van autosnelwegen worden volgende aanvullende schikkingen voorzien ten opzichte van de bepalingen van het MB van 07.05.1999:

- een bord F79 of F81 wordt geplaatst op 3000 m vóór het begin van de werken en is bovenaan voorzien van een oranje-geel knipperlicht;
- filewaarschuwborden boven of langs de rijbaan (zie figuur X-3-1). De borden worden tot 1 km voor het vermoedelijk begin van de langste normale file geplaatst. Indien er bovenbruggen aanwezig zijn, dan worden de borden daaraan bevestigd. In dat geval worden de borden opgehangen aan en onder de leuning, de onderzijde van de borden mag niet lager komen dan de onderzijde van de bovenbouw van de brug. Een aangepaste bevestiging moet voorkomen dat de borden kantelen. De eerste twee borden in elke rijrichting worden aan de onderzijde voorzien van twee blitslampen (één aan elk uiteinde) met een lichtsterkte van 1000 cd overdag en 500 cd 's nachts. Deze lampen dienen dag en nacht te functioneren gedurende (en enkel gedurende) de periodes van belangrijke verkeershinder. De voeding dient te gebeuren op de nominale elektrische spanning die door de fabrikant is voorgeschreven. De afstand tot het begin van de werken wordt op deze borden aangegeven;
- het filewaarschuwoertuig is verplicht tijdens die periodes dat er files zijn, enkel dan mag de vermelding FILE oplichten. Dit filewaarschuwoertuig draagt (achteraan) een botsabsorbeerder en een raam met de vermelding FILE, alsook met de verkeersborden D1 en A31 (zie figuur X-3-2). Het woord "FILE" (in hoofdletters) wordt gevormd met behulp van LED's of glasvezeloptieken. De letterhoogte van het woord FILE is minstens 1000 mm. De "FILE"-aanduiding wordt afwisselend ontstoken en gedoofd en dit afwisselend met de boven aan het paneel

aangebrachte halogeenlampen. Bij stroomopwaartse verplaatsing van de staart van de file is het verboden om het filewaarschuwingsvoertuig achterwaarts te verplaatsen, wanneer het zich op de pechstrook bevindt. Vanaf het ogenblik dat de tussenafstand tussen het filewaarschuwingsvoertuig en de staart van de file minder bedraagt dan 200 m, dan moet dit voertuig stroomafwaarts worden verplaatst;

- een mechanische pop wordt naast de rijbaan in de middenberm opgesteld op ongeveer 100 m vóór het begin van de schuine geleiding. Deze pop is uitgerust met veiligheidskledij en maakt met de arm een zwaaiende beweging waarbij zij in de hand een rode vlag vasthoudt;
- een bord C39 (inhaalverbod voor vrachtwagens) wordt links en rechts van de rijbaan geplaatst op 3 km voor het vermoedelijk begin van de langste normale file;
- 50 tot 100 m vóór het eerste filewaarschuwbord worden dwarse vaste ribbelstroken aangebracht over de breedte van de rijbaan. Hun aantal en tussenafstand is zoals deze van de “ribbelstrips”, beschreven in 3.2.5. De ribbelstroken worden gerealiseerd in koudplastische of thermoplastische markeringen met een dikte van ca. 0,5 cm.

3.2.5 Werken met weinig hinder op autosnelwegen en niet-autosnelwegen

Bij het begin van het werk wordt een inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met rood-witte rand) geplaatst met daarop de verkeerstekens A31 en D1. Indien er een rijbaanversmalling is, dan worden aan de rechterkant van de rijbaan de verkeerstekens A7 en C43 eveneens op een dergelijke inrichting geplaatst.

Indien meer dan één rijstrook versmald wordt, dan worden overlangse voorlopige markeringen aangebracht tussen de versmalde rijstroken onderling en aan de buitenrand van de eerste versmalde rijstrook.

Indien enkel wordt gewerkt op de veiligheidsstrook of de parkeerstrook en de inrichting van het werk geen rijbaanversmalling meebrengt, dan wordt de inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met rood-witte rand) op de veiligheidsstrook geplaatst op 100 m vóór het begin van de werkzone. Tussen deze inrichting en het begin van de werkzone wordt een zijdelingse afbakening geplaatst bij de werkzone zelf.

Op autosnelwegen worden op 150 m vóór deze inrichting type I op de veiligheidsstrook 3 “ribbelstrips” geplaatst. Deze strips hebben een lengte tussen 2 en 2,5 m, een dikte tussen 3 en 5 cm en een breedte tussen 10 en 20 cm. Zij zijn uit kunststof en hebben een zodanige massa (minstens 15 kg) en vorm dat ze niet verschuiven wanneer eroverheen gereden wordt. Zij zijn wit of geel gekleurd en moeten veilig kunnen overreden worden door alle soorten voertuigen die op autosnelwegen toegelaten zijn. De strips worden in dwarsrichting aangebracht, vanaf de rand (aan de kant van de rijbaan) van de veiligheidsstrook. Hun onderlinge afstand bedraagt 5 m.

3.2.6 Werken met sterke hinder op niet-autosnelwegen

Voor werken op de rijbaan van wegen met twee of meer rijstroken per rijrichting worden volgende aanvullende schikkingen voorzien:

- een bord F79 of F81 wordt geplaatst op 1500 m vóór het begin van de werken en is bovenaan voorzien van een oranje-geel knipperlicht;
- de verkeersborden C43 (snelheidsbeperking) die de snelheid beperken tot 70 km/u worden herhaald op 150 m. Indien de plaatsgesteldheid het vereist, dan worden op 150 m evenwel verkeersborden C43 (snelheidsbeperking) geplaatst die de snelheid beperken tot 50 km/u.

3.3 Werken van vijfde categorie

Er wordt een veiligheidszone van minimum 0,50 m breed voorzien tussen de zijdelingse afbakening en de werkzone.

3.3.1 Werken met sterke hinder op autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/u (1^{ste} ondercategorie)

Voor de signalisatie op afstand wordt de geleiding aangebracht door de middelen type IIa, IIb en IIc van bijlage 2 van het MB van 07.05.1999 (niet van type IIc).

De afmetingen van de borden F79 tot en met F83 mogen beperkt worden tot (b × h) 1,1 m × 1,3 m.

Voor de signalisatie op afstand worden alle verkeersborden zowel links als rechts van de rijbaan geplaatst. De borden F79 tot en met F83 op afstand en ter hoogte van de werkzone mogen beperkt blijven tot rechts van de rijbaan.

Deze borden F79 tot en met F83, dienen aan de rechterkant van de weg op een inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 geplaatst (raam met rood - witte rand).

Als méér dan één linker rijstrook dient afgezet, dan gebeurt dit rijstrook per rijstrook.

Als het achtereenvolgende verminderingen van rijstroken zijn, dan bedraagt de tussenafstand ten minste 650 m. Er worden vóór de 2^e vermindering borden F79 geplaatst op 250 m en op 500 m. Als de 2^e vermindering gepaard gaat met een rijstrookverschuiving naar rechts (door inname van de veiligheidsstrook), dan bedraagt de tussenafstand tussen de 1^e en de 2^e vermindering ten minste 300 m. Deze 2^e vermindering met rijstrookverschuiving naar rechts wordt 100 m vooraf aangekondigd door borden F79 - F83.

Als na de vermindering van het aantal rijstroken, de overblijvende rijstrook (rijstroken) naar links verschuift (verschuiven) om werken aan de rechterkant te ontwijken, dan gebeurt dit ten minste 300 m voorbij het opheffen van de laatste linkerrijstrook; 100 m vooraf wordt (worden) F81 bord(en) geplaatst.

De geleiding naar links gebeurt op dezelfde manier als bij de afname van een linkerrijstrook maar er wordt hier geen inrichting type II van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met lampenpijl) geplaatst.

Als bij doorgang van het verkeer op de veiligheidsstrook, het verkeer na de werkzone terug naar links wordt geleid, dan gebeurt de geleiding naar links op dezelfde manier als bij de afname van een linkerrijstrook maar er wordt hier geen inrichting type II van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met lampenpijl) geplaatst. Er wordt vóór de geleiding naar links aan de rechterzijde een bord F81 geplaatst op 250 m.

Voor werken op de rijbaan van wegen met twee rijstroken per rijrichting worden de verkeersborden C43 (snelheidsbeperking) die de snelheid beperken tot 70 km/u herhaald op 150 m. Indien de plaatsgesteldheid het vereist, worden op 150 m evenwel verkeersborden C43 geplaatst, die de snelheid beperken tot 50 km/u.

Een geleiding die niet is opgesteld vóór een inrichting type II van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met rood - witte lampenpijl) dient wel voorzien van een verlichting en minstens één verkeersbord D1 per rijstrook. De pijl van dat verkeersbord D1 is onder een hoek van 45° naar beneden gericht. Ook hier mag men voor de geleiding enkel de middelen type IIa, IIb en IIc van bijlage 2 van het MB van 07.05.1999 aanbrengen (niet type IIc).

Indien het verkeer van 2 of meer rijstroken naast elkaar gelijktijdig een rijstrook dient te verschuiven in dwarsrichting dient in deze verschuivingszone de scheiding tussen de rijstroken aangeduid met verkeerskegels van (ten minste) 75 cm hoogte en op onderlinge afstanden van (ten hoogste) 5 m. Indien, door werken, de bestaande langsmarkering niet meer overeenkomt met de nieuwe scheiding tussen de rijstroken, dan wordt de nieuwe scheiding aangeduid met verkeerskegels van (ten minste) 75 cm hoogte en op onderlinge afstanden van (ten hoogste) 30 m. Voormelde kegels komen (ook) in de plaats van (langse) voorlopige markeringen.

3.3.2 Werken met weinig hinder op autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/u.

Indien enkel gewerkt wordt op de veiligheidsstrook (of de parkeerstrook) en de inrichting van het werk geen rijbaanversmalling meebrengt, wordt de inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met rood-witte rand) op de veiligheidsstrook (of de parkeerstrook) geplaatst op 100 m vóór het begin van de werkzone. Tussen deze inrichting en het begin van de werkzone wordt eenzelfde zijdelingse afbakening geplaatst als bij de werkzone zelf.

Indien meer dan één rijstrook versmald wordt, dan wordt de nieuwe scheiding tussen de versmalde rijstroken aangegeven met verkeerskegels van (tenminste) 75 cm hoogte en op onderlinge afstanden van (ten hoogste) 30 m. Voormelde kegels komen in de plaats van voorlopige markeringen.

3.3.3 Werken met sterke hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 50 km/u en lager dan 90 km/u (2^{de} ondercategorie).

Tenzij de beurtelingse doorgang van het verkeer over één rijstrook wordt geregeld met verkeerslichten, wordt op 150 m de inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 geplaatst (raam met rood-witte rand) met daarin de verkeerstekens A31 en C43.

De geleiding in de signalisatie op afstand wordt aangebracht door één van de middelen type IIa, IIb en IIc van bijlage 2 van het MB van 07.05.1999 (niet type IIc).

Aan het begin van het werk wordt:

- het hek vervangen door de inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999, wanneer er een signalisatie op afstand voorzien is met de inrichting type I van bijlage 2 van hetzelfde MB;
- het hek aangevuld met de inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999, wanneer er geen signalisatie op afstand voorzien is met de inrichting type I van bijlage 2 van hetzelfde MB, behalve waar er verkeerslichten zijn voorzien.

Indien na de vermindering van het aantal rijstroken de overblijvende rijstrook nog dient uit te wijken (bijvoorbeeld om de parkeerstrook te gebruiken), dient deze uitwijking minimaal 150 m voorbij de vermindering te starten en wordt 100 m vooraf nog aangekondigd met een verkeersbord van het model F79 tot F85.

De afmetingen van de borden F79 tot en met F83 mogen beperkt blijven tot (b × h) 1,1 m × 1,3 m.

Voor de signalisatie op afstand worden alle verkeersborden zowel links als rechts van de rijbaan geplaatst. De borden F79 tot en met F83 op afstand en ter hoogte van de werkzone mogen evenwel beperkt blijven tot rechts van de rijbaan.

De zijdelingse afbakening wordt gerealiseerd met één van de inrichtingen type II van bijlage 2 van het MB van 07.05.1999.

Als bij doorgang van het verkeer op de parkeerstrook, het verkeer na de werkzone terug naar links wordt geleid, dan gebeurt de geleiding naar links met de middelen type IIa, IIb en IIc (niet type IIc) van bijlage 2 van het MB van 07.05.1999. Hier wordt evenwel geen inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 geplaatst.

Een geleiding die is opgesteld zonder een inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 dient wel voorzien van een verlichting en minstens één verkeersbord D1 per rijstrook. De pijl van dat verkeersbord D1 is onder een hoek van 45° naar beneden gericht.

Als meer dan 1 rijstrook dient afgesloten, dan gebeurt dit rijstrook per rijstrook. Als het achtereenvolgende verminderen van rijstroken betreft, bedraagt de tussenafstand tenminste 150 m.

Als de 2^{de} vermindering gepaard gaat met een rijstrookverschuiving naar rechts (met doorgang van het verkeer over de parkeerstrook), dan wordt vooraf op 100 m een bord F81 geplaatst.

Als meer dan 1 rijstrook in dezelfde rijrichting samen verschoven worden, dan wordt in deze verschuivingszone de nieuwe scheiding tussen de rijstroken aangeduid met verkeerskegels van (ten minste) 75 cm hoogte en op onderlinge afstanden van (ten hoogste) 5 m.

Als bij werken op de rechterraijstrook, het verkeer op de linkerrijstrook blijft doorrijden en het verkeer op de rechterraijstrook wordt verschoven naar de parkeerstrook, dan wordt het hek aan het begin van het werk vervangen door een inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999 (raam met rood-witte rand + bord F21 bovenaan).

Aan het begin van de geleiding staat eveneens een bord F21.

3.3.4 Werken met weinig hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is van 50 km/u en lager dan 90 km/u (2^{de} ondercategorie)

Het verkeersbord A7 mag enkel geplaatst worden bij een rijbaanversmalling ≥ 1 m, zo niet wordt het verkeersbord A31 geplaatst.

Indien de beschikbare rijstrookbreedte kleiner is dan 3,25 m, dan wordt de snelheid beperkt tot 50 km/u. Het verkeersbord A7 of A31 en het eventuele verkeersbord C43 (50 km/u) worden geplaatst op een inrichting type I van bijlage 3 van het MB van 07.05.1999.

3.3.5 Werken met sterke hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid lager is dan 50 km/u (3^{de} ondercategorie)

Op wegen met twee of meer rijstroken per rijrichting wordt een bord F79 geplaatst op 100 m vóór het werk. Dan wordt aan het begin van het werk de inrichting van bijlage 4 van het MB van 07.05.1999 (hek) vervangen door een inrichting type I van bijlage 3 van hetzelfde besluit (raam met rood-witte rand).

De afmetingen van de borden F79 tot en met F83 mogen beperkt blijven tot (b × h) 1,1 m × 1,3 m.

Voor de signalisatie op afstand worden alle verkeersborden zowel links als rechts van de rijbaan geplaatst. De borden F79 tot en met F83 op afstand en ter hoogte van de werkzone mogen evenwel beperkt blijven tot rechts van de rijbaan.

Indien op een weg met 3 rijstroken voor beide rijrichtingen samen (en waarbij de middenrijstrook door de beide rijrichtingen mag gebruikt worden), enkel de rechterraijstrook onttrokken wordt aan het verkeer, dan wordt op 100 m vóór het werk een bord F79 geplaatst en op 100 m vóór het einde van het werk of vóór het laatste afbakeningsmiddel, een bord F81.

3.3.6 Werken met weinig hinder op openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid lager is dan 50 km/u (3^{de} ondercategorie)

Indien de beschikbare rijstrookbreedte plaatselijk kleiner is dan 3 m, wordt de snelheid beperkt tot 30 km/u. Hiertoe plaatst men een bord C43 (30 km/u) op 100 m vóór het werk dat op 200 m aangekondigd wordt door een identiek verkeersbord, aangevuld met een onderbord van het type I van bijlage 1 van het MB van 07.05.1999.

3.3.7 Werken die ingeplant zijn buiten de rijbaan maar die een gevaar betekenen voor de voetgangers, de fietsers en de bestuurders van tweewielige bromfietsen (4^{de} ondercategorie)

Indien het fietspad, omwille van de werken, meer dan 1 m in dwarsrichting dient verschoven, dan gebeurt deze verschuiving over een lengte van tenminste 20 m. Ze wordt 30 m vooraf aangekondigd door een bord F81 van het verkleind type (1,1 m × 1,3 m) met onderaan de tekst “fietsers” (uitgezonderd als het ernaast gelegen trottoir eveneens wordt verschoven) in plaats van de gebruikelijke afstands aanduiding. De “aanrijzijde” van deze verschuiving wordt afgebakend door een

van de middelen type IIa, IIb, IIc (niet type IIc) van bijlage 2 van het MB van 07.05.1999. Deze afbakeningsmiddelen zijn ten hoogste 3 m van elkaar verwijderd.

Op de signalisatie bij het begin van het werk worden oranjegele knipperlichten geplaatst op een onderlinge afstand van 1 meter.

3.4 Werken van zesde categorie

3.4.1 Werken op de rijbaan en veiligheidsstrook van autosnelwegen en openbare wegen waar de maximum toegelaten snelheid hoger is dan 90 km/u (1^{ste} ondercategorie)

Het voertuig gebruikt bij de werken is uitgerust met de inrichting van type II van bijlage 3 bij het MB van 07.05.1999.

Indien dit voertuig zich op de vluchtstrook bevindt en indien het technisch mogelijk is, wordt de lichtpijl vervangen door een lichtkruis (X) dat gebruik maakt van de (volledige) pijlschachten van de 2 richtingen.

Het voorsignalisatievoertuig is uitgerust met de inrichting van type I van bijlage 3 bij het MB van 07.05.1999 en het draagt de verkeerstekens A31 en, indien er sprake is van rijstrookvermindering, F79. Dit laatste bord heeft afmetingen (b × h) van 1,1 m × 1,3 m.

Het voertuig gebruikt bij de werken (zowel op autosnelwegen als op wegen met toegelaten snelheid hoger dan 90 km/u) én het voorsignalisatievoertuig (enkel bij werken op autosnelwegen) dienen altijd beide uitgerust met een botsabsorbeerder gedimensioneerd overeenkomstig de aanbevelingen van het Amerikaans rapport NCHRP 350 testlevel 3 (proeven 3.50, 3.51, 3.52 en 3.53).

De botsabsorbeerder is, overeenkomstig de richtlijnen van de fabrikant, bevestigd op een voertuig of aanhangwagen met volgende kenmerken:

- een massa in beladen toestand (inclusief botsabsorbeerder) van 9000 kg (± 450 kg) (eventuele ballast wordt stevig vastgezet);
- een lengte van ten minste 6 m;
- op ten minste 2 assen.

De signalisatie en verlichting zijn conform met het technisch reglement waaraan voertuigen met hun aanhangwagen onderhevig zijn (KB van 15/03/1968 en wijzigingen).

Het voertuig uitgerust met de botsabsorbeerder dient zich tenminste 30 m achter het werkend voertuig of de werkende arbeiders te bevinden, teneinde een voldoende veiligheidszone te voorzien tussen beide.

3.4.2 Werken op de rijbaan en parkeerstrook of zijberm van wegen met maximum toegelaten snelheid hoger dan 50 km/u en lager dan of gelijk aan 90 km/u (2^{de} ondercategorie)

Onder het verkeersbord D1 gericht naar het betrokken verkeer wordt een looplicht aangebracht dat de verplichte rijrichting aangeeft.

Aan de andere zijde (niet gericht naar het betrokken verkeer) van het voertuig wordt:

- bij wegen met 2×2 rijstroken, indien mogelijk, eveneens een verkeersbord D1 aangebracht, waarvan de pijl onder een hoek van 45° naar beneden gericht is en de verplichte rijrichting aangeeft;
- bij wegen met 3 rijstroken:
 - en werken op de middenrijstrook, een verkeersbord A31, een verkeersbord D1 en een looplicht aangebracht;

- en werken op de rechterraijstrook of op de zijberm of parkeerstrook, indien mogelijk, eveneens een verkeersbord D1 aangebracht;
- bij wegen met 2 rijstroken, indien mogelijk, eveneens een verkeersbord D1 aangebracht.

3.4.3 Werken op de rijbaan en parkeerstrook of zijberm van wegen met maximum toegelaten snelheid lager dan of gelijk aan 50 km/u (3^{de} ondercategorie)

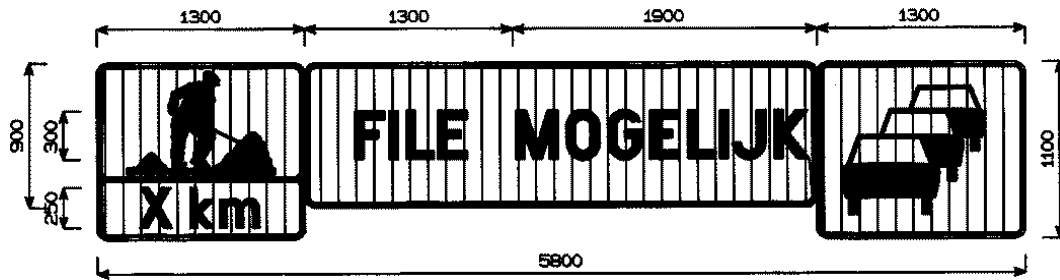
Aan de andere zijde (niet gericht naar het betrokken verkeer) van het voertuig wordt bij wegen met 3 rijstroken en werken op de middenrijstrook, eveneens een bord A31 aangebracht.

3.4.4 Werken verder dan 0,5 m van rijbaan en fietspad

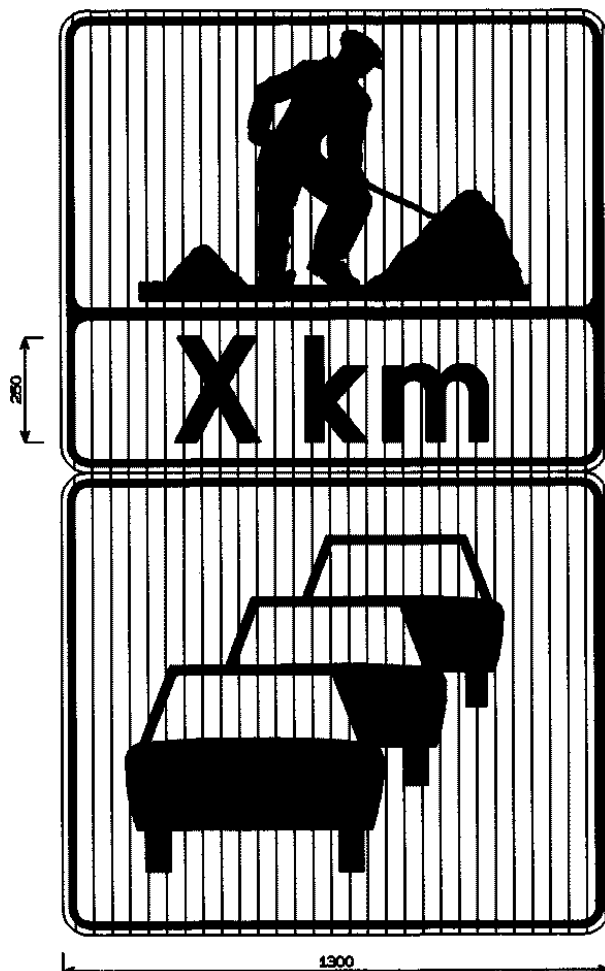
Bij werken op een fietspad tussen bermen wordt het voertuig enkel toegelaten bij continue en behoorlijke snelheid.

Aan de andere zijde (niet gericht naar het betrokken verkeer) van het voertuig wordt eveneens een bord A31 aangebracht.

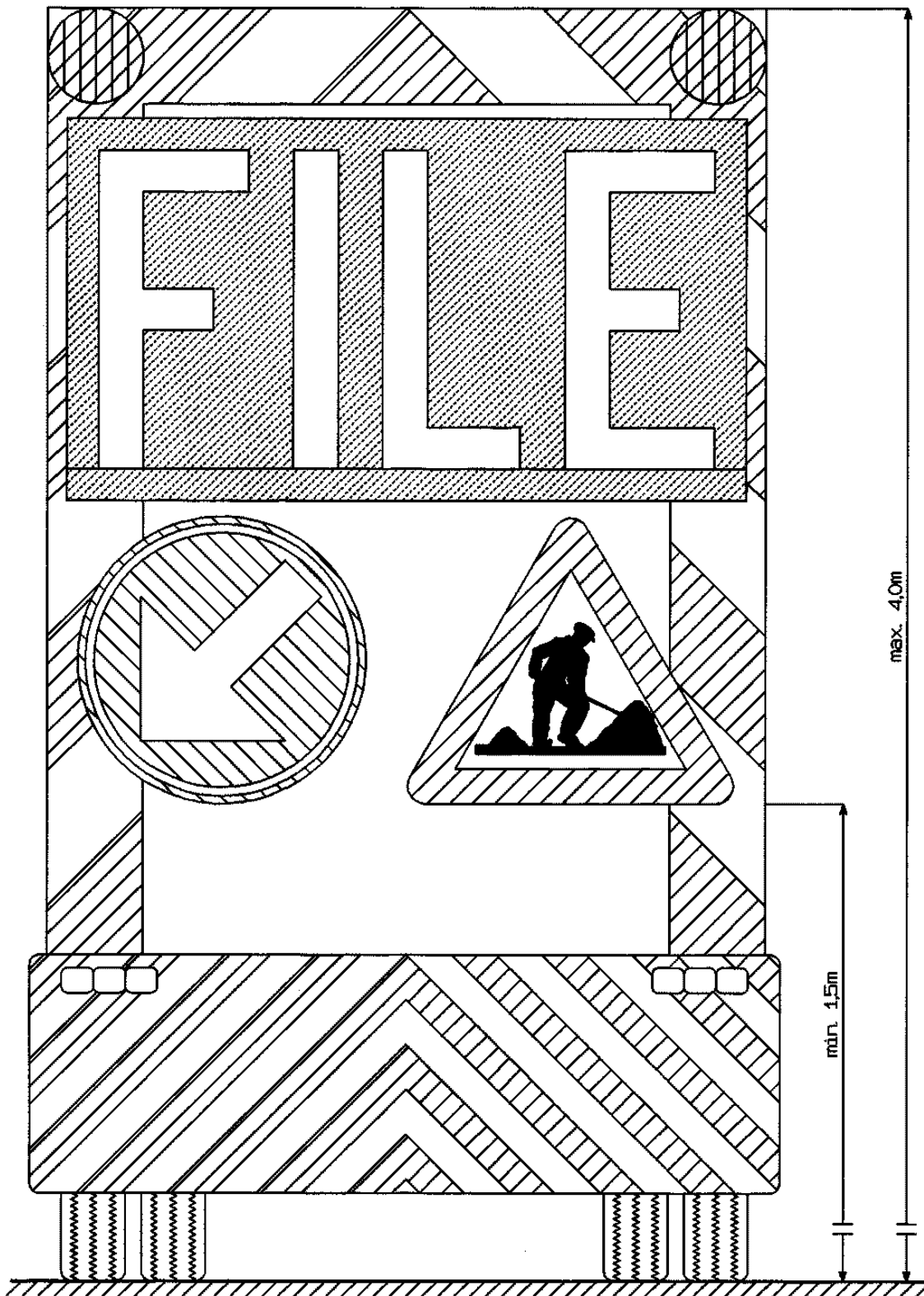
3.5 Figuren



Figuur X-3-1a: werken 1^{ste} categorie op autosnelwegen
filewaarschuwing op sommige bovenbruggen
zwart op geel; folie type 3 eventueel fluorescerend



Figuur X-3-1b: werken 1^{ste} categorie op autosnelwegen
filewaarschuwing in de berm
zwart op geel; folie type 3 eventueel fluorescerend



Figuur X-3-2: uitrusting waarschuwingsvoertuig
D1: min. 900 mm
A31: min. 1100 mm
halogeenlampen: Ø min. 150 mm, min. 500 cd
FILE aanduiding met led's of glasvezeloptieken

Hoofdstuk X werd opgemaakt door Werkgroep 11

voorzitter

Armand Rouffaert

secretaris

Ronald De Groot

leden van de werkgroep

Jean Coppens, Patrick De Knudt, Jan De Wolf, Stefaan Dirckx, Philippe du Bus de Warnaffe,
Freddy Haemels, Geert Lievens, Roland Lobbens, Jozef Thyssen, André Trouwen, Bert Van Gaver,
Etienne Van Varenberg

INHOUDSTAFEL

1	ALGEMENE BEPALINGEN	1
1.1	Algemene bepalingen inzake natuurtechnische werkwijzen	1
1.2	Algemene maatregelen inzake vermijden van bodemverdichting	1
2	GRONDBEWERKINGEN	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Beschrijving	2
2.2.1	Diepscheuren	2
2.2.2	Diepspitten	2
2.2.3	Cultivateren	2
2.2.4	Spitfrozen en/of spitten	2
2.2.5	Egaliseren	2
2.2.6	Frezen en/of verkrumelen	2
2.2.7	Rollen	2
2.2.8	Eggen	3
2.3	Meetmethode voor hoeveelheden	3
2.4	Controles	3
3	VERWERKEN VAN TEELARDE EN ANDERE BODEMSUBSTRATEN	4
3.1	Verwerken van teelaarde	4
3.1.1	Beschrijving	4
3.1.1.1	Materiaal	4
3.1.1.2	Uitvoering	4
3.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	4
3.1.3	Controles	4
3.1.3.1	Aanvaarding of weigering	4
3.2	Verwerken van bomenzand	4
3.2.1	Beschrijving	4
3.2.1.1	Materiaal	4
3.2.1.2	Uitvoering	5
3.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	5
3.2.3	Controles	5
4	TOEPASSEN VAN FYTOFARMACEUTISCHE PRODUCTEN	6
4.1	Belangrijke noot	6
4.2	Beschrijving	6
4.2.1	Materialen	6
4.2.2	Uitvoering	6
4.3	Meetmethode voor hoeveelheden	6
4.4	Controles	7
5	VERWERKEN VAN BODEMVERBETERINGSMIDDELEN	8
5.1	Verwerken van eigenlijke bodemverbeteringsmiddelen	8
5.1.1	Beschrijving	8
5.1.1.1	Materialen	8
5.1.1.2	Uitvoering	8
5.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	8
5.1.3	Controles	8
5.2	Bezanden	8
5.2.1	Beschrijving	8
5.2.1.1	Materialen	8
5.2.1.2	Uitvoering	9
5.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	9
5.2.3	Controles	9
6	VERWERKEN VAN MESTSTOFFEN	10
6.1	Algemeen	10
6.2	Beschrijving	10
6.2.1	Materialen	10
6.2.2	Uitvoering	10

6.3	Meetmethode voor hoeveelheden	11
6.4	Controles	11
7	SPONTANE VEGETATIEONTWIKKELING BIJ AANLEG	12
7.1	Algemeen	12
7.2	Beschrijving	12
7.3	Meetmethode voor hoeveelheden	12
8	AANLEG VAN GRAZIGE VEGETATIES EN GRASMATTEN.....	13
8.1	Aanleg van grazige vegetaties door bezaaiing.....	13
8.1.1	Beschrijving	13
8.1.1.1	Materiaal	13
8.1.1.2	Kenmerken van de uitvoering	13
8.1.1.3	Wijze van uitvoering.....	13
8.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	13
8.1.3	Controles	14
8.1.4	Specifieke kortingen	14
8.1.5	Herstellingswerken	14
8.2	Aanleg van grazige vegetaties door bezoding.....	14
8.2.1	Beschrijving	14
8.2.1.1	Materialen	14
8.2.1.2	Kenmerken van de uitvoering	14
8.2.1.3	Wijze van uitvoering.....	15
8.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	15
8.2.3	Controles	15
8.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	15
8.2.5	Herstellingswerken	15
8.3	Aanleg van grazige vegetaties door hydraulische bezaaiing	16
8.3.1	Algemeen	16
8.3.2	Beschrijving	16
8.3.2.1	Materialen	16
8.3.2.2	Kenmerken van de uitvoering	16
8.3.2.3	Wijze van uitvoering.....	16
8.3.2.3.A	Bewerkingen bij het zaaien	16
8.3.2.3.B	Bewerkingen na het zaaien	17
8.3.3	Meetmethode voor hoeveelheden	17
8.3.4	Controles	17
8.3.5	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	17
8.3.6	Herstellingswerken	17
8.4	Aanleg van grasmatten door bezaaiing.....	17
8.4.1	Beschrijving	17
8.4.1.1	Materialen	18
8.4.1.2	Kenmerken van de uitvoering	18
8.4.1.3	Wijze van uitvoering.....	18
8.4.1.3.A	Bewerkingen bij het zaaien	18
8.4.1.3.B	Bewerkingen na het zaaien	18
8.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	19
8.4.3	Controles	19
8.4.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	19
8.4.5	Herstellingswerken	19
8.5	Aanleg van grasmatten door bezoding	19
8.5.1	Beschrijving	19
8.5.1.1	Materialen	20
8.5.1.2	Kenmerken van de uitvoering	20
8.5.1.3	Wijze van uitvoering.....	20
8.5.1.3.A	Bewerkingen bij het leggen van de zoden.....	20
8.5.1.3.B	Bewerkingen na het leggen van de zoden	21
8.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	21
8.5.3	Controles	21
8.5.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	21
8.5.5	Herstellingswerken	21

9	AANLEG VAN KRUIDACHTIGE VEGETATIES	22
9.1	Aanleg door bezaaiing.....	22
9.2	Aanleg door bezoding	22
9.3	Aanleg door hydraulische bezaaiing.....	22
9.4	Aanleg door aanplanting met uitzondering van helm.....	22
9.4.1	Beschrijving.....	22
9.4.1.1	Materialen.....	22
9.4.1.2	Uitvoering.....	22
9.4.1.2.A	Graven van plantputten.....	22
9.4.1.2.B	Planten	22
9.4.1.2.C	Begieten.....	23
9.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	23
9.4.3	Controles.....	23
9.4.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	23
9.4.5	Herstellingswerken of vervangingen	23
9.5	Aanleg door aanplanting van helm.....	24
9.5.1	Beschrijving.....	24
9.5.1.1	Materialen.....	24
9.5.1.2	Uitvoering.....	24
9.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	24
9.5.3	Controles.....	24
9.5.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	25
9.5.5	Herstellingswerken of vervangingen	25
10	AANLEG VAN HOUTACHTIGE VEGETATIES.....	26
10.1	Verplanten van bomen.....	26
10.1.1	Beschrijving.....	26
10.1.1.1	Materialen.....	26
10.1.1.2	Uitvoering.....	26
10.1.1.2.A	Vorbereidende werken.....	26
10.1.1.2.B	Graven van plantputten.....	27
10.1.1.2.C	Verplanten	27
10.1.1.2.D	Snoei.....	28
10.1.1.2.E	Verankering	28
10.1.1.2.F	Begieten.....	28
10.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	28
10.1.3	Controles.....	28
10.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	29
10.2	Aanplanten van bomen onder vorm van staken.....	29
10.2.1	Beschrijving.....	29
10.2.1.1	Materialen.....	29
10.2.1.2	Uitvoering.....	29
10.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	29
10.2.3	Controles.....	30
10.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	30
10.2.5	Herstellingswerken of vervangingen	30
10.3	Aanplanten van bomen	30
10.3.1	Beschrijving.....	30
10.3.1.1	Materialen.....	30
10.3.1.2	Uitvoering.....	31
10.3.1.2.A	Inkuiling	31
10.3.1.2.B	Graven van plantputten.....	31
10.3.1.2.C	Tak- en wortelsnoei	31
10.3.1.2.D	Planten	31
10.3.1.2.E	Begieten.....	32
10.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	32
10.3.3	Controles.....	32
10.3.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	33
10.3.5	Herstellingswerken of vervangingen	33
10.4	Aanplanten van hagen	33
10.4.1	Beschrijving.....	33

10.4.1.1	Materialen	33
10.4.1.2	Uitvoering	33
10.4.1.2.A	Inkuiling	33
10.4.1.2.B	Graven van plantsleuven	34
10.4.1.2.C	Tak- en wortelsnoei	34
10.4.1.2.D	Planten	34
10.4.1.2.E	Begieten	35
10.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	35
10.4.3	Controles	35
10.4.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	35
10.4.5	Herstellingswerken of vervangingen	36
10.5	Aanplanten van bosgoed	36
10.5.1	Beschrijving	36
10.5.1.1	Materialen	36
10.5.1.2	Uitvoering	36
10.5.1.2.A	Inkuiling	36
10.5.1.2.B	Graven van plantputten	37
10.5.1.2.C	Tak- en wortelsnoei	37
10.5.1.2.D	Planten van bosgoed uitgezonderd els en wilg op taluds langs waterlopen	37
10.5.1.2.E	Planten van els en wilg op taluds langs waterlopen	38
10.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	38
10.5.3	Controles	38
10.5.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	39
10.5.5	Herstellingswerken of vervangingen	39
10.6	Aanplanten van heesters	39
10.6.1	Beschrijving	39
10.6.1.1	Materialen	39
10.6.1.2	Uitvoering	39
10.6.1.2.A	Inkuiling	39
10.6.1.2.B	Graven van plantputten	40
10.6.1.2.C	Tak- en wortelsnoei	40
10.6.1.2.D	Planten	40
10.6.1.2.E	Begieten	41
10.6.2	Meetmethode voor hoeveelheden	41
10.6.3	Controles	41
10.6.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	41
10.6.5	Herstellingswerken of vervangingen	42
11	AANLEG VAN WATER-, MOERAS- EN OEVERBEPLANTINGEN	43
11.1	Aanplanten van water-, moeras- en oeverplanten met uitzondering van riet	43
11.1.1	Beschrijving	43
11.1.1.1	Materialen	43
11.1.1.2	Uitvoering	43
11.1.1.2.A	Aanplant van zoden, wortelstokken met grond en wortelknollen	43
11.1.1.2.B	Aanplant van wortelstokken	44
11.1.1.2.C	Aanplant van containerplanten en logatainerplanten	44
11.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	44
11.1.3	Controles	44
11.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	44
11.1.5	Herstellingswerken of vervangingen	44
11.2	Aanplanten van riet	45
11.2.1	Beschrijving	45
11.2.1.1	Materialen	45
11.2.1.2	Uitvoering	45
11.2.1.2.A	Rietwortelstokken	45
11.2.1.2.B	Rietzoden	45
11.2.1.2.C	Containerplanten en logatainerplanten	46
11.2.1.2.D	Rietrhizomen	46
11.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	46
11.2.3	Controles	46
11.2.3.1	Voorafgaande technische keuring	46

11.2.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	46
11.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	47
11.2.5	Herstellingswerken of vervangingen	47
12	AANLEG VAN BIJ GROENAANLEG BEHORENDE CONSTRUCTIES.....	48
12.1	Boompaalconstructies	48
12.1.1	Beschrijving	48
12.1.1.1	Materialen	48
12.1.1.2	Uitvoering	48
12.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	48
12.1.3	Herstellingswerken	48
12.2	Boomroosters.....	49
12.2.1	Beschrijving	49
12.2.1.1	Materialen	49
12.2.1.2	Uitvoering	49
12.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	49
12.3	Ondergrondse verankering van bomen.....	49
12.3.1	Beschrijving	49
12.3.1.1	Materialen	49
12.3.1.2	Uitvoering	49
12.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	50
12.3.3	Herstellingswerken	50
12.4	Groeiplaatsverbetering van bomen	50
12.4.1	Beschrijving	50
12.4.1.1	Materialen	50
12.4.1.2	Uitvoering	51
12.4.1.2.A	Horizontale drainage.....	51
12.4.1.2.B	Verticale drainage.....	51
12.4.1.2.C	Beluchting met draineerbuizen	51
12.4.1.2.D	Beluchting met plofmethode.....	51
12.4.1.2.E	Irrigatie	51
12.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	52
12.4.3	Herstellingswerken	52
12.5	Boomplaten	52
12.5.1	Beschrijving	52
12.5.1.1	Materialen	52
12.5.1.2	Uitvoering	52
12.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	52
12.5.3	Herstellingswerken	52
12.6	Bescherming tegen vraatschade.....	53
12.6.1	Beschrijving	53
12.6.1.1	Materialen	53
12.6.1.2	Uitvoering	53
12.6.1.2.A	Wildafwerend product	53
12.6.1.2.B	Beschermingselement uit kunststof	53
12.6.2	Meetmethode voor hoeveelheden	53
12.6.3	Herstellingswerken	53
12.7	Haagsteun en haagversterking.....	53
12.7.1	Beschrijving	53
12.7.1.1	Materialen	53
12.7.1.2	Uitvoering	54
12.7.1.2.A	Gemeenschappelijke bepalingen voor haagsteun en haagversterking	54
12.7.1.2.B	Haagversterking	54
12.7.1.2.C	Haagsteun	54
12.7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	54
12.7.3	Herstellingswerken	54
13	ONDERHOUD VAN GRAZIGE VEGETATIES EN GRASMATTEN	55
13.1	Maaien van grazige vegetaties.....	55
13.1.1	Beschrijving	55
13.1.2	Uitvoering	55

13.1.3	Meetmethode voor hoeveelheden	55
13.1.4	Controles	55
13.2	Maaien van grasmatten.....	56
13.2.1	Beschrijving	56
13.2.2	Uitvoering	56
13.2.3	Meetmethode voor hoeveelheden	56
13.2.4	Controles	56
13.3	Afranden van grasmatten	56
13.3.1	Beschrijving	56
13.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	57
13.3.3	Controles	57
13.4	Beluchten van grasmatten.....	57
13.4.1	Beschrijving	57
13.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	57
13.4.3	Controles	57
13.5	Uitharken van grasmatten	57
13.5.1	Beschrijving	57
13.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	58
13.5.3	Controles	58
14	ONDERHOUD VAN KRUIDACHTIGE VEGETATIES	59
14.1	Maaien van kruidachtige vegetaties.....	59
14.1.1	Beschrijving	59
14.1.2	Uitvoering	59
14.1.3	Meetmethode voor hoeveelheden	59
14.1.4	Controles	59
14.2	Hakken en wieden van de grond tussen kruidachtige vegetaties.....	59
14.2.1	Beschrijving	59
14.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	60
14.2.3	Controles	60
14.3	Opschik van perken van kruidachtige gewassen	60
14.3.1	Beschrijving	60
14.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	60
14.3.3	Controles	60
15	ONDERHOUD VAN BOMEN	61
15.1	Hakken aan de voet van bomen.....	61
15.1.1	Beschrijving	61
15.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	61
15.1.3	Controles	61
15.2	Verzorging van wonden aan de stam, de takken en de wortels	61
15.2.1	Beschrijving	61
15.2.1.1	Kenmerken van de uitvoering	61
15.2.1.2	Wijze van uitvoering.....	61
15.2.1.2.A	Wondverzorging van verse wonden andere dan snoeiwonden.....	61
15.2.1.2.B	Wondverzorging van oude stam- en takwonden	62
15.2.1.2.C	Wondbehandeling van wortelwonden of stamwonden onder het maaiveld	62
15.2.1.2.D	Wondbehandeling van een afgerukte wortel of van een diepe wonde die het afzetten noodzakelijk maakt	62
15.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	62
15.2.3	Controles	62
15.3	Snoeien van bomen	63
15.3.1	Beschrijving	63
15.3.1.1	Kenmerken van de uitvoering	63
15.3.1.2	Wijze van uitvoering.....	63
15.3.1.2.A	Begeleidingssnoei van jonge of onvolwassen vrijgroeïende bomen met uitzondering van de bol- en treurvormen.....	64
15.3.1.2.B	Onderhoudssnoei van vrijgroeïende volwassen bomen	64
15.3.1.2.C	Kandelaren van bomen.....	65
15.3.1.2.D	Knotten van bomen	65
15.3.1.2.E	Snoeien van leibomen	65

15.3.1.2.F	Snoeien van geschoren bomen.....	65
15.3.1.2.G	Hakhoutbeheer.....	66
15.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	66
15.3.3	Controles.....	66
15.4	Het wegnemen van waterloten en wortelopslag.....	66
15.4.1	Beschrijving.....	66
15.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	66
15.4.3	Controles.....	66
16	ONDERHOUD VAN HAGEN, BOSGOED EN HEESTERS	67
16.1	Maaien tussen hagen, bosgoed en heesters.....	67
16.1.1	Beschrijving.....	67
16.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	67
16.1.3	Controles.....	67
16.2	Hakken van de grond tussen hagen, bosgoed en heesters.....	67
16.2.1	Beschrijving.....	67
16.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	67
16.2.3	Controles.....	67
16.3	Wieden van de grond tussen hagen, bosgoed en heesters	67
16.3.1	Beschrijving.....	67
16.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	68
16.3.3	Controles.....	68
16.4	Spitten van de grond tussen hagen, bosgoed en heesters	68
16.4.1	Beschrijving.....	68
16.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	68
16.4.3	Controles.....	68
16.5	Scheren van hagen en beplantingsmassieven.....	68
16.5.1	Beschrijving.....	68
16.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	69
16.5.3	Controles.....	69
16.6	Snoeien van heesters.....	69
16.6.1	Beschrijving.....	69
16.6.2	Meetmethode voor hoeveelheden	69
16.6.3	Controles.....	69
16.7	Dunnen en verjongen van bosgoed	69
16.7.1	Beschrijving.....	69
16.7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	70
16.7.3	Controles.....	70
17	ONDERHOUD VAN WATER-, MOERAS- EN OEVERBEPLANTINGEN	71

1 ALGEMENE BEPALINGEN

1.1 Algemene bepalingen inzake natuurtechnische werkwijzen

In een aantal artikelen, zoals “8. Aanleg van grazige vegetaties en grasmatten” en “10. Aanleg van houtachtige vegetaties”, moet een keuze gemaakt worden tussen een traditionele en een natuurtechnische werkwijze. Het begrip natuurtechnische milieubouw (NTMB) behoeft enige verduidelijking. NTMB beoogt het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van infrastructuurwerken zodanig aan te pakken dat de negatieve effecten op het milieu zo veel mogelijk vermeden of verzacht worden. NTMB omvat het scheppen van geschikte uitgangssituaties welke gericht zijn op het creëren, herstellen, ontwikkelen of handhaven van de levensvoorwaarden van de inheemse flora, fauna en levensgemeenschappen in hun onderlinge samenhang.

1.2 Algemene maatregelen inzake vermijden van bodemverdichting

Bij alle werkzaamheden inzake groenaanleg of groenonderhoud wordt bodemverdichting vermeden. Deze bepaling geldt ook voor werkzaamheden op taluds van onbevaarbare waterlopen.

De vorming van bodemverdichting moet voorkomen worden, onder meer door het draagvlak van de machines zoveel mogelijk te verruimen of achteruitrijdend te werken. De rijroute van machines en voertuigen mag de verdichting van de grond niet in de hand werken. De leidende ambtenaar duidt hiervoor de minst draagkrachtige plekken aan, schrijft de versterking van de route met metalen platen of ander geschikt materiaal voor en beperkt het aantal rijwegen. Er mag niet gewerkt worden in perioden met neerslag of in en op een natte bodem. De leidende ambtenaar bepaalt de perioden met neerslag of te natte bodem.

2 GRONDBEWERKINGEN

2.1 Algemeen

De grondbewerkingen omvatten de profielbewerkingen en bouwvoorwerkzaamheden voor aanleg van beplantingen, grasmatten en onderhoudswerkzaamheden.

2.2 Beschrijving

In de aanbestedingsdocumenten wordt bepaald of de nodige zuiveringswerken moeten uitgevoerd worden voor en gedurende iedere grondbewerking volgens **IV-1.1.4.2**.

Op machinaal niet bereikbare plaatsen wordt met de hand bijgewerkt. In de bewortelingszone van bomen en struiken wordt er minder diep gewerkt zodat de wortels niet beschadigd worden.

2.2.1 Diepscheuren

Het breken van de ondergrond tot op 0,60 m diepte in de niet bewerkte grond met een woelmachine met scheurtanden met een maximum tussenafstand van 0,60 m.

De bewerking wordt kruiselings uitgevoerd, dus zowel in de langs- als in de breedterichting van het perceel.

2.2.2 Diepspitten

Het met een graafmachine of spitsfrees losmaken en omkeren van de grond tot op een diepte van 0,40 m in de niet-bewerkte grond. De zode wordt gebroken of 0,30 m diep ondergewerkt.

2.2.3 Cultivateren

Het met een vastetandcultivator met smalle tanden, geplaatst op 2 rijen in verband, loswoelen van de grond tot 0,30 m diepte na bewerking. De afstand tussen de tanden bedraagt maximum 0,60 m in en tussen de rij.

De bewerking wordt kruiselings uitgevoerd, dus zowel in de langs- als in de breedterichting van het perceel.

2.2.4 Spitsfreesen en/of spitten

Het met een spitsfrees, graafmachine of spade omkeren van de grond tot op een diepte van 0,30 m in de niet-bewerkte grond. De zode wordt minstens 0,20 m diep ondergewerkt.

2.2.5 Egaliseren

Het egaliseren of effenen van de grond met een egalisatiemachine tot een vlak grondoppervlak verkregen wordt. De bewerking wordt desnoods herhaald in alle richtingen om een vlak grondoppervlak te verkrijgen.

2.2.6 Frezen en/of verkrumelen

Het machinaal of in handwerk tot kruimels maken van de grond met frees tot op een diepte 0,20 m in de niet-bewerkte grond, zodanig dat er geen grondkluiten met een afmeting van meer dan 20 mm in voorkomen.

2.2.7 Rollen

Het aandrukken van de grond met een gladde rol van 150 kg per meter velgbreedte.

2.2.8 Eggen

Het eggen van de grond tot op een diepte van 0,03 m in de niet bewerkte grond.

2.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De bewerkte gronden worden opgemeten in are.

2.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

3 VERWERKEN VAN TEELAARDE EN ANDERE BODEMSUBSTRATEN

3.1 Verwerken van teelaarde

3.1.1 Beschrijving

Het verwerken van teelaarde omvat het spreiden, het profileren en het licht verdichten ervan, met inbegrip van het wegnemen van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 50 mm, afval en grove plantaardige resten.

3.1.1.1 Materiaal

Het materiaal is teelaarde volgens **III-4.2**.

3.1.1.2 Uitvoering

De teelaarde wordt verwerkt overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen en de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten.

3.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De teelaarde wordt in m³ opgemeten.

Het verwerken van teelaarde omvat het leveren en verwerken van teelaarde.

3.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen,
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

3.1.3.1 Aanvaarding of weigering

Ingeval van afwijking van de gestelde textuureisen wordt de teelaarde geweigerd.

Afwijkingen van de humustoestand tot 0,5 % onder het gestelde minimum volgens **III-4.2** kunnen aanvaard worden mits compensatie van deze afwijking door bijlevering, op kosten van de aannemer, van 40 kg GFT- of groencompost per m³ te leveren teelaarde die na het uitspreiden 15 cm diep homogeen vermengd wordt met de toplaag.

3.2 Verwerken van bomenzand

3.2.1 Beschrijving

Het verwerken van bomenzand omvat het spreiden, profileren en passend verdichten ervan. In de plantputten wordt het gemengd tot een aangepast substraat.

3.2.1.1 Materiaal

De materialen zijn:

- bomenzand volgens **III-77**;

- teelaarde volgens **III-4.1** of **III-4.2**;
- meststoffen volgens **III-61**;
- bodemverbeteringsmiddelen volgens **III-62.1** of **III-62.2**.

3.2.1.2 Uitvoering

Wanneer de ondergrond onder het bomenzand bestaat uit verharde lagen (niet penetreerbaar met een puntstaaf van 1 cm² en een druk > 1,5 MPa) moeten die lagen gebroken worden om de doorwortelbare diepte te herstellen. Indien die ondergrond bestaat uit anaërobe lagen met moerasgasuitstoot (zogenaamde 'blauwe' lagen) moeten die lagen worden verwijderd en vervangen door bomenzand, tenzij ze onder de grondwatertafel liggen.

Wanneer voor de werken water in de plantput staat, dan wordt het aanwezige water en het onderliggend slib verwijderd vooraleer het bomenzand aangebracht wordt.

Het bomenzand wordt in lagen gespreid onder de verharding rond de eigenlijke plantput. Elke laag heeft een maximale dikte van 20 cm en wordt verdicht tot 1,5 MPa < Iw < 2,0 MPa (Iw = indringingsweerstand gemeten met penetrometer of penetrograaf). Op het bomenzand kan rechtstreeks de fundering aangebracht worden.

Het is verboden om bomenzand nat te spreiden of te verdichten. Het vochtgehalte mag maximaal 18 % bedragen. Als vuistregel geldt dat bij het samenknijpen van een handvol mengsel (knedes) geen water mag vrijkomen.

Wanneer onder de aangrenzende verharding bomenzand gebruikt wordt, zal in de plantput een aangepast substraat van bomenzand, teelaarde en eventueel bodemverbeteringsmiddel en meststoffen gebruikt worden. Het mengsel zal voor minstens een derde en maximum de helft uit bomenzand bestaan en eventueel voor maximum 5 volumeprocent uit een volledig afgerijpt bodemverbeteringsmiddel, eventueel aangevuld met meststoffen. Indien het substraat in de aanbestedingsdocumenten niet gedefinieerd wordt, dan zal het voor de helft uit bomenzand en voor de helft uit teelaarde bestaan.

3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het bomenzand en het voorgemengd substraat worden opgemeten in m³ bij levering.

3.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

4 TOEPASSEN VAN FYTOFARMACEUTISCHE PRODUCTEN

4.1 Belangrijke noot

Het gebruik van biociden is verboden op bermen beheerd door publiekrechtelijke rechtspersonen (art. 2 van het “Besluit van de Vlaamse Executieve houdende maatregelen inzake natuurbehoud op bermen beheerd door publiekrechtelijke rechtspersonen” van 27.06.1984).

Het gebruik van bestrijdingsmiddelen is (sinds 1 januari 2004) verboden voor openbare diensten overeenkomstig het “Decreet houdende vermindering van het gebruik van bestrijdingsmiddelen door openbare diensten in het Vlaamse Gewest” (21 december 2001). De aanbestedingsdocumenten bepalen de producten die overeenkomstig een goedgekeurd reductieprogramma nog mogen aangewend worden.

4.2 Beschrijving

Het toepassen van fytofarmaceutische producten omvat het deskundig en gelijkmatig spreiden ervan op de te behandelen objecten.

4.2.1 Materialen

De materialen zijn fytofarmaceutische producten volgens **III-60**.

4.2.2 Uitvoering

De aannemer mag de toepassingen enkel laten uitvoeren door speciaal hiervoor opgeleid personeel.

De uitvoering gebeurt overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbevestigingen en de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten en/of op de verpakking betreffende de tijdstippen van toepassing naargelang de weersomstandigheden en/of de ontwikkeling van de te bestrijden vegetatie en/of volgens de best beschikbare technologie om een minimale impact op milieu en natuur te bekomen.

De aannemer deelt aan de aanbestedende overheid mee:

- de gebruiksdosis per oppervlakte-eenheid;
- de naam van de actieve stof, indien in de aanbestedingsdocumenten niet bepaald is welke de te hanteren actieve stof is;
- de naam van het handelsproduct;
- de toepassingsmodaliteiten inclusief de gebruikte toestellen, doseringsdoppen en de dosering per waterreservoir.

De aannemer is in het bezit van een keuringsbewijs van het spuittoestel waarmee hij werkt, indien dit spuittoestel aan keuring onderhevig is volgens het “Ministerieel Besluit van 23 augustus 2001 betreffende de verplichte keuring van spuittoestellen”.

Er worden afdoende voorzorgsmaatregelen getroffen om schade te voorkomen.

4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De met een fytofarmaceutisch product behandelde objecten worden opgemeten per are of per stuk, indien gewenst met vermelding van de voorgeschreven dosering in kg actieve stof per ha.

4.4 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen,
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

De nodige voorzorgsmaatregelen worden getroffen om schade te voorkomen. Alle eventuele schade veroorzaakt aan derden of aan de aanbestedende overheid als gevolg van het gebruik van deze producten is ten laste van de aannemer. Schade veroorzaakt door randwerking of gebruik op niet-voorzien oppervlakten wordt door en op kosten van de aannemer hersteld.

5 VERWERKEN VAN BODEMVERBETERINGSMIDDELEN

5.1 Verwerken van eigenlijke bodemverbeteringsmiddelen

5.1.1 Beschrijving

Het verwerken van bodemverbeteringsmiddelen omvat het gelijkmatig spreiden ervan op bepaalde grondoppervlakken en /of het verwerken in plantputten.

5.1.1.1 Materialen

De materialen zijn bodemverbeteringsmiddelen volgens **III-62**.

5.1.1.2 Uitvoering

De uitvoering gebeurt overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen en de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. In elk geval worden in de aanbestedingsdocumenten de gebruiksdosis in m³/are of kg/are vermeld. Bij ontstentenis van verdere aanduidingen worden de bodemverbeteringsmiddelen aangebracht na het spitzfreen of spitten van de grond.

Voor andere bodemverbeteringsmiddelen dan GFT- of groencompost verschaft de aannemer de aanbestedende overheid volgende inlichtingen:

- de aard en de handelsnaam van het bodemverbeteringsmiddel dat hij wenst te gebruiken;
- de gebruiksdosis per oppervlakte-eenheid;
- de toepassingsmodaliteiten;
- eventuele andere informatie vereist volgens de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

5.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De met een bodemverbeteringsmiddel verbeterde gronden worden opgemeten per are, ofwel worden de bodemverbeteringsmiddelen verrekend per m³ of per kg.

5.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen,
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

5.2 Bezanden

5.2.1 Beschrijving

Het bezanden omvat het gelijkmatig spreiden van zand op bepaalde grondoppervlakken en het inwerken ervan.

5.2.1.1 Materialen

Het materiaal is zand volgens **III-6.2.1**.

5.2.1.2 Uitvoering

De uitvoering gebeurt overeenkomstig de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten.

Behoudens andersluidende bepalingen in de aanbestedingsdocumenten gebeurt de bezanding tussen het spitfreen of spitten van de grond en het aanbrengen van andere bodemverbeteringsmiddelen volgens **5.1**.

De nominale dikte of dosering in m³/are, het aantal lagen en de inwerkingsdiepte worden voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten.

5.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bezande gronden worden opgemeten in are.

5.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

6 VERWERKEN VAN MESTSTOFFEN

6.1 Algemeen

Het verwerken van meststoffen kan zowel gebeuren bij aanleg als bij onderhoud.

Bij aanleg worden de meststoffen verwerkt bij de grondbewerkingen; bij onderhoud worden ze verwerkt in de periode tussen 16 februari en 31 augustus, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

6.2 Beschrijving

Het verwerken van meststoffen omvat het gelijkmatig openspreiden ervan op de in de aanbestedingsdocumenten voorziene grondoppervlakten. Meststoffen in tabletvorm worden verwerkt in de plantput bij aanleg.

6.2.1 Materialen

De materialen zijn meststoffen volgens **III-61**.

Hogere gehalten dan voorzien in de aanbestedingsdocumenten geven geen recht op bijkomende vergoedingen, noch op een kwantitatieve vermindering van het product.

De toe te passen samengestelde meststoffen mogen niet vervangen worden door enkelvoudige meststoffen en omgekeerd.

De toe te passen verschillende enkelvoudige meststoffen mogen onder verantwoordelijkheid van de aannemer en via afzonderlijk nazicht van de hoeveelheden door de leidend ambtenaar onder toezicht gemengd worden voor het uitstrooien. De menging dient zodanig te gebeuren dat een homogene samenstelling bekomen wordt.

6.2.2 Uitvoering

De uitvoering gebeurt overeenkomstig de desbetreffende wets- en reglementsbepalingen en de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten en/of op de verpakking.

De algemene regel is dat voor het handelsproduct de hoeveelheden van de onderscheiden voedende bestanddelen in eenheden (N, P₂O₅, K₂O, enz.) uitgedrukt worden. Eén eenheid van een voedend bestanddeel komt overeen met één kg van dat voedende bestanddeel per ha. De handelsproducten worden uitgedrukt in kg per are.

Per jaar dient de uitgevoerde hoeveelheid beperkt tot 17,5 kg N en 10 kg P₂O₅ per are tussen beplantingen; 25 kg N en 10 kg P₂O₅ per are op grasmatten.

Het strooien van meststoffen is verboden bij ongunstige weersomstandigheden zoals bij zeer droog en zeer warm weer alsook bij vochtige toestand der gewassen. Het strooien van niet-korrelige meststoffen is ook verboden bij een windkracht van meer dan 4 beaufort (20-28 km/u).

De aannemer verschafft de aanbestedende overheid vóór uitvoering volgende inlichtingen:

- de naam van het handelsproduct;
- de aard en de concentratie van de voedende bestanddelen;
- de gebruiksdosis per oppervlakte-eenheid;
- de toepassingsmodaliteiten;
- eventuele andere informatie vereist volgens desbetreffende wets- en reglementsbepalingen.

6.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De bemeste gronden worden opgemeten in are met vermelding van de voorgeschreven dosering in kg voedende bestanddelen per ha; ofwel worden de meststoffen verrekend per kg handelsproduct.

6.4 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

7 SPONTANE VEGETATIEONTWIKKELING BIJ AANLEG

7.1 Algemeen

Bij een spontane vegetatieontwikkeling gebeurt er geen aanleg van grazige, kruidachtige of houtachtige vegetatie of aanleg van water-, moeras- en oevervegetatie. Er wordt wel een uitgangssituatie gecreëerd die de natuurlijke ontwikkeling van een vegetatie bevordert.

Door kieming van inwaaiende, met het water of fauna meegevoerde en/of in de bodem aanwezige zaden ontstaat een natuurlijke en aan de omstandigheden aangepaste vegetatie.

7.2 Beschrijving

Bij spontane vegetatieontwikkeling boven water mag het grondoppervlak, wanneer de ondergrond uit arm substraat bestaat, niet afgedekt worden. Indien de ondergrond uit rijk substraat bestaat, dan wordt in de aanbestedingsdocumenten bepaald of de ondergrond al dan niet afgedekt wordt met teelaarde. Als voor afdekking wordt gekozen, dan moet plaatselijke teelaarde gebruikt worden. Indien de teelaarde in depot wordt gezet, dan moet de duur daarvan beperkt worden tot 14 kalenderdagen. De teelaarde wordt binnen de grenzen van de werken of in een onmiddellijk aanpalende zone in depot gezet. Bij afdekking moeten reliëfverschillen tot 15 cm niet worden verkleind. Bij ontstentenis van een bepaling in de aanbestedingsdocumenten betreffende het al dan niet afdekken, zal er geen afdekking gebeuren.

Bij spontane vegetatieontwikkeling onder water wordt de ondergrond niet afgedekt. De natuurlijke vegetatie zal zich ontwikkelen op de bodem die spontaan ontstaat. Reliëfverschillen tot maximum 15 cm worden niet geëffend.

7.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De prijs van een spontane vegetatieontwikkeling wordt verrekend in de diverse posten van de uit te voeren werken.

8 AANLEG VAN GRAZIGE VEGETATIES EN GRASMATTEN

8.1 Aanleg van grazige vegetaties door bezaaiing

8.1.1 Beschrijving

De aanleg van grazige vegetaties door bezaaiing omvat:

- inzaaien van het zaadmengsel;
- herstellen van plekken met slechte of geen opkomst.

Vermits het hier gaat om een natuurtechnische werkwijze is het gebruik van meststoffen of bodemverbeteringsmiddelen niet toegestaan.

8.1.1.1 Materiaal

De materialen zijn:

- zaden volgens **III-63**.

8.1.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De grazige vegetaties

- vertonen het voorgeschreven terreinprofiel;
- vertonen 30 kalenderdagen na het zaaien een normale en regelmatige opkomst, d.w.z. de aanwezige kiemplanten hebben ten minste 1 blad gevormd en per oppervlakte-eenheid is een zelfde aantal kiemplanten (orde van grootte) aanwezig, gelijkmatig verdeeld over de betrokken oppervlakte;
- vertonen bij de voorlopige oplevering een gezond groene kleur; per bezaaide oppervlakte van 1 are komen er geen plekken van meer dan 0,1 m² voor die kaal zijn gebleven;
- vertonen ten laatste bij de definitieve oplevering een gesloten begroeiing.

8.1.1.3 Wijze van uitvoering

De bewerkingen bij het zaaien worden uitgevoerd tijdens het eerste gunstige zaaiseizoen binnen de uitvoeringstermijn, namelijk van 16 maart tot en met 15 juni en van 1 augustus tot en met 15 oktober, met dien verstande dat deze bewerkingen niet toegestaan zijn bij temperaturen beneden 5 °C, wanneer de grond niet geheel vorstvrij of niet normaal bewerkbaar is en wanneer het winderig of nat weer is.

Uiterlijk twee werkdagen vóór het zaaien deelt de aannemer de aanvangsdatum ter goedkeuring mee aan de leidend ambtenaar.

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het oppervlakkig losmaken van de grond tot op een diepte van 2 cm in de aangedrukte grond;
- het gelijkmatig verdelen van het zaad, met inachtneming van de voorgeschreven dosis per ha in de aanbestedingsdocumenten; de dosis is gelegen tussen 30 en 80 kg/ha; zo in de aanbestedingsdocumenten geen dosis aangegeven wordt, zal ze 50 kg/ha bedragen;
- op de dag van het zaaien wordt het zaad in de grond gewerkt tot op een maximum diepte van 2 cm.

De aanleg gebeurt maximaal 7 dagen na het uitvoeren van de grondwerken, tenzij de grondwerken uitgevoerd zijn buiten een gunstig zaaiseizoen of de weersomstandigheden de aanleg niet toelaten.

8.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanleg van grazige vegetaties door bezaaiing wordt opgemeten in are.

8.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controle na 30 dagen, bij de voorlopige en bij de definitieve oplevering overeenkomstig de kenmerken van de uitvoering volgens **8.1.1.2**.

8.1.4 Specifieke kortingen

De aanbestedingsdocumenten kunnen specifieke kortingen wegens minderwaarde opnemen, wanneer zoals beschreven in **8.1.1.2**, in de grazige vegetatie kale plekken voorkomen.

8.1.5 Herstellingswerken

Om te voldoen aan de kenmerken van de uitvoering volgens **8.1.1.2** moet de aannemer de plekken waar 30 dagen na het zaaien geen normale opkomst merkbaar is, opnieuw inzaaien met hetzelfde zaadmengsel.

Daarenboven herstelt de aannemer voor de voorlopige oplevering de kale plekken.

8.2 Aanleg van grazige vegetaties door bezoding

8.2.1 Beschrijving

De aanleg van grazige vegetaties door bezoding omvat:

- het naast elkaar leggen van de zoden en het aandrukken ervan;
- het verankeren van de zoden indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- het herstellen van afgestorven plekken.

Vermits het hier gaat om een natuurtechnische werkwijze is het gebruik van meststoffen of bodemverbeteringsmiddelen niet toegestaan.

8.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- graszoden volgens **III-64.1**;
- niet-uitschietende piketten volgens **III-50.2.4.1** en biodegradeerbaar koord volgens **III-76.2.4.2** indien verankering van de zoden is voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- begietingswater.

8.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De zoden worden bij voorkeur aan het einde van de zomer of bij het begin van de lente gelegd, in elk geval niet van 1 december tot 28 februari en van 1 juni tot 31 augustus.

De vegetatie heeft volgende kenmerken:

- ze vertoont het voorgeschreven terreinprofiel;
- dertig dagen na het leggen van de zoden is een duidelijke beworteling zichtbaar in de ondergrond;

- ze vertoont ten laatste bij de definitieve oplevering een gesloten begroeiing.

8.2.1.3 Wijze van uitvoering

Bij het leggen van de zoden worden de volgende bewerkingen zo spoedig mogelijk na elkaar uitgevoerd:

- het oppervlakkig losmaken van de grond tot op een diepte van 4 cm in de aangedrukte grond;
- het uitleggen van de zoden in rijen. De naden zijn zowel in de langs- als in de dwarsrichting volledig gesloten. De dwarsnaden verspringen van rij tot rij;
- het stevig aandrukken van de zoden tot ze vastliggen;
- het overvloedig begieten van de zoden wanneer ze bij droog weer worden gelegd.

In het geval van taluds van waterlopen overlappen de langs- en dwarsnaden elkaar ca. 10 cm dakpansgewijs in stroomrichting en zijn de volgende bijkomende werkzaamheden uit te voeren:

- het vastzetten en verankeren van de zoden met 30 cm lange houten piketten voorzien van een horizontale ingekerfde groef aan de zijkant. Er worden minstens 2 piketten/m² zoden gebruikt. De piketten, in de zoden geheid tot aan de groef, zijn onderling te verbinden met biodegradeerbaar koord;
- het vastzetten en verankeren van de zoden in een 20 à 30 cm diepe greppel gegraven op de kruin van het talud. De zoden worden bij het leggen tot in de greppel gelegd en vastgezet met 30 cm lange houten piketten (verbruik minstens 2 piketten per m), waarna de greppel aangevuld en licht verdicht wordt met de uitgegraven grond van de greppel.

Bij taluds van onbevaarbare waterlopen volgt de bezoding zo kort mogelijk (max. 2 dagen) op de grondwerken tenzij de weersomstandigheden de bezoding niet toelaten.

8.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangelegde vegetatie wordt opgemeten in are.

8.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controle na 30 dagen en de controle bij de definitieve oplevering overeenkomstig de kenmerken van de uitvoering volgens **8.2.1.2**.

8.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn niet toegestaan bij de aanleg van grazige vegetaties door bezoding.

8.2.5 Herstellingswerken

De aannemer herstelt de afgestorven plekken in de grazige vegetatie door bezoding met gelijkaardige zoden als de aangelegde overeenkomstig **8.2.1**.

In de gebruikte zoden mogen geen plantensoorten in aanzienlijke mate voorkomen die niet in de aangelegde grazige vegetatie aanwezig zijn.

8.3 Aanleg van grazige vegetaties door hydraulische bezaaiing

8.3.1 Algemeen

Er wordt vanuit gegaan dat hydraulisch zaaien slechts toegepast wordt op terreinen met steile helling en moeilijke bereikbaarheid waar gewone grondbewerkingen en/of droge zaaitechniek niet wenselijk of mogelijk zijn.

8.3.2 Beschrijving

De aanleg van grazige vegetaties door hydraulische bezaaiing omvat:

- het openspreiden van het zaaimengsel met een spuitzaaimachine (*hydroseeder*);
- het reinigen van verontreinigde terreindelen of objecten;
- nazicht na 30 dagen;
- bijzaaien van plekken met slechte opkomst;
- herstel van kale plekken.

8.3.2.1 Materialen

De materialen zijn:

- een spuitzaaimengsel van:
 - zaden volgens **III-63**;
 - bodemverbeteringsmiddel(en) volgens **III-62**;
 - meststoffen volgens **III-61**;
 - kleefmiddel(en);
 - toeslagstoffen;
 - water.

8.3.2.2 Kenmerken van de uitvoering

De grazige vegetaties

- vertonen het voorgeschreven terreinprofiel;
- vertonen 30 kalenderdagen na het zaaien een normale en regelmatige opkomst, d.w.z. de aanwezige kiemplanten hebben ten minste 1 blad gevormd en per oppervlakte-eenheid is een zelfde aantal kiemplanten (orde van grootte) aanwezig, gelijkmatig verdeeld over de betrokken oppervlakte;
- vertonen bij de voorlopige oplevering een gezond groene kleur; per bezaaide oppervlakte van 100 m² komen er geen plekken van meer dan 0,1 m² voor die kaal zijn gebleven;
- vertonen ten laatste bij de definitieve oplevering een gesloten begroeiing.

8.3.2.3 Wijze van uitvoering

Er wordt gezaaid op de terreingedeelten opgegeven in de aanbestedingsdocumenten of aangeduid door de aanbestedende overheid.

8.3.2.3.A BEWERKINGEN BIJ HET ZAAIEN

De bewerkingen bij het zaaien worden uitgevoerd tijdens het eerste gunstige zaaizeizoen binnen de uitvoeringstermijn, namelijk van 16 maart tot en met 15 juni en van 1 augustus tot en met 15 oktober, met dien verstande dat deze bewerkingen niet toegestaan zijn bij temperaturen beneden 5 °C, wanneer de grond niet geheel vorstvrij of niet normaal bewerkbaar is en wanneer het winderig of nat weer is.

Uiterlijk twee werkdagen vóór het zaaien deelt de aannemer de aanvangsdatum ter goedkeuring mee aan de leidend ambtenaar.

Het spuitzaaimengsel wordt homogeen gemengd volgens de samenstelling vermeld in de aanbestedingsdocumenten en met aangepaste apparatuur wordt het spuitzaaimengsel gelijkmatig aangebracht op de te bezaaien terreindelen, met inachtneming van de in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven dosis bestanddelen per oppervlakte-eenheid.

Na het aanbrengen van het zaaimengsel is ieder verkeer op de betrokken terreindelen verboden.

8.3.2.3.B BEWERKINGEN NA HET ZAAIEN

De bewerkingen na het zaaien omvatten:

- reinigen van bevuilde terreindelen of objecten;
- nazicht 30 dagen na het zaaien ;
- bijzaaien van plekken met slechte opkomst volgens **8.3.2.2**;
- herstel van kale plekken volgens **8.3.2.2**;
- het verwijderen van gekiemd zaad waar dit volgens de aanbestedingsdocumenten niet hoort te groeien vóór de voorlopige oplevering.

8.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangelegde grazige vegetaties worden opgemeten in are.

8.3.4 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen,
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

8.3.5 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen specifieke kortingen wegens minderwaarde opnemen, wanneer in de grazige vegetatie kale plekken voorkomen groter dan bepaald in **8.3.2.2**.

8.3.6 Herstellingswerken

Om te voldoen aan de kenmerken van de uitvoering volgens **8.3.2.2** moet de aannemer de plekken waar 30 dagen na het zaaien geen normale opkomst merkbaar is opnieuw inzaaien met hetzelfde zaadmengsel.

Daarenboven herstelt de aannemer vóór de voorlopige oplevering de kale plekken.

8.4 Aanleg van grasmatten door bezaaiing

8.4.1 Beschrijving

De aanleg van grasmatten door bezaaiing omvat:

- het verdelen van het graszaad en het inwerken ervan;
- nazicht na 30 kalenderdagen;

- bijzaaien van plekken met slechte opkomst;
- herstel van kale plekken;
- het uitvoeren van de eerste twee maaibeurten en het afranden van de grasmat.

8.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zaden volgens **III-63**.

8.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De grasmatten:

- vertonen het voorgeschreven terreinprofiel;
- vertonen dertig kalenderdagen na het zaaien een normale en regelmatige opkomst, d.w.z. de aanwezige kiemplanten hebben ten minste 1 blad gevormd en per oppervlakte-eenheid is een zelfde aantal kiemplanten (orde van grootte) aanwezig, gelijkmatig verdeeld over de hele grasmat;
- vertonen na de tweede maaibeurt een uniforme hoogte en kleur; per bezaaide oppervlakte van 100 m² komen er geen plekken van meer dan 0,1 m² voor die kaal zijn gebleven of waar enkel ongewenste gewassen zijn opgekomen;
- vertonen ten laatste bij de definitieve oplevering een gesloten begroeiing.

8.4.1.3 Wijze van uitvoering

8.4.1.3.A BEWERKINGEN BIJ HET ZAAIEN

De bewerkingen bij het zaaien worden uitgevoerd tijdens het eerste gunstige zaaiseizoen binnen de uitvoeringstermijn, namelijk van 16 maart tot en met 15 juni en van 1 augustus tot en met 15 oktober. De bewerkingen zijn niet toegestaan bij temperaturen beneden 5 °C, wanneer de grond niet geheel vorstvrij of niet normaal bewerkbaar is en wanneer het winderig of nat weer is. Bovendien moet redelijkerwijs verwacht worden dat de temperatuur in de daaropvolgende periode van twee weken boven de 5 °C zal blijven.

Uiterlijk twee werkdagen vóór het zaaien deelt de aannemer de aanvangsdatum ter goedkeuring mee aan de leidend ambtenaar.

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het oppervlakkig losmaken van de grond tot op een diepte van 2 cm in de aangedrukte grond;
- het gelijkmatig verdelen en inwerken van het zaad met inachtneming van de voorgeschreven dosis per oppervlakte-eenheid in de aanbestedingsdocumenten;
- de dag van het zaaien wordt de bezaaide oppervlakte zo gerold dat bij het betreden geen abnormaal diepe sporen worden nagelaten.

Alle bewerkingen worden zo spoedig mogelijk na elkaar uitgevoerd. Het verdelen van het zaad, het inwerken van het zaad en het rollen van de grond worden op dezelfde dag verricht.

De aanleg gebeurt maximaal 7 dagen na het uitvoeren van de grondwerken, tenzij de grondwerken uitgevoerd zijn buiten een gunstig zaaiseizoen of de weersomstandigheden de aanleg niet toelaten.

8.4.1.3.B BEWERKINGEN NA HET ZAAIEN

De bewerkingen na het zaaien omvatten de eerste twee maaibeurten en het afranden van de grasmatten volgens **13.3** bij de tweede maaibeurt.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten omvatten beide maaibeurten in volgorde:

- het slechten van molshopen;
- het verzamelen en verwijderen buiten het terrein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 20 mm, afval en grove plantaardige resten;
- het inkorten van het gras met grasmaaimachines die het gras met een mes afsnijden, zodanig dat over de hele grasmatten een gelijkmatige hoogte van 3 tot 6 cm verkregen wordt zonder dat de grasmatten en de erin voorkomende bomen, heesters, palen, enz. beschadigd worden;
- het verzamelen en het verwijderen buiten het terrein van het maaisel onmiddellijk na het inkorten van het gras.

Het gras wordt in beide gevallen gemaaid wanneer het 10 tot 15 cm hoog is.

De aannemer deelt minstens twee werkdagen op voorhand de aanvangsdatum mee.

8.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangelegde grasmatten worden opgemeten in are.

8.4.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controle na 30 dagen, na de tweede maaibeurt en bij de definitieve oplevering overeenkomstig de kenmerken van de uitvoering volgens **8.4.1.2**.

8.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer zoals beschreven in **8.4.1.2**, in de grasmatten kale plekken en/of plekken met ongewenste gewassen voorkomen.

8.4.5 Herstellingswerken

Om te voldoen aan de kenmerken van de uitvoering volgens **8.4.1.2** moet de aannemer de plekken waar 30 dagen na het zaaien geen normale opkomst merkbaar is, opnieuw inzaaien met hetzelfde zaadmengsel.

Daarboven herstelt de aannemer vóór de voorlopige oplevering de kale plekken en de plekken met enkel ongewenste gewassen.

8.5 Aanleg van grasmatten door bezodding

8.5.1 Beschrijving

De aanleg van grasmatten door bezodding omvat:

- het naast elkaar leggen van de graszoden en het aandrukken ervan;
- het verankeren van de graszoden indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- het uitvoeren van de eerste twee maaibeurten na het leggen van de zoden.

8.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- graszoden volgens **III-64.1**;
- niet-uitschietende piketten volgens **III-50.2.4.1** en biodegradeerbaar koord volgens **III-76.2.4.2** indien verankering van de zoden is voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- begietingswater.

8.5.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De graszoden worden bij voorkeur aan het einde van de zomer of bij het begin van de lente gelegd, in elk geval niet van 1 december tot 28 februari en van 1 juni tot 31 augustus.

De grasmatten hebben volgende kenmerken:

- ze zijn effen en vertonen het voorgeschreven terreinprofiel;
- dertig dagen na het leggen van de zoden is een duidelijke beworteling zichtbaar in de ondergrond;
- ze vertonen na de tweede maaibeurt geen afgestorven, verkleurde of met ongewenste gewassen overwoekerde plekken;
- ze vertonen ten laatste bij de definitieve oplevering een uniforme hoogte en kleur en een dichte en gesloten begroeiing.

8.5.1.3 Wijze van uitvoering

8.5.1.3.A BEWERKINGEN BIJ HET LEGGEN VAN DE ZODEN

Zo spoedig mogelijk na elkaar worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het oppervlakkig losmaken van de grond tot op een diepte van 4 cm in de aangedrukte grond;
- het uitleggen van de zoden in rijen met het gras naar boven. De naden zijn zowel in de langs- als in de dwarsrichting volledig gesloten. De dwarsnaden verspringen van rij tot rij;
- het stevig aandrukken van de zoden tot ze vastliggen;
- het overvloedig begieten van de zoden wanneer ze bij droog weer worden gelegd;
- het afdekken van de zoden met schaduwnetten bij felle zon.

In het geval van taluds van waterlopen overlappen de langs- en dwarsnaden elkaar ca. 10 cm dakpansgewijs in stroomrichting en zijn de volgende bijkomende werkzaamheden uit te voeren:

- het vastzetten en verankeren van de zoden met 30 cm lange houten piketten voorzien van een horizontale ingekerfde groef aan de zijkant. Er worden minstens 2 piketten/m² zoden gebruikt. De piketten, in de zoden geheid tot aan de groef, zijn onderling te verbinden met biodegradeerbaar koord;
- het vastzetten en verankeren van de zoden in een 20 à 30 cm diepe greppel gegraven op de kruin van het talud. De zoden worden bij het leggen tot in de greppel gelegd en vastgezet met 30 cm lange houten piketten (verbruik minstens 2 piketten per m), waarna de greppel aangevuld en licht verdicht wordt met de uitgegraven grond van de greppel.

Bij taluds van onbevaarbare waterlopen volgt de bezoding zo kort mogelijk (max. 2 dagen) op de grondwerken tenzij de weersomstandigheden de bezoding niet toelaten.

8.5.1.3.B BEWERKINGEN NA HET LEGGEN VAN DE ZODEN

De bewerkingen na het leggen van de zoden zijn volgens **8.4.1.3.B** behoudens het afranden. Bij taluds van waterlopen wordt het afranden wel uitgevoerd wanneer de zoden vooraf beplant werden met oeverplanten. De maaihoogte zal aangepast worden indien de graszoden verankerd zijn.

8.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangelegde grasmatten worden opgemeten in are.

8.5.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Deze a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de controle na 30 dagen, na de tweede maaibeurt en bij de definitieve oplevering overeenkomstig de kenmerken van de uitvoering volgens **8.5.1.2**.

8.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Specifieke kortingen wegens minderwaarde zijn niet toegestaan bij de aanleg van grasmatten door bezoding.

8.5.5 Herstellingswerken

De aannemer herstelt de afgestorven, verkleurde of met ongewenste gewassen overwoekerde plekken in de grasmat door bezoding met gelijkaardige zoden als de aangelegde overeenkomstig de bepalingen van **8.5.1**.

In de gebruikte zoden mogen geen grassoorten voorkomen die niet in de grasmat aanwezig zijn.

9 AANLEG VAN KRUIDACHTIGE VEGETATIES

9.1 Aanleg door bezaaiing

De aanleg van kruidachtige vegetaties door bezaaiing gebeurt volgens **8.1**.

9.2 Aanleg door bezoding

De aanleg van kruidachtige vegetaties door bezoding gebeurt volgens **8.2**.

9.3 Aanleg door hydraulische bezaaiing

De aanleg van kruidachtige vegetaties door hydraulische bezaaiing gebeurt volgens **8.3**.

9.4 Aanleg door aanplanting met uitzondering van helm

9.4.1 Beschrijving

Het aanplanten van kruidachtige gewassen omvat:

- het graven van de plantputten;
- het planten;
- het begieten.

9.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- kruidachtige gewassen volgens **III-67**;
- begietingswater.

9.4.1.2 Uitvoering

9.4.1.2.A GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

Binnen de plantvakken worden de planten oordeelkundig gespreid volgens de gegevens van de aanbestedingsdocumenten.

De plantputten worden gegraven met afmetingen die minstens 10 % groter zijn dan de afmetingen van de bol, de knol, de wortelstok, de container of de pot.

Het planten van bol- en knolgewassen en wortelstokken in spleet is toegestaan wanneer de aard van het gewas, de bodemgesteldheid en de terreinomstandigheden dit toelaten volgens de aanbestedingsdocumenten.

9.4.1.2.B PLANTEN

Kruidachtige gewassen worden aangeplant tijdens het gunstige plantseizoen, namelijk van 15 september tot en met 15 mei, eventueel nader gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De geleverde kruidachtige gewassen worden beschermd tegen nadelige weersomstandigheden.

Indien de kruidachtige gewassen op het werk worden opgeslagen in transportcontainers, moet broei en andere schade voorkomen worden.

Na het verwijderen van de container of de pot wordt het kruidachtig gewas zó in de plantput geplaatst dat de groeipunten zich op het niveau van het maaiveld bevinden. Biodegradeerbare containers of potten worden niet verwijderd.

Bol- en knolgewassen worden met de groeipunt naar boven geplaatst op de juiste diepte vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

Vervolgens wordt de plantput gevuld met grond voortkomende van het uitgraven ervan.

Na het vullen van de plantput wordt de grond rond het aangeplante gewas goed aangedrukt.

Na het planten worden de overtollige gronden en eventueel andere materialen voortkomende van het graven van de plantputten verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht volgens de voorschriften van de aanbestedingsdocumenten. Vervolgens wordt de grond tussen de kruidachtige gewassen geëffend, zonder de gewassen te beschadigen.

9.4.1.2.C BEGIETEN

Telkens als een droogteperiode tijdens de uitvoeringstermijn de normale groei van de kruidachtige gewassen in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

9.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De kruidachtige gewassen worden opgemeten per stuk.

9.4.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de kruidachtige gewassen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de aanbestedingsdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er kruidachtige gewassen dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

9.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn overblijvende kruidachtige gewassen dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

9.4.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in 9.4.3, nieuwe passende gewassen aan ter vervanging van de gewassen die dood zijn, slecht opgekomen zijn of niet echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring. Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van kruidachtige gewassen zijn ook bij de vervangingen van toepassing. De voor de vervangingen te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaandelijke technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

9.5 Aanleg door aanplanting van helm

9.5.1 Beschrijving

De aanleg van helmvegetatie door aanplanting omvat:

- loswoelen van het zand wanneer het verdicht is;
- aanplanten van helm.

9.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- *Ammophila arenaria* (helm).

9.5.1.2 Uitvoering

Helm wordt aangeplant tussen 1 november en 31 maart.

Voor de aanplanting wordt gebruik gemaakt van helmbussels. Iedere busseel moet tenminste 0,86 m omtrek hebben en 80 tot 100 plantjes of bundels helm bevatten van 10 tot 15 helmen aan de voet. Deze planten moeten goed beworteld zijn en een zodanig aantal helmen bevatten dat de omtrek gemeten op 0,15 m van de wortel 6 tot 8 cm bedraagt.

Er worden elf bussels per are gebruikt. De helmplantjes worden in driehoeksverband aangeplant. De afstand tussen de rijen bedraagt 50 cm. In de rijen verspringen de planten ten opzichte van elkaar. De planten worden minstens 20 cm diep geplant.

9.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De helmplanten worden opgemeten per stuk.

9.5.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de jaarlijkse keuring van de helmvegetatie aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de aanbestedingsdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er helmplanten dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

9.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn helmplanten dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

9.5.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in 9.5.3, nieuwe passende helmplanten aan ter vervanging van de planten die dood zijn, slecht opgekomen zijn of niet echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring. Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van helm zijn ook bij de vervangingen van toepassing. De voor de vervangingen te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaandelijk technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

10 AANLEG VAN HOUTACHTIGE VEGETATIES

10.1 Verplanten van bomen

10.1.1 Beschrijving

Het verplanten van bomen omvat:

- de voorbereidende werken;
- het graven van plantputten;
- het transport;
- het verwijderen en opnieuw planten van de bomen;
- het snoeien en de wondverzorging;
- het plaatsen van boomsteunen en -palen en het aanbinden van bomen of het plaatsen van een ondergrondse kluitverankering;
- het plaatsen van een eventueel drainagesysteem, beluchtingsysteem en/of irrigatiesysteem;
- het begieten.

10.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- bomen volgens **III-66.3**;
- teelaarde volgens **III-4.2**;
- compost volgens **III-62.1** of **III-62.2**;
- materialen voor boomsteunen of ondergrondse kluitverankering volgens **III-65**;
- jute;
- begietingswater.

10.1.1.2 Uitvoering

10.1.1.2.A VOORBEREIDENDE WERKEN

Bomen met een stamomtrek tot 60 cm (gemeten op 1,30 m boven het maaiveld) kunnen zonder voorbereiding worden verplant, wat niet wegneemt dat ook voor deze bomen een voorbereiding de slaagkansen van de verplanting verhoogt. Voor bomen met een grotere stamomtrek is een voorbereiding noodzakelijk.

Voor bomen met een stamomtrek > 60 cm (gemeten op 1,30 m boven het maaiveld) wordt minimaal twee jaar voor het verplanten zelf met de voorbereiding gestart. Rond de kluit wordt een sleuf met een breedte van 30 cm gegraven. De sleuf reikt tot aan de onderkant van de wortelkluit, met een minimale diepte van 0,80 m, tenzij de grondwatertafel of de reële bewortelingsdiepte hoger ligt, en een maximale diepte van 1,20 m. De doorsnede van de wortelkluit bedraagt minimaal 2,5 maal de stamomtrek.

Het graven gebeurt gefaseerd en in het rustseizoen, tussen 1 november en 31 maart. De sleuf wordt ingedeeld in zes segmenten. In het eerste rustseizoen worden de segmenten 1, 3 en 5 uitgegraven, in het tweede rustseizoen de overige segmenten. In de sleuf wordt humusrijke teelaarde aangebracht. Het humusgehalte bedraagt minimaal 3 %. De teelaarde wordt verrijkt met 10 % groen- of GFT-compost. Het is zeer belangrijk voor de wortelgroei dat er zeer goed uitgerijpte compost gebruikt wordt. De

aanbestedingsdocumenten kunnen voorschrijven dat er meststoffen of andere producten – zoals mycorrhiza – aan de verrijkte teelaarde worden toegevoegd.

Indien er voorbereidende werken voor bomen met een stamomtrek < 60 cm worden voorgeschreven, dan gelden alle voorschriften van de vorige twee alinea's, uitgenomen wat betreft de volgende twee bepalingen:

- de doorsnede van de wortelkluit zal minimaal 3 maal de stamomtrek bedragen;
- de sleuf wordt meteen volledig uitgegraven; de voorbereidingstijd bedraagt dus slechts één jaar.

Indien het voorgeschreven wordt in de aanbestedingsdocumenten, dan zal de kroon ongeveer 10 % worden uitgelicht. Hierbij worden hele takken verwijderd, zodat zoveel mogelijk eindknoppen gespaard worden.

10.1.1.2.B GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

De plantput is even diep als de hoogte van de wortelkluit van de te verplanten boom en 40 cm breder dan de grootste diameter van de kluit. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is, zullen ze ruwer gemaakt worden.

10.1.1.2.C VERPLANTEN

Bomen worden verplant tussen 1 november en 15 april, tenzij de aanbestedingsdocumenten een andere periode voorschrijven.

De keuze van de verplantmethode is sterk afhankelijk van de volgende factoren:

- de omvang van de boom, de kroon en de wortelkluit;
- de transportafstand;
- de bereikbaarheid van de oude en de nieuwe standplaats;
- de ligging van kabels, leidingen en rioleringen.

Daarom wordt in de aanbestedingsdocumenten telkens de aangewezen verplantmethode aangegeven. Bij ontstentenis hiervan kiest de aannemer de methode die de minste risico's inhoudt. In elk geval zal het transport zo omzichtig mogelijk gebeuren om beschadigingen aan wortelkluit, stam en kroon te vermijden.

Bij de nieuwe standplaats zal rekening gehouden worden met de volgende bepalingen:

- de onderkant van de kluit mag niet met het grondwater in contact komen. Eventueel wordt de boom iets hoger dan het maaiveld geplant;
- de ondergrond wordt gespuit tot op een diepte van 15 cm;
- de oriëntatie van de boom ten opzichte van de zon wordt zoveel mogelijk gelijk gehouden aan die op de oude standplaats;
- de ruimte om de kluit wordt aangevuld met verrijkte teelaarde volgens **10.1.1.2.A**;
- de stam wordt tot aan de eerste gesteltak van de kruin omwikkeld met jute tegen zonnebrand. De jute zal rond de stam blijven tot hij verteerd is;
- indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten zal in de plantput een drainagesysteem worden aangebracht om te verhinderen dat zich water in het plantgat verzamelt.

10.1.1.2.D SNOEI

De snoei omvat:

- het wegnemen van bij het transport en het verplanten beschadigde takken;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten of, bij ontstentenis ervan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar worden verstrekt. In dit laatste geval mag de aannemer geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht.

10.1.1.2.E VERANKERING

10.1.1.2.E.1 Ondergrondse verankering

Ondergrondse verankering gebeurt volgens **12.3**.

10.1.1.2.E.2 Bovengrondse verankering

In de sleuf waarin de verrijkte teelaarde verwerkt wordt, worden drie boompalen met een lengte van 3,00 m, 1,30 à 1,50 m onder het maaiveld aangebracht. De palen worden 10 cm onder het uiteinde verbonden met halfrondhout van dezelfde diameter als de palen. De boom wordt met minimum één boomband per boompaal vastgebonden in achtvorm, op een zodanige wijze dat een natuurlijke zetting mogelijk blijft.

10.1.1.2.F BEGIETEN

Tenzij het wegens de weersomstandigheden niet nodig is, waarover alleen de leidend ambtenaar beslist, wordt aan elke boom onmiddellijk na het planten water gegeven. De hoeveelheid wordt bepaald in de aanbestedingsdocumenten of, bij ontstentenis ervan, door de leidend ambtenaar.

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoeringstermijn (inbegrepen de periode van de voorbereidende werken) de normale groei van de bomen in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

10.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bomen worden opgemeten per stuk, inclusief alle bijbehorende werken, tenzij daarvoor afzonderlijke posten zijn voorzien.

10.1.3 Controles

De controles omvatten de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de aanbestedingsdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of de bomen dood zijn of conditieverlies vertonen.

10.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Indien de bomen dood zijn of conditieverlies vertonen kan beslist worden tot een specifieke korting wegens schade volgens **II-10**.

10.2 Aanplanten van bomen onder vorm van staken

10.2.1 Beschrijving

Het aanplanten van staken omvat:

- het graven van plantputten;
- het planten.

10.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- staken volgens **III-66.7.1**;
- teelaarde volgens **III-4.2** indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten.

10.2.1.2 Uitvoering

Staken kunnen aangeplant worden van 1 november tot en met 15 april.

Al het materiaal dat niet dezelfde werkdag verwerkt kan worden, moet op één van de volgende wijzen opgeslagen worden tot het tijdstip van verwerking:

- de basis van de staken wordt in fris water gezet;
- de staken worden omwikkeld in steeds vochtig te houden doeken.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest of wanneer de grond niet geheel vorstvrij is. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De plantputten zijn vierkant of rond en met verticale wanden gegraven of geboord. De minimumdiameter bedraagt tweemaal de diameter van de stam en de diepte minimum 50 cm. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is, zullen ze ruwer gemaakt worden.

Het in te graven deel van de stak wordt gedeeltelijk in repen ontschorst om de beworteling te stimuleren.

De staken worden zo in de plantput geplaatst dat ze zich in het midden ervan bevinden. De plantput wordt gevuld met grond voortkomende van het uitgraven of met teelaarde indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten. Na het vullen van de plantput wordt de grond rond de staken goed aangedrukt.

Na het planten worden de overtollige gronden en eventueel andere materialen voortkomende van het graven van de plantputten verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht volgens de voorschriften van de aanbestedingsdocumenten.

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoeringstermijn de normale groei van de bomen in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

10.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De poten of staken worden opgemeten per stuk.

10.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de aanbestedingsdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er staken dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

10.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn staken dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

10.2.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **10.2.3**, nieuwe passende gewassen aan ter vervanging van de gewassen die dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring. Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van staken zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het aanvullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

10.3 Aanplanten van bomen

10.3.1 Beschrijving

Het aanplanten van bomen omvat:

- de inkuiling;
- het graven van plantputten;
- de tak- en wortelsnoei;
- het planten;
- het begieten.

10.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- bomen volgens **III-66**;
- teelaarde volgens **III-4.2**;
- bodemverbeteringsmiddelen volgens **III-62**;
- begietingswater.

10.3.1.2 Uitvoering

10.3.1.2.A INKUILING

Bomen die niet op de dag van levering geplant worden, worden direct na aankomst ingekuild. Niet ingekuild plantmateriaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden.

Het plantmateriaal dat op een werkdag niet verwerkt is, wordt ingekuild.

De plaats van inkuilen moet gelegen zijn op, of in de nabijheid van, de bouwplaats. Zij moet aanvaard zijn door de leidend ambtenaar. Die plaats wordt na het verwijderen van de bomen in haar oorspronkelijke staat hersteld.

In ruime sleuven worden de bomen tot en met de wortelhals met voldoende verkrumelde aarde of met zand afgedekt. Alle bomen van eenzelfde soort worden samen ingekuild.

Ze zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket. Er mag geen stagnerend water in de sleuven staan.

Bij vorst treft de aannemer alle nodige maatregelen aan bijkomende bescherming zodat er geen vorstschade kan optreden.

10.3.1.2.B GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

De algemene regel is dat de plantputten vierkant of rond zijn en met verticale wanden worden gegraven of geboord. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is zullen ze ruwer gemaakt worden. Bij geboorde putten worden de randen met een spade afgestoken.

De afmetingen van de plantputten in grondvlak zijn gelijk aan de afmetingen van de grootste diameter en diepte van het gespreide wortelgestel of kluit, vermeerderd met 30 cm. De plantputten zijn minstens 80 cm diep. De bodem wordt steeds 10 cm diep gespuit.

10.3.1.2.C TAK- EN WORTELSNOEI

Het snoeien van bomen mag slechts aangevat worden na de voorafgaande technische keuring van de gewassen.

De tak en wortelsnoei omvatten:

- het wegnemen van bepaalde takken op een zodanige manier dat de snoeiwonden glad en zuiver zijn;
- het zodanig inkorten van beschadigde wortels en afwerken van het wondoppervlak dat wondovergroeiing kan plaatsvinden en de wortels bij het planten op het snijvlak komen te rusten;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten of, bij ontstentenis ervan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar verstrekt worden. In dit laatste geval mag de aannemer geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht.

10.3.1.2.D PLANTEN

Bomen worden aangeplant tijdens het plantseizoen. Volgende plantperioden komen in aanmerking:

- bomen met naakt wortelgestel: van 1 november tot en met 15 april
- bomen met kluit en in container: van 15 september tot en met 15 mei

De tijd tussen het graven van de plantputten en het planten is zo kort mogelijk.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De boom wordt zo in de plantput geplaatst dat de wortelhals zich in het midden ervan bevindt en enigszins boven het maaiveld uitsteekt.

Van de bomen met (draad)kluit wordt het materiaal tot behoud van de kluit losgemaakt en omgeplooid, nadat de kluit in de plantput geplaatst is en de plantput voor de helft aangevuld is.

Bij containerplanten wordt de container of de pot net voor het planten verwijderd.

Bij het planten wordt de plantput stelselmatig aangevuld met teelaarde (indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten of indien de uitgegraven grond niet bruikbaar zou zijn) of met grond voortkomende van het uitgraven en eventueel verbeterd met een bodemverbeteringsmiddel (indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten). De teelaarde of de grond worden tijdens het aanvullen gelijkmatig aangedrukt.

Bomen met naakt wortelgestel worden lichtjes opgeschud om een aanaarding zonder holten te verkrijgen.

Na het planten worden de overtollige gronden voortkomende van het graven van de plantputten verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht. Vervolgens wordt de grond geëffend, zonder de bomen te beschadigen.

10.3.1.2.E BEGIETEN

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoeringstermijn de normale groei van de bomen in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

10.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bomen worden opgemeten per stuk.

Er zijn aparte posten voorzien voor het leveren van teelaarde en bodemverbeteringsmiddelen, zo het gebruik ervan in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven wordt.

10.3.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de bomen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles, om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is; voornamelijk de afmetingen van de plantputten worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de aanbestedingsdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er bomen dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

10.3.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn bomen dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

10.3.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **10.3.3**, nieuwe bomen aan ter vervanging van de bomen die dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van bomen zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het aanvullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

10.4 Aanplanten van hagen

10.4.1 Beschrijving

Het aanplanten van hagen omvat:

- de inkuiling;
- het graven van plantsleuven;
- de tak- en wortelsnoei;
- het planten;
- het begieten.

10.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- haagplantsoen volgens **III-66**;
- teelaarde volgens **III-4.2**;
- bodemverbeteringsmiddelen volgens **III-62**;
- begietingswater.

10.4.1.2 Uitvoering

10.4.1.2.A INKUILING

Haagplanten die niet op de dag van levering geplant worden, worden direct na aankomst ingekuild. Niet ingekuild plantmateriaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden.

Het plantmateriaal dat op een werkdag niet verwerkt is, wordt ingekuild.

De plaats van inkuilen moet gelegen zijn op, of in de nabijheid van de bouwplaats. Zij moet aanvaard zijn door de leidend ambtenaar. Die plaats wordt na het verwijderen van de planten in haar oorspronkelijke staat hersteld.

In ruime sleuven worden de planten tot en met de wortelhals met voldoende verkruimelde aarde of met zand afgedekt. Alle planten van eenzelfde soort worden samen ingekuild.

Ze zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket. Er mag geen stagnerend water in de sleuven staan.

Bij vorst treft de aannemer alle nodige maatregelen aan bijkomende bescherming zodat er geen vorstschade kan optreden.

Voor containerplanten is enkel de bescherming tegen nadelige weersomstandigheden van toepassing.

Indien containerplanten op het werk worden opgeslagen in transportcontainers, dan moet broei en andere schade voorkomen worden.

10.4.1.2.B GRAVEN VAN PLANTSLEUVEN

De algemene regel is dat de plantsleuven met verticale wanden worden gegraven. De plantsleuven worden in geen enkel geval geboord. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is zullen ze ruwer gemaakt worden.

De breedte en de diepte van de plantsleuf is gelijk aan de afmetingen van de grootste diameter van het gespreide wortelgestel of de kluit vermeerderd met 10 cm, met een minimum van 30 cm. De lengte van de plantsleuf wordt bepaald door de lengte van de te planten haag.

10.4.1.2.C TAK- EN WORTELSNOEI

Het snoeien van de haagplanten mag slechts aangevat worden na de voorafgaande technische keuring van de gewassen.

De tak en wortelsnoei omvatten:

- het wegnemen van bepaalde takken op een zodanige manier dat de snoeiwonden glad en zuiver zijn;
- het zodanig inkorten van beschadigde wortels en afwerken van het wondoppervlak dat wondovergroeiing kan plaatsvinden en de wortels bij het planten op het snijvlak komen te rusten;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten of, bij ontstentenis ervan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar verstrekt worden. In dit laatste geval mag de aannemer geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht.

10.4.1.2.D PLANTEN

Hagen worden aangeplant tijdens het plantseizoen. Volgende plantperioden komen in aanmerking:

- planten met naakt wortelgestel: van 1 november tot en met 15 april;
- alle kluit- en containerplanten: van 15 september tot en met 15 mei.

De tijd tussen het graven van de plantputten en het planten is zo kort mogelijk.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput of plantsleuf staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De haagplanten worden zo in de plantsleuf geplaatst dat de wortelhals zich in het midden ervan bevindt en enigszins boven het maaiveld uitsteekt.

Van de haagplanten met kluit wordt het materiaal tot behoud van de kluit losgemaakt en opengelegd, nadat de kluit in de plantput is geplaatst en de plantput voor de helft aangevuld is. Niet verteerbaar materiaal wordt verwijderd.

Bij containerplanten wordt de container of de pot net voor het planten verwijderd.

Bij het planten wordt de plantput of de plantsleuf stelselmatig aangevuld met teelaarde (indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten) of met grond voortkomende van het uitgraven van de plantsleuf, eventueel verbeterd met een bodemverbeteringsmiddel (indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten). De teelaarde of de grond worden tijdens het aanvullen gelijkmatig aangedrukt.

Haagplanten met naakt wortelgestel worden lichtjes opgeschud om een aanaarding zonder holten te verkrijgen.

Na het planten worden de overtollige gronden en eventueel andere materialen voortkomende van het graven van de plantsleuven verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht. Vervolgens wordt de grond tussen het haagplantsoen geëffend, zonder de planten te beschadigen.

10.4.1.2.E BEGIETEN

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoeringstermijn de normale groei van het haagplantsoen in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

10.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De haagplanten worden opgemeten per stuk.

Er zijn aparte posten voorzien voor het leveren van teelaarde en bodemverbeteringsmiddel, haagsteunen en haagversterking, zo het gebruik ervan voorgeschreven wordt in de aanbestedingsdocumenten.

10.4.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de haagplanten, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is; voornamelijk de afmetingen van de plantputten worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de aanbestedingsdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er haagplanten dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

10.4.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen eventueel voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn haagplanten dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

10.4.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **10.4.3**, nieuwe haagplanten aan ter vervanging van de haagplanten die dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van haagplanten zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het aanvullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

10.5 Aanplanten van bosgoed

10.5.1 Beschrijving

Het aanplanten van bosgoed omvat:

- de inkuiling;
- het graven van plantputten;
- de tak- en wortelsnoei;
- het planten.

10.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- bosgoed volgens **III-66.1**;
- teelaarde volgens **III-4.2**;
- bodemverbeteringsmiddelen volgens **III-62**.

10.5.1.2 Uitvoering

10.5.1.2.A INKUILING

Bosgoed dat niet op de dag van levering geplant wordt, wordt direct na aankomst ingekuild. Niet ingekuild plantmateriaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden.

Het plantmateriaal dat op een werkdag niet verwerkt is, wordt ingekuild.

De plaats van inkuilen moet gelegen zijn op, of in de nabijheid van de bouwplaats. Zij moet aanvaard zijn door de leidend ambtenaar. Die plaats wordt na het verwijderen van het bosgoed in haar oorspronkelijke staat hersteld.

In ruime sleuven worden de planten tot en met de wortelhals met voldoende verkruidde aarde of met zand afgedekt. Alle planten van eenzelfde soort worden samen ingekuild.

Ze zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket. Er mag geen stagnerend water in de sleuven staan.

Bij vorst treft de aannemer alle nodige maatregelen aan bijkomende bescherming zodat er geen vorstschade kan optreden.

10.5.1.2.B GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

De algemene regel is dat de plantputten vierkant of rond zijn en met verticale wanden worden gegraven of geboord. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is, zullen ze ruwer gemaakt worden.

Bij geboorde putten met een diameter vanaf 30 cm worden de randen met een spade afgestoken.

De afmetingen van de plantputten zijn gelijk aan de afmetingen van de grootste diameter van het gespreide wortelgestel vermeerderd met 10 cm, met een minimum van Ø 30 cm of 30 x 30 cm en een diepte van minimum 30 cm.

10.5.1.2.C TAK- EN WORTELSNOEI

Het snoeien van bosgoed mag slechts aangevat worden na de voorafgaande technische keuring van de gewassen.

De tak en wortelsnoei omvatten:

- het inkorten of wegnemen van bepaalde takken op een zodanige manier dat de snoeiwonden glad en zuiver zijn;
- het zodanig inkorten van beschadigde wortels en afwerken van het wondoppervlak dat wondovergroeiing kan plaatsvinden en de wortels bij het planten op het snijvlak komen te rusten;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten of, bij ontstentenis ervan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar worden verstrekt. In dit laatste geval mag de aannemer geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht.

10.5.1.2.D PLANTEN VAN BOSGOED UITGEZONDERD ELS EN WILG OP TALUDS LANGS WATERLOPEN

Bosgoed wordt aangeplant tijdens het plantseizoen, dit is van 1 november tot en met 15 april.

De tijd tussen het graven van de plantputten en het planten is zo kort mogelijk.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput of plantsleuf staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Het bosgoed wordt zo in de plantput geplaatst dat de wortelhals zich in het midden ervan bevindt en enigszins boven het maaiveld uitsteekt.

Bij het planten wordt de plantput stelselmatig aangevuld met grond voortkomende van het uitgraven. In de aanbestedingsdocumenten kan opgenomen worden dat de grond verbeterd wordt met een bodemverbeteringsmiddel of kan het gebruik van teelaarde voorgeschreven worden. De teelaarde of de grond worden tijdens het aanvullen gelijkmatig aangedrukt.

Het bosgoed wordt lichtjes opgeschud om een anaarding zonder holten te verkrijgen.

Na het planten worden de overtollige gronden voortkomende van het graven van de plantputten verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht volgens de voorschriften van de aanbestedingsdocumenten. Vervolgens wordt de grond tussen het bosgoed geëffend, zonder de planten te beschadigen.

10.5.1.2.E PLANTEN VAN ELS EN WILG OP TALUDS LANGS WATERLOPEN

Volgende soorten komen in aanmerking:

- *Alnus glutinosa* (zwarte els);
- *Salix alba* (schieuwilg);
- *Salix viminalis* (katwilg).

De planten worden geleverd als éénjarige of tweejarige zaailing, volgens de voorschriften van de aanbestedingsdocumenten.

Bij het planten van els worden de volgende richtlijnen in acht genomen:

- er wordt geplant in de periode tussen 1 november en 15 april, tenzij anders voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- aanplant 0,10 tot 0,50 m boven de gemiddelde zomerwaterstand en zo kort mogelijk bij het water;
- de wortelhals bevindt zich op 2 à 3 cm diepte;
- aanplant in driehoeksverband hart op hart 0,80 tot 1,50 m of in twee rijen in driehoeksverband, waarbij de afstand hart op hart 2,0 m bedraagt en de afstand tussen de rijen 0,50 m; de keuze wordt gemaakt in de aanbestedingsdocumenten.

Bij het planten van wilg gelden de volgende bepalingen:

- er wordt geplant in de periode tussen 1 november en 15 april, tenzij anders voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten; bij zware gronden, hetgeen bepaald wordt in de aanbestedingsdocumenten, wordt wilg geplant tussen 1 maart en 15 april;
- aanplant net boven de gemiddelde zomerwaterstand;
- de wortelhals bevindt zich op 8 à 10 cm diepte;
- afstand aanplant hart op hart 1,50 m, tenzij anders voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten.

10.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderscheiden planten worden opgemeten per stuk.

10.5.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van het bosgoed, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is; voornamelijk de afmetingen van de plantputten worden gecontroleerd.
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de aanbestedingsdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er planten dood zijn, slecht opgekomen zijn of niet echt zijn.

10.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen eventueel voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn planten dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

10.5.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **10.5.3**, nieuw bosgoed aan ter vervanging van de planten die dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van bosplanten zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het vullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven ervan.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

10.6 Aanplanten van heesters

10.6.1 Beschrijving

Het aanplanten van heesters omvat:

- de inkuiling;
- het graven van plantputten;
- de tak- en wortelsnoei;
- het planten;
- het begieten.

10.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- heesters volgens **III-66.2**;
- teelaarde volgens **III-4.2**;
- bodemverbeteringsmiddel volgens **III-62**;
- begietingswater.

10.6.1.2 Uitvoering

10.6.1.2.A INKUILING

Heesters die niet op de dag van levering geplant worden, worden direct na aankomst ingekuuld. Niet ingekuuld plantmateriaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden.

Het plantmateriaal dat op een werkdag niet verwerkt is, wordt ingekuuld.

De plaats van inkuilen moet gelegen zijn op, of in de nabijheid van, de bouwplaats. Zij moet aanvaard zijn door de leidend ambtenaar. Die plaats wordt na het verwijderen van de heesters in haar oorspronkelijke staat hersteld.

In ruime sleuven worden de planten tot en met de wortelhals met voldoende verkrumelde aarde of met zand afgedekt. Alle planten van eenzelfde soort worden samen ingekuild.

Ze zijn voorzien van een duurzaam en leesbaar etiket. Er mag geen stagnerend water in de sleuven staan.

Bij vorst treft de aannemer alle nodige maatregelen aan bijkomende bescherming zodat er geen vorstschade kan optreden.

Voor containerplanten is enkel de bescherming tegen nadelige weersomstandigheden van toepassing.

Indien containerplanten op het werk worden opgeslagen in transportcontainers, dan moet broei en andere schade voorkomen worden.

10.6.1.2.B GRAVEN VAN PLANTPUTTEN

De algemene regel is dat de plantputten vierkant of rond zijn en met verticale wanden worden gegraven of geboord. De wanden van de plantput mogen niet volledig glad zijn. Zo dit wel het geval is zullen ze ruwer gemaakt worden.

Bij geboorde putten met een diameter vanaf 30 cm worden de randen met een spade afgestoken.

De afmetingen van de plantputten zijn gelijk aan de afmetingen van de grootste diameter van het gespreide wortelgestel of de kluit vermeerderd met 10 cm, met een minimum van Ø 30 cm of 30 x 30 cm en een minimum diepte van 30 cm.

10.6.1.2.C TAK- EN WORTELSNOEI

Het snoeien van heesters mag slechts aangevat worden na de voorafgaande technische keuring van de gewassen.

De tak en wortelsnoei omvatten:

- het inkorten of wegnemen van bepaalde takken op een zodanige manier dat de snoeiwonden glad en zuiver zijn;
- het zodanig inkorten van beschadigde wortels en afwerken van het wondoppervlak dat wondovergroeiing kan plaatsvinden en de wortels bij het planten op het snijvlak komen te rusten;
- de verzameling binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten of, bij ontstentenis ervan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar worden verstrekt. In dit laatste geval mag de aannemer geen snoei uitvoeren zonder specifieke opdracht.

10.6.1.2.D PLANTEN

Heesters worden aangeplant tijdens het plantseizoen. Volgende plantperioden komen in aanmerking:

- planten met naakt wortelgestel: van 1 november tot en met 15 april;
- alle kluit- en containerplanten: van 15 september tot en met 15 mei.

De tijd tussen het graven van de plantputten en het planten is zo kort mogelijk.

De aanbestedende overheid wordt minstens twee werkdagen op voorhand van elke levering verwittigd.

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest, als de grond niet geheel vorstvrij is of indien er water in de plantput of plantsleuf staat. Eventueel specifiek vereiste weers- en terreinomstandigheden worden aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De heester wordt zo in de plantput of de plantsleuf geplaatst dat de wortelhals zich in het midden ervan bevindt en enigszins boven het maaiveld uitsteekt.

Van de heesters met kluit wordt het materiaal tot behoud van de kluit losgemaakt, nadat de kluit in de plantput of de plantsleuf is geplaatst. Niet verteerbaar materiaal wordt verwijderd.

Bij containerplanten wordt de container of de pot net voor het planten verwijderd. Biodegradeerbare containers of potten worden mee aangeplant.

Bij het planten wordt de plantput of de plantsleuf stelselmatig aangevuld met teelaarde (indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten) of met grond voortkomende van het uitgraven en eventueel verbeterd met een bodemverbeteringsmiddel (indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten). De teelaarde of de grond wordt tijdens het aanvullen gelijkmatig aangedrukt.

De heester wordt lichtjes opgeschud om een aanaarding zonder holten te verkrijgen.

Na het planten worden de overtollige gronden voortkomende van het graven van de plantputten verzameld en verwerkt of buiten het openbaar domein gebracht; vervolgens wordt de grond tussen de heesters geëffend, zonder de gewassen te beschadigen.

10.6.1.2.E BEGIETEN

Telkens een droogteperiode tijdens de uitvoeringstermijn de normale groei van de heesters in het gedrang brengt, worden ze voldoende begoten met geschikt water.

10.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De onderscheiden heesters worden opgemeten per stuk.

Er zijn aparte posten voorzien voor het leveren van teelaarde en bodemverbeteringsmiddelen, zo het gebruik ervan is voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten.

10.6.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de heesters, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is; voornamelijk de afmetingen van de plantputten worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van de gewassen aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip aangegeven in de aanbestedingsdocumenten binnen de waarborgtermijn.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er heesters dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

10.6.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen voorzien in specifieke kortingen wegens minderwaarde, wanneer aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn heesters dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

10.6.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **10.6.3**, nieuwe heesters aan ter vervanging van de heesters die dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van heesters zijn ook bij de vervangingen van toepassing, uitgenomen het vullen van de plantput. Dit gebeurt met grond voortkomende van het uitgraven ervan.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

11 AANLEG VAN WATER-, MOERAS- EN OEVERBEPLANTINGEN

11.1 Aanplanten van water-, moeras- en oeverplanten met uitzondering van riet

11.1.1 Beschrijving

Het aanplanten van water-, moeras- en oeverplanten (met uitzondering van riet) omvat:

- aanplant van zoden, wortelstokken met grond, containerplanten, logatainerplanten, wortelknollen en wortelstokken;
- herstellen van plekken met slechte of geen opkomst.

Vermits het hier gaat om een natuurtechnische werkwijze, is het gebruik van teelaarde, meststoffen en bodemverbeteringsmiddelen niet toegestaan.

11.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- water-, moeras- en oeverplanten volgens **III-68.1**.

11.1.1.2 Uitvoering

Water-, moeras- en oeverplanten worden aangeplant tussen 1 maart en 15 mei, behoudens andere specificaties in de aanbestedingsdocumenten. Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest of wanneer de grond niet volledig vorstvrij is.

Tijdens het transport worden de planten koel en nat gehouden en beschermd tegen uitdroging.

Wortelstokken worden direct na winning geplant. Indien dit niet mogelijk is, dan worden ze bewaard op een donkere, koele en vochtige plaats.

Op de bouwplaats worden de planten beschermd tegen nadelige weersinvloeden en ze worden in elk geval vochtig gehouden.

Bij alle handelingen en bewerkingen wordt de beschadiging van de wortels en andere plantendelen maximaal voorkomen.

Na aanplant vult men de plantput of de greppel met grond voortkomende van het graven ervan. De grond moet aangedrukt worden om te voorkomen dat het materiaal gaat drijven. Vervolgens worden de eventuele overtollige gronden ter plaatse verwerkt en mogen de gronden niet meer met zware werktuigen of machines bereiden worden.

Op taluds van onbevaarbare waterlopen gebeurt de aanplant steeds op de naakte oever of in biodegradeerbare weefsels en worden de planten tijdens de eerste twee groeiseizoenen beschermd tegen golfslag, peilwisselingen, loswoelen en vraat.

11.1.1.2.A AANPLANT VAN ZODEN, WORTELSTOKKEN MET GROND EN WORTELKNOLLEN

Zoden, wortelstokken met grond en wortelknollen worden net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand aangeplant. De toegelaten marge bedraagt 5 cm.

Zoden, wortelstokken met grond en wortelknollen brengt men aan in een plantgat. De afmetingen van het plantgat zijn gelijk aan de afmetingen van de zode, wortelstok met grond of wortelknol, vermeerderd met 10 cm.

Het aantal dat per m² wordt aangeplant, is afhankelijk van de grootte van de zoden, wortelstokken met grond of wortelknollen en wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. Bij zoden van 20 × 20 × 20 cm worden er 10 zoden geplaatst per m².

11.1.1.2.B AANPLANT VAN WORTELSTOKKEN

Bij zonnig weer worden de wortelstokken afgedekt tot net voor de aanplant.

Wortelstokken worden net onder of net ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand aangeplant. De toegelaten marge bedraagt 5 cm.

De wortelstokken worden aangebracht in een pootgat of greppel met een diepte van 20 tot 30 cm. Per m² volstaan 6 tot 10 wortelstokken van een goede kwaliteit, te specificeren in de aanbestedingsdocumenten.

11.1.1.2.C AANPLANT VAN CONTAINERPLANTEN EN LOGATAINERPLANTEN

Indien de planten op het werk worden opgeslagen in transportcontainers, dan moet broei en andere schade voorkomen worden.

Binnen de plantvakken worden de planten oordeelkundig gespreid volgens de gegevens van de aanbestedingsdocumenten. De plantputten worden gegraven met afmetingen die minstens 10 % groter zijn dan de afmetingen van de container of logatainer.

Na het verwijderen van de container of logatainer worden de planten zo in de plantput geplaatst dat de groeipunten zich op het niveau van het maaiveld bevinden. Biodegradeerbare containers worden mee aangeplant.

11.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De zoden, wortelstokken met grond, wortelknollen, wortelstokken, containerplanten en logatainerplanten worden opgemeten per stuk of in m² met vermelding van de plantdichtheid per m².

11.1.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is; vooral de maatregelen tegen het gaan drijven worden gecontroleerd;
- de jaarlijkse keuring van de planten aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip binnen de waarborgtermijn aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er water-, oever- en moerasplanten dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

11.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen specifieke kortingen wegens minderwaarde opnemen, wanneer er aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn geen dichte en gesloten begroeiing aangetroffen wordt.

11.1.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **11.1.3**, nieuwe planten aan ter vervanging van de planten die dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van water-, moeras- en oeverplanten zijn ook bij de vervangingen van toepassing.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

11.2 Aanplanten van riet

11.2.1 Beschrijving

Het aanplanten van riet omvat:

- het aanplanten van halmen, stekken, wortelstokken, zoden, containerplanten, rollen of rhizomen;
- herstellen van plekken met slechte of geen opkomst.

Vermits het hier gaat om een natuurtechnische werkwijze is het gebruik van teelaarde, meststoffen en bodemverbeteringsmiddelen niet toegestaan.

11.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- riet volgens **III-68.2**.

11.2.1.2 Uitvoering

Het planten is niet toegestaan wanneer het vriest of wanneer de grond niet volledig vorstvrij is.

Het materiaal wordt beschermd tegen nadelige weersinvloeden en wordt in elk geval vochtig gehouden.

Bij materiaal waarvoor een plantput is vereist, vult men na aanplant de plantput met grond voortkomende van het graven ervan.

De grond moet in elk geval goed aangedrukt worden om te voorkomen dat het materiaal gaat drijven. Vervolgens worden de eventuele overtollige gronden ter plaatse verwerkt en mogen de gronden niet meer met zware werktuigen of machines bereden worden.

Op taluds van onbevaarbare waterlopen geldt dat de aanplant de eerste twee groeiseizoenen tegen golfslag moet beschermd worden.

11.2.1.2.A RIETWORTELSTOKKEN

Rietwortelstokken worden aangebracht tussen 15 oktober en 15 maart, direct na de winning.

Rietwortelstokken worden manueel aangeplant ter hoogte van de gemiddelde zomerwaterstand. De toegelaten marge bedraagt 5 cm.

De rietwortelstokken worden aangebracht in een pootgat of greppel met een diepte van 20 tot 30 cm. Het pootgat wordt onmiddellijk gedicht en goed aangedrukt om het wegdrijven van de wortelstok te voorkomen. Per m² volstaan 6 tot 10 wortelstokken van goede kwaliteit, te specificeren in de aanbestedingsdocumenten.

11.2.1.2.B RIETZODEN

Rietzoden worden aangebracht tussen 1 april en 30 april of tussen 1 november en 31 december.

Rietzoden worden manueel aangeplant ter hoogte van of net onder de gemiddelde zomerwaterstand. De toegelaten marge bedraagt 5 cm.

Rietzoden brengt men aan in een plantgat. De afmetingen van het plantgat zijn gelijk aan de afmetingen van de rietzode, vermeerderd met 10 cm.

Het aantal rietzoden dat per m² wordt aangeplant, is afhankelijk van de grootte van de kluiten. Bij rietzoden van 20 x 20 x 20 cm worden er 6 rietzoden geplaatst per m², te specificeren in de aanbestedingsdocumenten.

11.2.1.2.C CONTAINERPLANTEN EN LOGATAINERPLANTEN

Het aanplanten van uit zaad gekweekte rietplanten in container gebeurt tussen 15 mei en 15 juni. Containerplanten worden aangeplant bij zacht en vochtig weer met weinig wind.

Rietplanten uit zaad gekweekt mogen pas 2 maanden na het aanplanten onder water staan. Dit wil zeggen dat de waterstand gedurende die periode verlaagd moet worden of dat de aanplant alleen boven de waterlijn gebeurt.

De plantgaten worden gemaakt met een boor. Na het verwijderen van de container worden de planten zo in de plantput geplaatst dat de groeipunten zich op het niveau van het maaiveld bevinden. Biodegradeerbare containers worden mee aangeplant.

Per m² worden 4 tot 8 uit zaad opgekweekte containerplanten aangebracht, te specificeren in de aanbestedingsdocumenten.

11.2.1.2.D RIETRHIZOMEN

De rietrhizomen worden aangebracht tussen 1 maart en 1 juli.

De rietrhizomen moeten een hoge densiteit aan wortelstokken bevatten en afgedekt of vermengd worden met de toplaag van de oever om wegspoelen te voorkomen.

De rhizomen worden aangebracht ter hoogte van of net onder de gemiddelde waterstand.

11.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De wortelstokken, zoden, containerplanten en logatainerplanten worden opgemeten per stuk of per m². De rhizomen worden opgemeten per m².

11.2.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

11.2.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **11.2.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

11.2.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De a posteriori uitgevoerde technische keuringen omvatten:

- steekproefsgewijze of stelselmatige controles om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is; vooral de maatregelen tegen het gaan drijven worden gecontroleerd;

- de jaarlijkse keuring van het riet aan het einde van elk groeiseizoen (d.i. van 16 augustus tot en met 30 september) en/of op een ander tijdstip binnen de waarborgtermijn aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. De aangeplante oppervlakken worden in vakken van 300 m² ingedeeld. Indien het laatste vak kleiner is dan 100 m² wordt het bij het voorlaatste vak gevoegd. In elk gekozen vak worden op 5 willekeurige plaatsen oppervlaktes van 1 m² afgebakend. Elke gekozen m² bevat minstens 9 groeiende rietplanten. Groepjes opgepakte stengels worden als één rietplant beschouwd.

Bij de jaarlijkse keuring wordt gecontroleerd of er riet dood of slecht opgekomen is.

11.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De aanbestedingsdocumenten kunnen specifieke kortingen wegens minderwaarde opnemen, wanneer er aan het einde van het laatste groeiseizoen binnen de waarborgtermijn geen dichte en gesloten rietvegetatie aangetroffen wordt.

11.2.5 Herstellingswerken of vervangingen

De aannemer plant binnen de waarborgtermijn telkens tijdens ieder plantseizoen vóór 31 december volgend op de jaarlijkse keuring, zoals vermeld in **11.2.3.2**, nieuw riet aan ter vervanging van de planten die dood, slecht opgekomen of niet-echt zijn.

De vervangingen gebeuren op basis van het PV van vaststelling dat opgemaakt wordt door de leidend ambtenaar bij de jaarlijkse keuring.

Alle voorwaarden en eisen inzake het aanplanten van riet zijn ook bij de vervangingen van toepassing.

De voor de vervanging te leveren materialen zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring, waarvoor een keuringsaanvraag wordt ingediend.

Vóór de aanvang van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk zijn werkplanning mee aan de leidend ambtenaar. Binnen de drie dagen na het beëindigen van de vervangingswerken deelt de aannemer schriftelijk deze beëindiging mee aan de leidend ambtenaar.

12 AANLEG VAN BIJ GROENAANLEG BEHORENDE CONSTRUCTIES

12.1 Boompalconstructies

12.1.1 Beschrijving

Het aanbrengen van boompalconstructies omvat:

- het plaatsen van boompalen en het aanbinden van bomen.

12.1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- materialen voor boomsteunen volgens **III-65**.

12.1.1.2 Uitvoering

Indien in de aanbestedingsdocumenten het aantal boompalen niet gespecificeerd wordt, dan worden twee boompalen per boom gebruikt.

De boompalen worden aangebracht voordat de boom in de plantput gebracht wordt. Alle boompalen worden 100 cm onder het maaiveld in de vaste grond gedreven, na voorboren en zonder de kop te beschadigen. Bij bomen voorgeschreven met kluit of in container wordt rekening gehouden met de afmetingen van de kluit of de container.

Bij twee boompalen per boom worden de palen – indien het gaat om een bomenrij – op één lijn met de bomenrij geplaatst.

Indien slechts één boompal gebruikt wordt, dan zal de paal ten opzichte van de te planten boom aan de zijde van de ter plaatse meest voorkomende windrichting geplaatst worden.

De boompalen worden zodanig aangebracht dat na het bevestigen van de boom de palen verticaal staan. De boompalen staan minimaal 10 cm verwijderd van de stam en moeten onder de onderste gesteltak van de boom blijven.

De boom wordt onmiddellijk na het plaatsen met twee boombanden per boompal vastgebonden in achtvorm en op een zodanige wijze dat een natuurlijke zetting mogelijk blijft. De bovenste boomband wordt op 5 cm van de kop van de boompal aangebracht. De tweede boomband wordt 30 cm onder de bovenste boomband aangebracht. Per boomband wordt minstens één roestvrije nagel gebruikt.

Bij gebruik van drie boompalen kan in de aanbestedingsdocumenten verbinding van de drie boompalen worden voorgeschreven. In dat geval worden de palen 10 cm onder het uiteinde verbonden met halfrondhout van dezelfde diameter als de palen.

12.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De boompalconstructies worden in rekening gebracht per boom. Alle bijbehorende kosten zoals onderhoudskosten zijn inbegrepen.

12.1.3 Herstellingswerken

Iedere beschadiging van de boompalconstructie wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.

12.2 Boomroosters

12.2.1 Beschrijving

Het plaatsen van boomroosters omvat het afdekken van de plantput met een geotextiel en rolgrind en het plaatsen van de boomrooster op geprefabriceerde betonnen trottoirbanden.

12.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- boomrooster met toebehoren volgens **III-12.7**;
- geprefabriceerde betonnen trottoirbanden type ID1 volgens **III-32.1**;
- schraal beton volgens **IX-2**;
- rolgrind volgens **III-7.1**;
- geotextiel volgens **III-13.2.1.2**.

12.2.1.2 Uitvoering

De boomrooster wordt geplaatst op trottoirbanden type ID1, geplaatst op een fundering van schraal beton en langs de binnenzijde van de plantput voorzien van een stut van schraal beton, indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten. De afmetingen van fundering en stut worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. Vooraleer de boomrooster geplaatst wordt, wordt de plantput afgedekt met een geotextiel en 3 cm rolgrind. De boomrooster zelf wordt ook opgevuld met rolgrind.

12.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De boomroosters worden opgemeten per stuk, inclusief alle bijhorende werken.

12.3 Ondergrondse verankering van bomen

12.3.1 Beschrijving

Ondergrondse verankering van bomen kan alleen toegepast worden bij bomen voorzien van een stevige kluit of draadkluit.

12.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

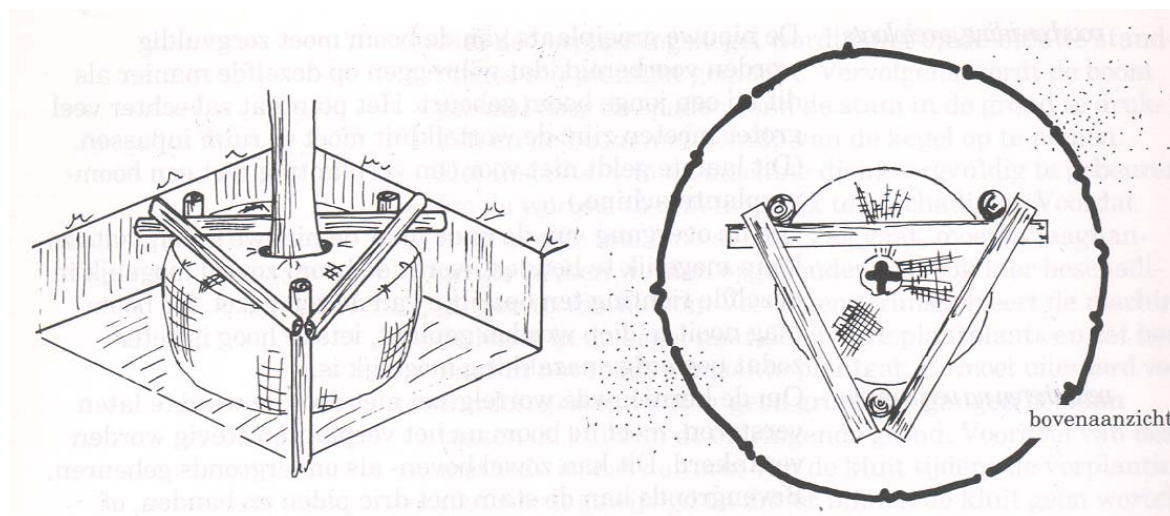
- onbehandelde naaldhouten boompalen volgens **III-65.1**, waarvan de lengte en de diameter gespecificeerd worden in de aanbestedingsdocumenten;
- stalen nagels.

12.3.1.2 Uitvoering

De kluitverankering wordt aangebracht nadat de boom in de plantput geplaatst is, en voor de plantput wordt aangevuld.

De kluitverankering bestaat uit minstens 3 rondhouten palen, die verticaal voor minstens 1/3 in de vaste ondergrond gedreven worden. Langs de paalkoppen (niet op de kop) worden rondhouten palen van dezelfde diameter stevig bevestigd zodanig dat de bovenzijde van de paalkoppen en van de palen of latten zich op ongeveer gelijke hoogte bevinden en dat de onderkant van de palen of latten stevig tegen de bovenkant van de boomkluit aandrukt. De horizontale palen worden zo ver mogelijk aan de buitenkant van de kluit geplaatst maar waar deze toch nog voldoende stevigheid biedt.

In voorkomend geval worden de verticale palen enigszins dieper in de grond gedreven zodat de kluit beter wordt verankerd. De kluitverankering mag echter onder geen beding schade aan de boomwortels veroorzaken.



Figuur XI-12-1: kluitverankering (bron: Stadsbomenvademecum deel 2)

12.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De kluitverankering wordt opgemeten per stuk.

12.3.3 Herstellingswerken

Iedere beschadiging van de kluitverankering wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.

12.4 Groeiplaatsverbetering van bomen

12.4.1 Beschrijving

Het verbeteren van de groeiplaats van een boom heeft tot doel de levensverwachting en de conditie van de boom te verbeteren. Al naargelang de werkwijze kan deze verbetering duurzaam of eerder van tijdelijke aard zijn.

Wat ook de oorzaak, de reden of de middelen zijn van en voor een groeiplaatsverbetering, er mogen onder geen beding wortels beschadigd worden. Conform hoofdstuk I, “art. 30 Algemene organisatie van de bouwplaats” zijn machinale graafwerken in de wortelzone van bomen verboden.

12.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- met een synthetische stof omwikkelde draineerbuizen en hulpstukken volgens **III-26.1.1**;
- PVC-buizen en hulpstukken volgens **III-24.4.2**;
- zand voor draineringen volgens **III-6.2.1**;
- geotextiel volgens **III-13.2.1.2**.

12.4.1.2 Uitvoering

12.4.1.2.A HORIZONTALE DRAINAGE

Een draineerbuis DN 80 mm wordt ongeveer 20 cm onder het wortelgestel of de kluit van de boom geplaatst, bij voorkeur in cirkelvorm en beide uiteinden worden onderling verbonden zodanig dat geen grond of teelaarde in de draineerbuis kan dringen.

Per boom wordt één afvoer voorzien. Indien er in dezelfde zone meerdere bomen van een drainage voorzien worden, dan worden de draineerbuizen in de verschillende plantputten met elkaar verbonden en wordt in de aanbestedingsdocumenten het aantal afvoerpunten bepaald. Bij ontstentenis hiervan volstaat één afvoerpunt.

De wijze van aansluiting van de afvoer (regenwaterafvoerstelsel, waterloop, wadi, bezinkput, ...) wordt in de aanbestedingsdocumenten bepaald.

12.4.1.2.B VERTICALE DRAINAGE

De verticale drainage kan toegepast worden indien er op geringe diepte een ondoorlaatbare grondlaag aangetroffen wordt. De ondoorlaatbare laag wordt doorboord. Het aantal en de spreiding van de boorgaten per boom wordt bepaald in de aanbestedingsdocumenten. De diameter van het boorgat bedraagt minimaal 12 cm. Het boorgat wordt opgevuld met zand voor draineringen.

12.4.1.2.C BELUCHTING MET DRAINEERBUIZEN

Een draineerbuis DN 125 mm wordt op de bodem van de plantput geplaatst of, indien er een horizontale drainage geplaatst wordt, boven die drainage. De twee uiteinden van buis worden onderling verbonden, bij voorkeur in cirkelvorm en zodanig dat er geen grond of teelaarde in de buis kan dringen. Indien er in dezelfde zone meerdere bomen aangeplant worden, dan worden de beluchtingbuizen in de verschillende plantputten met elkaar verbonden.

Per boom worden, met aangepaste hulpstukken, twee verticale buizen op de horizontale buizen geplaatst. De verticale buizen reiken tot minstens 50 cm boven het maaiveld en worden vastgehecht aan een boompaal. Indien de aanbestedingsdocumenten dit voorschrijven, kan het gedeelte van de verticale draineerbuis boven het maaiveld vervangen worden door PVC-buizen. De PVC-buizen worden met aangepaste hulpstukken aangebracht op de verticale draineerbuizen en voldoende verankerd.

12.4.1.2.D BELUCHTING MET PLOFMETHODE

Bij de plofmethode wordt middels een dunne, holle staaf lucht in de bodem geblazen. Het aantal, de spreiding en de diepte van de beluchtingplaatsen en de dosering perslucht per beluchtingplaats wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten. De compressor moet beschikken over een oliefilter op de luchtleiding zodat er geen gevaar voor bodemverontreiniging door machineolie dreigt. Indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten worden tegelijkertijd ook mineralen en andere groeiplaatsverbeterende producten toegediend.

12.4.1.2.E IRRIGATIE

Een draineerbuis DN 100 mm wordt op ongeveer 1/3 van de plantdiepte (1/3 van de hoogte van het wortelgestel of de kluit, te meten vanaf de bovenkant) horizontaal rond het wortelgestel of de kluit van de boom geplaatst. De twee uiteinden van de buis worden verbonden, bij voorkeur in een zo groot mogelijke cirkelvorm en zodanig dat er geen grond of teelaarde in de buis kan dringen.

Het systeem wordt verbonden met minstens één verticale buis per boom. De buis reikt tot aan het maaiveld en wordt afgesloten met een deksel; daarbij moet voorkomen worden dat er grond of teelaarde in de buizen kan dringen.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit voorschrijven, reikt de verticale buis tot 20 cm boven het maaiveld en wordt ze vastgehecht aan een boompaal. De aanbestedingsdocumenten kunnen ook voorschrijven dat het gedeelte van de verticale draineerbuis boven het maaiveld vervangen wordt door PVC-buizen. De PVC-buizen worden met aangepaste hulpstukken aangebracht op de verticale draineerbuizen en voldoende verankerd.

12.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De systemen van groeiplaatsverbetering worden opgemeten per boom.

12.4.3 Herstellingswerken

Iedere beschadiging, van welke aard ook, wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.

12.5 Boomplaten

12.5.1 Beschrijving

Boomplaten worden aangebracht rond de stam van bomen, bosgoed en heesters en eventueel vastgezet met piketten.

12.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- boomplaten volgens **III-80**;
- niet-uitschietende piketten volgens **III-50.2.4.1**, met gewijzigde afmetingen: een lengte van 30 cm en een doorsnede (niet geschild) van 4 tot 5 cm, tenzij anders voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten.

12.5.1.2 Uitvoering

Met behulp van de in de boomplaat aangebrachte snede wordt de boomplaat rond de stam van de planten aangebracht. Indien de boomplaat rond bomen aangebracht wordt, dan zal inzake boompaalconstructie slechts één boompaal gebruikt worden, zodat de boomplaat zonder beschadiging kan geplaatst worden. Op taluds wordt de boomplaat zo aangebracht dat de snede gericht is naar de onderzijde van het talud.

In normale omstandigheden is het niet nodig om de boomplaten te verankeren. In de aanbestedingsdocumenten kan in specifieke gevallen, ondermeer bij steile taluds, de verankering van de boomplaten voorgeschreven worden. In dat geval wordt het aantal piketten per boomplaat in de aanbestedingsdocumenten gespecificeerd. Bij ontstentenis hiervan worden twee piketten aangebracht in het hoogst gelegen deel van de boomplaat.

12.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De boomplaten worden opgemeten per stuk.

12.5.3 Herstellingswerken

Bij verankerde boomplaten wordt beschadigde verankering zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak is.

12.6 Bescherming tegen vraatschade

12.6.1 Beschrijving

Bescherming tegen vraatschade omvat het beschermen van de stam van houtachtige vegetatie.

12.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- wildafwerend product: pleisterkalk of repulsief product, te specificeren in de aanbestedingsdocumenten;
- beschermingselement uit kunststof volgens **III-81**.

12.6.1.2 Uitvoering

12.6.1.2.A WILDAFWEREND PRODUCT

De stammen van de te beschermen planten worden over een lengte van minimaal 60 cm vanaf het maaiveld volledig ingestreken met het wildafwerend product.

12.6.1.2.B BESCHERMINGSELEMENT UIT KUNSTSTOF

Het beschermingselement wordt vakkundig rond de stam van de te beschermen planten aangebracht, waarbij de onderzijde van het beschermingselement licht in de grond of teelaarde aan de basis van de stam gedrukt wordt.

12.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het wildafwerend product wordt opgemeten per behandelde plant. Het beschermingselement wordt opgemeten per stuk.

12.6.3 Herstellingswerken

Voor het beschermingselement geldt dat iedere beschadiging, van welke aard ook, zonder verwijl wordt hersteld, wat ook de oorzaak is.

12.7 Haagsteun en haagversterking

12.7.1 Beschrijving

Haagsteun en haagversterking omvat het aanbrengen van rondhouten palen en bedrading in haagbeplanting, inclusief het onderhoud ervan in de waarborgperiode.

12.7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- niet-uitschietende rondhouten palen volgens **III-65**;
- gladde, zwaar verzinkte, niet-geplastificeerde staaldraad, minimum diameter 3 mm, treksterkte minimum 700 N/mm², met toebehoren (spanners en krammen) vervaardigd uit hetzelfde materiaal;
- roestvrije stalen nagels.

12.7.1.2 Uitvoering

12.7.1.2.A GEMEENSCHAPPELIJKE BEPALINGEN VOOR HAAGSTEUN EN HAAGVERSTERKING

In de uit te voeren haagbeplantingen worden per rij steunpalen aangebracht. Voor haagversterking gebeurt dit in principe alleen in de buitenste rijen.

De afstand tussen de rondhouten palen bedraagt hart op hart maximaal drie meter, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. De rondhouten palen worden aangebracht voordat de haagplanten in de plantsleuf aangebracht worden. De lengte en de diameter van de palen wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten; bij ontstentenis hiervan bedraagt de diameter 8 cm. De hoogte van de palen boven het maaiveld bedraagt 10 cm minder dan de eindhoogte van de haag.

De palen worden minimaal 80 cm diep in de grond gedreven na voorboring. De kop mag in geen geval beschadigd worden.

Bij het begin en het einde en bij alle hoekpunten worden de palen verstevigd met identieke schoren, die over een lengte van minimaal 60 cm in de grond worden gedreven onder een hoek van 35° en die met roestvrije stalen nagels aan de rechtopstaande palen worden bevestigd. De hoekpunten worden in beide trekrichtingen geschoord. Bij hagen vanaf een lengte van 60 m wordt om de 30 m een paal op dezelfde manier aan weerszijden met schoren verstevigd.

12.7.1.2.B HAAGVERSTERKING

Aan de steunpalen worden minimaal twee draden bevestigd die gelijkmatig verdeeld worden over de hoogte van de haagversterking. Voor hagen bestaande uit meerdere rijen worden de draden aan elke zijde aan de buitenzijde geplaatst. Voor één rij wordt aan iedere kant van de haag één draad aangebracht, elk op een verschillende hoogte. De bevestiging gebeurt met krammen. De draden worden door middel van spanners aangetrokken. Per draad wordt minimaal één spanner aangebracht. De afstand tussen de spanners bedraagt maximaal 30 m.

12.7.1.2.C HAAGSTEUN

Aan de steunpalen worden voor het planten van de hagen aan één zijde van de rondhouten palen op minimaal twee hoogten leidraden bevestigd die gelijkmatig verdeeld worden over de hoogte van de haagsteun. Na het aanplanten van de haagplanten wordt aan de andere zijde van de rondhouten palen per hoogte een tweede leidraad bevestigd aan de palen. De bevestiging gebeurt met krammen. De draden worden door middel van spanners aangetrokken. Per draad wordt minimaal één spanner aangebracht. De afstand tussen de spanners bedraagt maximaal 30 m. Per hoogte zijn de leidraden ten opzichte van elkaar evenwijdig aangebracht op een zodanige wijze dat de haagplanten zich tussen de draden bevinden. Om de draden meer te spannen worden per hoogte de twee draden, halverwege tussen de palen, samengebonden met draad.

12.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De haagversterking en de haagsteun worden opgemeten in m per rij per haag.

12.7.3 Herstellingswerken

Iedere beschadiging, van welke aard ook, wordt zonder verwijl hersteld, wat ook de oorzaak weze.

Bij elke onderhoudsbeurt voor houtachtige vegetatie zullen de haagversterking en de haagsteun worden nagekeken en indien nodig aangespannen, rechtgezet, worden de beschadigde palen vervangen en desnoods worden de haagversterking en de haagsteun vernieuwd.

13 ONDERHOUD VAN GRAZIGE VEGETATIES EN GRASMATTEN

13.1 Maaien van grazige vegetaties

13.1.1 Beschrijving

Alle maaibeurten hebben gedurende eenzelfde groeiseizoen eenzelfde parcours, met als beginpunt steeds dezelfde plaats.

De jaarlijkse maaifrequentie wordt ter inlichting opgegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De gebruikte machines moeten aangepast zijn aan het uit te voeren werk. Op moeilijk bereikbare plaatsen en nabij hindernissen, beplanting, meubilair, enz. wordt enkel klein materieel toegelaten. Er worden bij voorkeur machines gebruikt die het gras zo weinig mogelijk versnipperen om het ruimen te verbeteren. De machines mogen de ondergrondse plantendelen niet beschadigen. Om ecologische redenen kan in het maaibeheersplan het gebruik van de klepelmaaier verboden worden.

In zones waar het gebruik van een klepelmaaier niet toegestaan is, wordt na het maaien het maaisel op zwad gelegd om het goed te kunnen ruimen.

Het met de hand maaien rond alle hindernissen, onder meer bomen, palen, meubilair, enz., gebeurt vóór het machinaal maaien.

Maaisel dat zich op roosters, greppels, schelpementen, stootbanden, verharding of voetpaden bevindt, wordt altijd de dag van het maaien verwijderd.

Indien het maaisel gevaar kan opleveren voor het verkeer of de waterafvoer, dan moet het onmiddellijk verwijderd worden.

13.1.2 Uitvoering

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten omvat het maaien van grazige vegetaties in volgorde:

- het vooraf verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afval en vreemde voorwerpen die zouden hinderen bij het maaien;
- het met de hand maaien rond alle hindernissen, onder meer bomen, palen en meubilair;
- het inkorten van de vegetatie met grasmaaimachines, zodanig dat over de volledige gemaaide oppervlakte een gelijkmatige hoogte van 10 à 12 cm verkregen wordt, tenzij het maaibeheersplan het anders bepaalt; de vegetatie en de erin/erop voorkomende bomen, heesters, palen, meubilair, enz. mogen in geen geval beschadigd worden;
- het verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afgemaaide plantendelen samen met de erin voorkomende afval, uiterlijk de tiende dag na het maaien.

13.1.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide grazige vegetaties worden opgemeten in are.

13.1.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

13.2 Maaien van grasmatten

13.2.1 Beschrijving

Alle maaibeurten hebben gedurende eenzelfde groeiseizoen eenzelfde parcours, met als beginpunt steeds dezelfde plaats.

De jaarlijkse maaifrequentie wordt ter inlichting opgegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De gebruikte machines moeten aangepast zijn aan het uit te voeren werk. Op moeilijk bereikbare plaatsen en nabij onder meer hindernissen, beplanting en meubilair wordt enkel klein materieel toegelaten.

Het met de hand maaien rond alle hindernissen, onder meer bomen, palen, meubilair, enz., gebeurt vóór het machinaal maaien.

Maaisel dat zich op roosters, greppels, schelpementen, stootbanden, verharding of voetpaden bevindt, wordt altijd de dag van het maaien verwijderd.

Indien het maaisel gevaar kan opleveren voor het verkeer of de waterafvoer, dan moet het onmiddellijk verwijderd worden.

13.2.2 Uitvoering

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten omvat het maaien van deze grasmatten:

- het slechten van molshopen;
- het verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle oppervlakkig liggende stenen met een afmeting van meer dan 20 mm, afval en grove plantaardige resten;
- het met de hand maaien rond alle hindernissen, onder meer bomen, palen, meubilair, enz.;
- het inkorten van het gras met grasmaaimachines, zodanig dat over de hele grasmat een gelijkmatige hoogte van 3 à 6 cm wordt verkregen, zonder dat de grasmat en de erin voorkomende bomen, heesters, palen, meubilair, enz. beschadigd worden;
- het verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afgemaaide plantendelen, uiterlijk de dag van het inkorten van het gras.

13.2.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide grasmatten worden opgemeten in are.

13.2.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

13.3 Afranden van grasmatten

13.3.1 Beschrijving

Het afranden van grasmatten omvat achtereenvolgens:

- het verzamelen, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aan de randen van de grasmatten oppervlakkig liggende stenen met een afmeting van meer dan 20 mm, afval en grove plantaardige resten;

- het afsteken van de randen van de grasmatten volgens een rechte of een vloeiende lijn, naargelang van de afbakening van de aangrenzende terreinen, en het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afgestoken materialen.

De nominale breedte en de nominale diepte waarop afgestoken wordt, worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

13.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt het afranden van grasmatten opgemeten in m.

13.3.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

13.4 Beluchten van grasmatten

13.4.1 Beschrijving

Het beluchten van grasmatten omvat achtereenvolgens:

- het verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle oppervlakkig liggende stenen met een afmeting van meer dan 20 mm, afval en grove plantaardige resten;
- het met messen of pinnen doorbreken van de bovenste laag van de grond om de water- en luchthuishouding te verbeteren en het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle daarvan voortkomende materialen;
- de diepte van het beluchten wordt in de aanbestedingsdocumenten aangegeven.

13.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De beluchte grasmatten worden opgemeten in are.

13.4.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

13.5 Uitharken van grasmatten

13.5.1 Beschrijving

Het uitharken van grasmatten omvat in volgorde:

- het slechten van molshopen;
- het verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle oppervlakkig liggende stenen met een afmeting van meer dan 20 mm, afval en grove plantaardige resten;
- het met een verticuteertoestel verwijderen van de viltlaag bestaande uit hinderlijke uitlopers, mossen en plantenresten en het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de

desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle daarvan voortkomende materialen.

13.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De uitgeharkte grasmatten worden opgemeten in are.

13.5.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14 ONDERHOUD VAN KRUIDACHTIGE VEGETATIES

14.1 Maaien van kruidachtige vegetaties

14.1.1 Beschrijving

Het maaisel wordt afgevoerd.

De maai frequentie en eventuele andere bijzonderheden worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

De gebruikte machines moeten aangepast zijn aan het uit te voeren werk.

Indien het maaisel gevaar kan opleveren voor het verkeer of de waterafvoer, dan moet het onmiddellijk verwijderd worden.

14.1.2 Uitvoering

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten omvat het maaien van kruidachtige vegetaties in volgorde:

- het vooraf verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afval en vreemde voorwerpen die zouden hinderen bij het maaien;
- het inkorten van de vegetatie met maaimachines volgens de specificaties in de aanbestedingsdocumenten. De vegetatie en de erin voorkomende bomen, heesters, palen, enz... mogen in geen geval beschadigd worden;
- het verzamelen/ruimen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle afgemaaide plantendelen samen met de erin voorkomende afval, uiterlijk de tiende dag na het maaien.

14.1.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide vegetaties worden opgemeten in are.

14.1.4 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.2 Hakken en wieden van de grond tussen kruidachtige vegetaties

14.2.1 Beschrijving

Het hakken en wieden van de grond tussen kruidachtige vegetaties omvat het hakken van de grond en het uittrekken van ongewenste gewassen uit de grond, met inbegrip van het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 50 mm, afval en plantaardige resten.

Het hakken en wieden van de grond in de onmiddellijke omgeving van de kruidachtige gewassen moet omzichtig uitgevoerd worden om beschadiging van de kruidachtige gewassen te voorkomen.

De jaarlijkse wiefrequentie en eventuele andere bijzonderheden worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

14.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De behandelde oppervlakte wordt opgemeten in are.

14.2.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

14.3 Opschik van perken van kruidachtige gewassen

14.3.1 Beschrijving

De opschik van perken van kruidachtige gewassen omvat het harken en het wegnemen van alle afgestorven bovengrondse plantendelen, met inbegrip van het onmiddellijk verzamelen van afval en plantaardige resten binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein.

14.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De opschik van perken van kruidachtige gewassen wordt opgemeten in are.

14.3.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

15 ONDERHOUD VAN BOMEN

15.1 Hakken aan de voet van bomen

15.1.1 Beschrijving

Het hakken van de grond aan de voet van bomen wordt uitgevoerd volgens **16.2**. De oppervlakte van de boomspiegel wordt gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis hiervan bedraagt de te hakken oppervlakte 0,5 m² per boom.

15.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gehakte boomspiegels worden opgemeten per stuk.

15.1.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

15.2 Verzorging van wonden aan de stam, de takken en de wortels

15.2.1 Beschrijving

De wondbehandeling omvat de behandeling van nieuwe en/of oude wonden.

De afmetingen van de te verzorgen wonden worden bepaald in de aanbestedingsdocumenten.

15.2.1.1 Kenmerken van de uitvoering

De wonden zijn bijgesneden, ontdaan van alle aangetaste hout en losse schors.

Het wondoppervlak is glad en zuiver.

Wanneer tijdens de uitvoering van de wondbehandeling blijkt dat de stabiliteit van de boom in het gedrang komt, dan wordt de leidend ambtenaar onmiddellijk verwittigd. De leidend ambtenaar oordeelt of de wondverzorging voortgezet of gestaakt wordt.

Wonden veroorzaakt tijdens werken in de omgeving van bomen, poten en staken worden onmiddellijk aan de leidend ambtenaar gemeld. Zij worden door toedoen van de aannemer en op zijn kosten verzorgd.

Het verzorgen van boomwonden wordt uitgevoerd overeenkomstig de hieronder vermelde bepalingen.

15.2.1.2 Wijze van uitvoering

15.2.1.2.A WONDVERZORGING VAN VERSE WONDEN ANDERE DAN SNOEIWONDEN

Hieronder worden begrepen de wonden ontstaan aan bomen zoals tijdens werken in de omgeving ervan, tengevolge van verkeersongevallen of tengevolge van andere oorzaken.

Verse wonden zijn wonden waarop de boom nog niet gereageerd heeft door de vorming van wondweefsel.

De behandeling gebeurt in volgende chronologische orde:

- alle losse schors en hout wordt verwijderd;
- de nog aan de boom vastzittende schors wordt zodanig afgewerkt met gepast materieel dat de wonde minimaal wordt vergroot door de feitelijke wondrand zo goed mogelijk in een vloeiende lijn bij te snijden of af te werken tot aan het levende cambium;
- de boven- en onderzijde van de wonde worden indien nodig afgerond; zij worden niet puntig afgewerkt;
- de wondoppervlakte mag niet nodeloos vergroot of verdiept worden (door deze b.v. uit te frezen),
- de droge wonde wordt geborsteld om ze van alle vuil en losse resten te ontdoen;
- binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken wordt alle hout, schors en afval, voortkomend van de wondbehandeling onmiddellijk verzameld, vervoerd en weggebracht buiten het openbaar domein.

15.2.1.2.B WONDVERZORGING VAN OUDE STAM- EN TAKWONDEN

Hieronder worden begrepen wonden waarbij de boom reeds gereageerd heeft door de vorming van wondweefsel.

De behandeling gebeurt in volgende chronologische orde:

- alle losse schors en hout wordt verwijderd tot aan het gevormde wondweefsel zonder dit laatste te beschadigen;
- de wondoppervlakte mag niet nodeloos vergroot of verdiept worden (door deze b.v. uit te frezen),
- de droge wonde wordt geborsteld om ze van alle vuil en losse resten te ontdoen;
- binnen de uitgestrektheid van desbetreffende werken wordt alle hout, schors en afval, voortkomend van de wondbehandeling onmiddellijk verzameld, vervoerd en weggebracht buiten het openbaar domein.

15.2.1.2.C WONDBEHANDELING VAN WORTELWONDEN OF STAMWONDEN ONDER HET MAAIVELD

Deze worden verzorgd volgens de werkwijze vermeld onder **15.2.1.2.A**.

15.2.1.2.D WONDBEHANDELING VAN EEN AFGERUKTE WORTEL OF VAN EEN DIEPE WONDE DIE HET AFZETTEN NOODZAKELIJK MAAKT

De beschadigde wortel wordt ter hoogte van de beschadiging bloot gelegd zodanig dat alle wondbehandelingen ongehinderd kunnen gebeuren. De wortel wordt tot op het gezonde weefsel afgezet.

Alle hout, schors en afval, voortkomend van de wondbehandeling worden onmiddellijk verzameld, vervoerd en weggebracht buiten het openbaar domein.

15.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De wondbehandeling van bomen wordt per boom opgemeten.

15.2.3 Controles

De controles worden uitgevoerd naarmate de werken vorderen.

15.3 Snoeien van bomen

15.3.1 Beschrijving

Het snoeien van bomen heeft tot doel het verzekeren van de normale groei in functie van de natuurlijke habitus van de soort of in functie van de voorgeschreven vorm.

15.3.1.1 Kenmerken van de uitvoering

Ingeval van jonge of niet volwassen, vrijgroeïende bomen zijn de kenmerken een evenwichtig gevormde kruin met doorgaande harttak, zonder concurrenten, zonder dode of afgebroken takken, desgevallend een takvrije stam.

Ingeval van volwassen vrijgroeïende bomen zijn de kenmerken een evenwichtige kruin, geen dode of afgebroken takken, desgevallend een takvrije stam.

Ingeval van bijzondere boomvormen zijn de kenmerken aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

Ingeval van een gekandelaarde boom zijn de kenmerken een piramidaal takgestel, waarvan alle andere takken zijn verwijderd.

Ingeval van een geknotte boom zijn de kenmerken een geknotte stam zonder takken.

Ingeval van hakhout zijn de kenmerken een stobbe die opnieuw kan uitlopen.

15.3.1.2 Wijze van uitvoering

Bij levende takken moeten de takkraag en de takschorsrichel intact blijven. De takschorsrichel is de opeenhoping van schors die vertrekt vanuit het takoksel en loopt over de bast van de stam of de hoofdtak. Er mag enkel in het houtweefsel van de tak gezaagd worden. Een tak mag nooit vlak langs de stam afgezaagd worden. Als controle hierop geldt dat de wonde naderhand rondom de gehele rand gelijktijdig moet overgroeien. De stam en de te behouden takken mogen niet beschadigd worden.

De zaagsnede wordt zo klein mogelijk gehouden.

Indien het doorgaande deel van de tak of stam moet gesnoeid worden (toppen) dan wordt deze schuin afgezaagd te beginnen juist boven de takschorsrichel.

Het laagste punt van de zaagsnede komt overeen met het eindpunt van de takschorsrichel en aan de andere kant van de te behouden zijtak.

Bij dode takken wordt de tak zodanig afgezaagd dat de overgroeïende takkraag niet beschadigd of verwijderd wordt. In alle gevallen wordt enkel door dood hout gezaagd.

Bij de keuze van de te verwijderen takken moet rekening gehouden worden met het voorkomen van zonnebrand door geen te grote gaten in de kronen te snoeien.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten mag een boom niet gesnoeid worden:

- in de periode tussen het tijdstip waarin de knoppen beginnen te zwellen tot de vorming van het blad en in de periode van de bladval;
- bij vorst.

Voor het overige en in principe mag het jaarrond gesnoeid worden met een voorkeur voor de vegetatieperiode.

Indien meer dan 35 % van het bladvolume moet verwijderd worden, dan mag er enkel in de rustperiode van de bomen worden gesnoeid.

Binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken wordt alle snoeihout en afval, voortkomend van het snoeien onmiddellijk verzameld, vervoerd en weggebracht buiten het openbaar domein.

Bij de aanvang wordt door de aannemer op aanduiding van de aanbestedende overheid een model gezet, rekening houdend met de hierboven en hierna vermelde bepalingen.

15.3.1.2.A BEGELEIDINGSSNOEI VAN JONGE OF ONVOLWASSEN VRIJGROEIENDE BOMEN MET UITZONDERING VAN DE BOL- EN TREURVORMEN

De begeleidingssnoei van jonge of onvolwassen vrijgroeïende bomen met uitzondering van de bol- en treurvormen behelst het snoeien in de tijdelijke kroon en omvat achtereenvolgens:

- het wegsnoeien van dode takken;
- het verwijderen van de waterloten op de stam;
- het wegsnoeien van gebroken takken: hetzij tot juist achter de breuk, hetzij tot tegen de stam.
- het wegsnoeien van levende takken in de tijdelijke kroon met het oog op het progressief bereiken van de vooropgestelde takvrije stam.

Per snoeibeurt wordt ten hoogste 20 % van het kroonvolume verwijderd.

De concurrerende takken worden in hun geheel weggenomen tot tegen de stam. Concurrenten zijn takken die de hoogte van de top van de boom benaderen en/of overtreffen, en/of takken waarvan de dikte deze van de stam benaderen en/of overtreffen en/of takken die de normale ontwikkeling van andere takken of van de kroon verhinderen of verstoren.

Bij een afgestorven of uitgebroken eindscheut wordt de harttak teruggezet tot in het levende cambium om het uitlopen van zijknoppen of slapende knoppen te stimuleren. De kroon wordt daarna gesnoeid in functie van de nieuwe top.

Het opkronen van de bomen gebeurt door het wegnemen van een volledige tak tot tegen de stam. Er wordt in regel ten hoogste één tak per takpaar of takkrans verwijderd. De hoogte van het opkronen wordt vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

Na de hierboven vermelde behandelingen wordt het evenwicht in de kruin hersteld door het wegnemen van takken en/of terugsnijden tot op een naar buiten gerichte zijtak, zodanig dat een evenwichtige kroon verkregen wordt.

Bij het snoeien blijven de takkraag en de takschorsrichel integraal behouden, zonder deze te beschadigen zoals beschreven onder de snoei van levende takken.

De snoeiwonden worden, indien zij niet zuiver en glad zijn, bijgesneden met een scherp en zuiver snoeimes.

Bij de begeleidingssnoei mag de aannemer geen klimwerktuigen gebruiken die wonden veroorzaken.

15.3.1.2.B ONDERHOUDSSNOEI VAN VRIJGROEIENDE VOLWASSEN BOMEN

De onderhoudssnoei van vrijgroeïende volwassen bomen behelst het snoeien in de definitieve kroon en omvat achtereenvolgens:

- het verwijderen van dode, gebroken takken en dode takstompen;
- het verwijderen van de beschadigde takken;
- het verwijderen van de waterloten op de stam;
- het herstellen van de natuurlijke habitus en van het evenwicht van de kruin door het volledig verwijderen of door periferisch snoeien van de takken in functie van het evenwicht, de conditie en de dynamiek van de boom;
- het met een scherp en zuiver snoeimes glad bijsnijden van de snoeiwonden indien zij niet zuiver en glad zijn.

Per snoeibeurt wordt ten hoogste 20 % van het kroonvolume verwijderd.

Bij het snoeien blijven de takkraag en de takschorsrichel integraal behouden, zonder deze te beschadigen zoals beschreven onder de snoei van levende takken.

Het afzagen van takken mag niet leiden tot uitscheuren of afscheuren van de tak.

15.3.1.2.C KANDELAREN VAN BOMEN

Het kandelaren van bomen omvat:

- het verwijderen van de dode, gebroken en volledig ingerotte takken;
- het inkorten van de gesteltakken, waarbij de boom een piramidale vorm verkrijgt. De afmetingen en vorm van de piramide worden vermeld in de aanbestedingsdocumenten. De kop, die de top van de piramide vormt, dient ongeveer 0,5 m boven de laatste stomp uit te steken. Indien de boom reeds voordien gekandelaard was, dan wordt deze teruggesnoeid tot op de bestaande stompen zonder deze evenwel te beschadigen;
- het wegnemen van alle takken op het blijvend gestel zonder de oude knot te beschadigen;
- het verwijderen van de waterloten op de stam;
- het bijwerken met een scherp en zuiver snoeimes indien de wonden niet glad of zuiver zijn;

15.3.1.2.D KNOTTEN VAN BOMEN

De soorten die het meest in aanmerking komen voor knotten zijn: haagbeuk, zwarte els, gewone es, linde, zomereik, populier en diverse soorten wilgen.

Het knotten van bomen omvat:

- het verwijderen van alle takken tot op de bestaande knot. Indien het knotten voor het eerst gebeurt, wordt de hoogte van de knot bepaald in de aanbestedingsdocumenten;
- bij dikke takken (> 15 cm diameter) laat men een decimeter boven de knot staan om uitlopen van de loten te bevorderen.

Deze bewerking mag met de kettingzaag gebeuren mits het bijsnijden en/of glad kappen van de wondranden.

Het knotten gebeurt tussen 1 november en 15 maart. Het knotten is verboden bij vorst strenger dan -5° C.

15.3.1.2.E SNOEIEN VAN LEIBOMEN

Het snoeien van leibomen omvat:

- de wintersnoei: leibomen worden jaarlijks gesnoeid door het verwijderen van de takken die zich hebben gevormd op de knot; er wordt telkens één oog van één te verwijderen tak behouden (circa 1 cm) om toe te laten dat de boom van hieruit opnieuw uitloopt.
- de zomersnoei: deze wordt beschreven in de aanbestedingsdocumenten.

15.3.1.2.F SNOEIEN VAN GESCHOREN BOMEN

Het snoeien van geschoren bomen omvat:

- het verwijderen van alle dode en gebroken takken;
- het inkorten van de gesteltakken;
- indien de aanbestedingsdocumenten dit voorschrijven eveneens het uitdunnen van het volledig takkengestel derwijze dat over de ganse stamlengte op regelmatige afstanden gesteltakken behouden blijven zodanig dat licht en lucht optimaal kunnen benut worden.

De vormboom heeft na het snoeien zijn habitus behouden.

De vorm en afmetingen worden bepaald in de aanbestedingsdocumenten.

15.3.1.2.G HAKHOUTBEHEER

De soorten die het meest in aanmerking komen voor hakhoutbeheer zijn: zwarte els, haagbeuk, berk, populier, esdoorn, zomereik, tamme kastanje en diverse soorten wilgen.

Hakhoutbeheer omvat:

- het verjongen door het afzagen op een stomp van minimaal 10 cm en maximaal 20 cm;
- rondom de wonden moeten schors en bast goed vast blijven zitten;
- het bijwerken met een scherp en zuiver snoeimes indien de wonden niet glad of zuiver zijn;
- indien er al een stobbe gevormd is, dan moet die stobbe zoveel mogelijk ontzien worden.

Hakhoutbeheer gebeurt tussen 1 november en 15 maart. Voor haagbeuk, berk en esdoorn loopt de termijn af op 31 december, omdat de sapstroom bij deze soorten vroeg op gang komt. Hakhoutbeheer is verboden bij vorst strenger dan -5° C.

15.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De snoei van bomen wordt per stuk opgemeten.

De eventuele omtrekbeplating van de stam bij behandelde bomen wordt gemeten op 1,30 m boven het maaiveld.

15.3.3 Controles

De controle wordt uitgevoerd naarmate de werken vorderen.

15.4 Het wegnemen van waterloten en wortelopslag

15.4.1 Beschrijving

Voor het wegnemen van de waterloten en de wortelopslag worden in geen geval motorzagen toegelaten.

Dit gebeurt door het uitrukken van de kruidachtige twijgen met de hand of het verwijderen van de houtige twijgen met de snoeischaar, takkenzaag of handzaag. De wonden zijn minimaal, effen en glad en gelijk met tak, stam of wortel zonder deze te beschadigen.

Bij wortelopslag wordt de bovenzijde van de wortel blootgelegd, de uitgraving wordt minimaal gehouden.

De uitgraving wordt slechts gedicht nadat de leidend ambtenaar de verzorging heeft gecontroleerd en goedgekeurd.

Binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken wordt alle snoeihout en afval, voortkomend van het snoeien onmiddellijk verzameld, vervoerd en weggebracht buiten het openbaar domein.

15.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het wegnemen van de waterloten en de wortelopslag wordt per stuk opgemeten.

15.4.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht, ten einde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16 ONDERHOUD VAN HAGEN, BOSGOED EN HEESTERS

16.1 Maaien tussen hagen, bosgoed en heesters

16.1.1 Beschrijving

Het maaien is volgens **13.1**. De grazige vegetatie wordt afgemaaid tussen de beplanting tot 5 cm rond de voet van de plant of tot aan het boomplaatje, zonder schade te veroorzaken aan de beplanting.

Het maaien wordt uitgevoerd zowel in als tussen de rijen en/of aan weerszijden van de voet van de hagen en dit door middel van klein materieel.

16.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gemaaide oppervlakten worden voor hagen opgemeten in m (bij meerdere rijen wordt het aantal meter vermenigvuldigd met het aantal rijen) en voor bosgoed en heesters in are.

16.1.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16.2 Hakken van de grond tussen hagen, bosgoed en heesters

16.2.1 Beschrijving

Het hakken van de grond omvat het met een hak weghakken van het onkruid juist onder het grondoppervlak en het oppervlakkig losmaken van de grond, met inbegrip van het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 50 mm, onkruid, afval en grove plantaardige resten.

Het hakken van de grond in de onmiddellijke omgeving van hagen, bosgoed en de heesters moet omzichtig uitgevoerd worden om beschadiging van de planten te voorkomen.

De jaarlijkse hakfrequentie wordt opgegeven in de aanbestedingsdocumenten.

16.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gehakte gronden worden opgemeten in are.

16.2.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16.3 Wieden van de grond tussen hagen, bosgoed en heesters

16.3.1 Beschrijving

Het wieden van de grond omvat het manueel uittrekken of uitsteken van ongewenste gewassen met inbegrip van het verwijderen van de ondergrondse plantendelen.

In het wieden is begrepen het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 50 mm, onkruid, afval en plantaardige resten.

Het wieden van de grond in de onmiddellijke omgeving van hagen, bosgoed en heesters moet omzichtig uitgevoerd worden om beschadiging van de planten te voorkomen.

De jaarlijkse wiefrequentie wordt opgegeven in de aanbestedingsdocumenten.

16.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gewiede gronden worden opgemeten in are.

16.3.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16.4 Spitten van de grond tussen hagen, bosgoed en heesters

16.4.1 Beschrijving

Het spitten van de grond omvat het met een spade of spitvork losmaken en omkeren van de grond tot op een diepte van 20 cm in de niet-gespitte grond, met inbegrip van het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle aangetroffen stenen met een afmeting van meer dan 50 mm, afval en grove plantaardige resten.

Het gebruik van een spitmachine is niet toegelaten.

De ongewenste gewassen of de zoden worden minstens 15 cm diep ondergewerkt.

Het spitten van de grond aan de voet van hagen, bosgoed en heesters moet op mindere diepte uitgevoerd worden om beschadiging van de wortels te voorkomen en aan de randen van grasmatten met zorg worden uitgevoerd zodat een zuivere rand verkregen wordt.

16.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De gespitte gronden worden opgemeten in are.

16.4.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16.5 Scheren van hagen en beplantingsmassieven

16.5.1 Beschrijving

Het scheren van hagen en beplantingsmassieven bestaat erin ze alzijdig gelijkmatig kort af te snijden zonder ze te beschadigen.

Het scheren gebeurt volgens de aanduidingen (afmetingen en/of vormen) zoals aangeduid in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis hiervan gebeurt het scheren volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar verstrekt worden. Bij ontstentenis hiervan worden de bovenzakken horizontaal en de zijvlakken taps geschoren.

Het gebruik van een klepelmaaier is verboden.

Deze bewerking omvat ook het onmiddellijk verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van het scheersel.

De jaarlijkse scheerfrequentie en de periode van uitvoering worden opgegeven in de aanbestedingsdocumenten.

16.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geschoren hagen en massieven worden opgemeten in m of in are, zijnde de som van de te scheren bovenvlakken en zijvlakken.

16.5.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16.6 Snoeien van heesters

16.6.1 Beschrijving

Het snoeien van heesters omvat:

- het inkorten of wegnemen van dode, gebroken en hinderende takken;
- het uitvoeren op een geschikt ogenblik van een vorm- en/of onderhoudssnoei volgens de aard van de plantensoort en hun gebruik;
- het met een scherp en zuiver snoeimes glad bijsnijden van de snoeiwonden wanneer ze niet zuiver en glad zijn;
- het gebruik van een klepelmaaier is verboden;
- snoeiwerken mogen niet uitgevoerd worden bij vorst, bij zeer droog of zeer warm weer;
- het verzamelen binnen de uitgestrektheid van de desbetreffende werken, het vervoer en het wegbrengen buiten het openbaar domein van alle snoeisel.

Het snoeien wordt uitgevoerd volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten of, bij ontstentenis ervan, volgens de richtlijnen die door de leidend ambtenaar verstrekt worden.

16.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het snoeien van heesters wordt per stuk of per are opgemeten.

16.6.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

16.7 Dunnen en verjongen van bosgoed

16.7.1 Beschrijving

Bij het dunnen en verjongen van bosgoed wordt het bosgoed gemerkt op aanduiding van de leidend ambtenaar. In de aanbestedingsdocumenten wordt gespecificeerd of verdunning of verjonging gewenst is.

Het verjongen gebeurt door het afzagen op een stomp van minimum 10 cm en maximum 20 cm van de aangeduide planten. Het doel is hakhout te bekomen. Daarom komen alleen soorten die zich vegetatief verjongen in aanmerking.

Bij het dunnen worden de aangeduide planten afgezaagd tot tegen het maaiveld.

Naarmate het werk vordert, wordt alle afgezaagd hout buiten het openbaar domein verwijderd of versnipperd en regelmatig opengespreid op de oppervlakte van het behandelde beplantingsmassief. De maximale dikte van de houtsnipperlaag bedraagt 5 cm.

Plaatsen waar versnipperen niet toegelaten is, worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Alle afval niet eigen aan de beplanting dat zich in de beplantingsmassieven bevindt, wordt verwijderd buiten het openbaar domein. Op de plaatsen waar het hout versnipperd wordt, moet het afval vóór het versnipperen verwijderd worden.

Naarmate de werken vorderen, worden de verhardingen systematisch afgeborsteld.

Bij het uitvoeren van de werken draagt de aannemer er zorg voor dat er geen hout op de rijweg terecht komt, zodat er zich geen hinder kan voordoen voor het verkeer.

Deze werken gebeuren tussen 1 oktober en 31 maart.

16.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het gedunde en verjongde bosgoed wordt opgemeten in are.

16.7.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

17 ONDERHOUD VAN WATER-, MOERAS- EN OEVERBEPLANTINGEN

Voor het onderhoud van water-, moeras- en oeverbeplantingen wordt verwezen naar hoofdstuk XIII “Werken aan waterlopen” en in het bijzonder naar de volgende artikels:

- **XIII-1.1.2.5** Maaien van de talud- en/of oevervegetatie;
- **XIII-1.1.2.6** Maaien van de bodemvegetatie;
- **XIII-1.1.2.11** Maaien van een rietzone;
- **XIII-1.1.2.12** Uitkrabben van riet.

Hoofdstuk XI werd opgemaakt door Werkgroep 8

voorzitter en secretaris

Theo De Vos

leden van de werkgroep

Emmanuel Ampe, Arthur De Haeck, Sara De Preter, Katrien Deprez, Georges Ertzinger, Ellen Goris, Jo Grieten, Luc Janssens, Stefan Leys, Marc Roegiers, Mieke Schauvliege, Geert Van Der Linden, Alvarez Vanhove, Roland Verhaeghe

INHOUDSTAFEL

1	ONDERHOUDS- EN HERSTELLINGSWERKEN AAN CEMENTBETONVERHARDINGEN	1
1.1	Vernieuwen van betonverhardingen	1
1.1.1	Opbreken	1
1.1.1.1	Beschrijving.....	1
1.1.1.1.A	Ongewapend beton	1
1.1.1.1.B	Doorgaand gewapend beton (DGB)	1
1.1.1.1.C	Algemeen.....	2
1.1.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	2
1.1.1.3	Controles.....	2
1.1.2	Vernieuwen.....	2
1.1.2.1	Beschrijving.....	2
1.1.2.1.A	Materialen.....	3
1.1.2.1.B	Kenmerken van de uitvoering.....	3
1.1.2.1.C	Kenmerken van het beton	5
1.1.2.1.D	Wijze van uitvoering.....	5
1.1.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	7
1.1.2.3	Controles.....	7
1.1.2.3.A	Voorafgaande technische keuring.....	7
1.1.2.3.B	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	7
1.1.2.3.C	Voorschriften	8
1.1.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	9
1.1.2.4.A	Luchtgehalte	9
1.1.2.4.B	Profiel van het oppervlak.....	9
1.1.2.4.C	Dikte van de platen	9
1.1.2.4.D	Gaafheid van de platen	9
1.1.2.4.E	Druksterkte van het beton.....	9
1.1.2.4.F	Wateropsorping van het beton	9
1.1.2.4.G	Oppervlakkenmerken.....	9
1.2	Dichten van scheuren in platen	9
1.2.1	Controles.....	9
1.2.1.1	Materialen.....	9
1.2.1.2	Uitvoering.....	9
1.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	10
1.3	Herstellen van platen	10
1.3.1	Beschrijving.....	10
1.3.1.1	Materialen.....	10
1.3.1.2	Wijze van uitvoering.....	10
1.3.1.2.A	Vorbereiding van het oppervlak	10
1.3.1.2.B	Verwerking van de hydraulisch gebonden herstellingsmortel	11
1.3.1.2.C	Bescherming van de mortelspecie	11
1.3.1.2.D	Ontkisting	11
1.3.1.2.E	Vernieuwing van de voegvulling	11
1.3.1.2.F	Openstelling voor het verkeer.....	12
1.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	12
1.3.3	Controles.....	12
1.3.3.1	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	12
1.3.3.2	Voorschriften	12
1.3.3.2.A	Kenmerken van het oppervlak	12
1.3.3.2.B	Druksterkte van de mortelspecie.....	12
1.4	Vernieuwen van voegvullingen	12
1.4.1	Beschrijving.....	12
1.4.1.1	Materialen.....	12
1.4.1.2	Wijze van uitvoering.....	13
1.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	13
1.4.3	Controles.....	13
1.5	Stabiliseren of oppersen van platen en/of gedeelten van platen	13
1.5.1	Beschrijving.....	13
1.5.1.1	Materialen.....	14

1.5.1.2	Kenmerken van de uitvoering	14
1.5.1.3	Wijze van uitvoering	14
1.5.1.3.A	Algemene bepalingen	14
1.5.1.3.B	Bereiding van het injectiemiddel	14
1.5.1.3.C	Boren van de injectiegaten	15
1.5.1.3.D	Voorbereidende werken	15
1.5.1.3.E	Injectie van het injectiemiddel	15
1.5.1.3.F	Opvullen van de injectiegaten	15
1.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden	15
1.5.3	Controles	16
1.5.3.1	Zelfcontrole	16
1.5.3.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	16
1.5.3.3	Voorschriften	16
1.5.3.3.A	Algemene kenmerken	16
1.5.3.3.B	Druksterkte van de cementmortel	16
1.5.3.3.C	Vlakheid met de APL	16
1.5.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	17
1.6	Verbeteren van oppervlakkenmerken	17
1.6.1	Afslippen met diamantschijven	17
1.6.1.1	Beschrijving	17
1.6.1.1.A	Materieel	17
1.6.1.1.B	Wijze van uitvoering	17
1.6.1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	18
1.6.1.3	Controles	18
1.6.1.3.A	Geregelde controles	18
1.6.1.3.B	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	18
1.6.1.3.C	Voorschriften	18
1.6.1.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	18
1.6.2	Frezen	19
1.6.2.1	Beschrijving	19
1.6.2.1.A	Materieel	19
1.6.2.1.B	Wijze van uitvoering	19
1.6.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	19
1.6.2.3	Controles	19
1.6.2.3.A	Geregelde controles	19
1.6.2.3.B	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	19
1.6.2.3.C	Voorschriften	20
1.6.2.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	20
1.7	Voorlopige herstellingen met bitumineuze producten	20
1.7.1	Beschrijving	20
1.7.1.1	Materialen	21
1.7.1.2	Wijze van uitvoering	21
1.7.1.2.A	Afbakenen van de te vervangen zone	21
1.7.1.2.B	Opbreken van de te vervangen zone	21
1.7.1.2.C	Aanbrengen van de bitumineuze materialen	21
1.7.2	Meetmethode voor hoeveelheden	21
1.7.3	Controles	21
1.7.4	Voorschriften	22
1.7.4.1	Oppervlakkenmerken	22
1.7.4.1.A	Vlakheid	22
1.7.4.1.B	Verzakking van de randen	22
1.7.4.1.C	Dwarswrijvingscoëfficiënt	22
2	ONDERHOUDS- EN HERSTELLINGSWERKEN AAN BITUMINEUZE VERHARDINGEN	23
2.1	Herstellen van gebrekkige plekken	23
2.1.1	Beschrijving	23
2.1.2	Materialen	23
2.1.3	Uitvoering	23
2.1.3.1	Algemene bewerkingen	23
2.1.3.2	Uitvoering met bitumineuze mengsels	24
2.1.3.3	Uitvoering met gietasfalt	24

2.1.3.4	Uitvoering met reparatiegietasfalt	24
2.1.4	Meetmethode voor hoeveelheden	25
2.1.5	Controles.....	25
2.1.6	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	25
2.2	Dichten van scheuren.....	25
2.2.1	Beschrijving.....	25
2.2.2	Materialen.....	26
2.2.3	Uitvoering.....	26
2.2.3.1	Scheuren van minder dan 5 mm.....	26
2.2.3.2	Scheuren van 5 mm tot 25 mm	26
2.2.3.3	Scheuren in ZOA	26
2.2.4	Meetmethode voor hoeveelheden	27
2.2.5	Controles.....	27
2.2.6	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	27
2.3	Vlakkfreen van het wegoppervlak.....	27
2.3.1	Beschrijving.....	27
2.3.2	Materieel.....	27
2.3.3	Uitvoering.....	27
2.3.4	Meetmethode voor hoeveelheden	28
2.3.5	Controles.....	28
2.3.5.1	Geregelde controles	28
2.3.5.2	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	28
2.3.5.3	Voorschriften.....	28
2.3.5.3.A	Vlakheid	28
2.3.5.3.B	Dwarswrijvingscoëfficiënt.....	28
2.3.6	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	28
2.4	Gedeeltelijk affreen van de bitumineuze verharding	29
2.4.1	Beschrijving.....	29
2.4.2	Materieel.....	29
2.4.3	Uitvoering.....	29
2.4.4	Meetmethode voor hoeveelheden	29
2.4.5	Controles.....	30
2.4.6	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	30
2.5	Scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen	30
2.5.1	Beschrijving.....	30
2.5.2	Bitumineuze overlagingen met bitumineus membraan.....	30
2.5.2.1	Materialen.....	30
2.5.2.2	Uitvoering.....	31
2.5.2.2.A	Vorbereidende werkzaamheden.....	31
2.5.2.2.B	Aanbrengen van het membraan	31
2.5.2.3	Meetmethode voor hoeveelheden	31
2.5.2.4	Controles.....	32
2.5.3	Bitumineuze overlaging met niet-geweven geotextielen.....	32
2.5.3.1	Materialen.....	32
2.5.3.2	Uitvoering.....	32
2.5.3.2.A	Vorbereidende werkzaamheden.....	32
2.5.3.2.B	Aanbrengen van een kleeflaag.....	32
2.5.3.2.C	Aanbrengen van het niet-geweven geotextiel	32
2.5.3.2.D	Aanbrengen van een bitumineuze laag	33
2.5.3.3	Meetmethode voor hoeveelheden	33
2.5.3.4	Controles.....	33
2.5.4	Bitumineuze verhardingen met grids	34
2.5.4.1	Materialen.....	34
2.5.4.2	Uitvoering.....	34
2.5.4.2.A	Vorbereidende werkzaamheden.....	34
2.5.4.2.B	Aanbrengen van een emulsielaag als kleefmiddel	34
2.5.4.2.C	Aanbrengen van het grid.....	34
2.5.4.2.D	Aanbrengen van een beschermingslaag.....	35
2.5.4.2.E	Aanbrengen van een bitumineuze overlaging.....	35
2.5.4.3	Meetmethode voor hoeveelheden	35

2.5.4.4	Controles	35
2.5.5	Bitumineuze verhardingen met stalen wapeningsnetten	35
2.5.5.1	Materialen	35
2.5.5.2	Uitvoering	35
2.5.5.2.A	Vorbereidende werkzaamheden	35
2.5.5.2.B	Aanbrengen van het stalen wapeningsnet	36
2.5.5.2.C	Aanbrengen van de slemlaag	36
2.5.5.2.D	Aanbrengen van een bitumineuze overlaging	36
2.5.5.3	Meetmethode voor hoeveelheden	36
2.5.5.4	Controles	37
2.6	Voorlopige plaatselijke herstellingen met koudasfalt.....	37
2.6.1	Beschrijving	37
2.6.2	Materialen	37
2.6.3	Kenmerken van de samenstelling.....	37
2.6.4	Verwerking	38
2.6.4.1	Samenstelling	38
2.6.4.2	Bereiding van koudasfalt	38
2.6.4.3	Stapelen van koudasfalt	38
2.6.4.4	Uitvoering	38
2.6.5	Meetmethode voor hoeveelheden	38
2.6.6	Controles	38
2.6.6.1	A posteriori uitgevoerde technische keuringen	39
2.6.6.2	Voorschriften	39
3	OVERLAGINGEN IN CEMENTBETON	40
3.1	Beschrijving	40
3.1.1	Materialen	40
3.1.2	Overlagen in ongewapend cementbeton en doorgaand gewapend beton.....	40
3.1.2.1	Voorschriften	41
3.1.2.1.A	Vlakheid met de APL.....	41
3.1.3	Dunne overlagen in staalvezelbeton.....	41
3.1.3.1	Kenmerken van de uitvoering.....	41
3.1.3.1.A	Meetkundige kenmerken van het profiel.....	41
3.1.3.1.B	Meetkundige kenmerken van de platen.....	41
3.1.3.1.C	Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen	42
3.1.3.1.D	Kenmerken van het staalvezelbeton.....	42
3.1.3.2	Wijze van uitvoering.....	42
3.1.3.2.A	Algemene bepalingen.....	42
3.1.3.2.B	Samenstelling van het mengsel	43
3.1.3.2.C	Bereiding van het mengsel	43
3.1.3.2.D	Vervoer van het mengsel.....	43
3.1.3.2.E	Verwerking van het mengsel.....	44
3.1.3.2.F	Aanbrengen van de voegen	44
3.1.3.2.G	Voegvulling	44
3.1.3.2.H	Oppervlakbehandeling	44
3.1.3.2.I	Dateren van de platen.....	44
3.1.3.2.J	Bescherming tegen uitdroging	44
3.1.3.2.K	Bescherming tegen uitspoeling door neerslag.....	44
3.1.3.2.L	Bescherming tegen vorst.....	44
3.1.3.2.M	Bescherming tegen beschadigingen	44
3.1.3.2.N	Ontkisting	44
3.1.3.2.O	Ingebruikneming	44
3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	44
3.3	Controles	45
3.3.1	Voorafgaande technische keuring.....	45
3.3.2	Technische keuring tijdens de uitvoering.....	45
3.3.3	A posteriori uitgevoerde technische keuringen.....	45
3.3.4	Voorschriften	45
3.3.4.1	Luchtgehalte.....	45
3.3.4.2	Profiel van het oppervlak	45
3.3.4.3	Dikte van de verharding.....	45

3.3.4.4	Gaafheid van de platen	45
3.3.4.5	Druksterkte van het staalvezelbeton	45
3.3.4.6	Wateropslorping	45
3.3.4.7	Oppervlakkenmerken.....	46
3.3.4.7.A	Vlakheid	46
3.3.4.7.B	Dwarswrijvingscoëfficiënt.....	46
3.3.4.8	Staalvezelgehalte	46
3.3.4.9	Specifieke kortingen wegens minderwaarde	46
3.3.4.9.A	Luchtgehalte	46
3.3.4.9.B	Profiel van het oppervlak.....	46
3.3.4.9.C	Dikte van de platen	46
3.3.4.9.D	Gaafheid van de platen	47
3.3.4.9.E	Druksterkte van het beton.....	47
3.3.4.9.F	Wateropslorping van het beton.....	47
3.3.4.9.G	Oppervlakkenmerken.....	47
3.3.4.9.H	Staalvezelgehalte	47
4	BITUMINEUZE OVERLAGINGEN.....	48
4.1	Beschrijving en materialen.....	48
4.1.1	Beschrijving.....	48
4.1.2	Materialen.....	48
4.2	Bitumineuze mengsels.....	48
4.3	Verhardingen.....	48
4.4	Meetmethode voor hoeveelheden.....	48
4.5	Controles.....	49
4.5.1	Dikte van de verharding.....	49
4.5.2	Relatieve dichtheid van een laag	49
4.5.3	Vlakheid	49
4.6	Specifieke kortingen wegens minderwaarden.....	50
5	BESTRIJINGEN.....	51
5.1	Algemeenheden.....	51
5.1.1	Beschrijving.....	51
5.1.2	Materialen.....	51
5.1.2.1	Steenslag.....	51
5.1.2.2	Bindmiddel	51
5.1.2.3	Dosering van de materialen	51
5.1.3	Verwerking	52
5.1.3.1	Algemeenheden	52
5.1.3.2	Vorbereidende werken.....	52
5.1.3.3	Sproeien van het bindmiddel	53
5.1.3.4	Begrinding	53
5.1.3.5	Het walsen	53
5.1.3.6	Openstelling voor het verkeer.....	53
5.1.3.7	Verwijderen van los steenslag	54
5.1.3.7.A	Eerste borstelbeurt	54
5.1.3.7.B	Tweede borstelbeurt.....	54
5.1.3.7.C	Derde borstelbeurt	54
5.1.3.8	Onderhoud tot de definitieve oplevering	54
5.2	Eénlaagse bestrijking met enkele begrinding	55
5.2.1	Beschrijving.....	55
5.2.2	Materialen en hun dosering.....	55
5.3	Tweelaagse bestrijking.....	55
5.3.1	Beschrijving.....	55
5.3.2	Materialen en hun dosering.....	55
5.3.3	Verwerking	56
5.4	Opgelegde technische eisen van de sproeiwagen	56
5.4.1	Afwijking op de dosering van de hoeveelheid bindmiddel en steenslag per m ²	56
5.4.1.1	Bindmiddel	56
5.4.1.2	Steenslag.....	56
5.4.2	Variatiecoëfficiënt van de gelijkmatigheid van de dwarse verdeling	56

5.4.2.1	Bindmiddel.....	56
5.4.2.2	Steenslag.....	56
5.5	Meetmethoden.....	56
5.6	Controles.....	57
5.6.1	Controle tijdens de uitvoering.....	57
5.6.1.1	Visuele controle.....	57
5.6.1.2	Controle van de materialen.....	57
5.6.1.2.A	Kwaliteit van het steenslag.....	57
5.6.1.2.B	Kwaliteit van het bindmiddel.....	57
5.6.1.3	Controle van de doseringen en van de gelijkmatigheid van de bindmiddelsproeiing en van de begrinding.....	57
6	SLEMLAGEN (SLEMS).....	58
6.1	Algemeenheden.....	58
6.1.1	Beschrijving.....	58
6.1.2	Materialen.....	58
6.1.3	Kenmerken van de uitvoering.....	58
6.1.3.1	Samenstelling van de slem.....	58
6.1.3.2	Hoeveelheid geplaatste slem.....	59
6.1.4	Wijze van uitvoering.....	59
6.1.4.1	Algemeenheden.....	59
6.1.4.2	Vorbereidende werken.....	59
6.1.4.3	Aanmaken van de slem.....	60
6.1.4.4	Aanbrengen van de slem.....	60
6.1.4.5	Gelijkmatigheid van het oppervlak.....	60
6.1.4.6	Openstelling voor het verkeer.....	60
6.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	60
6.3	Controles.....	60
6.3.1	Korrelverdeling van de minerale bestanddelen.....	61
6.3.2	Residuaal bindmiddelgehalte.....	61
6.3.3	Dwarswrijvingscoëfficiënt.....	61
6.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	62
6.4.1	Residuaal bindmiddelgehalte.....	62
6.4.2	Hoeveelheid geplaatste slem.....	62
6.4.3	Korrelverdeling van de minerale bestanddelen.....	62
6.4.4	Dwarswrijvingscoëfficiënt.....	63
7	GEKLEURDE SLEMLAGEN.....	64
7.1	Algemeenheden.....	64
7.1.1	Beschrijving.....	64
7.1.2	Materialen.....	64
7.1.2.1	Kenmerken van het speciale bindmiddel.....	64
7.1.2.2	Kenmerken van de aggregaten.....	64
7.1.2.2.A	Aggregaten met rode kleur.....	64
7.1.2.2.B	Aggregaten met andere kleuren.....	64
7.1.3	Kenmerken van de uitvoering.....	65
7.1.4	Wijze van uitvoering.....	65
7.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	65
7.3	Controles.....	65
7.3.1	Algemeen.....	65
7.3.2	Kleur van de slem.....	65
7.3.2.1	Slem met rode kleur.....	65
7.3.2.2	Slems met andere kleuren.....	65
7.4	Specifieke kortingen wegens minderwaarde.....	65
8	DUNNE OVERLAGINGEN.....	66
8.1	SME-overlaging.....	66
8.1.1	Beschrijving.....	66
8.1.2	Materialen.....	66
8.1.3	Samenstelling.....	66
8.1.3.1	Keuring en registratie van het mengsel.....	66
8.1.3.1.A	Termijn.....	67

8.1.3.1.B	Nodige materiaal.....	67
8.1.3.1.C	De theoretische studie.....	67
8.1.4	Verwerking van bitumineuze mengsels.....	67
8.1.5	Meetmethode voor hoeveelheden.....	68
8.2	Antisliplaag.....	68
8.2.1	Beschrijving.....	68
8.2.2	Materialen.....	68
8.2.3	Samenstelling.....	68
8.2.4	Verwerking.....	68
8.2.4.1	Vorbereidende werken.....	68
8.2.4.2	Aanbrengen bindmiddel.....	68
8.2.4.3	Begrinding.....	69
8.2.4.4	Openstelling voor verkeer.....	69
8.2.5	Meetmethode voor hoeveelheden.....	69
8.2.6	Controles.....	69
8.2.6.1	Dwarswrijvingscoëfficiënt.....	69
8.2.6.2	Aanhechting.....	69
9	RUIIMEN VAN SLOTEN.....	70
9.1	Beschrijving.....	70
9.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	70
9.3	Controles.....	70
10	PROFILEREN VAN BERMEN.....	71
10.1	Beschrijving.....	71
10.1.1	Met verwerking ter plaatse.....	71
10.1.2	Met afvoer.....	71
10.2	Materialen.....	71
10.3	Uitvoering.....	71
10.3.1	Met verwerking terplaatse.....	72
10.3.2	Met afvoer.....	72
10.4	Meetmethode voor hoeveelheden.....	72
10.4.1	Met verwerking ter plaatse.....	72
10.4.2	Met afvoer.....	72
10.5	Controles.....	73
11	SLEUFHERSTELLINGEN.....	74
11.1	Beschrijving.....	74
11.2	Materialen.....	74
11.2.1	Voor leidingen gelegen in volle grond.....	74
11.2.2	Voor leidingen gelegen onder verhardingen.....	74
11.3	Uitvoering.....	75
11.3.1	Algemeenheden.....	75
11.3.2	Sleuven in volle grond.....	75
11.3.2.1	Bermen.....	75
11.3.2.2	Sloten en taluds.....	75
11.3.3	Sleuven in verhardingen.....	76
11.3.3.1	Opbraak.....	76
11.3.3.2	Uitgraving.....	76
11.3.3.3	Aanvulling.....	76
11.3.3.3.A	Controles.....	76
11.3.3.4	Fundering.....	76
11.3.3.5	Verharding.....	76
11.3.3.5.A	Cementbetonverharding.....	76
11.3.3.5.B	Bitumineuze verharding.....	77
11.3.3.5.C	Bestrating van in rijen te leggen keien.....	77
11.3.3.5.D	Bestrating van mozaïekkeien.....	78
11.3.3.5.E	Bestrating van betonstraatstenen.....	78
11.3.3.5.F	Bestrating van gebakken straatstenen.....	78
11.3.3.5.G	Bestrating van betontegels.....	79
11.3.3.5.H	Overzichtstabel.....	79
11.3.3.5.I	Herplaatsen straatgoten en trottoirbanden (beton of natuursteen).....	80

12	RUIMING EN REINIGING VAN WEGEN EN TOEBEHOREN	81
12.1	Vegen van verhardingen, fietspaden, straatgoten en aanliggende stroken.....	81
12.1.1	Werktuigen.....	81
12.1.1.1	Borstels	82
12.1.1.2	Werktuigdefecten.....	82
12.1.2	Wijze van uitvoering.....	82
12.2	Reinigen van straatkolken, putten, afvoerbuizen, rioleringen, duikers, kokers, e.d.	83
12.3	Reinigen van berm- en taludgoten	84
12.4	Ruimen van afval en zwerfvuil.....	84
12.4.1	Algemene bepalingen.....	84
12.4.1.1	Ruimen langs wegen met minstens 2 rijstroken.....	85
12.4.1.2	Ruimen langs autosnelwegen en wegen met 2×2 rijstroken	85
12.4.1.3	Bijkomende ruimtebeurten op singuliere plaatsen	86
12.4.1.4	Ruimen van parkings en rustplaatsen.....	86
12.4.1.4.A	Begrenzingsen	86
12.4.1.4.B	Werkschema.....	86
12.4.1.4.C	Ledigen van afvalbakken	86
12.4.1.4.D	Speciale ruimingswerkzaamheden op alle wegen.....	87
12.4.1.5	Reiniging en onderhoud van parkingmeubilair.....	87
12.4.1.5.A	Kleine afvalbakken	87
12.4.1.5.B	Banken en tafels.....	87
12.5	Reinigen van geluidsschermen en wegmeubilair	88
12.5.1	Reinigen van geluidsschermen.....	88
12.5.2	Reinigen van wit-geel geschilderde betonnen stootbanden type New Jersey	88
12.5.3	Reinigen van plooi bakens, verkeersborden en reflectoren.....	89
12.6	Prestaties in regie.....	89
12.7	Transfertgelden.....	89
12.7.1	Veegafval	89
12.7.2	Bijzonder afval.....	90
12.8	Herstellen van schade.....	90
12.8.1	Algemeen	90

1 ONDERHOUDS- EN HERSTELLINGSWERKEN AAN CEMENTBETONVERHARDINGEN

1.1 Vernieuwen van betonverhardingen

Het vernieuwen van betonverhardingen omvat:

- het opbreken van platen en/of gedeelten van platen van ongewapende betonverhardingen;
- het vervaardigen van platen en/of gedeelten van platen ter vervanging van de opgebroken platen en/of gedeelten van platen van ongewapende betonverhardingen;
- het opbreken van beschadigde zones in doorgaand gewapend beton (DGB);
- het vernieuwen van de opgebroken beschadigde zones in doorgaand gewapend beton.

Eventueel wordt het vernieuwen gecombineerd met andere werken zoals:

- de uitgraving voor het verlagen van het baanbed volgens **IV-2**;
- het geschikt maken en verdichten van de bodem volgens **IV-5**;
- het wapenen van bodem met geotextiel of grids volgens **IV-7**;
- de bescherming van het baanbed volgens **V-1**;
- het aanbrengen van een onderfundering volgens **V-3**;
- het aanbrengen van een fundering volgens **V-4**;
- het aanbrengen van een bitumineuze profileerlaag volgens **VI-2**.

Al deze werken worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

1.1.1 Opbreken

1.1.1.1 Beschrijving

1.1.1.1.A ONGEWAPEND BETON

De uit te breken gedeelten worden begrensd door bestaande dwars- of langsvoegen of door één of twee aan te brengen insnijding(en), tot op een diepte gelijk aan minstens de helft van de dikte van de betonverharding of op de diepte vermeld in de aanbestedingsdocumenten. Het insnijden gebeurt verticaal.

De breukvlakken onder de insnijdingen worden verticaal, ruw en zonder loszittende brokken afgewerkt.

Ingeval van deuvels of ankerstaven in de voegen tussen de te vernieuwen en de te behouden platen en/of gedeelten van platen worden deze volledig ingesneden.

Elke insnijding ligt op minstens 2 m van de dichtstbijzijnde te behouden dwarsvoeg. Wanneer er meer dan één insnijding nodig is om een te vernieuwen gedeelte af te bakenen, dan ligt deze op minstens 2 m van de dichtstbijzijnde insnijding.

1.1.1.1.B DOORGAAND GEWAPEND BETON (DGB)

Er wordt steeds over de volledige dikte van de verharding ingesneden. De vorm van de te vernieuwen zone is steeds rechthoekig.

De lengte en de breedte van de uitbraakzone zijn nooit kleiner dan 1,5 m waardoor de oppervlakte van een lokale herstelling nooit kleiner is dan 2,25 m².

Wanneer een werkvoeg hersteld wordt, dan is de lengte van de uitbraakzone nooit kleiner dan 2 m (minstens 1 m aan beide zijden van de voeg) en de breedte nooit kleiner dan 1,50 m.

1.1.1.1.C ALGEMEEN

De voegvlakken worden volledig ontdaan van alle eraan klevende materialen.

De aannemer kiest zelf het opbraakmaterieel. Hij neemt de nodige voorzorgen om allerlei schade te voorkomen aan de te behouden verharding, fundering en de wegelementen. In bijzondere gevallen kunnen trillingvrije opbraakmethodes opgelegd worden in de aanbestedingsdocumenten.

Alle randbeschadigingen aan het te behouden beton worden hersteld vóór het aanleggen van de nieuwe betonverharding voor rekening van de aanneming.

Alle opbraakmaterialen worden onmiddellijk verwijderd buiten het openbaar domein.

1.1.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De opgebroken platen en zones worden in m² opgemeten, met vermelding van de vereiste dikte.

De insnijdingen worden per m opgemeten, eventueel met vermelding van de vereiste diepte.

1.1.1.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

1.1.2 Vernieuwen

1.1.2.1 Beschrijving

Het vernieuwen van de cementbetonverharding omvat:

- het laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van toeslagstoffen, cement, aanmaakwater, en eventuele hulpstoffen en toevoegsels teneinde een stijve verharding te verwezenlijken voor de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden, alsook voor de trottoirbanden, kantstroken af straatgoten wanneer ze als monoliet geheel samen met de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden aangelegd worden;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals:
 - in voorkomende gevallen het vooraf wegwerken van de oneffenheden van de steenslagfundering of, bij ontstentenis, van het baanbed wanneer de steenslagfundering of, bij ontstentenis, het baanbed behouden blijft;
 - in voorkomende gevallen, het profileren en op niveau brengen van de ongebonden fundering;
 - in voorkomende gevallen het vooraf effenen en verdichten van wielsporen in de steenslagfundering of in het baanbed;
 - het vooraf van het oppervlak van de fundering of, bij ontstentenis, van het baanbed verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen;
 - het aanbrengen van een plasticfolie op het oppervlak van de ongebonden fundering of op het baanbed;
 - het boren van gaten in de te behouden betonverharding voor het verankeren van de ankerstaven en de deuvels wanneer de aanbestedingsdocumenten het voorschrijven;
 - het uitvoeren van langsvoeegen tussen de stroken en van dwarsvoegen in de stroken, ten einde de verharding in platen te verdelen;
 - in voorkomende gevallen, het aanbrengen van dwarse en/of langse werkvoegen tussen de aan te leggen en de bestaande cementbetonverharding;

- het aanbrengen en verankeren van ankerstaven in de langsvoeegen, wanneer ankerstaven voorgeschreven worden in de aanbestedingsdocumenten;
- het aanbrengen en ontmantelen van deuvels in de dwarsvoegen van de rijbaan, wanneer deuvels voorgeschreven worden in de aanbestedingsdocumenten;
- het aanbrengen en verankeren van nieuwe wapeningsstaven (\varnothing 16 mm) in vooraf geboorde ankerogaten;
- het aanbrengen van een staalproduct voor het wapenen en/of versterken van beton, wanneer het voorgeschreven wordt in de aanbestedingsdocumenten;
- de voegvulling;
- het dateren van de platen wanneer het voorgeschreven wordt in de aanbestedingsdocumenten;
- aanbrengen van textuur en/of oppervlaktebehandeling;
- de bescherming tegen uitdroging, vorst, uitspoeling door neerslag en andere beschadigingen van de nieuw aangelegde verharding.

1.1.2.1.A MATERIALEN

De materialen zijn:

- zand: het zand is rivierzand van het type grof zand volgens de vigerende EN-norm;
- steenslag: de korrelverdeling dient continu te zijn met voldoende 2/7 (min. 350 kg/m³) en een beperkte fractie 20/32 (max. 600 kg/m³). Bij relatief kleine herstellingen wordt de nominale afmeting van de granulaten liefst beperkt tot 20 mm;
- cement volgens **III-8**:
 - type en sterkteklasse: CEM I 52,5 LA of CEM I 42,5 LA;
 - mits toestemming van de aanbestedende overheid kan gebruik gemaakt worden van CEM III/A 42,5 LA, waarbij in het geval van lage omgevingstemperatuur (< 15 °C) CEM I 42,5R of CEM I 52,5R toegevoegd kan worden (20 tot 25 %). Dit cementmengsel moet minstens 35 % hoogovenslak bevatten en zijn gehalte aan alkali moet beperkt blijven tot max. 0,9 %;
 - cementgehalte: min. 450 kg per m³ verdicht beton; wanneer enkel CEM I 52,5 LA of CEM I 42,5 LA wordt aangewend, dan bedraagt het cementgehalte min. 425 kg/m³.
- water: water-cementfactor < 0,40;
- hulpstoffen volgens **III-20**: het gebruik van een superplastificeerder (sterk waterreducerend vloeimiddel) is verplicht. Deze hulpstof wordt deels toegevoegd in de mengcentrale en deels op de bouwplaats (bijvoorbeeld 2 × 2 % van het cementgehalte).

1.1.2.1.B KENMERKEN VAN DE UITVOERING

1.1.2.1.B.1 Meetkundige kenmerken van het profiel

Het profiel van het oppervlak past in het wegprofiel.

1.1.2.1.B.2 Meetkundige kenmerken

1.1.2.1.B.2.1 Dikte

De nominale dikte wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

1.1.2.1.B.2.2 Lengte

De nominale lengte van de betonplaten bij ongewapend beton is 6 m, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

Wanneer evenwel de lengte van de te vernieuwen strook niet overeenstemt met een veelvoud van 5 m, mag de plaatlengte variëren van 4 m tot 6 m.

De minimum lengte van een geïsoleerde plaat is 2 m.

Er wordt naar gestreefd dat de nieuwe dwarsvoegen in het verlengde liggen van deze van de aanliggende cementbetonplaten.

De nominale lengte van de betonplaten van vrijliggende fietspaden is 4 m.

Bij DGB bedraagt de lengte van de herstelling minstens 1,50 m.

1.1.2.1.B.2.3 Breedte

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten is de nominale breedte gelijk aan de nominale breedte van de oorspronkelijke cementbetonverharding.

Bij DGB bedraagt de breedte van de herstelling minstens 1,50 m.

1.1.2.1.B.2.4 Dwarshelling

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten is de dwarshelling gelijk aan de dwarshelling van de bestaande en/of naastliggende verharding.

1.1.2.1.B.2.5 Gaafheid

De bepalingen van **VI-1.1.2.2.E** zijn van toepassing.

1.1.2.1.B.3 Meetkundige en constructieve kenmerken van de voegen

1.1.2.1.B.3.1 Algemene bepalingen

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.A** zijn van toepassing.

1.1.2.1.B.3.2 Dwarsvoegen

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.B** zijn van toepassing.

1.1.2.1.B.3.3 Langsvoegen

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.C** zijn van toepassing, met dien verstande dat bij de ongewapende betonverhardingen in de langse werkvoegen 2 m lange stroken bedekt bitumenvilt over de volledige voeghoogte aangebracht worden t.h.v. de dwarsvoegen en dwarsscheuren in aanliggende, niet te vernieuwen platen en/of gedeelten van platen, althans indien deze voegen of scheuren niet in het verlengde liggen van de dwarsvoegen tussen de nieuwe platen en/of gedeelten van platen.

1.1.2.1.B.3.4 Gezaagde sponning

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.D** zijn van toepassing.

1.1.2.1.B.3.5 Nieuwe deuvels

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.E** zijn van toepassing.

1.1.2.1.B.3.6 Nieuwe ankerstaven

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.F** zijn van toepassing met dien verstande dat de onderlinge afstand bij ongewapende betonverhardingen mag begrepen zijn tussen 0,75 m en 1 m.

De ankerstaven zijn minstens 0,50 m van een dwarsvoeg verwijderd.

1.1.2.1.B.3.7 Opnieuw aanbrengen van de wapening bij DGB

De nieuwe wapeningsstaven worden verankerd in gaten, die vooraf geboord worden in de bestaande verharding.

Voor de nominale diameter en de tussenafstand van de wapeningen gelden de bepalingen van **VI-1.1.2.3.G**.

Gaten met een maximale diameter van 25 mm worden geboord evenwijdig met het wegoppervlak en met de wegas tot op een diepte van 0,35 m en zo dicht mogelijk boven of onder de bestaande dwarsstaven. Bovendien worden ze geboord in het midden tussen de bestaande langswapening.

De nieuwe langswapeningsstaven hebben een lengte gelijk aan de halve lengte van de te herstellen zone vermeerderd met 0,75 m. Ze worden aan weerszijden over de volledige diepte van het gat verankerd. De overlapping van de langswapeningsstaven is aldus minstens gelijk aan 0,65 m. Ze worden op twee plaatsen verbonden met binddraad.

Het behoud van de hoogteligging van de wapening wordt verzekerd door één of meerdere dwarswapeningen (nominale diameter 12 mm), haaks op de as van de weg, geplaatst op steunen met aangepaste afmetingen.

1.1.2.1.C KENMERKEN VAN HET BETON

De bepalingen van **VI-1.1.2.4** zijn van toepassing.

Voor snelverhardend beton gelden de bepalingen van **1.1.2.1.A**.

De aannemer dient minstens voor het begin van het betonstorten een betonstudie aan de aanbestedende overheid voor te leggen, waarbij onder meer informatie verstrekt wordt over de materialen en de druksterkte bekomen na 2, 3 en 7 dagen. De druksterkte wordt gemeten op kubussen of op kernen, bewaard bij een omgevingstemperatuur van 20 °C.

1.1.2.1.D WIJZE VAN UITVOERING

1.1.2.1.D.1 Algemene bepalingen

De bepalingen van **VI-1.1.3.1** zijn van toepassing.

1.1.2.1.D.2 Samenstelling van het mengsel

De bepaling van **VI-1.1.3.2** is van toepassing.

1.1.2.1.D.3 Bereiding van het mengsel

De bepalingen van **VI-1.1.3.3** zijn van toepassing.

1.1.2.1.D.4 Vervoer van het mengsel

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, wordt het mengsel vervoerd in wagens uitgerust met een menginstallatie.

Bij vervoer van snelverhardend beton wordt de mengwagen slechts tot op 2/3 van zijn normale capaciteit gevuld.

De op het werk langzaam toegevoegde dosis superplastificeerder wordt minstens 3 minuten intens ingemengd.

1.1.2.1.D.5 Beschermen van DGB tegen temperatuurschommelingen

Indien de luchttemperatuur hoger is dan 25 °C of bij sterk variërende temperaturen (meer dan 15 °C per dagcyclus) wordt het omgevende bestaande beton aan weerszijden van de zone over minstens 50 m afgekoeld door het geregeld sproeien van water of met een weerkaatsende folie.

Wanneer de lengte van een te herstellen zone kleiner is dan 5 m, dan mag de lengte van de af te koelen zone beperkt worden tot 20 m.

1.1.2.1.D.6 Verwerking van het mengsel

De bepalingen van **VI-1.1.3.5** zijn van toepassing, met dien verstande dat het mengsel ook tussen vaste bekistingen verwerkt mag worden met een trilbalk én met trilnaalden om het beton aan de randen te verdichten.

Afhankelijk van de aard en omvang van de herstellingen wordt het beton geplaatst met glijbekistingen of tussen vaste bekistingen. In het laatste geval dient het beton minstens verdicht te worden met een dubbele trilbalk. De randen dienen bijkomend met trilnaalden verdicht te worden.

1.1.2.1.D.7 Plaatsen van deuvels en ankerstaven

De bepalingen van **VI-1.1.3.6** zijn van toepassing.

1.1.2.1.D.8 Aanbrengen van de voegen

De bepalingen van **VI-1.1.3.7** zijn van toepassing.

1.1.2.1.D.9 Voegvulling

De bepalingen van **VI-1.1.3.8** zijn van toepassing.

1.1.2.1.D.10 Oppervlakbehandeling

De bepalingen van **VI-1.1.3.9** zijn van toepassing, met dien verstande dat, indien de aanbestedingsdocumenten geen oppervlakbehandeling opleggen, het nieuwe oppervlak hetzelfde aanzien moet hebben als het oorspronkelijke.

1.1.2.1.D.11 Dateren van platen

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, zijn de bepalingen van **VI-1.1.3.10** niet van toepassing.

1.1.2.1.D.12 Bescherming tegen uitdroging

De bepalingen van **VI-1.1.3.11** zijn van toepassing mits volgende wijzigingen en aanvullingen:

- de bescherming van het verse beton wordt verzekerd door het verstuiven van een nabehandelingsproduct naar rata van 0,250 kg/m²;
- na verdamping van de oplosmiddelen, wordt bijkomend een plastic beschermfolie aangebracht. Deze folie steekt 0,50 m uit buiten de oppervlakte van de herstelling langs de vier zijden teneinde een belasting als bevestiging te kunnen aanbrengen;
- indien de luchttemperatuur lager is dan 10 °C en indien de zone snel voor het verkeer vrijgegeven moet worden, dan wordt het beton bijkomend beschermd met isolerende platen met een minimumdikte van 4 cm.

Indien de luchttemperatuur hoger is dan 10 °C en de vernieuwde vakken een reeks platen bevatten, dan is een bijkomende bescherming met een plasticfolie niet noodzakelijk.

1.1.2.1.D.13 Bescherming tegen uitspoeling door neerslag

De bepalingen van VI-1.1.3.12 zijn van toepassing.

1.1.2.1.D.14 Bescherming tegen vorst

De bepalingen van VI-1.1.3.13 zijn van toepassing.

Indien de nieuwe verharding snel voor het verkeer vrijgegeven moet worden en indien de luchttemperatuur lager is dan 10 °C, dan wordt het beton gedurende minstens 24 uur bijkomend geïsoleerd met isolerende platen met een minimumdikte van 4 cm.

1.1.2.1.D.15 Bescherming tegen beschadigingen

De bepalingen van VI-1.1.3.14 zijn van toepassing.

1.1.2.1.D.16 Ontkisting

De bepalingen van VI-1.1.3.15 zijn van toepassing.

1.1.2.1.D.17 Ingebruikneming

De bepalingen van VI-1.1.3.16 zijn van toepassing.

1.1.2.1.D.18 Vervroegde ingebruikneming

Met het oog op een vervroegde ingebruikneming wordt de controle op de druksterkte uitgevoerd op kernen die uit een betonplaat met afmetingen 0,15 × 0,30 × 0,40 m geboord worden. Deze plaat wordt onder bouwplaatsomstandigheden bewaard.

De vereiste gemiddelde druksterkte (MPa) op 3 kernen dient de waarde in tabel XII-1-1 te bereiken.

Bouwklasse	Druksterkte
B1 t.e.m. B5	40 MPa
B6 t.e.m. B10 en landbouwwegen	35 MPa

Tabel XII-1-1

In de aanbestedingsdocumenten kan de aanbestedende overheid bijkomende eisen stellen i.v.m. de ouderdom (bijv. binnen 3 dagen na de aanleg) waarop de vereiste minimumdruksterkte dient bereikt te worden.

1.1.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van VI-1.2 zijn van toepassing.

In de dwarse werkvoegen tussen de oude en nieuwe platen en/of gedeelten van platen worden het boren van gaten en het leveren en verankeren van de deuvels in het oude beton per stuk verrekend.

In de langse werkvoegen tussen de oude en nieuwe platen en/of gedeelten van platen worden het boren en het leveren en verankeren van ankerstaven per stuk verrekend.

1.1.2.3 Controles

1.1.2.3.A VOORAFGAANDE TECHNISCHE KEURING

De bepalingen van VI-1.3.1 zijn van toepassing.

1.1.2.3.B A POSTERIORI UITGEVOERDE TECHNISCHE KEURINGEN

De bepalingen van VI-1.3.2 zijn van toepassing.

1.1.2.3.C VOORSCHRIFTEN

1.1.2.3.C.1 Luchtgehalte

De voorschriften van **VI-1.3.3.1** zijn van toepassing.

1.1.2.3.C.2 Profiel van het oppervlak

De controle geschiedt door topografische opmetingen. Het profiel past in het wegoppervlak.

1.1.2.3.C.3 Dikte van de verharding

De voorschriften van **VI-1.3.3.3** zijn van toepassing, met dien verstande dat de vereiste individuele dikte $E_{it,min} = 0,85 \times E_{t,nom}$.

De vereiste gemiddelde dikte van de verharding $E_{mt,min}$ is bij te behouden ongebonden en/of volledig te vernieuwen funderingen minstens gelijk aan $E_{t,nom}$ en bij te behouden gebonden funderingen minstens gelijk aan $0,90 \times E_{t,nom}$.

1.1.2.3.C.4 Gaafheid van de platen en/of gedeelten van platen

De bepalingen van **VI-1.3.3.4** zijn van toepassing.

1.1.2.3.C.5 Druksterkte van het beton

De bepalingen van **VI-1.3.3.5** zijn van toepassing, met dien verstande dat, ongeacht het aantal kernen, de karakteristieke waarde $W_{k,min}$ en het statistisch vereist gemiddelde $W_{m,min}$ niet van toepassing zijn.

In aanvulling daarop worden, met het oog op een vervroegde openstelling volgens **1.1.2.1.D.18**, de individuele en de gemiddelde druksterkte (MPa) gemeten op kernen geboord in een plaat bewaard onder bouwplaatsomstandigheden.

1.1.2.3.C.6 Wateropslorping van het beton

De bepalingen van **VI-1.3.3.6** zijn van toepassing.

1.1.2.3.C.7 Oppervlakkenmerken

1.1.2.3.C.7.1 Vlakheid

1. Vlakheid gemeten met de rij van 3 meter

De bepalingen van **VI-1.3.3.7.A.1** zijn van toepassing.

2. Vlakheid bepaald met de APL

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-1-2.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis $VC2.5_{i,max}$	35	40	45	n.v.t
Individuele eis $VC10_{i,max}$	80	90	100	n.v.t.

Tabel XII-1-2: n.v.t. = niet van toepassing

3. Verzakking van de boorden

De bepalingen van **VI-1.3.3.7.A.3** zijn van toepassing.

1.1.2.3.C.7.2 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De bepalingen van **VI-1.3.3.7.B** zijn van toepassing.

1.1.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

1.1.2.4.A LUCHTGEHALTE

De bepalingen van **VI-1.4.1** zijn van toepassing.

1.1.2.4.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

-

1.1.2.4.C DIKTE VAN DE PLATEN

De bepalingen van **VI-1.4.3** voor wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en voor landbouwwegen zijn van toepassing voor alle bouwklassen.

1.1.2.4.D GAAFHEID VAN DE PLATEN

De bepalingen van **VI-1.4.4** zijn van toepassing.

1.1.2.4.E DRUKSTERKTE VAN HET BETON

Ongeacht het aantal kernen zijn de bepalingen van **VI-1.4.5** van toepassing.

1.1.2.4.F WATEROPSLORPING VAN HET BETON

De bepalingen van **VI-1.4.6** zijn van toepassing.

1.1.2.4.G OPPERVLAKKENMERKEN

De bepalingen van **VI-1.4.7** zijn van toepassing met uitzondering van **VI-1.4.7.1.B**.

1.2 Dichten van scheuren in platen

1.2.1 Controles

Ter plaatse van scheuren worden sponningen aangebracht en met een voegvullingsproduct waterdicht opgevuld. Deze techniek wordt slechts toegepast voor het dichten van niet vertakte, vrij smalle scheuren (< 5 mm), waarvan de randen nagenoeg geen afbrokkelingen of hoogteverschillen vertonen.

1.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- gegoten voegvullingsproducten volgens **III-16.1**;
- voeginlagen volgens **III-18**;
- kleefvernis volgens **III-19**.

1.2.1.2 Uitvoering

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- ter plaatse van de scheur wordt een sponning gefreesd die de scheur nauwkeurig volgt. De materialen die hiervan voortkomen worden onmiddellijk buiten het openbaar domein verwijderd.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten heeft de sponning een breedte van 15 mm tot 20 mm en een diepte van 25 mm tot 30 mm. Na het frezen moet de scheur over haar gehele lengte op de bodem van de sponning zichtbaar zijn en mogen de betonranden niet beschadigd zijn;

- de sponning wordt gevuld volgens **VI-1.1.3.8**. Het aanbrengen van de voeginlage is niet verplicht.

1.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het dichten van scheuren in platen wordt opgemeten in m.

1.3 Herstellen van platen

1.3.1 Beschrijving

Het herstellen van platen omvat het met speciale herstellmortelspecie opvullen van afgebrokkelde randen, afdrukken, gaten, enz., met inbegrip van het wegnemen van loszittende, brosse of poreuze beton en het vernieuwen van de voegvullingen ter plaatse van de met mortelspecie opgevulde afgebrokkelde voegvlakken.

De herstellmortelspecie wordt bereid met cement en/of kunsthars als bindmiddel.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten wordt de samenstelling van de mortelspecie door de aannemer bepaald en vooraf aan de aanbestedende overheid voorgelegd. De aannemer dient de nodige referenties en de gebruiksaanwijzing van de gebruikte materialen voor te leggen.

1.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor cementbeton voor wegenwerken volgens **III-6.2.5**, met dien verstande dat de bepaling **III-6.2.5.4** alleen geldt voor de rijbanen;
- zand voor bepleisteringen bereid met een bindmiddel zoals cement, hydraulische kalk, gips volgens **III-6.2.11**;
- steenslag voor cementbeton voor wegverhardingen en lineaire wegelementen volgens **III-7.1.2.5**, met dien verstande dat de bepaling **III-7.1.2.5.E** alleen geldt voor de rijbanen en dat de korrelafmetingen stroken met de afmetingen van de herstelling;
- cement van de sterkteklasse CEM I 42,5 R (LA), CEM I 52,5 R (LA), CEM I (LA) of CEM III A (LA) volgens **III-8**;
- hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
- nabehandelingsproduct volgens **III-15**;
- voegvullingsproducten volgens **III-16**;
- voeginlagen volgens **III-18**;
- kleefvernis volgens **III-19**;
- kunsthars waarvoor een doorlopende technische goedkeuring is verleend overeenkomstig het ministerieel besluit van 18.07.1970 tot inrichting van de technische goedkeuring.

1.3.1.2 Wijze van uitvoering

1.3.1.2.A VOORBEREIDING VAN HET OPPERVLAK

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het loszittende, brosse of poreuze beton wordt weggekapt tot op het gaaf beton en de verkregen oppervlakken worden ruw gemaakt. Alle hiervan voortkomende materialen worden onmiddellijk

buiten het openbaar domein verwijderd. De nodige voorzorgen worden genomen opdat het te behouden beton door het kappen niet beschadigd wordt;

- de nodige voorzieningen worden aangebracht om een passende afwerking van de te herstellen voegranden te verkrijgen (d.w.z. naargelang van het geval een stijve bekisting of een stijve strip ter dikte van de voegspooning die een afdichting verzekert en die na het verharden van de mortelspecie gemakkelijk te verwijderen is);
- bij het gebruik van een hydraulisch gebonden herstellingsmortel, op een dikte van min. 25 mm wordt een verticale insnijding van 30 mm als omranding van de herstelling aangebracht.

1.3.1.2.B VERWERKING VAN DE HYDRAULISCH GEBONDEN HERSTELLINGSMORTEL

1.3.1.2.B.1 Verwerking van de mortelspecie

De volgende bewerkingen worden onmiddellijk na elkaar uitgevoerd:

- de klaargemaakte oppervlakken worden verzadigd met water en aangebrand met een kleeflaag volgens de instructies van de fabrikant;
- de mortelspecie wordt gespreid op de klaargemaakte en aangebrande oppervlakken, verdicht door aanstampen of, indien het mogelijk is, met trilnaalden, geëffend en afgewerkt;
- op de afgewerkte oppervlakken van de mortelspecie wordt een nabehandelsproduct gespoten naar rata van minstens 0,250 kg/m².

De verwerking van de mortelspecie is verboden:

- wanneer de luchttemperatuur om 8 uur 's morgens lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C;
- wanneer er zoveel neerslag valt dat er gevaar is voor uitspoeling van het mengsel.

1.3.1.2.B.2 Verwerking van de met kunsthars of met kunsthars én cement bereide mortelspecie

De mortelspecie wordt aangebracht volgens de gebruiksaanwijzingen van de fabrikant.

1.3.1.2.C BESCHERMING VAN DE MORTELSPECIE

1.3.1.2.C.1 Bescherming van de hydraulisch gebonden herstellingsmortel

Indien nodig wordt een waterdichte afdekking tegen uitspoeling door neerslag en/of een isolerende afdekking aangebracht.

1.3.1.2.C.2 Bescherming van de met kunsthars of met kunsthars én cement bereide mortelspecie

De mortelspecie wordt beschermd volgens de gebruiksaanwijzingen van de fabrikant.

1.3.1.2.D ONTKISTING

De aannemer gaat bij het verwijderen van de bekisting en de strippen voorzichtig te werk om beschadiging te voorkomen; hij verwijdert de bekisting en de strippen pas wanneer de mortelspecie voldoende verhard is.

1.3.1.2.E VERNIEUWING VAN DE VOEGVULLING

Ter plaatse van met mortelspecie opgevulde uitgebrokkelde voegvlakken worden de voegvullingen vernieuwd volgens **1.4**.

1.3.1.2.F OPENSTELLING VOOR HET VERKEER

Op vraag van de aannemer kan de openstelling voor het verkeer vervroegd worden. In elk geval draagt de aannemer de verantwoordelijkheid voor de vervroegde openstelling.

1.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstelde oppervlakken worden opgemeten in dm².

1.3.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- geregelde controles naarmate de werken vorderen, ten einde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn. De kenmerken van het oppervlak worden geregeld gecontroleerd;
- posteriori uitgevoerde technische keuringen.

1.3.3.1 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

Het herstellen van platen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van **II-8.1.1**.

Voor de controle van de gemiddelde druksterkte (MPa) na 28 dagen van de mortelspecie worden per vak 3 proefbalkjes met als afmetingen 40 × 40 × 160 mm vervaardigd, 1 voor de proef en 2 voor eventuele tegenproeven.

1.3.3.2 Voorschriften

1.3.3.2.A KENMERKEN VAN HET OPPERVLAK

Het verkregen oppervlak is gaaf en zonder scheuren, vertoont geen oneffenheden van meer dan 3 mm en past volkomen in het bestaande wegoppervlak, d.w.z. het vertoont aan de randen geen hoogteverschillen van meer dan 2 mm en heeft hetzelfde aanzien als het bestaande wegoppervlak.

1.3.3.2.B DRUKSTERKTE VAN DE MORTELSPECIE

De gemiddelde druksterkte na 28 dagen, gemeten op proefbalkjes, bedraagt minstens 45 MPa.

1.4 Vernieuwen van voegvullingen

1.4.1 Beschrijving

Het vernieuwen van voegvullingen bestaat in het aanbrengen van nieuwe voegvullingen waar de voegvullingen enigszins verdwenen, losgekomen of gebarsten zijn.

1.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- gegoten voegvullingsproducten volgens **III-16.1**;
- voeginlagen volgens **III-18**;
- kleefvernissen volgens **III-19**.

1.4.1.2 Wijze van uitvoering

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- de voeg wordt tot op de diepte van de voegsponning en, bij ontstentenis, tot op 30 mm diepte ontdaan van alle erin aanwezige materialen (voegvullingsproducten, vuil, enz.) zonder dat de voegwanden beschadigd worden. De hiervan voortkomende materialen worden onmiddellijk buiten het openbaar domein verwijderd;
- de wanden van de opengelegde sponning worden krachtig machinaal geborsteld met een roterende staalborstel tot ze volledig ontdaan zijn van aanklevende voegvullingsproducten, vuil, enz. De materialen die hierbij loskomen worden met samengeperste lucht weggeblazen;
- de wanden van de opengelegde sponning worden drooggemaakt wanneer ze vochtig zijn, bij stofvorming op de voeglippen worden ze opnieuw met staalborstel gereinigd;
- wanneer de opengelegde sponning dieper is dan 50 mm, dan wordt een voeginlage aangebracht, die de sponning zijdelings volledig afsluit;
- indien de fabrikant van het voegvullingsproduct het voorschrijft, wordt op de verticale wanden van de opengelegde sponning kleefvernis aangebracht;
- in de sponning wordt een passend voegvullingsproduct aangebracht met een minimum dikte van 25 mm. De bovenkant van het voegvullingsproduct bevindt zich op ca. 5 mm onder het oppervlak van de verharding;
- het smelten van de voegvullingsmassa gebeurt steeds in een smeltketel met oliebad. De smeltketel moet uitgerust zijn met een permanente temperatuurcontrole en een automatische thermostaatregeling.

De uitvoering is verboden bij luchttemperaturen lager dan 5 °C en bij neerslag of vochtige betonvoegwanden.

1.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De vernieuwde voegvullingen worden per m opgemeten.

1.4.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles verricht, ten einde na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

Inzonderheid wordt met een dun stalen plaatje of meslemmet geregeld de hechting van het voegvullingsproduct aan de verticale wanden van de sponning gecontroleerd.

1.5 Stabiliseren of oppersen van platen en/of gedeelten van platen

1.5.1 Beschrijving

Het stabiliseren van platen en/of gedeelten van platen omvat het vastzetten van losliggende platen en/of gedeelten van platen door er cementmortel of geoxideerd bitumen of kunstharsvloeistof onder te injecteren, met inbegrip van de werken die daarvan afhangen of daarmee samenhangen zoals het boren en opvullen van de injectiegaten, enz.

Het oppersen van platen of gedeelten van platen omvat het op peil brengen van verzakte platen en/of gedeelten van platen door cementmortel eronder te injecteren, met inbegrip van de werken die daarmee samenhangen zoals het boren en opvullen van de injectiegaten.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten bepaalt de aannemer het injectiemiddel.

1.5.1.1 Materialen

Het injectiemiddel is:

- ofwel geoxideerd bitumen volgens **III-11.2.1**;
- ofwel kunstharsvloeistof:
 - kunstharsvloeistof door de aannemer te bepalen en vooraf voor te leggen aan de aanbestedende overheid. De aannemer dient de nodige referenties en gebruiksaanwijzingen van de te gebruiken materialen voor te leggen;
- ofwel cementmortel samengesteld uit:
 - cement volgens **III-8**;
 - hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton volgens **III-20**;
 - vulstoffen zoals:
 - leem volgens **III-3.2.1.4**;
 - klei volgens **III-3.2.1.1**;
 - of poederkoolvliegias voor funderingsmengsels volgens **III-10.2**;
 - aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

1.5.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De samenstelling van de cementmortel wordt bepaald door de aannemer.

Hierbij houdt hij ermee rekening dat:

- de massa cement minstens 30 % van de massa van het droge mengsel moet bedragen;
- de water-cementfactor maximaal 0,60 mag bedragen.

1.5.1.3 Wijze van uitvoering

1.5.1.3.A ALGEMENE BEPALINGEN

De uitvoering is verboden wanneer de luchttemperatuur om 8 uur 's ochtts lager is dan 1 °C of 's nachts lager was dan -3 °C, de grond bevroren is of het weglichaam een abnormaal hoog watergehalte heeft.

Van zodra de luchttemperatuur hoger is dan 25 °C kan de aanbestedende overheid de werken doen stopzetten.

1.5.1.3.B BEREIDING VAN HET INJECTIEMIDDEL

1.5.1.3.B.1 Bereiding van de cementmortel

De cementmortel wordt in een dwangmenger gemengd tot hij homogeen is en geen klonters meer bevat.

1.5.1.3.B.2 Bereiding van het geoxideerd bitumen

Het geoxideerd bitumen wordt opgewarmd tot 225 °C.

1.5.1.3.B.3 Bereiding van de kunstharsvloeistof of -mortel

Volgens de beschrijving en bepalingen van de leverancier.

1.5.1.3.C BOREN VAN DE INJECTIEGATEN

Op oordeelkundig gekozen plaatsen worden injectiegaten geboord met een diameter van ongeveer 50 mm tot de onderkant van de verharding of de fundering volgens de bepalingen van de aanbestedingsdocumenten.

De afstand tussen de gaten onderling bedraagt hoogstens 2 m. De afstand tot een langsrand van een plaat en/of een gedeelte van een plaat bedraagt minstens 0,75 m en hoogstens 1,00 m. De afstand tot een scheur of een voeg bedraagt minstens 0,50 m bij stabilisatie en minstens 1,00 m bij oppersen.

De aannemer legt het boorpatroon vooraf ter goedkeuring voor aan de leidend ambtenaar.

Indien het nodig blijkt, worden tijdens het injecteren bijkomende injectiegaten geboord. Daarvoor moet tijdens het injecteren een boormachine op de bouwplaats beschikbaar zijn.

1.5.1.3.D VOORBEREIDENDE WERKEN

De plaat wordt losgewerkt met perslucht om het water of het stof dat zich onder de plaat zou kunnen bevinden te verdrijven. Het contact tussen de platen en/of gedeelten van platen wordt verbroken volgens de richtlijnen verstrekt door de leidend ambtenaar (eventueel door insnijden).

1.5.1.3.E INJECTIE VAN HET INJECTIEMIDDEL

Cementmortel wordt geïnjecteerd onder een druk $\geq 0,6$ MPa tenzij in specifieke omstandigheden waar hogere drukken vereist zouden zijn.

Geoxideerd bitumen wordt geïnjecteerd onder een druk van 0,2 tot 0,3 MPa.

Om een goede opvulling onder de platen en/of gedeelten van platen te verkrijgen, wordt bij het injecteren geregeld van injectiegat veranderd en zijn de injectiegaten, behalve het injectiegat waarin geïnjecteerd wordt, met een stop afgesloten.

Het oppersen van platen en/of gedeelten van platen wordt aangevat ter plaatse van de grootste verzakkingen, nadat vooraf samengeperste lucht onder de platen en/of gedeelten van platen is geïnjecteerd om ze van de fundering los te maken.

Er dient stapsgewijs en indien nodig bij herhaling, volgens de kennis van de ervaren injectiespecialisten, omzichtig en gelijkmatig geïnjecteerd te worden om te vermijden dat tijdens het oppersen een breuk in de betonplaat zou ontstaan.

1.5.1.3.F OPVULLEN VAN DE INJECTIEGATEN

Zodra de ingespoten cementmortel verstijfd of het ingespoten geoxideerd bitumen gestold is, worden de injectiegaten tot op een diepte van 60 mm gevuld met krimpvrije injectiemortel.

1.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De opmeting van de injectiewerken per behandelde oppervlakte wordt als volgt berekend in m²:

- de opgeperste of gestabiliseerde plaatbreedte wordt vermenigvuldigd met de lengte, gemeten tussen de dwarsvoeg en de verst geboorde injectieboring, vermeerderd met 1 meter.

Indien het oppervlak aan beide uiteinden begrensd is door injectieboringen wordt er aan beide zijden 1 meter toegevoegd.

Het verbreken van het contact tussen de platen of gedeelten van platen d.m.v. zagen wordt verrekend per m.

1.5.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- geregelde controles naarmate de werken vorderen, ten einde na te gaan of ze volgens de beschrijving zijn;
- de zelfcontrole;
- a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

1.5.3.1 Zelfcontrole

Vooraleer te injecteren dient de aannemer op drie proefbalkjes van $40 \times 40 \times 160$ mm de gemiddelde druksterkte van de cementmortel na 24 u te bepalen.

Deze dient, voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 minimum 40 % en voor wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en landbouwwegen minimum 30 % van de overeenstemmende druksterkte na 28 dagen te bedragen.

1.5.3.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

Het stabiliseren of oppersen van platen en/of gedeelten van platen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

De vakken worden afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van **II-8.1.1**.

Voor de controle van de gemiddelde druksterkte van de cementmortel na 28 dagen worden per vak 9 proefbalkjes met als afmetingen $40 \times 40 \times 160$ mm vervaardigd, 3 voor de proef en 6 voor de eventuele tegenproeven.

1.5.3.3 Voorschriften

1.5.3.3.A ALGEMENE KENMERKEN

Na het stabiliseren liggen de platen en/of gedeelten van platen volkomen vast.

Na het oppersen liggen de platen en/of gedeelten van platen volkomen vast en passen ze in het wegoppervlak.

1.5.3.3.B DRUKSTERKTE VAN DE CEMENTMORTEL

De gemiddelde druksterkte van de cementmortel na minstens 28 dagen bedraagt voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5 ≥ 10 MPa en voor wegen van bouwklasse B6 t.e.m. B10 en landbouwwegen ≥ 5 MPa.

1.5.3.3.C VLAKHEID MET DE APL

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-1-3.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis VC2.5 _{i,max}	35	40	45	n.v.t
Individuele eis VC10 _{i,max}	80	90	100	n.v.t.

Tabel XII-1-3: n.v.t. = niet van toepassing

1.5.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer in een vak de gemiddelde druksterkte W_m kleiner is dan de vereiste gemiddelde druksterkte W_{nom} , dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_w = P \times S \times \left(\frac{W_{nom} - W_m}{0,3 \times W_{nom}} \right)^2$$

In die formule is:

- R_w de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs voor het oppersen of stabiliseren van de platen en/of gedeelten van platen in EUR/m²;
- S de oppervlakte van de gestabiliseerde of opgeperste platen en/of gedeelten van platen in het vak, in m²;
- W_m de gemiddelde druksterkte van de cementmortel in MPa;
- W_{nom} de opgelegde gemiddelde druksterkte na 28 dagen.

1.6 Verbeteren van oppervlakkenmerken

1.6.1 Afslijpen met diamantschijven

1.6.1.1 Beschrijving

De werken omvatten het afslijpen van een bestaande cementbetonverharding met het doel een oppervlak te bekomen met volgende eigenschappen:

- een betere vlakheid met behoud van de stroefheid van het wegdek;
- een verlaging van het rolgeluid.

1.6.1.1.A MATERIEEL

Het afslijpen wordt uitgevoerd door een zelfbewegende machine, voorzien van een horizontale trommel met diamantschijven en uitgerust met een precisieophanging voor het verwezenlijken van een effen oppervlak.

1.6.1.1.B WIJZE VAN UITVOERING

Het afslijpen gebeurt steeds in langsrichting en in evenwijdige en rechtlijnige stroken met een maximum overlappingsbreedte van 6 cm. De afgeslepen materialen en het overtollige water worden onmiddellijk na het afslijpen verwijderd en buiten het openbaar domein gebracht. Dit is ten laste van de aannemer.

De maximale slijpdiepte wordt opgelegd in de aanbestedingsdocumenten.

Het afslijpen leidt tot evenwijdige groefjes met een breedte van 3 tot 4 mm. De tussenafstand tussen de groefjes bedraagt 1,5 tot 3,2 mm.

Indien het oorspronkelijke wegdek dwars gegroefd is, dan zal, indien mogelijk, de bodem van de oorspronkelijke dwarsgroeven bij voorkeur behouden blijven.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, mag de bestaande dwarshelling met hoogstens 0,3 % gewijzigd worden.

1.6.1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheid slijpen wordt gemeten in m² effectief geslepen betonoppervlak, met vermelding van de maximale slijpdiepte.

1.6.1.3 Controles

1.6.1.3.A GEREGELDE CONTROLES

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles uitgevoerd, ten einde na te gaan of ze volgens de beschrijving zijn.

1.6.1.3.B A POSTERIORI UITGEVOERDE TECHNISCHE KEURINGEN

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van **II-8.1.1**.

1.6.1.3.C VOORSCHRIFTEN

1.6.1.3.C.1 Oppervlakkenmerken

1.6.1.3.C.1.1 Vlakheid gemeten met de rij van 3 meter

De oneffenheden gemeten met de rij van 3 meter voldoen aan tabel XII-1-4.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis $d_{i,max}$	≤ 4 mm	≤ 4 mm	≤ 5 mm	≤ 10 mm

Tabel XII-1-4

1.6.1.3.C.1.2 Vlakheid met de APL

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-1-5.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis $VC2.5_{i,max}$	35	40	45	n.v.t.
Individuele eis $VC10_{i,max}$	80	90	100	n.v.t.

Tabel XII-1-5: n.v.t. = niet van toepassing

1.6.1.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer een oneffenheid d_i groter is dan de toegelaten waarde $d_{i,max}$, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{di} = P \times \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

In die formule is:

R_{di} de specifieke korting wegens minderwaarde;

P = 100 EUR, de fictieve prijs van de toplaat (9 m²);

$d_{i,max}$ de maximaal toegelaten oneffenheid volgens **1.6.1.3.C.1.1** in mm;

- d_i elke oneffenheid in het vak groter dan de toegelaten waarde en hoogstens gelijk aan de weigeringswaarde, in mm.

1.6.2 Frezen

1.6.2.1 Beschrijving

De werken omvatten het vlakmaken van een cementbetonverharding door een aangepaste koudfreesmachine, uitgerust met hardmetalen beitels.

1.6.2.1.A MATERIEEL

Het frezen wordt uitgevoerd door een zelfbewegende machine voorzien van een horizontale trommel met hardmetalen freesbeitels met een onderlinge tussenafstand van 7,5 mm en uitgerust met een precisieophanging voor het verwezenlijken van een effen oppervlak.

De machine is tevens uitgerust met een sproei-installatie voor water om stofvorming uit te sluiten.

1.6.2.1.B WIJZE VAN UITVOERING

Het frezen gebeurt steeds in langsrichting en in evenwijdige stroken. De uitvoering gebeurt zodanig dat geen schade aan het betonoppervlak of aan de langs- en dwarsvoegen veroorzaakt wordt. Eventuele schade wordt op kosten van de aannemer hersteld.

De afgefreesde materialen en het overtollige water worden onmiddellijk na het affrezen verwijderd en buiten het openbaar domein gebracht. Dit is ten laste van de aannemer.

De maximale freesdiepte wordt opgelegd in de aanbestedingsdocumenten.

Het affrezen leidt tot evenwijdige groefjes met een maximale tussenafstand van 7,5 mm.

Indien het oorspronkelijk wegdek dwars gegroefd is, zal indien mogelijk de bodem van de oorspronkelijke dwarsgroeven bij voorkeur behouden blijven.

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten, mag de bestaande dwarshelling met hoogstens 0,3 % worden gewijzigd.

1.6.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De hoeveelheid frezen wordt gemeten in m² effectief gefreesd betonoppervlak.

1.6.2.3 Controles

1.6.2.3.A GEREDELDE CONTROLES

Naarmate de werken vorderen worden geregelde controles uitgevoerd, ten einde na te gaan of ze volgens de beschrijving zijn.

1.6.2.3.B A POSTERIORI UITGEVOERDE TECHNISCHE KEURINGEN

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van

II-8.1.1.

1.6.2.3.C VOORSCHRIFTEN

1.6.2.3.C.1 Oppervlakkenmerken

1.6.2.3.C.1.1 Vlakheid gemeten met de rij van 3 meter

De oneffenheden gemeten met de rij van 3 meter voldoen aan tabel XII-1-6.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis $d_{i,max}$	≤ 4 mm	≤ 4 mm	≤ 5 mm	≤ 10 mm

Tabel XII-1-6

1.6.2.3.C.1.2 Vlakheid met de APL

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-1-7.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis $VC2.5_{i,max}$	35	40	45	n.v.t
Individuele eis $VC10_{i,max}$	80	90	100	n.v.t.

Tabel XII-1-7: n.v.t. = niet van toepassing

1.6.2.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer een oneffenheid d_i groter is dan de toegelaten waarde $d_{i,max}$, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{di} = P \times \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

In die formule is:

R_{di} de specifieke korting wegens minderwaarde;

P = 100 EUR, de fictieve prijs van de toplaat (9 m²);

$d_{i,max}$ de maximaal toegelaten oneffenheid volgens **1.6.2.3.C.1.1** in mm;

d_i elke oneffenheid in het vak groter dan de toegelaten waarde en hoogstens gelijk aan de weigeringswaarde, in mm.

1.7 Voorlopige herstellingen met bitumineuze producten

1.7.1 Beschrijving

De schade die aan een betonverharding ontstaan is, wordt in afwachting van een definitieve herstelling, voorlopig hersteld met:

- halfdicht koudasfalt, gietasfalt of gietasfalt met een steenskelet (reparatiegietasfalt);
- een warm verwerkt bitumineus mengsel.

In de aanbestedingsdocumenten wordt bepaald welke herstellingswijze en welke materialen toegepast moeten worden.

1.7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- koudasfalt volgens **2.6**;
- warm bitumineus mengsel volgens **VI-2**;
- gietasfalt volgens **VI-4.1**;
- reparatiegietasfalt met steenskelet voor bitumineuze mengsels, door de aannemer te bepalen en vooraf voor te leggen aan de aanbestedende overheid. De aannemer dient de nodige referenties en gebruiksaanwijzingen van de te gebruiken materialen voor te leggen.

1.7.1.2 Wijze van uitvoering

1.7.1.2.A AFBAKENEN VAN DE TE VERVANGEN ZONE

De te vervangen zone is steeds rechthoekig en wordt afgebakend door de aanbestedende overheid.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen kleine en grote zones.

- grote zones zijn minstens 5 m lang en 2 m breed;
- kleine zones zijn minder dan 5 m lang of minder dan 2 m breed.

1.7.1.2.B OPBREKEN VAN DE TE VERVANGEN ZONE

Op de omtrek van de zone wordt over de volledige dikte van het beton (eventueel wapening inbegrepen) een zaagsnede aangebracht.

Het beton binnen de aldus afgebakende zone wordt met licht gereedschap opgebroken, zodanig dat noch de fundering noch de randen van de aangrenzende verharding beschadigd worden. Het betonpuin wordt weggenomen en afgevoerd. De fundering wordt zo nodig bijgewerkt met aangepaste materialen.

1.7.1.2.C AANBRENGEN VAN DE BITUMINEUZE MATERIALEN

Grote herstellingen worden steeds uitgevoerd met warm bitumineus mengsel.

Herstellingen van grote zones moeten steeds met een afwerkmachine uitgevoerd worden.

Herstellingen van kleine zones mogen manueel uitgevoerd worden.

1.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstellende oppervlakken worden opgemeten per m², met vermelding van de dikte of per ton.

1.7.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- geregelde controles naarmate de werken vorderen, ten einde na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn;
- a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

1.7.4 Voorschriften

1.7.4.1 Oppervlakkenmerken

1.7.4.1.A VLAKHEID

1.7.4.1.A.1 Vlakheid gemeten met de rij van 3 meter

De controle gebeurt met de rij van 3 meter. De oneffenheden gemeten met de rij van 3 meter voldoen aan tabel XII-1-8.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis $d_{i,max}$	≤ 4 mm	≤ 4 mm	≤ 5 mm	≤ 10 mm

Tabel XII-1-8

1.7.4.1.A.2 Vlakheid bepaald met de APL

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-1-9.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis $VC2.5_{i,max}$	35	40	45	n.v.t
Individuele eis $VC10_{i,max}$	80	90	100	n.v.t.

Tabel XII-1-9: n.v.t. = niet van toepassing

1.7.4.1.B VERZAKKING VAN DE RANDEN

De hoogteverschillen van het herstelde bovenvlak ligt tussen 0,0 en +3,0 mm boven de aangrenzende verharding.

1.7.4.1.C DWARSWRIJVINGSCOËFFICIËNT

De voorschriften van **VI-2.5.2.8.B** zijn van toepassing.

2 ONDERHOUDS- EN HERSTELLINGSWERKEN AAN BITUMINEUZE VERHARDINGEN

2.1 Herstellen van gebrekkige plekken

2.1.1 Beschrijving

Het herstellen van gebrekkige plekken omvat het wegnemen van de bitumineuze verharding ter plaatse van kuilen, kippennesten, netscheuren, enz. en het aanbrengen van één of meer bitumineuze lagen ter vervanging ervan, zodanig dat een nieuw wegoppervlak verkregen wordt dat volkomen in het bestaande wegoppervlak past.

De diepten tot waarop gebrekkige plekken worden hersteld en het type en de kenmerken van de aangebrachte bitumineuze lagen worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

2.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- bitumenemulsie volgens **III-11.4**;
- zand als nabehandelsproduct volgens **III-6.2.8**;
- bitumineuze mengsels volgens **VI-2.2**;
- gietasfalt volgens **VI-4.1.1.3.B**;
- (zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband volgens **III-14.1**;
- reparatiegietasfalt met steenskelet, door de aannemer te bepalen en vooraf voor te leggen aan de aanbestedende overheid. De aannemer dient de nodige referenties en gebruiksaanwijzingen van de te gebruiken materialen voor te leggen.

2.1.3 Uitvoering

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

2.1.3.1 Algemene bewerkingen

- een rechthoek die minstens 0,50 m² groot is en overal minstens 0,20 m buiten de gebrekkige plek reikt, wordt loodrecht op, of evenwijdig met de as van de weg afgebakend;
- bij herstellingen van meer dan 1 laag wordt er per laag een vertanding toegepast van 20 cm ten opzichte van de ondergelegen laag. De vertanding wordt slechts toegepast op de bovenste 2 lagen;
- de omtrek van de afgebakende rechthoek wordt verticaal ingesneden tot op de voorgeschreven diepte (min. 2 cm);
- de bitumineuze verharding binnen de ingesneden omtrek van de afgebakende rechthoek wordt weggenomen tot op de voorgeschreven diepte (min. 2 cm) en verwijderd buiten het openbaar domein. De nodige voorzorgen worden genomen opdat de te behouden bitumineuze verharding of fundering, en andere elementen in het wegdek hierbij niet beschadigd worden;
- de bodem en de wanden van de uitsnijding worden krachtig geborsteld en de materialen die hierbij loskomen worden weggenomen en verwijderd buiten het openbaar domein;
- de bodem en de wanden van de uitsnijding worden drooggemaakt;
- op de bodem en de wanden van de uitsnijding en tussen de bitumineuze lagen wordt bitumenemulsie als kleefmiddel gelijkmatig gespreoid naar rata van 0,100 tot 0,250 kg/m² residuaal bindmiddel, zodat de totale oppervlakte bedekt is;

- in de uitsnijding worden één of meer bitumineuze lagen, gietasfalt of reparatiegietasfalt aangebracht;
- vóór de aanleg van de bovenste laag wordt tegen de bestaande randen een (zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband aangebracht. Bij toepassing van gietasfalt of reparatiegietasfalt wordt er geen voegband toegepast. De voegband zal door lichtjes opwarmen, gekleefd worden aan de opstaande kant die voordien met kleefvernis werd bestreken. De gebruikte kleefvernis wordt verplichtend geleverd door de fabrikant van de voegband. Zelfklevende voorgevormde bitumineuze voegband wordt koud tegen de opstaande kant gekleefd;
- bij toepassing van bitumineuze lagen wordt op de stortnaden in een mal, over een breedte van 0,15 m, een kationische emulsie aangebracht naar rata van 0,100 tot 0,250 kg/m² (residuaal bindmiddel). Die emulsie wordt bestrooid met zand naar rata van 1,5 tot 2,0 kg/m².

2.1.3.2 Uitvoering met bitumineuze mengsels

- in de uitsnijding worden één of meer bitumineuze lagen aangebracht. De verdichting ervan wordt aangevat aan de randen en wordt in de hoeken met handgereedschap en elders met een wals verricht;
- de aan te brengen bitumineuze lagen voldoen aan de voorschriften van **VI-2.2** en **VI-2.3**;
- de nieuwe toplaag wordt op een temperatuur van minimum 130 °C tegen de voegband aangelegd;
- het spreiden van de bitumineuze mengsels is verboden wanneer de luchttemperatuur lager is dan de luchttemperaturen vermeld in de tabel VI-2-39 van **VI-2.3.2.1**.

2.1.3.3 Uitvoering met gietasfalt

- in de uitsnijding wordt een laag gietasfalt gegoten;
- het aanbrengen van gietasfalt voldoet aan de bepalingen van **VI-4.1**;
- het oppervlak wordt begrind met vooromhuld steenslag, waarvan het kaliber (4/7, 7/10 of 10/14) in de aanbestedingsdocumenten bepaald wordt als functie van de aan te leggen dikte.

2.1.3.4 Uitvoering met reparatiegietasfalt

- het reparatiegietasfalt wordt op verwerkingstemperatuur gebracht in een aangapaste mobiele installatie en wordt onmiddellijk verwerkt. De verwerkingstemperatuur bedraagt 180 tot 250 °C;
- de buitentemperatuur en de temperatuur van het wegdek moet zodanig zijn dat het product niet te snel afkoelt en een perfecte afwerking gewaarborgd is;
- het reparatiegietasfalt wordt in dunne lagen verwerkt op een zodanige wijze dat een perfecte aansluiting bekomen wordt met de omgevende onbeschadigde verharding;
- tijdens het aanbrengen wordt het reparatiegietasfalt (laag per laag) voorzien van een steenskelet door het induwen van vooromhulde steenslag, ter plaatse in de specie. Naargelang de diepte van de herstelling wordt hiervoor het steenslag 4/7 of 7/10 of 10/14 gebruikt.
- diepe holten worden alzo opgevuld in meerdere lagen, waarbij de vorige laag reeds voldoende moet afgekoeld zijn vooraleer de volgende laag aangebracht wordt. De maximale dikte per laag bedraagt 4 cm. Na volledige vulling van de sleuf wordt het gietasfalt geëffend met behulp van een handwals van minimum 50 kg en een werkbreedte van ca. 50 cm;
- het oppervlak der herstelling wordt afgewerkt door inwalsen van een begrinding, bestaande uit vooromhuld steenslag 2/4. Deze begrinding dient het oppervlak van het gietasfalt voor 100 % te bedekken. Van groot belang hierbij is dat de begrinding en inwalsing ervan gebeurt op een gietasfalt dat nog voldoende warm is zodat de begrindingssteen niet loskomt.

De volledige afgewerkte herstelling voldoet aan de volgende eisen:

- een volledig rechthoekige afwerking aan de oppervlakte;
- een volkomen aanpassing aan het bestaande wegprofiel;
- geen hoogteverschil > 5mm met de omgevende verharding;
- geen oneffenheden > 5 mm gemeten met de lat van 3 m op de herstelde zone;
- een volledig begrind oppervlak;
- de resten van afgekoeld gietasfalt die op de aanpalende verhardingen terechtkomen, dienen tijdig en zuiver afgestoken te worden. Alle resten worden terug gerecupereerd voor herbruik;
- bij herstelling ter hoogte van een voeg in een cementbetonverharding dient de betrokken voeg bewaard te blijven.

2.1.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstelde gebrekkige plekken worden opgemeten in m², met vermelding van de diepte tot waarop hersteld wordt.

De (zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband wordt verrekend per m.

De insnijdingen worden verrekend per m, met vermelding van de diepte.

Het reparatiegietasfalt wordt vergoed volgens de geplaatste massa, in kg. Voor deze vergoeding geldt de massa van de basismortel en **niet** van het manueel toegevoegde steenskelet. Ook het begrindingssteenslag 2/4 wordt hierin buiten beschouwing gelaten.

2.1.5 Controles

De controles worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis ervan zijn de bepalingen van **VI-2.5** of van **VI-4.1.3** van toepassing.

Naarmate de uitvoering vordert, worden geregelde controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

Inzonderheid worden met de rij van 3 m de oneffenheden gecontroleerd. De gemeten oneffenheden met de rij van 3 m moeten voldoen aan tabel XII-2-1.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis $d_{i,max}$	≤ 4 mm	≤ 4 mm	≤ 5 mm	≤ 10 mm

Tabel XII-2-1

2.1.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Er worden geen minderwaarden toegepast.

Als de proefuitslagen niet voldoen, dan wordt de herstelling opnieuw uitgevoerd op kosten van de aannemer.

2.2 Dichten van scheuren

2.2.1 Beschrijving

De werken omvatten o.a. het waterdicht opvullen van:

- zogenaamde reflectiescheuren in een bitumineuze verharding aangebracht op een fundering van schraal beton e.d.;
- scheuren tussen een bitumineuze verharding en een aanliggende betonverharding;

- open stortnaden tussen bitumineuze lagen;
- scheuren langs de buitenkant van een bitumineuze verharding (meestal als de rand van de bitumineuze verharding niet opgesloten is);
- scheuren tussen een oude en een nieuwe bitumineuze verharding.

De scheuren met een breedte van meer dan 25 mm vallen niet onder deze beschrijving.

2.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- zand als nabehandelsproduct volgens III-6.2.8;
- anionische emulsies volgens III-11.4.1;
- kationische emulsies volgens III-11.4.2;
- gegoten voegvullingsproducten volgens III-16.1.

2.2.3 Uitvoering

2.2.3.1 Scheuren van minder dan 5 mm

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- de scheuren worden gereinigd hetzij door krachtig borstelen en uitblazen met samengeperste lucht, hetzij met de heteluchtflans;
- op de scheuren wordt met een mal, over een breedte van 0,15 m, een anionische emulsie aangebracht naar rata van 0,100 tot 0,250 kg/m² (residuaal bindmiddel). Die emulsie wordt bestrooid met zand naar rata van 1,5 tot 2 kg/m².

Indien nodig wordt deze bewerking herhaald.

2.2.3.2 Scheuren van 5 mm tot 25 mm

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- ter plaatse van de scheur wordt een sponning gefreesd die de scheur nauwkeurig volgt. De materialen die hiervan voortkomen worden onmiddellijk verwijderd buiten het openbaar domein. De gefreesde sponning heeft een rechthoekige dwarse doorsnede. De breedte ervan is minstens de maximumbreedte van de scheur en hoogstens 30 mm. De hoogte ervan is minstens 40 mm; tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten;
- de gefreesde sponning wordt gereinigd hetzij door krachtig borstelen en uitblazen met samengeperste lucht, hetzij met de heteluchtflans;
- de gefreesde sponning wordt drooggemaakt wanneer ze met een voegvullingsproduct gevuld wordt;
- de gefreesde sponning wordt volgegoten met het voegvullingsproduct.

2.2.3.3 Scheuren in ZOA

De openstaande naad in de ZOA wordt op een breedte van min 30 cm weggefreest op een diepte gelijk aan de desbetreffende toplaag in ZOA (normaal 4 cm).

Na het wegnemen van de gefreesde band ZOA, wordt de bestaande ZOA grenzend aan deze gefreesde band van 15 cm gezuiverd door waterstralen onder hoge druk.

Na deze zuivering wordt bij middel van een opzuiginstallatie de zone ontdaan van alle onzuiverheden en loszittende deeltjes.

Alvorens de warme ZOA-B2 aan te brengen wordt een kleefmiddel aangebracht volgens de bepalingen van **VI-2.2.5** in de gedroogde inkeping aangebracht teneinde de hechting met de nieuw aan te brengen ZOA optimaal te maken.

De nieuwe aangebrachte ZOA dient volledig te passen in het aangrenzend profiel.

Na het aanbrengen van de ZOA wordt een kationische emulsie, in een mal, over een breedte van 0,40 m, aangebracht naar rata van 0,100 kg/m² (residuaal bindmiddel) zonder echter af te strooien met voorvertind grind.

2.2.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstelde scheuren worden opgemeten in m, met vermelding van de breedte van de scheuren (ofwel scheuren van minder dan 5 mm, ofwel scheuren van 5 mm tot 25 mm, ofwel scheuren in ZOA).

2.2.5 Controles

Naarmate de uitvoering vordert, worden geregeld controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

Inzonderheid wordt de hechting van het aangebrachte product gecontroleerd.

2.2.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Er worden geen minderwaarden toegepast.

Bij het niet voldoen van de voegvulling, wordt deze opnieuw uitgevoerd op kosten van de aannemer.

2.3 Vlakfrezes van het wegoppervlak

2.3.1 Beschrijving

De werken omvatten het affrezes van een bestaande bitumineuze verharding (met behoud van de stroefheid van het oppervlak) voor:

- het wegwerken van allerlei oneffenheden (wielsporen, ribbels e.d.);
- het verbeteren van de algemene vlakheid.

2.3.2 Materieel

Het vlakfrezes wordt uitgevoerd met een zelfbewegende machine voorzien van een horizontale trommel met hardmetalen freesbeitels en uitgerust met een precisieophanging voor het verwezenlijken van een effen oppervlak.

2.3.3 Uitvoering

Het vlakfrezes gebeurt steeds in langsrichting in evenwijdige en rechte stroken met een maximum overlappingsbreedte van 6 cm. Eventueel wordt hierbij de bitumineuze verharding aan het oppervlak opgewarmd door infraroodstraling. Alsdan mag de temperatuur van de bitumineuze verharding op de freesdiepte niet hoger zijn dan 80 °C.

De afgefreesde materialen worden onmiddellijk buiten het openbaar domein verwijderd.

De maximale freesdiepte wordt opgelegd in de aanbestedingsdocumenten.

Bitumineuze lagen met teer als bindmiddel worden afzonderlijk afgefreesd en naar de stapelplaats van de aanbestedende overheid afgevoerd. De aanbestedingsdocumenten vermelden de locatie van de stapelplaats.

2.3.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De oppervlakten van de effectief gevlakfreesde wegoppervlakken worden opgemeten in m², met vermelding van de maximale diepte waarop gefreesd wordt.

2.3.5 Controles

2.3.5.1 Geregelde controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregelde controles uitgevoerd om na te gaan of ze volgens de beschrijving zijn.

2.3.5.2 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De vakken worden vooraf afgebakend volgens de aanduidingen in de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van die aanduidingen worden ze in de regel afgebakend volgens de aanduidingen van **II-8.1.1**.

2.3.5.3 Voorschriften

2.3.5.3.A VLAKHEID

2.3.5.3.A.1 Vlakheid gemeten met de rij van 3m

De voorschriften van hoofdstuk **VI-2.5.2.8.A.1** zijn van toepassing.

2.3.5.3.A.2 Vlakheid met de APL

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-2-2.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis VC2.5 _{i,max}	35	40	45	n.v.t
Individuele eis VC10 _{i,max}	80	90	100	n.v.t.

Tabel XII-2-2: n.v.t. = niet van toepassing

2.3.5.3.B DWARSWRIJVINGSCOËFFICIENT

De voorschriften van hoofdstuk **VI-2.5.2.8.B** zijn van toepassing.

2.3.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Wanneer een oneffenheid d_i groter is dan de toegelaten waarde $d_{i,max}$, dan wordt die oneffenheid eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{d_i} = P \times \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

In die formule is:

R_{d_i} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;

P = 50 EUR, de fictieve prijs van de toplaag (9 m²);

$d_{i,max}$ de maximaal toegelaten oneffenheid volgens **VI-2.5.2.8.A.1** in mm;

- d_i elke oneffenheid in het vak groter dan de toegelaten waarde en hoogstens gelijk aan de weigeringswaarde, in mm.

2.4 Gedeeltelijk affrezen van de bitumineuze verharding

2.4.1 Beschrijving

De werken omvatten het gedeeltelijk affrezen van de bestaande bitumineuze verharding op een voorgeschreven diepte nodig voor de aanleg van een overlaging volgens 3 of 4.

2.4.2 Materieel

Het affrezen wordt uitgevoerd met een zelfbewegende freesmachine met stalen messen of met een zelfbewegende freesmachine met hardmetalen beitels, die rond een horizontale as draaien.

In de nabijheid van allerhande wegelementen (trottoirbanden, straatgoten, keldergaten, putranden, brugvoegen e.d.) dient het materieel aangepast aan de omstandigheden (kleinere freesmachine, pneumatische beitel e.d.).

2.4.3 Uitvoering

De af te frezen strook wordt vooraf afgebakend.

Het affrezen gebeurt steeds in langsrichting in evenwijdige en rechthoekige stroken met een maximum overlappingsbreedte van 6 cm.

De randen dienen rechthoekig en verticaal te zijn. Dwars op de freesrichting wordt de bestaande bitumineuze verharding rechthoekig en verticaal ingesneden op een diepte gelijk aan de opgelegde freesdiepte. Deze bewerking wordt in een afzonderlijke post verrekend.

Als de langnaad, gevormd door de machine, rechthoekig en verticaal is, dan dient deze niet bijkomend ingesneden te worden. Indien dit niet het geval is, dan dient de naad rechthoekig en verticaal op de opgelegde diepte ingesneden. Deze bewerking is ten laste van de aannemer.

Door het affrezen wordt op de in de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven diepte een effen oppervlak bekomen dat geen oneffenheden vertoont van:

- meer dan 10 mm, indien de totale dikte van de erop aangelegde lagen > 4 cm;
- meer dan 6 mm, indien de totale dikte van de erop aangelegde laag ≤ 4 cm.

Bij het affrezen worden de nodige maatregelen getroffen om geen schade aan te richten aan de te behouden verharding en aan allerhande wegelementen (trottoirbanden, straatgoten, keldergaten, putranden, brugvoegen e.d.).

Alle loszittende delen worden verwijderd.

De afgefreesde materialen worden verwijderd buiten het openbaar domein.

Bitumineuze lagen met teer als bindmiddel worden afzonderlijk afgefreesd en naar de stapelplaats van de aanbestedende overheid afgevoerd. De aanbestedingsdocumenten vermelden de locatie van de stapelplaats.

2.4.4 Meetmethode voor hoeveelheden

De oppervlakten van de gedeeltelijk afgefreesde bitumineuze verhardingen worden in m² opgemeten, met vermelding van de voorgeschreven diepte waarop afgefreesd wordt.

De dwarse insnijdingen worden in m opgemeten, met vermelding van de voorgeschreven diepte.

2.4.5 Controles

Tijdens de uitvoering worden geregeld controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

Inzonderheid worden met een rij van 3 m de oneffenheden gecontroleerd.

2.4.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

Als de gemeten vlakheid niet voldoet, worden deze bijgewerkt tot aan de eisen voldaan wordt.

2.5 Scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen

2.5.1 Beschrijving

Onder scheurremmende lagen worden ook asfaltwapeningen verstaan.

Er zijn vier soorten scheurremmende lagen:

- bitumineus membraan (SAMI);
- niet-geweven geotextiel;
- grids;
- stalen wapeningsnetten.

Het gebruik van scheurremmende lagen omvat:

- het op het oppervlak of een deel van het oppervlak van een wegverharding aanbrengen van scheurremmende lagen en de bevestiging ervan aan de onderliggende verharding met gepaste bevestigingsmiddelen;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen zoals;
 - het vooraf reinigen door krachtig bezemen, zodanig dat alle wegelementen, van de oppervlakken waarop de scheurremmende lagen aangebracht worden, volledig vrijgemaakt worden;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de scheurremmende lagen gelegd worden;
- desgevallend het profileren van het oppervlak van de wegverharding;
- het bevestigen aan de onderlaag;
- het eventueel aanbrengen van een beschermingslaag.

2.5.2 Bitumineuze overlagingen met bitumineus membraan

2.5.2.1 Materialen

De materialen zijn:

- polymeerbitumen volgens **III-11.6**;
- steenslag 7/10 voor bitumineuze mengsels volgens **III-7.1.2.9**, niet-voorumhuld;
- bitumineuze overlagingen volgens **4**.

2.5.2.2 Uitvoering

2.5.2.2.A VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

Achtereenvolgens worden uitgevoerd:

- het vooraf reinigen door krachtig bezemen;
- het vooraf verwijderen van ongewenste materialen en plassen;
- gebrekkige plekken worden behandeld volgens 2.1;
- scheuren worden gedicht volgens 2.2;
- bij overlaging van een cementbetonverharding wordt ter hoogte van voegen, waar grote plaatbewegingen optreden, de plaat gestabiliseerd door injectie en worden de voegen gevuld;
- bij overlaging van een cementbetonverharding kunnen de aanbestedingsdocumenten voorzien in het verbrokkelen van het beton en het aanbrengen van een bitumineuze profileerlaag;
- bij grote oneffenheden van het oppervlak waarop de scheurremmende laag geplaatst moet worden, wordt vooraf een profileerlaag AB-3D aangebracht.

2.5.2.2.B AANBRENGEN VAN HET MEMBRAAN

Het bitumineuze membraan wordt aangelegd volgens alle voorschriften van een éénlaagse bestrijking (volgens 5) behalve voor wat betreft de hieronder vermelde punten:

- de minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel is afhankelijk van het soort bindmiddel en de ondergrond, zoals aangegeven in tabel XII-2-3.

	met nieuw elastomeerbitumen	met gerecycleerd elastomeerbitumen
op nieuw asfalt	1,0 kg/m ²	1,5 kg/m ²
op oud asfalt	1,5 kg/m ²	2,0 kg/m ²
op beton	2,0 kg/m ²	2,5 kg/m ²

Tabel XII-2-3

De richtwaarde voor de aan te brengen hoeveelheid steenslag bedraagt 10 à 12 kg/m² en is afhankelijk van de hoeveelheid residuaal bindmiddel. Het steenslag heeft als korrelmaat 7/10 en het is droog, stofvrij en niet-voorumhuld.

- niet verankerde steenslag wordt bij voorkeur door afzuigen verwijderd;
- verkeer (uitgezonderd bouwplaatsverkeer) is niet toegelaten op deze laag;
- er dient geen kleeflaag te worden aangebracht;
- voor het aanbrengen van de bitumineuze laag worden de normale technieken toegepast volgens 4;
- de minimale overlagingdikte bedraagt 3 cm.

2.5.2.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanleg van scheurremmende lagen met bitumineus membraan wordt opgemeten in m². Het eventueel overlappen is ten laste van de aannemer. Putdeksels, rioolluiken, keldergaten e.d. worden niet afgetrokken.

De aanleg van de bitumineuze lagen wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

2.5.2.4 Controles

De aanleg van scheurremmende lagen met bitumineus membraan en bitumineuze lagen wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Naarmate de aanleg van de scheurremmende laag vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

2.5.3 Bitumineuze overlaging met niet-geweven geotextielen

2.5.3.1 Materialen

De materialen zijn:

- niet-geweven geotextielen voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen volgens **III-13.2.1.6**;
- kationische bitumenemulsie met polymeerbitumen C60BP4 volgens **III-11.4.3**, hetzij polymeerbitumen volgens **III-11.6**;
- steenslag 7/10 voor bitumineuze mengsels volgens **III-7.1.2.9**, niet-voormhuld;
- bitumineuze profileerlaag AB-3D volgens **VI-2.2**;
- bitumineuze overlaging volgens **4**.

2.5.3.2 Uitvoering

2.5.3.2.A VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

De voorbereidende werkzaamheden zijn volgens **2.5.2.2.A**.

2.5.3.2.B AANBRENGEN VAN EEN KLEEFBLAAG

Vóór het plaatsen van het niet-geweven geotextiel wordt bij voorkeur een laag gemodificeerd bindmiddel of eventueel een emulsielaag als kleeflaag op het te behandelen oppervlak aangebracht.

Bij het gebruik van een niet-geweven geotextiel van polyester, wordt een laag gemodificeerd bindmiddel als kleeflaag aangebracht.

In het geval het niet-geweven geotextiel uit polypropyleen bestaat en de kleeflaag in twee werkgangen moet worden aangebracht, is enkel emulsie toegelaten. Deze heeft drie functies:

- kleeflaag voor het niet-geweven geotextiel op de onderlaag;
- impregnatie van het niet-geweven geotextiel;
- kleeflaag voor de bitumineuze bovenlaag op het niet-geweven geotextiel.

De totale hoeveelheid residuaal bindmiddel wordt bepaald volgens testmethode IST180.8-84 test.

De totale hoeveelheid residuaal bindmiddel wordt gegeven door het “asphalt retention”-getal.

De kleeflaag wordt regelmatig en homogeen over het oppervlak verspreid.

Wanneer de voorgeschreven hoeveelheid residuaal bindmiddel $> 1,2 \text{ kg/m}^2$, wordt de kleeflaag in twee werkgangen aangebracht. Bij de eerste werkgang bedraagt de hoeveelheid ongeveer $0,7 \text{ kg/m}^2$. De tweede werkgang gebeurt nadat het niet-geweven geotextiel is aangebracht.

2.5.3.2.C AANBRENGEN VAN HET NIET-GEWEEVEN GEOTEXTIEL

Bestaat de kleeflaag uit een emulsielaag, dan wordt met het aanbrengen van het niet-geweven geotextiel gewacht tot na het breken van de emulsie.

Bij het aanbrengen van het niet-geweven geotextiel moeten plooien vermeden worden. Eventuele plooien worden uitgeknipt en/of plat gemaakt. Plaatsen waar drievoudige dikten voorkomen worden weggeknipt.

In bochten wordt het niet-geweven geotextiel geplooid zodanig dat het niet-geweven geotextiel de kromming van de weg kan volgen. De overtollige delen worden weggeknipt.

Putranden, roosters, keldergaten en andere elementen mogen niet met niet-geweven geotextiel worden bedekt. Het niet-geweven geotextiel blijft minstens 5 cm van de randen van het obstakel verwijderd.

Bij de aaneenschakeling van twee opeenvolgende rollen bedraagt de dwarse overlapping, gevormd door het einde van de eerste rol en het begin van de tweede rol, maximaal 0,10 m. De overlapping tussen twee rollen wordt met bindmiddel (minimale hoeveelheid 0,3 kg/m²) aan elkaar gekleefd. Bij het aanleggen van een rol naast een reeds geplaatste rol, bedraagt de langse overlapping maximaal 0,10 m.

Om het niet-geweven geotextiel vast te leggen wordt er met licht materieel over gerold.

Na het plaatsen van het niet-geweven geotextiel wordt de eventuele tweede werkgang van de kleeflaag aangebracht; dit gebeurt met hetzelfde product dat gebruikt werd voor de eerste werkgang. De hoeveelheid residuaal bindmiddel van de tweede werkgang wordt bepaald door: totaal residuaal bindmiddel verminderd met de hoeveelheid bitumen die al in de eerste werkgang geplaatst is.

Alleen bouwplaatsverkeer is toegelaten op deze laag.

Om te verhinderen dat het bindmiddel aan de banden van de voertuigen kleeft en het niet-geweven geotextiel losgerukt wordt, wordt na het aanbrengen het niet-geweven geotextiel afgestrooid en ingewalst met steenslag 7/10 naar rata van 10 à 12 kg/m², niet-voormhuld.

Het aanbrengen van de kleeflaag en van het niet-geweven geotextiel mag in eenmaal machinaal gebeuren. In dit geval bestaat het geotextiel uit verwarde doorlopende draden. Deze laag wordt afgestrooid. De gemiddelde hoeveelheid residuaal bindmiddel is hoger dan 0,8 kg/m². De gemiddelde hoeveelheid aangebrachte draden is hoger dan 80 g/m².

2.5.3.2.D AANBRENGEN VAN EEN BITUMINEUZE LAAG

Er wordt geen kleeflaag meer aangebracht.

Indien de temperatuur van het bitumineuze mengsel bij plaatsing 160 °C overschrijdt, dan wordt niet-geweven geotextiel klasse B gebruikt.

Verder worden de normale technieken toegepast; beschreven in 4.

De minimale overlappingsdikte bedraagt 3 cm.

2.5.3.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanleg van de scheurremmende laag met niet-geweven geotextiel wordt opgemeten in m². Het eventueel overlappen is ten laste van de aannemer. Putdeksels, rioolluiken, keldergaten e.d. worden niet afgetrokken.

De aanleg van de bitumineuze lagen wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

2.5.3.4 Controles

De aanleg van scheurremmende lagen met niet-geweven geotextiel wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Naarmate het aanleggen van de scheurremmende laag vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

2.5.4 Bitumineuze verhardingen met grids

2.5.4.1 Materialen

De materialen zijn:

- grids voor scheurremmende lagen bij bitumineuze overlagingen, volgens **III-13.3.2.3**;
- kationische bitumenemulsie C60BP4 volgens **III-11.4.2**;
- polymeerbitumen met nieuw-polymeerbitumen volgens **III-11.6**;
- steenslag 7/10 voor bitumineuze mengsels volgens **III-7.1.2.9**, niet-voorumhuld;
- bitumineuze profileerlaag AB-3D volgens **VI-2.2**;
- bitumineuze overlaging volgens **4**.

2.5.4.2 Uitvoering

2.5.4.2.A VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

De voorbereidende werkzaamheden zijn volgens **2.5.2.2.A**.

2.5.4.2.B AANBRENGEN VAN EEN EMULSIELAAG ALS KLEEFMIDDEL

Behalve bij zelfklevende grids wordt vóór het plaatsen van het grid een kationische emulsielaag zonder elastomeren op het te behandelen oppervlak aangebracht.

De minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel bedraagt 0,200 kg/m². Deze kleeflaag wordt regelmatig en homogeen over het oppervlak verspreid.

2.5.4.2.C AANBRENGEN VAN HET GRID

Met het aanbrengen van het grid wordt gewacht tot na het breken van de emulsie.

Voor zelfklevende grids moet het te behandelen wegoppervlak droog zijn bij het aanbrengen.

Het grid wordt zo uitgerold, dat het vlak op de onderlaag komt te liggen. Het grid wordt bij het begin van elke rol vastgemaakt aan de onderlaag. Dit gebeurt door nagelen met het gepaste type spijkers, met tussenafstanden van maximaal 0,50 m.

Het grid wordt gespannen bij het aanbrengen. Voor sommige producten wordt daarvoor een speciale trekbal gebruikt.

In bochten wordt het grid doorgeknipt, vervolgens worden de uiteinden over elkaar gelegd zodat het de kromming van de weg kan volgen en vlak kan liggen. Het grid wordt op deze plaatsen vastgemaakt aan de ondergrond en de overtollige delen worden weggeknipt.

Plaatsen waar drievoudige diktes voorkomen, worden weggeknipt zodat ofwel een enkele ofwel een dubbele dikte verkregen wordt.

Bij de aaneenschakeling van twee opeenvolgende rollen bedraagt de dwarse overlapping, gevormd door het einde van de eerste rol en het begin van de tweede rol, 0,25 tot 0,30 m. Om te vermijden dat de spreid- en afwerkmaschine het grid doet verschuiven, is de aaneenschakeling van opeenvolgende rollen zó, dat in de richting van het plaatsen van de bitumineuze laag, het begin van elke rol onder het einde van de vorige rol geplaatst is.

Bij het aanleggen van een rol naast een reeds geplaatste rol, bedraagt de langse overlapping tussen beide rollen 0,10 tot 0,15m.

Op het grid wordt alleen bouwplaatsverkeer toegelaten.

Rond putranden, roosters, keldergaten en andere elementen wordt het grid weggeknipt. Het grid blijft minstens 5 cm van de randen van de wegelementen verwijderd.

2.5.4.2.D AANBRENGEN VAN EEN BESCHERMINGSLAAG

De op het grid aan te brengen beschermingslaag is een éénlaagse bestrijking volgens **5**, behalve voor wat betreft de hieronder vermelde punten:

- het bindmiddel is een elastomeerbitumen. De hoeveelheid residuaal bindmiddel bedraagt minimum 1,2 kg/m² en 1,5 kg/m² wanneer de enige laag van de overlaging zeer open asfalt (ZOA) is;
- steenslag type 7/10: hoeveelheid 10 à 12 kg/m². Het steenslag is droog, stofvrij en niet-vooromhuld;
- niet verankerde steenslag wordt verwijderd, bij voorkeur door afzuigen;
- alleen bouwplaatsverkeer is toegelaten.

2.5.4.2.E AANBRENGEN VAN EEN BITUMINEUZE OVERLAGING

Er moet geen kleeflaag aangebracht worden.

Voor het aanbrengen van de bitumineuze laag worden de normale technieken toegepast, volgens **4**.

De minimale overlagingdikte bedraagt 5 cm.

Bij het verdichten van de eerste laag op het grid mag niet getrild worden.

2.5.4.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanleg van de scheurremmende laag met grid wordt opgemeten in m². Het eventueel overlappen is ten laste van de aannemer. Putdeksels, rioolluiken, keldergaten e.d. worden niet afgetrokken.

De aanleg van de bitumineuze lagen wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

2.5.4.4 Controles

De aanleg van scheurremmende lagen met grid wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Naarmate het aanleggen van de scheurremmende laag vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

2.5.5 Bitumineuze verhardingen met stalen wapeningsnetten

2.5.5.1 Materialen

De materialen zijn:

- wapeningsnetten van metaal voor bitumineuze verhardingen volgens **III-12.10**;
- slemlaag op basis van elastomeren type 0/7 en type 0/4 volgens **6**;
- bitumineus mengsel type AB-3D volgens **VI-2.2**.

2.5.5.2 Uitvoering

2.5.5.2.A VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN

De voorbereidende werkzaamheden zijn volgens **2.5.2.2.A**.

2.5.5.2.B AANBRENGEN VAN HET STALEN WAPENINGSNET

Het stalen wapeningsnet wordt overkops uitgerold en vervolgens vlak gerold met een bandenwals.

Het stalen wapeningsnet wordt vastgemaakt aan de onderlaag. Dit gebeurt door nagelen bij het begin en einde van elke rol, gecombineerd met het aanbrengen van een slemlaag. Het nagelen wordt uitgevoerd met haakbeugels en nagels met gepaste afmetingen en van het juiste type. De maximale afstand tussen de nagels bedraagt 0,50 m. Bijkomende nagels worden gebruikt op de plaatsen waar het wapeningsnet niet raakt aan de onderlaag.

In bochten wordt het stalen wapeningsnet doorgeknipt, vervolgens worden de einden over elkaar gelegd zodanig dat het wapeningsnet de kromming van de weg kan volgen en vlak ligt. Het stalen wapeningsnet wordt op deze plaatsen vastgemaakt aan de ondergrond en de overtollige delen worden weggeknipt.

Bij de aaneenschakeling van twee opeenvolgende rollen worden de uiteinden tegen elkaar geplaatst. Deze uiteinden worden vastgenageld.

De aaneengeschakelde rollen worden aan elkaar gebonden met binddraad. Op deze verbindingsnaad wordt een strook slem aangebracht van 0,60 à 1 m breedte, vooraleer de volledige slem wordt uitgevoerd.

Bij het aanleggen van een rol naast een reeds geplaatste rol, bedraagt de langse overlapping tussen beide rollen ongeveer 0,30 m.

Rond putranden, roosters, keldergaten en andere elementen wordt het wapeningsnet doorgeknipt. Het wapeningsnet blijft minstens 5 cm van de randen van de wegelementen verwijderd.

Alleen bouwplaatsverkeer wordt toegelaten.

2.5.5.2.C AANBRENGEN VAN DE SLEMLAAG

Als kleeflaag tussen de slemlaag en de onderlaag wordt een emulsielaag aangebracht. De minimale hoeveelheid residuaal bindmiddel bedraagt 0,200 kg/m².

Het aanbrengen van de slemlaag type 0/7 gebeurt volgens **6**, met een minimumhoeveelheid van 14 kg/m². De aanbestedingsdocumenten kunnen een andere minimumhoeveelheid voorschrijven.

Als de enige laag van de overlaging zeer open asfalt (ZOA) is, dan wordt een dubbele slemlaag aangebracht, waarvan de onderste slemlaag type 0/7 met een minimumhoeveelheid van 14 kg/m² en de bovenste type 0/4 met een minimum hoeveelheid van 5 kg/m² volgens **6** is.

2.5.5.2.D AANBRENGEN VAN EEN BITUMINEUZE OVERLAGING

Er wordt geen kleeflaag aangebracht.

Voor het aanbrengen van de bitumineuze laag worden de normale technieken toegepast volgens **4**.

De minimale overlagingdikte bedraagt 5 cm.

Bij het verdichten van de eerste laag op het wapeningsnet mag niet getrild worden.

2.5.5.3 Meetmethode voor hoeveelheden

De aanleg van bitumineuze lagen met stalen wapeningsnetten wordt opgemeten in m². Het eventueel overlappen is ten laste van de aannemer. Putdeksels, rioolluiken, keldergaten e.d. worden niet afgetrokken.

De aanleg van bitumineuze lagen wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

2.5.5.4 Controles

De aanleg van bitumineuze lagen met wapeningsnetten wordt onderworpen aan vaksgewijze a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

Naarmate het aanleggen van de scheurremmende laag vordert, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of de uitvoering overeenkomstig de beschrijving is.

2.6 Voorlopige plaatselijke herstellingen met koudasfalt

2.6.1 Beschrijving

In de volgende gevallen kunnen voorlopig plaatselijke herstellingen met koudasfalt uitgevoerd worden:

- de weersomstandigheden zijn zo ongunstig dat een definitieve herstelling onmogelijk is (bijvoorbeeld: regen, temperatuur aan de grond < 5 °C);
- de verkeersveiligheid vereist een dringende herstelling;
- de aanbestedingsdocumenten vermelden uitdrukkelijk dat het om een voorlopige herstelling gaat.

Er bestaan twee soorten koudasfalt:

- halfdichte mengsels voor het herstellen van alle soorten verhardingen behalve ZOA;
- open mengsels voor het herstellen van ZOA.

2.6.2 Materialen

De materialen voor het maken van koudasfalt zijn:

- zand voor bitumineuze mengsels volgens III-6.2.6, behalve III-6.2.6.4;
- steenslag voor bitumineuze mengsels volgens III-7.1.2.9 behalve III-7.1.2.9.D;
- vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen volgens III-10.1;
- het bindmiddel bestaat hoofdzakelijk uit bitumen.

2.6.3 Kenmerken van de samenstelling

Bitumineus mengsel		Halfdicht	Open	
Mengsel type		0/7	0/10	0/14
		zeefrest in %		
zeef				
Stenen	20			0
	14		0	0 tot 10
	10	0	0 tot 10	20 tot 65
	7	0 tot 100	60 tot 85	60 tot 85
	2	50 tot 100	80 tot 85	80 tot 85
Zand		0 tot 45	15 tot 20	15 tot 20
Vulstof		0 tot 7	0 tot 5	0 tot 5
Hoeveelheid residuaal bindmiddel in massapercenten van de minerale bestanddelen van het bitumineus mengsel		4 tot 7	4 tot 6	4 tot 6

Tabel XII-2-4: Mengverhouding van de minerale bestanddelen in het mengsel, in massapercenten

2.6.4 Verwerking

2.6.4.1 Samenstelling

De aannemer bepaalt de samenstelling en kiest het type bindmiddel, ermee rekening houdend dat:

- de mengverhouding overeenkomstig **2.6.3** moet zijn;
- het mengsel aan **2.6.6.2** moet voldoen;
- de materialen na drie maanden stapeling in de open lucht of in zakken – naar gelang de aanbestedingsdocumenten voorschrijven – moeten verwerkt kunnen worden bij temperaturen vanaf +2 °C.

De aannemer licht elke samenstelling toe in een verantwoordingsnota. Deze geeft o.m.:

- de kenmerken van de materialen;
- de nominale mengverhouding van de minerale bestanddelen in het bitumineus mengsel met een nauwkeurigheid van 0,1 massaprocenten;
- de verkregen resultaten voor de in **2.6.6.2** vermelde kenmerken;
- de instelwaarden voor de vervaardiging; ze moeten permanent in de menginstallatie aangegeven worden;
- de plaats van vervaardiging.

Telkens als de aannemer de samenstelling wijzigt, stelt hij voor de wijziging een verantwoordingsnota op zoals hierboven is beschreven.

2.6.4.2 Bereiding van koudasfalt

Bepaling **VI-2.2.3** is van toepassing, behalve voor de temperaturen: de mengtemperaturen worden aangepast aan het type van bindmiddel (vloeibitumen of emulsie).

2.6.4.3 Stapelen van koudasfalt

Koudasfalt zowel in bulk als in zakken wordt gestapeld onder een afdekking, op een oppervlak van gebonden materialen dat vlak en zuiver is.

2.6.4.4 Uitvoering

Achtereenvolgens worden de volgende bewerkingen uitgevoerd:

- het verwijderen van losse bestanddelen en droogmaken van het oppervlak;
- het met bitumenemulsie instrijken van de randen en bodem;
- het vullen met koudasfalt (iets hoger dan het afwerkvlak);
- het verdichten met een lichte wals of trilplaat;
- het afstrooien van de halfdichte mengsels met zand.

2.6.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De herstellingen worden opgemeten in ton verwerkt koudasfalt.

2.6.6 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

2.6.6.1 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

Voor het koudasfalt gebeuren de controle en levering op de vrachtwagen op de bouwplaats.

Er wordt een monster genomen per 50 ton geleverd materiaal, voor controle van de samenstelling.

Iedere verontreiniging van de vrachtwagens wordt beschouwd als een reden tot weigering van de materialen.

2.6.6.2 Voorschriften

Het koudasfalt voldoet aan tabel XII-2-5.

Kenmerk	Eisen	
Verhardingsmogelijkheid	met vloeibitumen	gewichtsverlies: $\leq 2,5 \%$
	met emulsie	gewichtsverlies: $\leq 8 \%$
Vormstabiliteit	geen of lichte afbrokkeling na 10 dagen breuk bij doorbuiging: ten vroegste na 45 s	
Vorstgevoeligheid	geen loskomen door zijdelingse druk bij de trekproef: de breuk ontstaat in het koudasfalt zelf	
Weerstand tegen onthulling	geen of lichte onthulling	

Tabel XII-2-5

3 OVERLAGINGEN IN CEMENTBETON

3.1 Beschrijving

Het aanbrengen van overlagingen in cementbeton omvat:

- het op het oppervlak van een bestaande of op het behouden deel van een gedeeltelijk weggefreeseerde verharding laags- en strooksgewijs spreiden en mechanisch verdichten van een mengsel van toeslagstoffen, cement, aanmaakwater en eventuele hulpstoffen en toevoegsels ten einde een stijve verharding te verwezenlijken voor rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden, alsook voor de trottoirbanden, kantstroken en watergreppels wanneer ze als monoliet geheel samen met de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden aangelegd worden;
- deze verhardingen zijn:
 - overlaging in ongewapend cementbeton (OCB);
 - overlaging in doorgaand gewapend beton (DGB);
 - dunne overlaging in staalvezelbeton (SVB);
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen:
 - de werken voorzien in **VI-1**;
 - het vooraf reinigen door krachtig bezemen van de oppervlakken waarop de overlagingen in cementbeton aangebracht worden zodanig dat alle wegelementen volledig worden ontbloot;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de overlagingen in cementbeton worden aangebracht;
 - het nemen van afdoende maatregelen om bevuilding te voorkomen van alle oppervlakken, andere dan de oppervlakken waarop de overlagingen in cementbeton worden aangebracht (kantstroken, trottoirbanden, watergreppels, rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal, enz.);
 - het aanbrengen van een kleeflaag naar rata van 0,150 kg/m² residuaal bindmiddel op de tussenlaag of de te behouden verharding waarop het staalvezelbeton aangebracht wordt.

3.1.1 Materialen

De materialen van **VI-1.1.1** zijn van toepassing en worden aangevuld met:

- staalvezels voor het wapenen of versterken van beton volgens **III-12.2.5**.

3.1.2 Overlagingen in ongewapend cementbeton en doorgaand gewapend beton

De bepalingen van **VI-1.1.2** en **VI-1.1.3** zijn van toepassing.

De bepalingen van **VI-1.2** zijn van toepassing en worden aangevuld met:

- het vooraf gedeeltelijk affrezen, voegvullen, verbrokkelen, stabiliseren, plaatselijk vernieuwen e.d. van de bestaande verharding worden afzonderlijk in rekening gebracht;
- het aanbrengen van een bitumineuze onder- of profileerlaag als tussenlaag wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

De bepalingen van **VI-1.3** zijn van toepassing met dien verstande dat de vereiste individuele waarde $E_{i,min} = 0,85 \times E_{nom}$.

De bepalingen van **VI-1.4** zijn van toepassing, voor zover de APL-meting van toepassing is.

3.1.2.1 Voorschriften

3.1.2.1.A VLAKHEID MET DE APL

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-3-1 voor overlagingen waarbij er geen linkse en/of rechtse aansluitingen zijn en aan tabel XII-3-2 voor overlagingen waarbij er wel linkse en/of rechtse aansluitingen zijn.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis VC2.5 _{i,max}	35	40	45	n.v.t.
Individuele eis VC10 _{i,max}	70	80	90	n.v.t.

Tabel XII-3-1: voor overlagingen waarbij er geen linkse en/of rechtse aansluitingen zijn (n.v.t. = niet van toepassing)

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis VC2.5 _{i,max}	35	40	45	n.v.t.
Individuele eis VC10 _{i,max}	80	90	100	n.v.t.

Tabel XII-3-2: voor overlagingen waarbij er linkse en/of rechtse aansluitingen zijn (n.v.t. = niet van toepassing)

3.1.3 Dunne overlagingen in staalvezelbeton

Dunne overlagingen in staalvezelbeton worden alleen voorzien voor wegen van bouwklasse B1 t.e.m. B5.

3.1.3.1 Kenmerken van de uitvoering

3.1.3.1.A MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN HET PROFIEL

De bepalingen van **VI-1.1.2.1** zijn van toepassing.

3.1.3.1.B MEETKUNDIGE KENMERKEN VAN DE PLATEN

3.1.3.1.B.1 Dikte

De nominale dikte wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De nominale dikte bedraagt 12 tot 16 cm.

3.1.3.1.B.2 Lengte

De nominale lengte van de platen is begrepen tussen 4 en 7 m of volgens de aanduidingen van de aanbestedingsdocumenten.

De verharding in staalvezelbeton is niet gedeuveld.

3.1.3.1.B.3 Breedte

De bepalingen van **VI-1.1.2.2.C** zijn van toepassing.

3.1.3.1.B.4 Dwarshelling

De bepalingen van **VI-1.1.2.2.D** zijn van toepassing.

3.1.3.1.B.5 Gaafheid

De bepalingen van **VI-1.1.2.2.E** zijn van toepassing.

3.1.3.1.C MEETKUNDIGE EN CONSTRUCTIEVE KENMERKEN VAN DE VOEGEN

3.1.3.1.C.1 Algemene bepalingen

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.A** zijn van toepassing aangevuld met de volgende bepaling:

- er wordt naar gestreefd dat het voegpatroon van de overlaging overeenstemt met het voegpatroon van de ondergelegen verharding.

3.1.3.1.C.2 Dwarsvoegen

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.B** zijn van toepassing, met dien verstande dat de uitzettingsvoegen, krimpvoegen en dwarse werkvoegen niet gedeuveld zijn.

De zaagdiepte bij krimpvoegen bedraagt de helft van de nominale dikte van de verharding, met een tolerantie van 5 mm.

3.1.3.1.C.3 Langsvoegen

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.C** zijn van toepassing, met dien verstande dat de langse buigingsvoegen en de langse werkvoegen niet voorzien zijn van ankerstaven.

De zaagdiepte bij langse buigingsvoegen bedraagt de helft van de nominale dikte van de verharding, met een tolerantie van 5 mm.

3.1.3.1.C.4 Gezaagde sponning

De bepalingen van **VI-1.1.2.3.D** zijn van toepassing met dien verstande dat de sponning niet moet worden afgeschuind.

3.1.3.1.D KENMERKEN VAN HET STAALVEZELBETON

3.1.3.1.D.1 Definitie

Staalvezelbeton wordt verkregen door menging van steen, zand, cement, water, staalvezels en eventueel toevoegsels en/of hulpstoffen.

3.1.3.1.D.2 Kenmerken

- korrelverdeling van de granulaten: continu;
- maximale afmeting van de granulaten: 20 mm;
- cement: CEM I 42,5 (LA) of CEM III-A 42,5 (LA);
- hoeveelheid cement: $\geq 400 \text{ kg/m}^3$;
- water-cementfactor: $\leq 0,45$;
- minimum hoeveelheid staalvezels: $SV_{\min} = 30 \text{ kg/m}^3$.

3.1.3.2 Wijze van uitvoering

3.1.3.2.A ALGEMENE BEPALINGEN

De bepalingen van **VI-1.1.3.1** zijn van toepassing.

3.1.3.2.B SAMENSTELLING VAN HET MENGSEL

De aannemer bepaalt de samenstelling van het mengsel, rekening houdend met de bepalingen inzake de kenmerken van de materialen en van de uitvoering. Elke samenstelling wordt door de aannemer toegelicht in een verantwoordingsnota, waarin o.m. worden vermeld:

- de kenmerken van de materialen:
 - steenslag;
 - zand;
 - cement;
 - staalvezels;
 - eventuele hulpstoffen;
- het doel en de mogelijke nevenwerkingen van de hulpstoffen;
- de korrelverdelingskromme van het steenslag, het zand en het mengsel;
- het staalvezelgehalte dat met het gebruikte staalvezeltype moet worden gebruikt;
- de samenstelling van het beton (uitgedrukt in massadelen per m³ verwerkt beton), inbegrepen het staalvezelgehalte;
- de consistentie volgens NBN B15-234 (VB-consistentie, 30 min. na de bereiding van het mengsel);
- de druksterkte na 7 en 28 dagen;
- de gemiddelde conventionele buigtreksterkte bepaald op 6 proefstukken na 28 dagen, volgens NBN B15-238, bedraagt minimum gemiddeld 4 MPa en minimum individueel 3,4 MPa;
- de droge volumemassa;
- de wijze van uitvoering en aangewende verdichting;
- de plaats van vervaardiging;
- de manier van aanvoer.

Telkens als de aannemer de samenstelling wijzigt, stelt hij m.b.t. de wijziging een verantwoordingsnota op, zoals hiervoor beschreven.

De aannemer verwerkt een betonmengsel ten vroegste vijftien kalenderdagen nadat hij de verantwoordingsnota aan de leidend ambtenaar heeft overgelegd. Ingeval hij de verantwoordingsnota overlegt per aangetekend schrijven, begint die termijn op de dag volgend op de postdatum van het toezenden. Zoniet begint die termijn op de datum van ontvangst, genotificeerd in het dagboek der werken.

Bovendien maakt hij op eenvoudig verzoek van de leidend ambtenaar, ten laatste op de werkdag erop volgend, monsters over van de materialen waarvan sprake in de verantwoordingsnota.

3.1.3.2.C BEREIDING VAN HET MENGSEL

De staalvezels worden gelijkmatig met de andere toeslagstoffen ingebracht in de mengkuip bij de bereiding van het mengsel.

Het mengsel wordt mechanisch gemengd in een mengcentrale.

De inrichting voor het ledigen van de mengkuip is zodanig dat ontmenging voorkomen wordt.

3.1.3.2.D VERVOER VAN HET MENGSEL

Het vervoer gebeurt met laadbakken die met een zeildoek afgedekt zijn.

3.1.3.2.E VERWERKING VAN HET MENGSEL

De bepalingen van **VI-1.1.3.5** zijn van toepassing, met dien verstande dat het staalvezelbeton steeds in één laag wordt gestort.

3.1.3.2.F AANBRENGEN VAN DE VOEGEN

De bepalingen van **VI-1.1.3.7** zijn van toepassing met dien verstande dat de afschuining niet verplicht is.

3.1.3.2.G VOEGVULLING

De bepalingen van **VI-1.1.3.8** zijn van toepassing.

3.1.3.2.H OPPERVLAKEBEHANDELING

De oppervlakbehandeling gebeurt door bezemen volgens de bepalingen van **VI-1.1.3.9.B**.

3.1.3.2.I DATEREN VAN DE PLATEN

De bepalingen van **VI-1.1.3.10** zijn van toepassing.

3.1.3.2.J BESCHERMING TEGEN UITDROGING

De bepalingen van **VI-1.1.3.11** zijn van toepassing, met dien verstande dat het nabehandelingsproduct aangebracht wordt naar rata van minstens 0,250 kg/m².

3.1.3.2.K BESCHERMING TEGEN UITSPOELING DOOR NEERSLAG

De bepalingen van **VI-1.1.3.12** zijn van toepassing.

3.1.3.2.L BESCHERMING TEGEN VORST

De bepalingen van **VI-1.1.3.13** zijn van toepassing met dien verstande dat calciumchloride in oplossing, als verhardingsversneller, niet is toegelaten.

3.1.3.2.M BESCHERMING TEGEN BESCHADIGINGEN

De bepalingen van **VI-1.1.3.14** zijn van toepassing.

3.1.3.2.N ONTKISTING

De bepalingen van **VI-1.1.3.15** zijn van toepassing.

3.1.3.2.O INGEBRUIKNEMING

De bepalingen van **VI-1.1.3.16** zijn van toepassing.

3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van **VI-1.2** zijn van toepassing en worden aangevuld met:

- het vooraf gedeeltelijk affrezen, voegvullen, verbrokkelen, stabiliseren, plaatselijk vernieuwen e.d. van de bestaande verharding worden afzonderlijk in rekening gebracht;
- het aanbrengen van een bitumineuze onder- of profileerlaag als tussenlaag wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

3.3 Controles

De controles omvatten:

- de voorafgaande technische keuring van de materialen;
- de technische keuring tijdens de uitvoering;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuringen.

3.3.1 Voorafgaande technische keuring

De materialen opgesomd onder **3.1.1** zijn onderworpen aan het voorafgaand technisch nazicht.

3.3.2 Technische keuring tijdens de uitvoering

Het staalvezelbeton wordt tijdens de uitvoering onderworpen aan vaksgewijze technische keuringen. De vakken en deelvakken worden vooraf afgebakend door de leidend ambtenaar.

Per vak worden minstens 4 monsters genomen voor de bepaling van het staalvezelgehalte.

Bij een afwijking van meer dan 15 % van een individuele staalvezelgehalte S_{Vi} t.o.v. de overeenkomstig de verantwoordingsnota voorziene staalvezelgehalte S_{Vs} worden maatregelen genomen om de homogeniteit van de menging te verbeteren en wordt van de twee volgende vrachten, als bijkomende technische keuring opnieuw het staalvezelgehalte bepaald.

3.3.3 A posteriori uitgevoerde technische keuringen

De bepalingen van **VI-1.3.2** zijn van toepassing.

3.3.4 Voorschriften

3.3.4.1 Luchtgehalte

De voorschriften van **VI-1.3.3.1** zijn van toepassing.

3.3.4.2 Profiel van het oppervlak

De bepalingen van **VI-1.3.3.2** zijn van toepassing.

3.3.4.3 Dikte van de verharding

De bepalingen van **VI-1.3.3.3** zijn van toepassing, met dien verstande dat de vereiste individuele waarde $E_{i,min} = 0,85 \times E_{nom}$.

3.3.4.4 Gaafheid van de platen

De bepalingen van **VI-1.3.3.4** zijn van toepassing.

3.3.4.5 Druksterkte van het staalvezelbeton

De bepalingen van **VI-1.3.3.5** zijn van toepassing.

3.3.4.6 Wateropslorping

De bepalingen van **VI-1.3.3.6** zijn van toepassing.

3.3.4.7 Oppervlakkenmerken

3.3.4.7.A VLAKHEID

3.3.4.7.A.1 Vlakheid gemeten met de rij van 3 meter

De bepalingen van **VI-1.3.3.7.A.1** zijn van toepassing.

3.3.4.7.A.2 Vlakheid met de APL

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-3-3 voor overlagingen waarbij er geen linkse en/of rechtse aansluitingen zijn en aan tabel XII-3-4 voor overlagingen waarbij er wel linkse en/of rechtse aansluitingen zijn.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis VC2.5 _{i,max}	35	40	45	n.v.t
Individuele eis VC10 _{i,max}	70	80	90	n.v.t.

Tabel XII-3-3: voor overlagingen waarbij er geen linkse en/of rechtse aansluitingen zijn (n.v.t. = niet van toepassing)

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis VC2.5 _{i,max}	35	40	45	n.v.t
Individuele eis VC10 _{i,max}	80	90	100	n.v.t.

Tabel XII-3-4: voor overlagingen waarbij er linkse en/of rechtse aansluitingen zijn (n.v.t. = niet van toepassing)

3.3.4.7.A.3 Verzakking van de boorden

De bepalingen van **VI-1.3.3.7.A.3** zijn van toepassing.

3.3.4.7.B DWARSWRIJVINGSCOËFFICIËNT

De bepalingen van **VI-1.3.3.7.B** zijn van toepassing.

3.3.4.8 Staalvezelgehalte

Vereiste gemiddelde waarde $S_{Vm} = S_{Vs}$.

Vereiste individuele waarde $S_{Vi,min} = 0,80 \times S_{Vs}$.

3.3.4.9 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

3.3.4.9.A LUCHTGEHALTE

De bepalingen van **VI-1.4.1** zijn van toepassing.

3.3.4.9.B PROFIEL VAN HET OPPERVLAK

-

3.3.4.9.C DIKTE VAN DE PLATEN

De bepalingen van **VI-1.4.3** zijn van toepassing.

3.3.4.9.D GAAFHEID VAN DE PLATEN

De bepalingen van **VI-1.4.4** zijn van toepassing.

3.3.4.9.E DRUKSTERKTE VAN HET BETON

De bepalingen van **VI-1.4.5** zijn van toepassing.

3.3.4.9.F WATEROPSLORPING VAN HET BETON

De bepalingen van **VI-1.4.6** zijn van toepassing.

3.3.4.9.G OPPERVLAKKENMERKEN

De bepalingen van **VI-1.4.7** zijn van toepassing voor zover de APL-meting van toepassing is.

3.3.4.9.H STAALVEZELGEHALTE

Wanneer in een deelvak het individuele staalvezelgehalte S_{Vi} kleiner is dan de vereiste waarde $S_{Vi,min}$, dan wordt het deelvak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{S_{Vi}} = P \times S' \times \left(\frac{S_{Vi,min} - S_{Vi}}{0,20 \times S_{Vs}} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddelde staalvezelgehalte S_{Vm} kleiner is dan de vereiste waarde S_{Vs} , dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_{S_{Vm}} = P \times S \times \left(\frac{S_{Vs} - S_{Vm}}{0,10 \times S_{Vs}} \right)^2$$

In die formules is:

- $R_{S_{Vi}}$ de specifieke korting wegens individueel staalvezelgehalte, in EUR;
- $R_{S_{Vm}}$ de specifieke korting wegens gemiddeld staalvezelgehalte, in EUR;
- P 5 EUR, de fictieve prijs van de staalvezels per m² verharding;
- S' de oppervlakte van het deelvak in m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- $S_{Vi,min}$ het vereiste individuele staalvezelgehalte in kg/m³;
- S_{Vi} het individuele staalvezelgehalte in kg/m³;
- S_{Vs} het staalvezelgehalte overeenkomstig de verantwoordingsnota, in kg/m³;
- S_{Vm} het gemiddelde staalvezelgehalte kg/m³.

4 BITUMINEUZE OVERLAGINGEN

4.1 Beschrijving en materialen

4.1.1 Beschrijving

Het aanbrengen van bitumineuze overlagingen omvat:

- het op het oppervlak van een bestaande of op het behouden deel van een gedeeltelijk afgefreesde verharding in opeenvolgende lagen strooksgewijs warm spreiden en machinaal verdichten van bitumineuze mengsels teneinde een flexibele verharding te verwezenlijken voor de rijbanen, zijstroken, fietspaden of voetpaden, volgens de bepalingen van **VI-2**;
- de werken die van voornoemde werken afhangen of ermee samenhangen:
 - de werken vermeld in **VI-2.1.1**;
 - het vooraf reinigen van de oppervlakken waarop de bitumineuze overlagingen worden aangebracht door krachtig bezemen zodanig dat alle wegelementen volledig worden ontbloot;
 - het vooraf verwijderen van alle plassen en ongewenste materialen van de oppervlakken waarop de bitumineuze overlagingen worden aangebracht;
 - het nemen van afdoende maatregelen om bevuilding te voorkomen van alle oppervlakken, andere dan de oppervlakken waarop de bitumineuze overlagingen moeten worden aangebracht (kantstroken, trottoirbanden, watergreppels, rioleringsonderdelen van gietijzer of van vormgietstaal, enz.).

4.1.2 Materialen

De bepalingen van **VI-2.1.2** zijn van toepassing.

4.2 Bitumineuze mengsels

De bitumineuze mengsels voldoen aan de bepalingen van **VI-2.2**.

4.3 Verhardingen

De bepalingen van **VI-2.3** zijn van toepassing. Deze worden met de volgende bepalingen aangevuld:

- ingeval van een éénlaagse overlaging, geldt de toplaag tevens als profileerlaag;
- de voegen tussen de bestaande verharding en de aangelegde overlagingen worden, naargelang het geval, als overlangse of dwarse voegen beschouwd (cfr. **VI-2.3.2.4**);
- tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten is de eerste laag op een bestaande of op een gedeeltelijk behouden verharding steeds een profileerlaag.

Indien ZOA aangelegd wordt op een cementbetonverharding of op een poreuze of gescheurde bitumineuze verharding, dan dient een bitumineus membraan aangebracht volgens **2.5.2**.

4.4 Meetmethode voor hoeveelheden

Voor de toplagen en de onderlagen worden de hoeveelheden gemeten in m², met vermelding van de nominale dikte(s).

Voor de profileerlagen worden de hoeveelheden gemeten per ton, met vermelding van een gemiddelde dikte (in cm) of van een maximumgrens (in kg/m²).

Bij een éénlaagse overlaging wordt de toplaag, die tevens profileerlaag is, gemeten in ton, met vermelding van een gemiddelde dikte (in cm) of van een maximumgrens (in kg/m²).

Bij het meten wordt geen rekening gehouden met de tonronde of helling.

In voorkomende gevallen worden als lengte en breedte de in de aanbestedingsdocumenten opgegeven nominale lengte en nominale breedte genomen.

Keldergaten, putranden, controleluiken, rijwielblokken, merktekens van ondergrondse leidingen e.d. worden niet afgetrokken.

Het vooraf gedeeltelijk affrezen, voegvullen, verbrijzelen, stabiliseren e.d. van de bestaande verharding worden afzonderlijk in rekening gebracht.

Het eventueel aanbrengen van een membraan, geotextiel, grid of wapeningsnet wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

4.5 Controles

De bepalingen van **VI-2.5** zijn van toepassing met volgende uitzonderingen:

4.5.1 Dikte van de verharding

De vereiste individuele dikte van de overlaging is $E_{it,min} = 0,85 \times E_{nom}$ voor alle categorieën, behalve voor profileerlagen.

4.5.2 Relatieve dichtheid van een laag

De individueel vereiste relatieve dichtheid $C_{i,min}$ voldoet aan:

- $C_{i,min} = 97\%$ voor AB, voor bouwklasse B1 t.e.m. B5;
- $C_{i,min} = 96\%$ voor AB, voor bouwklasse B6 t.e.m. B10 en landbouwwegen.

4.5.3 Vlakheid

De metingen van de vlakheid met de APL van meerlaagse overlagingen met een gemiddelde dikte van 10 cm of meer en waar geen aansluiting voorzien is in langse richting voldoet aan:

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-4-1.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis VC2.5 _{i,max}	35	40	45	n.v.t
Individuele eis VC10 _{i,max}	70	80	90	n.v.t.

Tabel XII-4-1: n.v.t. = niet van toepassing

In de andere gevallen voldoet de meting met de APL aan:

De meting van de vlakheid met de APL is van toepassing bij een éénlaagse en bij een meerlaagse overlaging met een dikte kleiner dan of gelijk aan 10 cm en bij overlagingen waarbij het afgewerkte oppervlak in langszin links en/of rechts moet aansluiten bij het te behouden oppervlak.

De vlakheidscoëfficiënten van elk wielspoor gemeten met de tweesporige APL, berekend voor basislengtes van 2,5 en 10 m, voldoen voor elke hectometer van elke rijstrook aan tabel XII-4-2.

Wegcategorie	Hoofdwegen	Primaire wegen	Secundaire wegen	Lokale wegen en landbouwwegen
Individuele eis VC2.5 _{i,max}	35	40	45	n.v.t
Individuele eis VC10 _{i,max}	80	90	100	n.v.t.

Tabel XII-4-2: n.v.t. = niet van toepassing

4.6 Specifieke kortingen wegens minderwaarden

De bepalingen van **VI-2.6** zijn van toepassing.

5 BESTRIJINGEN

5.1 Algemeenheden

5.1.1 Beschrijving

De bestrijking bestaat in het sproeien op een verharding of een fundering van een of twee eenvormige lagen bindmiddel met een geschikte viscositeit. Op elke bindmiddellaag wordt steenslag gestrooid; de laatste laag steenslag wordt ingewalst.

Een bestrijking heeft tot doel:

- het opnieuw verrijken van verarmd asfalt, waardoor zijn veroudering wordt tegengegaan en zijn levensduur verlengd wordt;
- de verharding beschermen met een waterdichte laag;
- het dichten van kleine scheuren;
- het vasthouden van loskomende stenen van de top laag;
- het opnieuw bekomen van een voldoende stroefheid;
- het uitzicht van het wegoppervlak verbeteren.

5.1.2 Materialen

5.1.2.1 Steenslag

De steenslag is nieuw en vooromhuld bij aanwending van vloeibitumen en niet vooromhuld bij aanwending van een emulsie. De vooromhulling gebeurt met bitumen B50-70 of B70-100 naar rata van $1 \pm 0,3$ %.

Al het steenslag dat in een zelfde vak verwerkt wordt, is homogeen van aard en herkomst.

De korrelmaat is: 2/4, 4/7, 7/10 of 10/14.

Het steenslag voldoet aan **III-7.1.2.6**.

5.1.2.2 Bindmiddel

Voor hoofdwegen, primaire en secundaire wegen is het bindmiddel verplicht de kationische emulsie met een polymeerbitumen C70BP3 volgens **III-11.4.3**.

Voor lokale wegen en landbouwwegen worden eveneens volgende bindmiddelen toegestaan:

- kationische emulsie volgens **III-11.4.2**;
- kationische emulsie met elastomeer volgens **III-11.4.3**;
- vloeibitumen volgens **III-11.3**.

5.1.2.3 Dosering van de materialen

De juiste doseringen qua steenslag en bindmiddel worden door de aannemer vastgesteld in functie van de voorwaarden die in aanmerking te nemen zijn voor een vakkundige uitvoering, zoals weersomstandigheden, maat en werkelijke korrelvorm van het steenslag, textuur van het te bestrijken verhardingsoppervlak, de periode van uitvoering, de te verwachten vochtigheid van het wegdek (wel of niet beschaduwde plaatsen), de verkeersintensiteit, enz.

De verder vermelde doseringen gelden als absolute minima, maar volstrekt niet als normen. Onverschillig de aangenomen dosering blijft de aannemer steeds verantwoordelijk voor de goede uitvoering van de werken.

5.1.3 Verwerking

5.1.3.1 Algemeenheden

De termijn voor de verwerking wordt beperkt tot de periode vanaf 1 april tot 1 oktober. Nochtans loopt de periode voor de hoofdwegen en primaire wegen ten einde op 1 september.

Bestrijken is verboden indien de temperatuur aan de grond beneden 10 °C daalt, indien het verhardingsoppervlak vochtig is en/of indien er kans op neerslag is en/of er op basis van de weersvoorspellingen de nacht vóór en na het aanbrengen van de bestrijking kans op vorst is aan de grond.

De langsvoegen van de te bestrijken oppervlakken met de aanliggende verhardingen of lijnvormige elementen zoals o.m. kantstroken, straatgoten, ingegraven trottoirbanden en andere verhardingen, dienen mee bestreken te worden om de waterdichtheid van deze voegen te bekomen. Deze overlapping bedraagt ca. 2 cm.

5.1.3.2 Voorbereidende werken

Vooraleer de bestrijking aangebracht wordt, worden verscheidene voorbereidende werken uitgevoerd.

- a. Zijn voor rekening van de aanbestedende overheid en maken derhalve het voorwerp uit van afzonderlijke posten in de aanbestedingsdocumenten; tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten:
 - de voorbereidende herstellingswerken om het draagvlak een gewenste kwaliteit en profiel te geven. Deze werken kunnen o.m. bestaan uit: vervangen van slechte oppervlakgedeelten, plaatselijke uitprofileringen, wegwerken van oneffenheden, voegvullen van scheuren, op hoogte brengen van rioolluiken, het verwijderen van overgroeiingen, gras, enz.;
 - het verwijderen van de wegmarkeringen;
 - het vrijmaken van de trottoirbanden. De aanslibgronden (slijk, stof, los steenslag, afval, e.d.) worden verwijderd buiten het wegdomain;
 - het zuiveren van de voeg tussen de verharding en het lijnvormig element.
- b. Zijn ten laste van de aannemer, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten:
 - het grondig reinigen en krachtig borstelen van de te bestrijken oppervlakken. Deze reinigingswerken zijn begrepen in de posten van de bestrijkingen, behalve indien zij expliciet voorzien zijn in een van de posten van de aanbestedingsdocumenten;
- c. Zijn steeds ten laste van de aannemer:
 - het nemen van de nodige voorzorgsmaatregelen ter bescherming en vrijwaring van alle wegaanhorigheden zoals o.m. brugvoegen, putranden, kantstroken, straatgoten, trottoirbanden, enz. Elke bevuiling door bindmiddel of aanklevend steenslag wordt door en op kosten van de aannemer verwijderd;
 - het rechtlijnig en loodrecht op de wegas afwerken van de bestrijking aan het begin en einde der werken en bij het einde van de dagprestatie. Om dit resultaat te behalen, wordt het wegdek vooraf op die plaatsen afgeplakt met een voldoende weerstandbiedende, ondoorlatende folie met een breedte van minimum 60 cm. Deze folie wordt verwijderd na de uitvoering van de bestrijking;
 - het ter beschikking houden op de bouwplaats van de noodzakelijke signalisatie om bij (onverwachte) neerslag de reeds bestreken wegvakken, waarin de bestrijking nog zou kunnen loskomen, af te sluiten voor alle verkeer. Bij neerslag worden alle werken onmiddellijk

stopgezet. De herstelling van de hierdoor opgelopen schade aan de bestrijkingen, van hierdoor toegebrachte schade aan weggebruikers en/of aan aangelanden komt ten laste van de aannemer.

5.1.3.3 Sproeien van het bindmiddel

De aannemer kiest de temperatuur voor het sproeien van het bindmiddel in functie van de omgevingstemperatuur en van de aard van het bindmiddel. Het sproeien van het bindmiddel gebeurt met een sproeimachine die een gelijkmatige verdeling waarborgt zowel in de dwarsrichting als in de langsrichting. De sproeimachine dient om de 2 jaar gekeurd te worden.

De gelijkmatigheid van het sproeien van het bindmiddel beantwoordt aan de voorschriften van **5.4.2**.

Voor alle wegen, behalve lokale wegen en landbouwwegen, is de sproeiwagen voorzien van een sproei-inrichting die het sproeidebiet koppelt aan de rijnsnelheid.

Vooraleer met het sproeien van het bindmiddel te beginnen, plaatst de aannemer de nodige signalisatie.

5.1.3.4 Begrinding

Het steenslag wordt onmiddellijk na het sproeien van het bindmiddel laagsgewijs gelijkmatig verdeeld over het oppervlak, zowel in langs- als in dwarsrichting, met een hiertoe geschikte strooimachine.

Voor alle wegen gebeurt de begrinding met een splitstrooier voorzien van een verdeelrol draaiend met een omwentelingssnelheid die evenredig is met de rijnsnelheid van de splitstrooier.

Het aanbrengen van elke begrinding gebeurt in één gang over de volle breedte van één rijstrook, zodat slechts één langse werknaad ontstaat op de aslijn. De aannemer wordt derhalve verplicht begrindingsmachines in te zetten met een werkbreedte minstens gelijk aan de volle breedte van 1 rijstrook. Het parallel inzetten van 2 begrinders met onvoldoende werkbreedte is niet toegelaten.

De spreiding van het steenslag voor de enige laag of voor de bovenlaag gebeurt in ruime overmaat en tenminste zodanig dat het gesproeide bindmiddel nauwelijks zichtbaar is. De steenslag dient evenredig verdeeld te zijn. Deze overdosering heeft een tweevoudig doel:

- enerzijds het verwezenlijken van een perfect gesloten bovenlaag;
- anderzijds toelaten dat het bouwplaatsverkeer, de walsen en het eerste verkeer kan plaatsvinden zonder hinder van aanklevend steenslag en zonder gevaar van losrukking der bestrijking.

5.1.3.5 Het walsen

Het walsen volgt onmiddellijk op de begrinding en gaat zonder onderbreking voort tot het steenslag vastzit. Hierover oordeelt alleen de leidend ambtenaar. Het walsen moet beëindigd zijn vóór de volledige breking van de emulsie.

Het walsen van het steenslag gebeurt continu met tenminste één bandenwals.

Indien de behandelde vakken een zekere omvang overtreffen, moet de aannemer bijkomende bandenwalsen inzetten, teneinde geen vertraging op te lopen bij de openstelling voor het verkeer.

Voor hoofdwegen, primaire en secundaire wegen worden tenminste 2 bandenwalsen ingezet.

5.1.3.6 Openstelling voor het verkeer

Alle verkeer op het bestreken oppervlak is verboden vóór de voltooiing van het walsen, en vóór het breken van de emulsie. In ieder geval zal het verkeer op het bestreken vak slechts toegelaten worden nadat door de aanwezige leidend ambtenaar werd vastgesteld dat de stenen voldoende vast zitten.

Na het beëindigen van het walsen wordt het verkeer toegelaten, met inachtneming van een effectieve snelheidsbeperking.

Alvorens het vak definitief open te stellen voor het verkeer worden de verkeerstekens nr. A17 (“opspattende stenen”) en nr. C43 (“snelheidsbeperking”) geplaatst. Voor gewestwegen worden tevens borden C35 (“inhaalverbod”) geplaatst.

5.1.3.7 Verwijderen van los steenslag

De aannemer gebruikt voor het verwijderen van los steenslag alle toestellen die het gewenste resultaat opleveren, namelijk mechanische bezems gecombineerd met zuigborstels.

Het losse steenslag wordt verwijderd buiten het wegdomein en mag niet op de bermen geveegd worden. Er worden 3 borstelbeurten met opzuiging uitgevoerd, behalve voor lokale wegen en landbouwwegen.

5.1.3.7.A EERSTE BORSTELBEURT

De eerste borstelbeurt wordt uitgevoerd bij het beëindigen van de bestrijkingen van de dag, en nadat het bestreken wegdek gedurende tenminste 2 uur voor het verkeer is opengesteld.

Voor lokale wegen en landbouwwegen wordt de eerste borstelbeurt uitgevoerd na 4 kalenderdagen.

Er wordt gedurende de eerste zes uren volgend op de openstelling voor het verkeer permanent een reinigingsmachine met zuigborstel ingezet.

5.1.3.7.B TWEEDE BORSTELBEURT

De tweede borstelbeurt wordt uitgevoerd tegen het einde van de dag volgend op de eerste borstelbeurt. In dit stadium mag verwacht worden dat de bestrijking voldoende is aangereden en dat alle losse steenslag in overmaat aanwezig is. Deze verwijdering moet dan ook grondig gebeuren.

Voor lokale wegen en landbouwwegen wordt de tweede verplichte borstelbeurt uitgevoerd na 14 kalenderdagen.

De aannemer zet voldoende materieel in, rekening houdend met de omvang der werken, om het gewenste resultaat te bereiken.

Voorrang wordt gegeven aan het zuiveren van de rijbaan, maar alle aanhorigheden van de rijbaan worden eveneens gezuiverd, alsook de aansluitende wegen, de trottoirs, de roosters, de particuliere eigendommen, enz.

5.1.3.7.C DERDE BORSTELBEURT

De derde borstelbeurt wordt uitgevoerd 3 dagen na de tweede beurt, omdat er nog steenslag zal loskomen door het verkeer.

Dezelfde weggedeelten als vermeld onder de tweede borstelbeurt worden gereinigd.

De verkeerstekens vermeld onder 5.1.3.6. namelijk nr. A17 (“opspattende stenen”) en nr. C43 (“snelheidsbeperking”) en nr. C35 (“inhaalverbod”) mogen niet verwijderd worden alvorens de derde borstelbeurt tot een goed einde werd gebracht. Alleen de aanbestedende overheid beslist hierover.

Indien het verwijderen van los steenslag niet tijdig of onvoldoende wordt uitgevoerd, of indien de aannemer onvoldoende of niet aangepast materieel gebruikt, mag de aanbestedende overheid ingrijpen zonder enige verwittiging. De kosten hiervan zijn ambtshalve voor rekening van de aannemer.

5.1.3.8 Onderhoud tot de definitieve oplevering

Op iedere aanvraag van de aanbestedende overheid is de aannemer ertoe verplicht het losse steenslag te verwijderen volgens de voorschriften van **5.1.3.7**. Indien dit werk niet werd uitgevoerd binnen de 48 uren volgend op de aanvraag, mag de aanbestedende overheid ingrijpen zonder enige verwittiging. De kosten hiervan zijn ambtshalve voor rekening van de aannemer.

Ingeval de bestrijking uitzweet, is de aannemer verplicht deze af te strooien met gedroogd scherp zand of opnieuw te begrinden met steenslag 2/4 van dezelfde aard, binnen de 3 uren nadat het optreden van het verschijnsel aan de aannemer werd gemeld. Tevens voorziet hij het betrokken wegvak van een aangepaste signalisatie. Eens de termijn van 3 uren verstreken, mag de aanbestedende overheid ingrijpen zonder enige verwittiging. De kosten hiervan zijn ambtshalve voor rekening van de aannemer.

5.2 Eénlaagse bestrijking met enkele begrinding

5.2.1 Beschrijving

De éénlaagse bestrijking met enkele begrinding bestaat uit het sproeien van één laag bindmiddel afgestrooid met één enkele laag steenslag.

De voorschriften van **5.1** zijn van toepassing.

5.2.2 Materialen en hun dosering

De minimum hoeveelheid steenslag en residuaal bindmiddel is aangegeven in tabel XII-5-1.

Korrelmaat	Steenslag	Residuaal bindmiddel
2/4	10 kg/m ²	0,8 kg/m ²
4/7	10 kg/m ²	1,0 kg/m ²
7/10	10 kg/m ²	1,3 kg/m ²
10/14	10 kg/m ²	1,6 kg/m ²

Tabel XII-5-1

5.3 Tweelaagse bestrijking

5.3.1 Beschrijving

De tweelaagse bestrijking bestaat erin achtereenvolgens, met een bindmiddel, op het wegdek steenslag vast te zetten, eerst met een betrekkelijk grove maat, en daarna, na een tweede sproeiing van hetzelfde bindmiddel, met steenslag korrelmaat 4/7 of 2/4 volgens tabel XII-5-2.

De voorschriften van **5.1** zijn van toepassing.

5.3.2 Materialen en hun dosering

De minimum hoeveelheid steenslag en residuaal bindmiddel is aangegeven in tabel XII-5-2.

Type	Laag	Korrelmaat	Residuaal bindmiddel	Steenslag
2/7	onderlaag	4/7	0,8 kg/m ²	6,5 kg/m ²
	bovenlaag	2/4	0,6 kg/m ²	4 kg/m ²
2/10	onderlaag	7/10	0,8 kg/m ²	6,5 kg/m ²
	bovenlaag	2/4	0,7 kg/m ²	4 kg/m ²
4/10	onderlaag	7/10	0,8 kg/m ²	6,5 kg/m ²
	bovenlaag	4/7	1,0 kg/m ²	5 à 6 kg/m ²
4/14	onderlaag	10/14	0,9 kg/m ²	7,5 kg/m ²
	bovenlaag	4/7	1,0 kg/m ²	5 à 6 kg/m ²

Tabel XII-5-2

5.3.3 Verwerking

Ter hoogte van de aslijn verspringen de langse werknaad van onderlaag en bovenlaag ten opzichte van elkaar over een tiental cm.

Bij de onderlaag liggen de stenen tegen elkaar en niet op elkaar. Dit kan verwezenlijkt worden door het uitvoeren van een lichte walsgang.

Alle verkeer is verboden op het bestreken oppervlak.

Voor het walsen van de tweelaagse bestrijking dient de aannemer, buiten het aantal walsen voorzien onder **5.1.3.5**, daarenboven gebruik te maken van een aparte wals met metalen velgen die de bandenwals(en) voorafgaat met 1 walsovergang.

Om een geleidelijke overgang te krijgen tussen het bestreken - en het onbestreken wegdek (begin en einde der werken) wordt, bij een tweelaagse bestrijking, de bovenlaag 0,50 m verder aangelegd dan de onderlaag.

Beide lagen worden volledig rechtlijnig verwezenlijkt haaks op de wegas.

5.4 Opgelegde technische eisen van de sproeiwagen

5.4.1 Afwijking op de dosering van de hoeveelheid bindmiddel en steenslag per m²

5.4.1.1 Bindmiddel

De toegestane afwijking op de dosering, vooropgesteld door de aannemer bedraagt 4 %.

5.4.1.2 Steenslag

De toegestane afwijking op de dosering, vooropgesteld door de aannemer bedraagt 5 %.

5.4.2 Variatiecoëfficiënt van de gelijkmatigheid van de dwarse verdeling

5.4.2.1 Bindmiddel

De variatiecoëfficiënt van de gelijkmatigheid van de dwarse verdeling bedraagt: $cv < 10\%$.

5.4.2.2 Steenslag

De variatiecoëfficiënt van de gelijkmatigheid van de dwarse verdeling bedraagt: $cv < 10\%$.

5.5 Meetmethoden

Tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten worden de metingen op de volgende wijze verricht:

- de voorbereidende werken, beschreven onder **5.1.3.2**: volgens de verschillende posten;
- de bestrijkingswerken: volgens de oppervlakte in m²;
- keldergaten, putranden, merktekens van ondergrondse leidingen, roosterluiken e.d. worden niet afgetrokken voor zover de oppervlakte $< 0,5\text{ m}^2$;
- het reinigen van lijnvormige elementen door afgraving wordt betaald per meter;
- het zuiveren van de voeg tussen de verharding en het lijnvormig element wordt betaald per meter.

5.6 Controles

5.6.1 Controle tijdens de uitvoering

5.6.1.1 Visuele controle

De kenmerken, de herkomst en de verwerkte hoeveelheden materialen, de uitvoeringswijzen van de werken en inzonderheid de gelijkmatigheid bij het sproeien van het bindmiddel, het tijdsinterval tussen het sproeien van het bindmiddel en het afstrooien met steenslag, het aantal overgangen van het verdichtingsmateriaal, evenals het uiteindelijke uitzicht van de bestrijking, worden geregeld onderworpen aan een visuele inspectie. Ieder vastgesteld gebrek wordt onmiddellijk hersteld.

Visuele controle op de hoeveelheid steenslag:

- onderlaag:
 - de stenen liggen tegen elkaar en niet op elkaar;
 - het gesproeide bindmiddel mag nog juist zichtbaar zijn tussen de raakpunten van de stenen.
- bovenlaag of enige laag:
 - de spreiding van het steenslag gebeurt in ruime overmaat en tenminste zodanig dat het gesproeide bindmiddel niet meer zichtbaar is.

5.6.1.2 Controle van de materialen

5.6.1.2.A KWALITEIT VAN HET STEENSLAG

De aanbestedende overheid controleert vóór en tijdens de uitvoering de kenmerken van het steenslag vermeld onder **III-7.1.2.6**.

5.6.1.2.B KWALITEIT VAN HET BINDMIDDEL

Bij iedere levering van bindmiddel moet een certificaat van oorsprong gevoegd zijn, uitgaande van de leverancier, dat, benevens de inlichtingen die te verstrekken zijn volgens dit certificaat, het volgende vermeldt:

- de nummerplaat van de tankauto of van de sproeiwagen, evenals de massa van hun lading;
- als het bindmiddel geactiveerd werd: de aard en het gehalte van de toeslagstof, het tijdstip van de toevoeging en de normale activiteitsduur van de gebruikte toeslagstof, evenals de kritieke bewaartemperatuur.

De aanbestedende overheid neemt monsters van het bindmiddel tijdens de verwerking naar rata van minstens één monster per werkdag. De monsters worden genomen en bewaard in waterdichte metalen dozen van minstens 2 liter, die door de aannemer geleverd worden. Elk monster bestaat uit twee dozen, als proef en als eventuele tegenproef. Die dozen worden onuitwisbaar gemerkt als volgt:

- het nummer van de aanbestedingsdocumenten;
- het nummer van het monster;
- het nummer van de weg met situering door middel van meterpunten;
- de aard van het bindmiddel.

5.6.1.3 Controle van de doseringen en van de gelijkmatigheid van de bindmiddelsproeiing en van de begrinding

De controle gebeurt volgens NBN-EN 12272-1.

6 SLEMLAGEN (SLEMS)

6.1 Algemeenheden

6.1.1 Beschrijving

Slems worden toegepast als oppervlakbehandeling van een verharding (bitumineuze verharding, cementbetonverharding, keien, e.d.), een bindlaag, een lichtopen bestrijking, een funderingslaag of een fundering. Zij bestaan uit een mengsel van minerale aggregaten, water, bitumenemulsie en eventueel toevoegsels, dat ter plaatse bereid en verwerkt wordt.

Onderscheid wordt gemaakt tussen éénlaagse en tweelaagse slems. De aanbestedingsdocumenten bepalen welk type slem gebruikt moet worden.

Het aanbrengen van een slemlaag heeft o.m. tot doel:

- het opnieuw verrijken van verarmd asfalt, waardoor zijn veroudering wordt tegengegaan en zijn levensduur verlengd wordt;
- het definitief vastleggen van de (loskomende) begrinding van de toplaag.;
- de bitumineuze verharding beschermen door een waterdichte laag;
- het rijcomfort verbeteren (o.a. op keien);
- het opnieuw bekomen van een voldoende stroefheid;
- het uitzicht van het wegoppervlak verbeteren.

6.1.2 Materialen

De materialen zijn:

- zand voor bitumineuze mengsels volgens **III-6.2.6**;
- steenslag voor slemmengsels volgens **III-7.1.2.10**;
- vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen volgens **III-10.1**;
- kationische emulsie C60B1 volgens **III-11.4.2**;
- kationische bitumenemulsie met elastomeer C60BP1 volgens **III-11.4.3**.

6.1.3 Kenmerken van de uitvoering

6.1.3.1 Samenstelling van de slem

De aannemer bepaalt de samenstelling van elk te verwerken type van slem op basis van de kenmerken van de weg en de voorschriften van tabel XII-6-1.

Minstens 15 dagen voor de verwerking bezorgt de aannemer voor elk type slem:

- een nota met de voorgestelde samenstelling;
- de certificaten van oorsprong van de bestanddelen (stenen, zand, vulstof, bitumenemulsie);
- de korrelverdeling van het skelet;
- het gehalte aan residuaal bindmiddel, uitgedrukt door de verhouding van de bindmiddelmassa tot de massa van de droge aggregaten.

Type	0/2	0/4	0/7	0/10
Zeef	Zeefrest in %			
14 mm	0-3	0-3	0-3	0-3
10 mm	0-30	0-30	0-15	0-15
7 mm	25-55	30-70	15-45	10-45
4 mm	84-96	45-80	40-70	25-60
2 mm		84-96	55-80	45-75
1 mm			86-96	60-85
0,063 mm				88-96
Massa van het residuaal bitumen in verhouding tot de massa van de droge aggregaten	8-12	6,5-10	5,5-9	4,5-8

Tabel XII-6-1

6.1.3.2 Hoeveelheid geplaatste slem

De minimumhoeveelheid slem, volgens de korrelverdeling bepaald in de aanbestedingsdocumenten bedraagt:

- voor type 0/2: 5 kg/m²;
- voor type 0/4: 8 kg/m²;
- voor type 0/7: 10 kg/m²;
- voor type 0/10: 14 kg/m².

6.1.4 Wijze van uitvoering

6.1.4.1 Algemeenheden

Het aanbrengen van een slemlaag is verboden indien de temperatuur ter hoogte van het verhardingsoppervlak beneden 10 °C daalt, en/of indien er kans op neerslag is.

De langsvogen van de te slemmen oppervlakken met de aanliggende verhardingen zoals o.m. kantstroken, straatgoten, ingegraven trottoirbanden en andere verhardingen, dienen mee geslemd te worden. Deze overlapping bedraagt ca. 2 cm.

6.1.4.2 Voorbereidende werken

Vooraleer de slemlaag aangebracht wordt, worden verscheidene voorbereidende werken uitgevoerd.

- a. Zijn voor rekening van de aanbestedende overheid en maken derhalve het voorwerp uit van afzonderlijke posten in de aanbestedingsdocumenten:
 - de voorbereidende herstellingswerken om het draagvlak een gewenste kwaliteit en profiel te geven. Deze werken kunnen o.m. bestaan uit: vervangen van slechte plekken, plaatselijke uitprofielingen, wegwerken van oneffenheden, vullen van scheuren en voegen, op hoogte brengen van rioolluiken, het verwijderen van overgroeiingen, gras, enz.;
 - het verwijderen van de wegmarkeringen.
- b. Zijn ten last van de aannemer, tenzij anders vermeld in de aanbestedingsdocumenten:
 - het grondig reinigen en krachtig borstelen van het te behandelen oppervlak;
 - de ingegraven trottoirbanden worden vrijgemaakt. Slijk, stof, los steenslag, afval en aanslibgronden worden verwijderd buiten het wegdomein;

- deze reinigingswerken zijn begrepen in de posten van de slemwerken, behalve indien zij expliciet voorzien zijn in een van de posten van de aanbestedingsdocumenten;
 - het zuiveren van de voeg tussen de verharding en de lijnvormige elementen.
- c. Zijn volledig ten laste van de aannemer:
- het treffen van de nodige voorzorgsmaatregelen ter bescherming en vrijwaring van alle wegaanhorigheden zoals o.m. brugvoegen, putranden, kantstroken, straatgoten, trottoirbanden, enz. Elke bevuiling door bindmiddel of aanklevend steenslag wordt door en op kosten van de aannemer verwijderd;
 - het te behandelen oppervlak wordt gereinigd en ontdaan van alle plassen en ongewenste materialen;
 - bij een keibestrating worden de voegen uitgeblazen tot een diepte van 25 mm;
 - indien dit voorgeschreven is in de aanbestedingsdocumenten wordt het gereinigd oppervlak gelijkmatig met bitumenemulsie als kleefmiddel besproeid naar rata van 0,100 tot 0,250 kg/m² (residuaal bindmiddel);
 - in het geval van een cementbetonverharding wordt deze kleeflaag steeds aangebracht.

6.1.4.3 Aanmaken van de slem

De slem wordt aangemaakt in een mobiele menginstallatie, voorzien van een permanent mengseldoseringsysteem voor alle grondstoffen.

6.1.4.4 Aanbrengen van de slem

De slem wordt per laag machinaal aangebracht en gelijkmatig gespreid met een aftrekslede, voorzien van regelbare slabben.

Na de breking van de bitumenemulsie wordt gewalst met een bandenwals.

Deze toepassing geldt voor alle gevallen bepaald in de aanbestedingsdocumenten alsook op de onderlaag van een tweelaagse slem.

Wanneer na de breking de slem kleeft aan de banden wordt hij afgestrooid met zand. Dit zand wordt verwijderd binnen de tien kalenderdagen na het afstrooien.

6.1.4.5 Gelijkmatigheid van het oppervlak

De deklaag vertoont een gelijkmatig aspect zonder groeven, bulten of golvingen.

Elke overmaat aan bindmiddel wordt door de aannemer terstond verbeterd.

6.1.4.6 Openstelling voor het verkeer

De behandelde verharding mag voor het verkeer worden opengesteld na de volledige breking van de emulsie en de eventuele verdichting.

6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De aangebrachte slem wordt opgemeten in t of in m², met vermelding van de voorgeschreven minimum hoeveelheid slem in kg/m².

De aangebrachte slem wordt opgemeten volgens NBN-EN 12274-6.

6.3 Controles

De verharding wordt onderverdeeld in vakken.

De volgende controles worden verricht:

- controle tijdens de uitvoering ten einde na te gaan of de uitvoering conform de beschrijving is;
- de controles van de korrelverdeling en het residuaal bindmiddelgehalte van de slem; de monsterneming hiervoor gebeurt volgens NBN-EN 12274-1;
- de hoeveelheid geplaatste slem;
- de dwarswrijvingscoëfficiënt voor hoofdwegen, primaire en secundaire wegen.

6.3.1 Korrelverdeling van de minerale bestanddelen

Voor elk vak voldoet de toegestane maximale afwijking tussen de zeefrest vastgesteld in de voorgestelde samenstelling en de gemiddelde rest op elke zeef, uitgedrukt in percent, aan de eisen van tabel XII-6-2.

Zeef	0/2	0/4	0/7	0/10
14 mm				± 1
10 mm			± 1	± 5
7 mm		± 1	± 5	± 7
4 mm	± 1	± 7	± 7	± 7
2 mm	± 7	± 7	± 7	± 7
1 mm	± 7	± 7	± 7	± 7
0,063 mm	± 2	± 2	± 2	± 2
K_w	4	5	6	7

Tabel XII-6-2

Bovendien moeten alle individuele metingen binnen de grenzen liggen bepaald in **6.1.3.1**.

6.3.2 Residuaal bindmiddelgehalte

Het bepalen van het residuaal bindmiddelgehalte gebeurt volgens NBN-EN 12274-2.

Voor elk vak is de toegestane maximale afwijking tussen het percentage vastgesteld in de opgegeven samenstelling en het gemiddelde percentage, in absolute zin gelijk aan 1 %.

Bovendien moeten alle individuele metingen binnen de grenzen liggen bepaald in **6.1.3.1**.

6.3.3 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De dwarswrijvingscoëfficiënt van de hoofdwegen, primaire en secundaire wegen, gemeten met de SCRIM, en herleid tot de temperatuur van 20 °C en de snelheid van 50 km/u voldoet voor elke hectometer van elke rijstrook aan de onderstaande eisen:

- voor type 0/7 en 0/10: $DWC_i \geq 0,48$;
- voor type 0/4: $DWC_i \geq 0,43$.

6.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

6.4.1 Residuaal bindmiddelgehalte

Wanneer in een vak het gemiddelde residuaal bindmiddelgehalte lager ligt dan het vereiste minimum, dan wordt eventueel volgende refactieformule toegepast:

$$R_{Bm} = P \times S \times \left(\frac{B_{m,\min} - B_m}{2} \right)^2$$

Wanneer in een vak het gemiddelde residuaal bindmiddelgehalte hoger ligt dan het vereiste minimum, dan wordt eventueel volgende refactieformule toegepast:

$$R_{Bm} = P \times S \times \left(\frac{B_m - B_{m,\max}}{2} \right)^2$$

In die formules is:

- R_{Bm} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de slem volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- $B_{m,\min}$ het minimum residuaal bindmiddelgehalte in %;
- $B_{m,\max}$ het maximum residuaal bindmiddelgehalte in %;
- B_m het gemiddelde residuaal bindmiddelgehalte in %.

6.4.2 Hoeveelheid geplaatste slem

Wanneer in een vak de gemiddelde hoeveelheid geplaatste slem per m² minder is dan het vereiste minimum, dan wordt eventueel volgende refactieformule toegepast:

$$R_{Em} = P \times S \times \left(\frac{E_{\min} - E_m}{0,80 \times E_{\min}} \right)^2$$

In die formule is:

- R_{Em} de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de slem volgens prijslijst in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- E_{\min} de vereiste minimum hoeveelheid geplaatste slem in kg/m²;
- E_m de gemiddelde hoeveelheid geplaatste slem in kg/m².

6.4.3 Korrelverdeling van de minerale bestanddelen

Wanneer in een vak de gemiddelde korrelverdeling niet voldoet, dan wordt het vak eventueel aanvaard mits toepassing van volgende refactieformule:

$$R_K = P \times S \times \left(\frac{K_z}{2 \times K_w} \right)^2$$

In die formule is:

- R_K de specifieke korting wegens minderwaarde, in EUR;
- P de eenheidsprijs van de laag volgens de prijslijst in EUR/m²;
- S de oppervlakte van het vak in m²;
- K_z de som van de procentuele afwijkingen, uitgedrukt in absolute waarde en gemeten op 0,1 nauwkeurig, van de zeefresten op de zeven 2 mm tot 10 mm t.o.v. de overeenstemmende grenswaarden aangegeven in de tabel;
- K_w is bepaald in tabel XII-6-2 van 6.3.1.

6.4.4 Dwarswrijvingscoëfficiënt

Het oppervlak wordt door de aannemer bijgewerkt tot het aan de eisen voldoet.

7 GEKLEURDE SLEMLAGEN

7.1 Algemeenheden

7.1.1 Beschrijving

Gekleurde slems worden toegepast als oppervlakbehandeling van een verharding (bitumineuze verharding en cementbetonverharding). Zij bestaan uit een mengsel van minerale aggregaten van geschikte kleur, water, een speciaal bindmiddel en toevoeging van een pigment. De gekleurde slem wordt ter plaatse bereid en verwerkt.

Onderscheid wordt gemaakt tussen éénlaagse en tweelaagse slems. De aanbestedingsdocumenten bepalen welk type slem wordt gebruikt. Bij tweelaagse slems is alleen de bovenlaag gekleurd.

Het aanbrengen van een slemlaag heeft tot doel bepaalde functionele aspecten van het wegoppervlak te accentueren.

7.1.2 Materialen

Het mengsel bestaat uit steenslag, brekerzand, vulstof, een speciaal bindmiddel, water, pigmenten en eventuele toevoegsels volgens de bepalingen van **6.1.2**, aangevuld met volgende bepalingen:

7.1.2.1 Kenmerken van het speciale bindmiddel

Het is een overgestabiliseerde kationische emulsie met gecontroleerde breking op basis van een door polymeren gemodificeerd pigmenteerbaar synthetisch bindmiddel. Het beantwoordt aan de volgende eisen:

- emulsie - pH: max. 6,5;
- watergehalte W: max. 45 %
- residuaal bindmiddel:
 - indringing: 50-250;
 - verweking: min. 45 °C;
 - kinematische viscositeit 135 °C: 250 à 500 mm²/s;
 - rekbaarheid 5°: min. 45 cm;
 - breekpunt Fraass: max. -14 °C;
 - elastische terugvering: min. 50 %.

7.1.2.2 Kenmerken van de aggregaten

7.1.2.2.A AGGREGATEN MET RODE KLEUR

De aggregaten voor rode slems hebben, in droge toestand, een kleur die met één van de volgende RAL-kleuren overeenstemt:

RAL 3000, 3001, 3002, 3003, 3011, 3012, 3013, 3014, 3015, 3016, 3017, 3018, 3020, 3027 of 3031.

7.1.2.2.B AGGREGATEN MET ANDERE KLEUREN

De kleur van de aggregaten voor slems met andere kleuren wordt nader beschreven in de aanbestedingsdocumenten.

7.1.3 Kenmerken van de uitvoering

De bepalingen van 6.1.3 zijn van toepassing.

7.1.4 Wijze van uitvoering

De bepalingen van 6.1.4 zijn van toepassing.

7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De bepalingen van 6.2 zijn van toepassing.

7.3 Controles

7.3.1 Algemeen

De bepalingen van 6.3 zijn van toepassing. Zij worden aangevuld met volgende bepalingen:

7.3.2 Kleur van de slem

7.3.2.1 Slem met rode kleur

Volgens de gezichtshoek en de helderheid stemt de kleur, zowel bij de voorlopige als bij de definitieve oplevering, overeen met één van de volgende RAL-kleuren:

RAL 3000, 3001, 3002, 3003, 3011, 3013, 3016, 3020, 3027 of 3031

De controle wordt verricht bij droog wegdek. De kleur moet over het gehele werk gelijkmatig zijn.

7.3.2.2 Slems met andere kleuren

De eisen voor de kleur van de slem en van de minerale aggregaten voldoen aan de eisen van de aanbestedingsdocumenten.

7.4 Specifieke kortingen wegens minderwaarde

De bepalingen van 6.4 zijn van toepassing.

8 DUNNE OVERLAGINGEN

8.1 SME-overlaging

8.1.1 Beschrijving

Een SME-mengsel is een behandeling die bestaat uit een dikke afgestrooide emulsie met daarop een discontinu molengedraaid mengsel, aangebracht met een afwerkmachine. De toepassing dient te gebeuren op een effen oppervlak. Het SME-mengsel mag niet aangelegd worden op wegen van bouwklasse B1 en B2.

8.1.2 Materialen

De zandfractie 0,063 mm tot 2,00 mm is 100 % brekerzand. Het gehalte aan deeltjes fijner dan 0,063 mm in dit brekerzand is beperkt tot 8 %.

De vulstof is van het type IIa. De vulstoffractie is voor minstens 70 % aanvoervulstof met dien verstande dat de rest afkomstig is uit de bereiding van het asfaltmengsel.

Het steenslag bestaat uit 4/7 natuursteenslag.

Het gebruik van asfaltpuingranulaat is verboden.

8.1.3 Samenstelling

De samenstelling wordt gegeven in de tabel XII-8-1. Ze is uitgedrukt in massapercenten t.o.v. het droge aggregaat.

	Samenstelling
Steenfractie	62,5 - 66,5
Zandfractie	26 - 30
Vulstoffractie	6,5 - 8,5
Hoeveelheid binmiddel	7 - 8
Aard van het binmiddel	gemodificeerd bitumen met nieuwe elastomeren

Tabel XII-8-1: Samenstelling SME-D2 (gradering 0/7)

8.1.3.1 Keuring en registratie van het mengsel

De samenstelling van het mengsel wordt door de aanbestedende overheid voorafgaandelijk gekeurd.

Deze keuring wordt voorafgegaan door de registratie, waarvan de geldigheidsduur op het ogenblik van de keuring nog minstens 6 maand bedraagt. Het goedgekeurd mengsel mag voor heel de duur van het werk gebruikt worden, ook als de geldigheidsduur van de registratie tijdens de uitvoering van het werk vervalt.

Enkel geregistreerde mengsels mogen goedgekeurd en gebruikt worden.

De procedure voor de registratie van een asfaltmengsel omvat:

1. de theoretische studie van het mengsel;
2. een onderzoek naar de mechanische kenmerken van het mengsel;
3. een onderzoek naar de gevoeligheid van het mengsel voor spoorvorming;
4. een beoordeling van het gedrag in situ van het mengsel.

De theoretische studie en het onderzoek naar de mechanische kenmerken worden gemaakt door de producent. Belangrijk is dat er voor de analytische studie en de marshallstudie met de werkelijke materialen rekening gehouden wordt.

De beoordeling van het mengsel in situ gebeurt door de aanbestedende overheid.

De registratie is geldig voor maximaal 2 jaar.

De registratie van een asfaltmengsel kan door de aanbestedende overheid autonoom ingetrokken worden indien bijvoorbeeld blijkt dat:

- de theoretische studie niet correct werd uitgevoerd;
- het onderzoek naar de mechanische kenmerken niet correct werd uitgevoerd;
- er moeilijkheden kunnen optreden bij de verwerking in situ die hun oorsprong hebben in de samenstelling en die kunnen leiden tot een uitvoering die niet beantwoordt aan de doelstellingen;
- bij een uitvoering er vroegtijdige defecten optreden die verband kunnen houden met de voorgestelde samenstelling.

8.1.3.1.A TERMIJN

De aanbestedende overheid beschikt over 30 kalenderdagen voor het nazien en de controle van de verantwoordingsnota (met eventueel eigen controleproeven).

De aanvangsdatum van de registratie wordt vermeld op de registratie.

8.1.3.1.B NODIGE MATERIAAL

Bij het indienen van de vraag voor registratie wordt het nodige materiaal geleverd aan de afdeling Wegensbouwkunde¹ voor het uitvoeren van de controleproeven.

De afdeling Wegensbouwkunde moet 30 kg mengsel kunnen aanmaken.

8.1.3.1.C DE THEORETISCHE STUDIE

Met de studie van het mengsel wordt bedoeld de theoretische analytische studie naar een optimaal mengsel. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van de analytische studie zoals die beschreven is in de "Handleiding voor de formulering van dichte bitumineuze mengsels" (Aanbeveling OCW – A69/97 of een latere uitgave aangevuld door de PRADOWIN-software).

De theoretische studie wordt uitgevoerd door de producent.

8.1.4 Verwerking van bitumineuze mengsels

Alvorens het discontinu mengsel aan te brengen wordt een kationische bitumenemulsie C65B3 aangebracht op een proper en droog oppervlak. De minimum aan te brengen hoeveelheid is 0,6 kg/m² residuaal bindmiddel. Deze emulsie wordt afgestrooid met naakt steenslag 4/7 met een minimum hoeveelheid van 6 kg/m².

Hierna wordt het discontinu mengsel aangebracht met een afwerkmachine naar rata van min. 35 kg/m² (laagdikte = 1,5 à 2 cm) en afgewalst met een gladde wals. Trillen is verboden.

De werken dienen uitgevoerd te worden op de volle breedte van de rijbaan om langsnaden te vermijden.

¹ ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
afdeling Wegensbouwkunde
Olympiadenlaan 10, 1140 Brussel
tel. 02-727 09 11 – fax 02-727 09 05

Het aanbrengen van SME-D2 is verboden indien de temperatuur ter hoogte van het verhardingsoppervlak lager is dan 10° C en/of indien er kans op neerslag is.

8.1.5 Meetmethode voor hoeveelheden

Het mengsel SME-D2 wordt gemeten in ton.

8.2 Antisliplaag

8.2.1 Beschrijving

Het aanbrengen van een antisliplaag bestaat in het aanbrengen op een asfalt- of betonverharding van een tweecomponenten-epoxy-bindmiddel en het daarop overstrooien met gecalcineerde, al dan niet gekleurde, bauxietsteentjes.

8.2.2 Materialen

De materialen zijn:

- granulaat: droog en stofvrij granulaat, bestaande uit gecalcineerde bauxiet met een korrelmaat die voldoet aan de voorschriften van **III-7.1.2.6**; indien de bauxietsteentjes gekleurd dienen te zijn, dient dit bepaald te worden in de aanbestedingsdocumenten;
- bindmiddel: bestaat uit twee-componentensysteem op basis van epoxyharsen
 - een component bestaande uit epoxyharsen;
 - een component bestaande uit verharder;
- de kleur van het bindmiddel is zwart.

8.2.3 Samenstelling

De samenstelling wordt bepaald door de aannemer.

8.2.4 Verwerking

8.2.4.1 Voorbereidende werken

De antisliplaag mag slechts aangebracht worden onder volgende voorwaarden:

- de temperatuur van het wegdek bedraagt min. 5°C;
- het wegdek moet volkomen proper, droog en vrij van stof zijn. Indien nodig, wordt het wegdek voorafgaandelijk krachtig geborsteld. Sporen van olie en vetstoffen dienen verwijderd te worden met behulp van een mengsel dat licht detergerend is, gevolgd door afspoeling met zuiver water;
- rijwegdeksels, brugvoegen, roosters e.d. worden door middel van daartoe voorziene tape afgeschermd. Het bestuur duidt ter plaatse aan welke onderdelen juist afgeschermd dienen te worden.

8.2.4.2 Aanbrengen bindmiddel

Het epoxymengsel wordt op het te behandelen oppervlak gespoten.

Beide componenten dienen in de juiste verhouding gemengd te worden, volgens de aanduidingen van de fabrikant, en geven een bindmiddel dat door polymerisatie koud verhardt.

Gezien de snelle verharding van het bindmiddel dient het mengsel vervaardigd te worden op het ogenblik van de verwerking. De menging gebeurt in een daartoe voorziene vrachtwagen en wordt door speciale koppen evenredig verspoten op de rijbaan.

Het bindmiddel wordt op de rijbaan aangebracht met een min. van 1,35kg/m². Gemiddeld zal een hoeveelheid van 1,7 tot 1,8 kg/m², afhankelijk van het type en de porositeit van de bestaande verharding, aangebracht worden.

8.2.4.3 Begrinding

De bauxietsteentjes worden onmiddellijk aangebracht na het openspreiden van het epoxyhars.

De gecalcineerde bauxietsteentjes dienen droog en stofvrij te zijn om een goede hechting met epoxyhars te bekomen.

Indien vermeld in de aanbestedingsdocumenten, dient de kleur van de bauxietsteentjes voorgelegd te worden aan de aanbestedende overheid zoniet dient de kleur te harmoniëren met de bestaande verharding.

Het granulaat wordt overvloedig aangebracht (naar rata van 12 kg/m²) en de overmaat wordt na verharding van het bindmiddel geborsteld en afgezogen met een daartoe voorziene borstelwagen.

8.2.4.4 Openstelling voor verkeer

Tijdens de uitverharding mag er geen verkeer, noch werfverkeer op het behandeld oppervlak rijden.

De uithardingstijd is afhankelijk van de buitentemperatuur en de temperatuur van het wegdek. Het ligt tussen 2 à 4 uur.

8.2.5 Meetmethode voor hoeveelheden

De uitvoering wordt betaald per m².

De afschermingswerken, voor oppervlakken < 0,5 m², worden niet afgetrokken als behandeld oppervlak. Ze worden ook niet in een afzonderlijke post verrekend.

8.2.6 Controles

8.2.6.1 Dwarswrijvingscoëfficiënt

De individuele en gemiddelde dwarswrijvingscoëfficiënt, gemeten met de SCRIM, bedraagt minimum 0,65.

8.2.6.2 Aanhechting

Visuele controle op de aanhechting van de stenen.

9 RUIMEN VAN SLOTEN

9.1 Beschrijving

Het ruimen van sloten omvat het wegnemen, het verwijderen buiten het openbaar domein van ongewenste materialen die zich in de bedding van de sloot bevinden, zoals slijk, modder, afval, vuil en ongewenst spontaan groeiend gewas.

Het ruimen van sloten omvat bovendien:

- de instandhouding van de afwatering, inbegrepen het omleggen indien nodig;
- het voorkomen van waterstagnatie.

In de regel wordt het ruimen van sloten uitgevoerd van stroomopwaarts naar stroomafwaarts.

9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het ruimen van sloten wordt in de as ervan gemeten in m.

9.3 Controles

Naarmate het ruimen van sloten vordert, worden controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

10 PROFILEREN VAN BERMEN

10.1 Beschrijving

10.1.1 Met verwerking ter plaatse

Het profileren van bermen omvat:

- het voorafgaandelijk kort maaien;
- het frezen;
- het effenen;
- onder éénvormig profiel brengen;
- het verdichten.

10.1.2 Met afvoer

Het profileren van bermen omvat:

- hetzij:
 - het afgraven van de berm tot op het vereiste profiel;
- hetzij:
 - het aanvullen van de berm met afdekkingsmaterialen voor berm en talud volgens III-4, tot op het vereiste profiel;
 - het effenen;
 - het onder éénvormig profiel brengen;
 - het verdichten.

Het profileren van bermen omvat bovendien:

- het verwijderen buiten het openbaar domein van alle steenbrokken met afmetingen groter dan 50 mm, met inbegrip van het in de ontstane putten spreiden en verdichten – in de mate dat het nodig is voor de uitvoering van de opdracht – van aanvullingsmateriaal volgens III-5 en de levering ervan, wanneer het niet beschikbaar is op de bouwplaats;
- het verwijderen van de afgegraven specie buiten het openbaar domein volgens het bestemmingstype dat bepaald wordt in het technisch verslag van het milieuhygiënisch bodemonderzoek.

10.2 Materialen

De materialen zijn:

- afdekkingsmaterialen voor berm en talud volgens III-4;
- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens III-5.

10.3 Uitvoering

Het profileren van wegbermen geschiedt met éénvormige dwarshelling volgens de aanbestedingsdocumenten. Bij ontstentenis van een opgegeven dwarshelling, bedraagt deze minstens 5 cm/m.

Bij ontstentenis van een afbakening in dwarsrichting van het te profileren bermgedeelte in de aanbestedingsdocumenten, geschiedt de profilering vanaf de verhardingsgrens tot aan de grens van het openbaar domein of tot de kruin van de bermsloot met een maximum van 2,5 m.

Het effenen, onder profiel brengen en het verdichten omvatten het spreiden, profileren en licht verdichten (door aandamming met kraan) van de afdekkingsmaterialen. Om een te grote verdichting te voorkomen is het afdekken bij neerslag, alsook het rijden met zware machines of voertuigen over het afdekkingsmateriaal verboden.

10.3.1 Met verwerking ter plaatse

De uitvoering met verwerking ter plaatse omvat:

- het voorafgaandelijk zeer kort maaien (max. 2 cm), zonder ruiming, van de te profileren berm en de eventueel aangrenzende talud tot de rand van de gracht;
- het mechanisch frezen van de te profileren oppervlakte;
- het effenen en onder éénvormig profiel brengen van de berm. De maximale afwijking bij het effenen mag 7 cm bedragen, gemeten met de lat van 3 m;
- het verwerken van de overtollige berm-specie op de voorafgaandelijk gemaaide oppervlakte;
- de geprofileerde en verwerkte overtollige specie wordt verdicht door aandamming met de kraan.

10.3.2 Met afvoer

De uitvoering met afvoer omvat:

- hetzij :
 - het afgraven van de bermen tot op het vereiste profiel;
- hetzij :
 - het aanvullen van de bermen met afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds volgens **III-4**, tot op het vereiste profiel;
 - het effenen en onder éénvormig profiel brengen van de berm. De maximale afwijking bij het effenen mag 7 cm bedragen, gemeten met de lat van 3 m;
 - de geprofileerde berm wordt verdicht door aandamming met de kraan.

10.4 Meetmethode voor hoeveelheden

10.4.1 Met verwerking ter plaatse

Het maaien wordt gemeten per m² en betaald in een afzonderlijke post.

Het frezen wordt gemeten per m² en betaald in een afzonderlijke post.

Het effenen, onder éénvormig profiel brengen en het verdichten wordt verrekend in één post.

De geprofileerde wegbermen worden in rekening gebracht per m, met vermelding van de minimum en de maximum breedte waarover geprofileerd wordt.

Bij ontstentenis van een afbakening in breedte, wordt standaard de minimumbreedte op 0 m en de standaard maximumbreedte op 2,50 m gesteld.

10.4.2 Met afvoer

Het effenen, onder éénvormig profiel brengen en het verdichten wordt verrekend in één post.

De geprofileerde wegbermen worden in rekening gebracht per m, met vermelding van de minimum en de maximum breedte waarover geprofileerd wordt.

Bij ontstentenis van een afbakening in breedte, wordt standaard de minimumbreedte op 0 m en de standaard maximumbreedte op 2,50 m gesteld.

Tenzij in de aanbestedingsdocumenten een onderscheid wordt gemaakt tussen profileren door afgraving en profileren door afdekking, worden beide verrichtingen aangerekend tegen dezelfde eenheidsprijs.

De afvoer van de overtollige specie wordt verrekend per m³ in een afzonderlijke post.

Het eventueel leveren van afdekkingsmateriaal (m³) wordt afzonderlijk in rekening gebracht.

10.5 Controles

De verwerkte materialen zijn vooraf technisch gekeurd.

Om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn, worden controles verricht naarmate het profileren van de bermenvordert.

11 SLEUFHERSTELLINGEN

11.1 Beschrijving

De werken omvatten:

- de uitgravingen;
- de opbraak van de bestaande verhardingen, inbegrepen de funderingen, lijnvormige elementen e.d.;
- het onmiddellijk verwijderen van de niet herbruikbare materialen en ongeschikte gronden buiten het openbaar domein;
- het opnieuw aanvullen met zandachtige grond (herbruik of geleverde zandachtige grond);
- het aanvullen van de bermen met afdekkingsmateriaal voor bermen en taluds volgens III-4 tot het gewenste profiel;
- het effenen en onder éénvormig profiel brengen van de afdekkingsmaterialen;
- het verdichten;
- het inzaaien;
- het herstellen van de verhardingen met de daaronder liggende fundering, het herplaatsen van de lijnvormige elementen zodat het wegprofiel (rijbaan, parkeerstrook, fietspad en trottoir) in zijn oorspronkelijke vorm en toestand wordt hersteld.

De werken hebben tevens tot doel om het rijcomfort en de wegopbouw plaatselijk in stand te houden.

11.2 Materialen

De materialen zijn:

11.2.1 Voor leidingen gelegen in volle grond

- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens III-5.1.2;
- afdekkingsmateriaal voor bermen en taluds volgens III-4;
- zaden volgens III-63.

11.2.2 Voor leidingen gelegen onder verhardingen

- ophogings- en aanvullingsmaterialen volgens III-5.1.2 en III-5.1.5;
- zand voor voegvulling van bestratingen volgens III-6.2.16;
- zand voor keibestratingen volgens III-6.2.9;
- zand voor mozaïekkeibestrating volgens III-6.2.9;
- zand voor bestratingen van betonstraatstenen, betontegels volgens III-6.2.14;
- zand voor zandcement volgens III-6.2.4;
- schraal beton volgens V-4.11;
- cement volgens III-8;
- bitumineuze mengsels volgens VI-2.2;
- cementbetonverhardingen volgens VI-1;
- keien volgens III-23.1.1;

- mozaïekkeien volgens III-23.1.2;
- betonstraatstenen volgens III-23.2;
- betontegels volgens III-23.3;
- gebakken straatstenen volgens III-23.4;
- lijnvormige betonelementen volgens III-32.

11.3 Uitvoering

11.3.1 Algemeenheden

Bij het maken van sleuven mogen geen gronden noch andere materialen op de rijbaan, fietspad of voetpad gestapeld worden, tenzij de inname uitdrukkelijk bepaald is in een vergunning.

Ter plaatse van bomen mag de leiding niet geplaatst worden in een open sleuf. Minstens op normale sleufdiepte moet een minimale opening gemaakt worden vanaf 1,50 m vóór de boom tot 1,50 m voorbij de boom. Hierbij mogen geen wortels beschadigd worden. De holte moet zorgvuldig worden aangevuld met grond afkomstig van de uitgraving in de onmiddellijke omgeving van de boom. Deze aanvulling dient zorgvuldig verdicht te worden.

De aanliggende verhardingen worden dagelijks bij het beëindigen van de werken gereinigd, desnoods door het afsprengen met krachtige waterstraal.

Alle merktekens (zoals hectometerpalen, kilometerpalen, afbakeningspaaltjes, merktekens van nutsmaatschappijen, enz.) worden vóór het graven van de sleuven op de verharding gemarkeerd zodat zij na het beëindigen van de werken op dezelfde plaats kunnen teruggeplaatst worden.

Opgebroken signalisatie wordt op dezelfde plaats teruggeplaatst. Daarbij wordt bijzondere aandacht besteed aan het verticaal plaatsen van de signalisatiepalen.

11.3.2 Sleuven in volle grond

11.3.2.1 Bermen

In de bermen mogen slechts sleuven gegraven worden of gronden gestapeld worden nadat de begroeiing kort gemaaid werd (max. 4 cm) en het maaisel verwijderd werd buiten het openbaar domein.

De teelaarde voor herbruik wordt afzonderlijk afgegraven. Zij wordt op de berm gestapeld en na de werken teruggeplaatst op de oorspronkelijke dikte en opnieuw ingezaaid.

De sleuf wordt op minimum op 0,40 m van de verharding (rijbaan, parkeerstrook, fietspad en trottoir) gegraven.

11.3.2.2 Sloten en taluds

De leiding heeft een minimum dekking van 0,50 m, gemeten loodrecht op de profiellijn.

Na de aanleg en aanvulling wordt de achtergebleven grondspecie in de sloot of op het talud verwijderd.

De aannemer treft de nodige maatregelen om de afwatering van de sloot steeds in stand te houden.

De kopmuren en slootversterkingen worden in hun oorspronkelijke staat hersteld.

11.3.3 Sleuven in verhardingen

11.3.3.1 Opbraak

Het maken van sleuven in betonverhardingen of bitumineuze verhardingen gebeurt door het insnijden over de volledige dikte van de verharding. Deze opbraakzone bij bitumineuze verhardingen heeft een breedte gelijk aan de te verwezenlijken sleufbreedte vermeerderd met $2 \times 0,30$ m overbreedte. De minimum opbraakzone bedraagt 1 m voor bitumineuze verhardingen. Voor betonverhardingen bedraagt de minimum op te breken lengte 2 m.

De insnijdingen worden rechthoekig en loodrecht en/of evenwijdig met de rijrichting uitgevoerd.

De op te breken verharding en fundering worden machinaal verwijderd. Deze opbraakwerken mogen geen schade berokkenen aan de aanpalende verharding, fundering en/of wegelementen.

De opgebroken keien, betonstraatstenen en herbruikbare tegels zullen in de onmiddellijke omgeving van de plaats van herbruik derwijze gestapeld worden zodat zij geen hinder kunnen betekenen voor de weggebruiker.

11.3.3.2 Uitgraving

Uitgegraven gronden die voldoen aan **11.2.1** kunnen worden herbruikt.

Alle uitgegraven gronden die niet voldoen aan **11.2.1** worden onmiddellijk buiten het openbaar domein gevoerd.

11.3.3.3 Aanvulling

Na het plaatsen van de leiding wordt de sleuf laagsgewijs (in lagen van 20 cm) aangevuld en verdicht.

De aanvulling gebeurt tot de onderkant van de fundering.

11.3.3.3.A CONTROLES

De verdichting van de aanvulling wordt beproefd met de slagsonde. De indringing mag niet meer bedragen dan 40 mm/slag.

11.3.3.4 Fundering

De fundering wordt in functie van de verharding gegeven in tabel XII-11-1.

Verharding	Fundering
Cementbetonverharding Bitumineuze verharding Betonstraatstenen als rijbaan, parkeerstrook of oprit Mozaïekkeien	20 cm schraal beton of 25 cm met toevoegsels behandelde steenslagfundering met continue korrelverdeling type IIA
Keien	25 cm met toevoegsels behandeldesteenslagfundering met continue korrelverdeling type IIA
Betontegels	15 cm zandcement

Tabel XII-11-1

11.3.3.5 Verharding

11.3.3.5.A CEMENTBETONVERHARDING

De bepalingen volgens **1.1** zijn van toepassing aangevuld met volgende bepaling:

- bij langssleuven onder cementbetonverhardingen wordt er steeds een herstelling uitgevoerd over de volledige plaatbreedte.

11.3.3.5.B BITUMINEUZE VERHARDING

11.3.3.5.B.1 Algemeen

De bitumineuze verhardingen worden heraangelegd volgens hun oorspronkelijke toestand met dien verstande dat bij dwarsvoegen als toplaag steeds een asfaltbeton AB-4C of SMA-C2 toegepast wordt.

Indien de oorspronkelijke laag ZOA is, wordt deze hersteld met ZOA-B2 of ZOA-C2.

Bij langssleuven wordt de toplaag, na wegfreen van de bestaande toplaag volgens de bepalingen van **2.4**, steeds op halve rijbaanbreedte heraangelegd. Deze toplaag is van een vergelijkbaar type als dat van de oorspronkelijke verharding.

11.3.3.5.B.2 Uitvoering

De bodem en de wanden van de uitsnijding worden drooggemaakt.

Op de bodem en de wanden van de uitsnijding en tussen de bitumineuze lagen wordt bitumenemulsie als kleefmiddel gelijkmatig gesproeid naar rata van 0,100 tot 0,250 kg/m² (residuaal bindmiddel) zodat de totale oppervlakte bedekt is.

In de uitsnijding worden één of meer bitumineuze lagen aangelegd volgens **VI-2.2**. De verdichting van de onderlagen wordt aangevat aan de randen en wordt in de hoeken met handgereedschap en elders met een wals verricht.

Vóór de aanleg van de bovenste laag wordt tegen de bestaande randen een (zelfklevende) voorgevormde bitumineuze voegband aangebracht. De voegband zal door lichtjes opwarmen, gekleefd worden aan de opstaande kant die voordien met kleefvernis bestreken werd. De gebruikte kleefvernis wordt verplicht geleverd door de fabrikant van de voegband. Zelfklevende voorgevormde bitumineuze voegband wordt koud tegen de opstaande kant gekleefd.

Op de stortnaden wordt in een mal, over een breedte van 0,15 m, een kationische emulsie aangebracht naar rata van 0,100 tot 0,250 kg/m² residuaal bindmiddel. Die emulsie wordt bestrooid met 1,5 tot 2 kg/m² zand.

11.3.3.5.B.3 Controles

De bepalingen van **4.5** zijn van toepassing.

11.3.3.5.C BESTRATING VAN IN RIJEN TE LEGGEN KEIEN

11.3.3.5.C.1 Algemeen

De herbruikkeien worden steeds gezuiverd.

De ontbrekende keien worden vervangen door keien van hetzelfde type en afmetingen.

De bepalingen van **VI-3.1.1** zijn van toepassing, met dien verstande dat de bepalingen van **VI-3.1.1.2.B** vervangen worden door:

- het profiel van de herstelling past in de bestaande bestrating in keien of is een verlenging ervan.

11.3.3.5.C.2 Controles

De controles zijn enkel a posteriori uitgevoerde technische keuringen conform de bepalingen **VI-3.1.3.2**, met dien verstande dat het profiel enkel visueel gekeurd wordt.

11.3.3.5.D BESTRATING VAN MOZAÏEKKEIEN

11.3.3.5.D.1 Algemeen

De herbruik-mozaïekkeien worden steeds gezuiverd.

De ontbrekende mozaïekkeien worden vervangen door mozaïekkeien van hetzelfde type en afmetingen.

De bepalingen van **VI-3.2.1** zijn van toepassing, met dien verstande dat de bepalingen van **VI-3.2.1.2.B** vervangen worden door:

- het profiel van de herstelling past in de bestrating in mozaïekkeien of is een verlenging ervan.

11.3.3.5.D.2 Controles

De controles zijn enkel a posteriori uitgevoerde technische keuringen conform de bepalingen **VI-3.2.3.2**, met dien verstande dat het profiel enkel visueel gekeurd wordt.

11.3.3.5.E BESTRATING VAN BETONSTRAATSTENEN

11.3.3.5.E.1 Algemeen

De herbruik-betonstraatstenen worden steeds gezuiverd.

De ontbrekende en/of beschadigde betonstraatstenen worden vervangen door betonstraatstenen van hetzelfde type, kleur en afmeting.

De bepalingen van **VI-3.3.1** zijn van toepassing, met dien verstande dat:

- het bed van de bestrating bestaat uit zandcement, uit continue steenslag 0/4 of uit continue steenslag 0/7;
- de bepalingen van **VI-3.3.1.2.B** worden vervangen door:
 - het profiel van de herstelling past in de bestaande bestrating in betonstraatstenen of is een verlenging ervan.

11.3.3.5.E.2 Wijze van uitvoering

De voorschriften van **VI-3.3.1.3.A** of **VI-3.3.1.3.C** zijn van toepassing, met dien verstande dat het vullen van de voegen enkel gebeurt met zand.

11.3.3.5.E.3 Controles

De controles zijn enkel a posteriori uitgevoerde technische keuringen conform de bepalingen **VI-3.3.3.2**, met dien verstande dat het profiel enkel visueel wordt gekeurd.

11.3.3.5.F BESTRATING VAN GEBAKKEN STRAATSTENEN

11.3.3.5.F.1 Algemeen

De herbruik gebakken straatstenen worden steeds gezuiverd.

De ontbrekende en/of beschadigde straatstenen worden vervangen door straatstenen van hetzelfde type, kleur en afmeting.

De bepalingen van **VI-3.4.1** zijn van toepassing, met dien verstande dat:

- het bed van de bestrating steeds bestaat uit zand;
- de bepalingen van **VI-3.4.1.2.C** worden vervangen door:

- het profiel van de herstelling past in de bestaande bestrating van gebakken straatstenen of is een verlenging ervan.

11.3.3.5.F.2 Wijze van uitvoering

De voorschriften van **VI-3.4.1.3** zijn van toepassing, met dien verstande dat het bed uitgevoerd wordt in zand.

11.3.3.5.F.3 Controles

De controles zijn enkel a posteriori uitgevoerde technische keuringen conform de bepalingen **VI-3.4.3.2**, met dien verstande dat het profiel enkel visueel gekeurd wordt.

11.3.3.5.G BESTRATING VAN BETONTEGELS

11.3.3.5.G.1 Algemeen

De herbruik-betontegels worden steeds gezuiverd.

De ontbrekende en/of beschadigde betontegels worden vervangen door betontegels van hetzelfde type, kleur en afmeting.

De bepalingen van **VI-3.5.1** zijn van toepassing, met dien verstande dat:

- het bed van de bestrating bestaat uit zand of zandcement;
- de bepalingen van **VI-3.5.1.2.B** worden vervangen door:
 - het profiel van de herstelling past in de bestrating van betontegels of is een verlenging ervan.

11.3.3.5.G.2 Wijze van uitvoering

De voorschriften van **VI-3.5.1.3.A** of **VI-3.5.1.3.C** zijn van toepassing.

11.3.3.5.G.3 Controles

De controles zijn enkel a posteriori uitgevoerde technische keuringen conform de bepalingen **VI-3.5.3.2**, met dien verstande dat het profiel enkel visueel gekeurd wordt.

11.3.3.5.H OVERZICHTSTABEL

Verharding	Bed	Nominale dikte	Voeg-breedte	Voegvulling
Keien	zand volgens III-6.2.9	7,5 cm	< 15 mm	zand volgens III-6.2.16
Mozaïekkeien	zand volgens III-6.2.9	4 cm	< 10 mm	zand volgens III-6.2.16
	zandcement			zandcement
Betonstraatstenen	zandcement	3 cm	< 3 mm	zand volgens III-6.2.16
	continue steenslag 0/4			
	continue steenslag 0/7	4 cm		
Gebakken straatstenen	zand	3 cm	< 3 mm	zand volgens III-6.2.16
Betontegels	zandcement of zand	3 cm	< 3 mm	zand volgens III-6.2.16

Tabel XII-11-2

11.3.3.5.1 HERPLAATSEN STRAATGOTEN EN TROTTOIRBANDEN (BETON OF NATUURSTEEN)

11.3.3.5.1.1 Algemeen

De straatgoten en trottoirbanden worden vóór het herplaatsen volledig gezuiverd van grond, aanklevend schraal beton of mortel.

Alle bij de uitbraak beschadigde elementen worden door gelijkaardige elementen vervangen.

11.3.3.5.1.2 Uitvoering

De elementen worden rechtlijnig herplaatst.

Zij worden herplaatst op een fundering van 20 cm schraal beton waarbij de fundering 15 cm buiten het uiterste wegelement geplaatst wordt. Er wordt een stut in schraal beton aangebracht van min. 15 cm × 15 cm.

De zichtbare voeg van de trottoirband wordt opgevoegd met een rijnzand-cement voegmortel.

Indien een trottoirband wordt herplaatst tegen een straatgoot in gietasfalt, wordt de voeg, na vooraf zuiveren en drogen, opgegoten met een voegvullingsproduct volgens **III-16.1**. Deze uitvoering is verboden bij temperaturen lager dan 5 °C en bij neerslag.

11.3.3.5.1.3 Controles

Naarmate het plaatsen vordert, worden controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de aanbestedingsdocumenten uitgevoerd worden.

12 RUIMING EN REINIGING VAN WEGEN EN TOEBEHOREN ²

12.1 Vegen van verhardingen, fietspaden, straatgoten en aanliggende stroken

De werkzaamheden worden uitgevoerd volgens de hiernavermelde beschrijvingen en volgens de aanduidingen van de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde.

De aannemer treft de nodige schikkingen met het oog op een degelijke en vakkundige uitvoering en voltooiing der werkzaamheden.

Al deze prestaties zijn in de inschrijvingsprijzen begrepen.

Volgende prestaties gaan samen met deze werkzaamheden:

- het vervoer van het afval op de werf en naar een vergunde stortplaats van categorie II³ of naar een verwerkingsbedrijf;
- de signalisatie van de werken volgens **X-3**;
- het voorafgaandelijk verwijderen van groot afval en zwerfvuil dat niet door de veegwagen opgenomen kan worden;
- de eventuele manuele interventies zoals het loswerken van aangekleefde specie of het verwijderen van sporadisch aanwezige vegetatie in naden en voegen langs straatgoten, kantstroken, inspectieputtenputten en rioolkolken.

12.1.1 Werktuigen

De in te zetten zuigborstelmachine werkt autonoom, is rechts- en/of links-werkbaar, heeft courante afmetingen (breedte $\leq 2,50$ m) en is in goede staat van onderhoud. Voor werken langs autosnelwegen moet de machine zowel links als rechts werkbaar zijn.

De uitrusting van de zuigborstelmachine omvat:

- een opzuigsysteem met minimum 1 schotelborstel die t.o.v. de rechter- en linkzijde van de machine over minimum 45 cm in de uitbouw werkt en die geschikt is voor het grondig uitborstelen van straatgoten van courante afmetingen;
- één of meer bijkomende wals- of schotelborstels;
- een vuilvergaarbak met een inhoud van minimum 6 m³;
- een voorziening voor het occasioneel manueel opladen van eventueel door de zuigmond niet opgenomen grofvuil;
- een snelheids- en kilometerteller en een genormaliseerde tachograaf;
- de borstels zijn voorzien van een watersproeisysteem met hogedrukpomp en regelbaar debiet. De watertankinhoud bedraagt minimum 900 liter;
- een aparte urenteller van de zuigborstelinstallatie.

Door het geheel van de borstels wordt het op te laden vuil losgemaakt en aangevoerd naar de zuigmond. De afsluitklep van de zuigmond is uitgerust met een automatische grofvuilvoorziening.

² Alle in XII-12 beschreven werken, leveringen en prestaties worden beschouwd als een aanneming van diensten. In de aanbestedingsdocumenten zijn in hoofdstuk I de passende artikels die verwijzen naar “diensten” opgenomen. Dit betekent dat in XII-12 het begrip “aannemer” overeenkomt met het begrip “dienstverlener” en dat de woorden “werken”, “werkzaamheden” e.d. te beschouwen zijn als “diensten” of “prestaties”.

³ Een lijst is te verkrijgen bij OVAM, Openbare Afvalstoffen Maatschappij voor het Vlaamse Gewest, Kan. De Deckerstraat 22/26 te Mechelen, tel. 015-20 32 75, fax 015-20 42 84.

De gronddruk, het toerental en de horizontale of verticale schuinstelling der verschillende borstels is traploos en permanent regelbaar in functie van de uit te voeren werkzaamheden.

De nuttige totale werkbreedte bedraagt minimum 2,00 m. Het nuttig laadvermogen is minstens 3750 kg.

Het beschikbaar motorvermogen voor de aandrijving van de zuigborstelinstallatie bedraagt minimum 40 kW.

De werking van de machine is stof- en geluidsarm.

De naam en het adres van de aannemer zijn minstens éénmaal duidelijk leesbaar aangebracht op één der zijden van de zuigborstelmaschine.

De eventueel ingezette rolborstelmaschine zonder opzuiging is van het gedragen of getrokken type. Zij is uitgerust met de nodige stofkappen en een watersproeisysteem.

De schuinstelling, draaisnelheid en gronddruk van de borstels is regelbaar in functie van de uit te voeren werkzaamheden.

De afvoer van het vuil geschiedt naar links of naar rechts naargelang van de zijde waaraan gewerkt wordt.

12.1.1.1 Borstels

De aannemer past de aard, de hardheid en de dichtheid van de borstelbezetting aan, aan de omstandigheden van de uit te voeren werkzaamheden. Het meenemen van de nodige wisselborstels voor droog zand en natte klei is daarom vereist.

Iedere doeltreffende borstelbezetting, al of niet gemengd, is toegelaten (kunststoffen, bladstaal, gegolfde staaldraad, ...).

De slijtage van de vezels dient nochtans aan de contactoppervlakte op te treden. In geen geval mogen stukjes afgebroken veerstaal, e.d. op de behandelde strook worden achtergelaten.

12.1.1.2 Werktuigdefecten

De toegestane schorsing der werkzaamheden ingevolge ernstige machinebreuken bedraagt ten hoogste 1 dag per opdracht. Na deze termijn (zaterdag, zondag en feestdagen alsook de dag van het optreden van de breuk niet inbegrepen) moet de aannemer evenwaardig materieel ter vervanging inzetten.

12.1.2 Wijze van uitvoering

Alle vuil dat op te behandelen stroken aanwezig is, wordt samengeborsteld en vervolgens opgezogen zonder enige evacuatie van vuil buiten de behandelde stroken.

Voor zover parkeren geheel of gedeeltelijk op de te behandelen stroken is toegelaten, staat de aannemer in voor de plaatsing en de verwijdering van parkeerverbodsborden waar dit nodig en mogelijk is. In de opmeting wordt daarvoor een afzonderlijke post voorzien. De aannemer neemt voorafgaandelijk en op eigen initiatief contact met de plaatselijke politie en schikt zich naar de onderrichtingen.

Indien wagens geparkeerd staan op de te vegen straatgoten en/of kantstroken en/of verhardingen (ongeacht of parkeersverbodsborden aangebracht werden), dan wordt het aanvullend vegen plaatselijk manueel uitgevoerd. Dit is een aannemingslast.

Er wordt aangenomen dat de te behandelen wegvakken zich in een "normale" toestand van vervuiling bevinden. Indien zich evenwel, op een grote oppervlakte, een "abnormale" vervuiling voordoet die voorafgaandelijke opname van vuil vergt, dient de aannemer de aanbestedende overheid hiervan vooraf te verwittigen. In overleg met de aanbestedende overheid kan dan tot voorbereidende werkzaamheden overgegaan worden. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van posten voor "werken in regie".

Ongeacht de dikte ervan, wordt plaatselijk of toevallig voorkomende, buitengewoon grove bevuiling, zoals veelvuldig zwerfvuil na manifestaties, of aanslibbingen in lage punten of boven rioolontvangers en roosters, als “normaal” beschouwd en door de aanbestedende overheid niet voorafgaandelijk verwijderd.

Een toestand van overgroeïende graskanten groter dan 10 cm geldt als “buitengewoon” en de verwijdering ervan is niet begrepen in het contract.

Er wordt aangenomen dat bij “normale” bevuiling en met perfect werkende machines, het geheel der samenstellende oppervlakten, waarvoor manuele voorbereidende interventie (lossteken en/of opladen) nodig is, maximum 3 m² of 10 locaties inhoudt, per kilometer behandelde strook van een volledige dagprestatie. Dit is exclusief de manuele interventies voor het opladen van eventueel door de zuigmond niet opgenomen grof vuil.

Het aanvatten der werkzaamheden op een bepaald wegvak houdt in dat de aannemer deze “normale” toestand aanvaardt.

In principe is er slechts 1 doorgang van de machine per behandelingsbeurt. Het plaatselijk uitvoeren, waar nodig, van een tweede doorgang (aan aangepaste snelheid) is ten laste van de aannemer.

Het afval afkomstig van het vegen op verhardingen wordt in regelmatige hopen samengeborsteld en hetzij terstond opgeruimd, hetzij opgezogen op dezelfde werkdag door een mechanische borstelinstallatie.

Het afval wordt alleszins voor het einde van elke werkdag afgevoerd naar een locatie die bepaald werd in de aanbestedingsdocumenten. De aannemer treft alle nodige maatregelen opdat het verzamelde afval niet op de nevenliggende terreinen zou terechtkomen. Desnoods worden de bevuilde gedeelten op kosten van de aannemer opnieuw geborsteld.

De volgorde der hoofdzakelijk manueel te kuisen verhardingen en randen is dezelfde als deze vooropgesteld voor het uitvoeren van de mechanische borstelbeurten.

Bijkomende inlichtingen aangaande de precieze aanduiding der plaatsen worden op eenvoudig verzoek van de aannemer ter plaatse verstrekt door de afgevaardigde van de aanbestedende overheid.

Na de uitvoering van de werkzaamheden zijn de behandelde stroken perfect zuiver, ongeacht de toestand van de verharding.

12.2 Reinigen van straatkolken, putten, afvoerbuizen, rioleringen, duikers, kokers, e.d.

De te reinigen straatkolken kunnen van verschillende afmetingen en types zijn. Er wordt in de opmeting geen rekening gehouden met deze onderlinge verschillen. De opgegeven hoeveelheden omvatten dan ook alle voorkomende straatkolken.

De reiniging omvat:

- het leegzuigen tot op de bodem van de straatkolk van alle slib en afval;
- het spoelen en terug leegzuigen van de straatkolk.

Indien bij deze handelingen blijkt dat de waterafvoer naar de riolering of gracht niet vlot verloopt, wordt ook de afvoerbuus gereinigd met een hogedrukinstallatie.

Het reinigen van de kolk- en putroosters houdt in dat alle afval, sporadische begroeiing, zwerfvuil en aangekleefde specie op en tussen de roosteropeningen verwijderd worden tot 50 cm rondom het rooster. Bij deze opdracht wordt de kolk zelf niet gereinigd.

Het reinigen van de riolering, duikers, kokers, e.d. omvat de reiniging van de rioolsectie en het ontdoen van alle slib, zand en andere bestanddelen die in de leidingen aanwezig zijn.

Volgende prestaties gaan samen met deze werkzaamheden:

- het vervoer van het afval op de werf en naar een vergunde stortplaats van categorie II³ of naar een verwerkingsbedrijf;
- de signalisatie van de werken volgens **X-3**;
- het voorafgaandelijk verwijderen van groot afval en zwerfvuil dat niet door de veegwagen opgenomen kan worden;
- de eventuele manuele interventies zoals het loswerken van aangekleefde specie of het verwijderen van sporadisch aanwezige vegetatie in naden en voegen langs straatgoten, kantstroken, inspectieputtenputten, rioolkolken en leidingen.

12.3 Reinigen van berm- en taludgoten

De goten die zich bevinden in zijbermen, tussenbermen en op taluds worden gereinigd van alle afval, zwerfvuil, afgevallen bladeren, slib en sporadische begroeiing.

De goten kunnen van verschillende types en afmetingen zijn. Het inschrijvingsbiljet maakt hiervoor geen onderscheid, m.a.w. de opgegeven hoeveelheid omvat alle goten binnen de grens der werken zonder onderscheid.

De taludgoten kunnen gelegen zijn op taluds en in aangeplante bermen waardoor de toegang en de reiniging bemoeilijkt worden.

De werkzaamheden kunnen waar mogelijk machinaal uitgevoerd worden. Indien de toegang echter niet mogelijk is, wordt de reiniging plaatselijk of geheel manueel uitgevoerd. De aannemer vergewist zich hiervoor ter plaatse van de wegen opgegeven in de inventaris en houdt in zijn inschrijvingsprijs met deze uitvoeringswijze(n) rekening.

Verholen goten, waarmee bedoeld wordt ondergrondse cirkelvormige kokers voorzien bovenaan van een continue sleuf, worden gereinigd met hogedrukwaterapparatuur.

Volgende prestaties gaan samen met deze werkzaamheden:

- het vervoer van het afval op de werf en naar een vergunde stortplaats van categorie II³ of naar een verwerkingsbedrijf;
- de signalisatie van de werken volgens **X-3**;
- het voorafgaandelijk verwijderen van groot afval en zwerfvuil dat niet door de veegwagen opgenomen kan worden;
- de eventuele manuele interventies zoals het loswerken van aangekleefde specie of het verwijderen van sporadisch aanwezige vegetatie in naden en voegen langs straatgoten, kantstroken, inspectieputtenputten en rioolkolken.

12.4 Ruimen van afval en zwerfvuil

12.4.1 Algemene bepalingen

Onder afval en zwerfvuil wordt verstaan alle producten die door derden achtergelaten worden zoals: papier, plastic, flessen in glas of plastic, drankblikjes, hout, metaal, rubber zoals autobanden, meubilair, huishoudelijke toestellen, dozen, enz. Dit soort afval wordt bij iedere ruimbeurt verwijderd.

Het ruimen van afval en zwerfvuil wordt uitgevoerd volgens een vast schema zoals hierna beschreven. De werken worden in overleg met de aanbestedende overheid begonnen en ononderbroken uitgevoerd tot de opdracht beëindigd is.

Wanneer meteorologische omstandigheden, zoals sneeuw, ijzel of zware regen, het ruimen zouden bemoeilijken of onmogelijk maken, mag de aannemer de werkzaamheden onderbreken en heraanvatten de eerste dag waarop de weersomstandigheden dit opnieuw toelaten. De aannemer mag

zich niet beroepen op deze noodgedwongen onderbrekingen om enige vorm van schadevergoeding te eisen of om zich aan zijn verplichtingen te onttrekken.

Sluikstortingen van producten die niet kunnen bestempeld worden als “normaal” afval, afkomstig van het weggebruik en die groter geraamd worden dan 0,4 m³/stuk of zwaarder zijn dan 50 kg/stuk, worden ook verwijderd; deze opruiming wordt vergoed volgens een afzonderlijke post in het inschrijvingsbiljet. De leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde geeft hiervoor een afzonderlijk bevel.

Tenzij de vorm en/of het volume dit niet toelaten wordt alle afval en zwerfvuil hetzij in papieren zakken, hetzij in plastic zakken verpakt. Deze zakken worden door de aannemer geleverd en zijn een aannemingslast. De zakken worden rechtop en degelijk gesloten langs de weg geplaatst zonder hinder voor het auto-, fiets of voetgangersverkeer en worden samen met het niet verpakkbaar materiaal binnen de 48 u na vulling verwijderd.

Het vervoer van het afval geschiedt zo dat tijdens de rit geen afval verloren wordt of wegwaait.

Alle afval wordt vervoerd naar een stortplaats erkend onder categorie II of naar een verwerkingsbedrijf.

Het vervoer op de werf en naar de stortplaats is ten laste van de aannemer.

12.4.1.1 Ruimen langs wegen met minstens 2 rijstroken

De ruiming langs deze wegen gebeurt over de volledige breedte op de bezaaide of verharde bermen, links en rechts van de weg, te rekenen vanaf de rand van de wegverharding of rijbaan tot en met de aanpalende slo(o)t(en) of bij ontstentenis ervan tot aan de grens van het openbaar domein, inclusief de eventuele middenbermen en/of tussenbermen.

Fietspaden, voetpaden, parkeerzones, bushaltes, vluchtheuvels en andere niet omschreven verhardingen tussen de rijbaan en de grens van het openbaar domein zijn eveneens begrepen in de opdracht.

Bij aanwezigheid van plantvakken binnen genoemde aflijning, wordt de volledige oppervlakte van het plantsoen mede geruimd.

Doortochten in bebouwde kommen van gemeenten en steden, begrepen tussen de borden F1 en F3 zijn in principe niet begrepen in de opdracht, tenzij uitdrukkelijk in de inventaris vermeld.

De frequentie en het aantal beurten wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De uitvoering vangt aan in een vaste kalenderweek in de maand van uitvoering. De vaste kalenderweek wordt bepaald in overleg met de aanbestedende overheid en geldt voor de ganse duur van de aanneming.

12.4.1.2 Ruimen langs autosnelwegen en wegen met 2x2 rijstroken

Het ruimen van afval langs deze wegen wordt uitgevoerd over de volledige lengte van de weg zonder onderbreking en op de verharde vluchtstrook, de zijbermen, de tussenbermen, de middenberm, de taluds en pleinen en in sloten tot de grens van het openbaar domein.

De vluchtstrook is de verharde weg vanaf de randmarkering tot aan de rand van de bezaaide zijberm.

De plantvakken in zijbermen, taluds en pleinen maken integraal deel uit van de te ruimen oppervlakte voor zover deze een totale breedte van 10 m niet overschrijden. In geval van grotere breedte wordt in ieder geval een rand van minimum 10 m geruimd.

De middenberm, al dan niet verhard, bezaaid of beplant, wordt steeds over de volledige oppervlakte geruimd. Wegens de bijzonder gevaarlijke omstandigheden waarin deze ruiming dient uitgevoerd te worden, is de aannemer verplicht zich te schikken naar de onderrichtingen in het bijzonder bestek van de aanbestedende overheid of de aanwijzingen van de politionele overheid en kan verplicht worden de ruiming uit te voeren tussen 20:00 u en 06:00 u. In dit geval maakt deze ruiming het voorwerp uit van een afzonderlijke post.

De frequentie en het aantal beurten wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De uitvoering vangt aan in een vaste kalenderweek in de maand van uitvoering. De vaste kalenderweek wordt bepaald in overleg met de aanbestedende overheid en geldt voor de ganse duur van de aanneming.

12.4.1.3 Bijkomende ruimbeurten op singuliere plaatsen

Door singuliere plaatsen wordt verstaan, druk bezochte en aan zwerfvuil sterk onderhevige weggedelen, bv. ter plaatse van evenementslocaties, supermarkten, sport- en recreatievoorzieningen e.d.

Op deze plaatsen worden bijkomende ruimbeurten uitgevoerd.

De zones worden afzonderlijk beschreven in de aanbestedingsdocumenten en zijn opgenomen in een aparte post in het inschrijvingsbiljet. De leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde oordeelt over het tijdstip van uitvoering en geeft hiervoor ten gepaste tijde de nodige werkopdracht.

Het vermoedelijk aantal beurten wordt tevens vermeld in het inschrijvingsbiljet. De algemene bepalingen voor deze ruimbeurten zijn ook hier integraal van toepassing.

12.4.1.4 Ruimen van parkings en rustplaatsen

Het ruimen van parkings en rustplaatsen langs autosnelwegen en andere wegen omvat:

- het ledigen en periodisch reinigen van afvalbakken op de parkings, nevenbedrijven en rustplaatsen;
- het ruimen, verzamelen en verwijderen van alle mogelijke afval en zwerfvuil, welke ook de aard weze (ook sluikestort), over de volledige oppervlakte van de parkings, inclusief in de plantvakken en plantsoenen.

12.4.1.4.A BEGRENZINGEN

De begrenzing van de rustplaatsen en de parkings wordt gevormd door:

- de wegrand van de autosnelweg of de weg;
- de sloot rondom de parkings of bij ontstentenis, de afsluiting of grens van het openbaar domein;
- de gearceerde verkeersgeleiders t.h.v. de oprit en de afrit van de parking.

12.4.1.4.B WERKSHEMA

Het aantal ruimingsbeurten bedraagt:

- in de periode van 16 september tot 15 juni: twee beurten per week op maandag en vrijdag, telkens vóór 12:00 u;
- in de periode van 16 juni tot 15 september: drie beurten per week op maandag, woensdag en vrijdag telkens vóór 12:00 u.

Dit betekent in totaal ca. 118-120 beurten per jaar.

Indien één van hoger vernoemde dagen samenvalt met een wettelijke feestdag en/of verlofdag, dan wordt de ruimbeurt uitgevoerd de eerste werkdag volgend op deze verlof- of feestdag.

12.4.1.4.C LEDIGEN VAN AFVALBAKKEN

Het ledigen van de afvalbakken wordt telkens uitgevoerd samen met de ruimbeurt van de parking en rustplaats en is voorzien in een aparte post in het inschrijvingsbiljet.

Het volledig ledigen geschiedt zonder te morsen op de weg of berm.

De afvalbakken kunnen van verschillende types en afmetingen zijn. Er wordt hiermede geen rekening gehouden in de opgegeven hoeveelheden van de posten in het inschrijvingsbiljet. Op veel parkings, vooral langs de autosnelwegen zijn het mini-containers van 240 liter.

Indien tijdens de aanneming nieuwe afvalbakken geplaatst worden van een verschillende inhoud of type, dan heeft de aannemer geen recht op enige compensatie of schadevergoeding.

De aannemer aanvaardt bij zijn inschrijving de toestand waarin de afvalbakken zich op dat moment bevinden.

Afvalbakken van kleinere afmetingen, voorzien van een afvalzak, worden na lediging voorzien van een nieuwe afvalzak als last van de aanneming.

Het aantal te reinigen afvalbakken wordt vermeld in het inschrijvingsbiljet.

De werkzaamheden mogen niet onderbroken worden tijdens de verlofperiodes. De aannemer moet de wettelijke maatregelen treffen om tijdens deze periodes over het nodige personeel te beschikken.

12.4.1.4.D SPECIALE RUIMINGSWERKZAAMHEDEN OP ALLE WEGEN

Speciale ruimingswerkzaamheden van bv. verloren ladingen van vrachtvervoer, ongevallen of van uitzonderlijke sluikestortingen kunnen naargelang van de behoeften tussen de voorziene ruimbeurten ingelast worden. Deze ruimingswerkzaamheden worden uitgevoerd volgens de bepalingen van **12.6**.

De leidend ambtenaar zal hiertoe een speciale opdracht geven, die naargelang van het geval, respectievelijk binnen de drie tot twaalf uur wordt uitgevoerd.

Enkel de gepresteerde uren op de werf en het vervoer van de geruimde specie naar een erkende stortplaats of een verwerkingsbedrijf komen in aanmerking voor betaling.

Stortkosten en milieuheffingen worden opgenomen in de daartoe voorziene posten.

12.4.1.5 Reiniging en onderhoud van parkingmeubilair

12.4.1.5.A KLEINE AFVALBAKKEN

Kleine afvalbakken worden op geregelde tijdstippen nagezien en gereinigd.

Het aantal beurten wordt vermeld in het inschrijvingsbiljet en de werkzaamheden gebeuren volgens afzonderlijke opdracht van de leidend ambtenaar.

De reiniging van kleine afvalbakken omvat:

- de grondige borsteling van de binnen- en de buitenkant met water en detergent tot alle vuilnisresten verwijderd zijn;
- de reiniging van de staanders;
- de eventuele herstelling van alle beweegbare delen van de afvalbakken en staanders alsmede het oliën van de sloten. Eventuele defecte onderdelen worden gedemonteerd en vervangen door nieuwe; deze zijn af te halen in de regie van de aanbestedende overheid.

De afvalresten die hierdoor op de verharding en/of de berm komen, worden onmiddellijk verwijderd.

De prestaties, te leveren voor het uitvoeren van deze werkzaamheden, zijn vervat in de inschrijvingsprijs van de post in het inschrijvingsbiljet.

12.4.1.5.B BANKEN EN TAFELS

Dit parkingmeubilair wordt geregeld gereinigd en nagezien op eventuele defecten en gebreken.

De reiniging gebeurt met water en detergent totdat alle vuilnisresten verwijderd zijn.

Het aantal beurten wordt vermeld in de desbetreffende post van het inschrijvingsbiljet en de werkzaamheden worden uitgevoerd mits speciale opdracht door de leidend ambtenaar of zijn afgevaardigde.

Het inschrijvingsbiljet vermeldt het aantal banken en tafels dat gereinigd moeten worden.

Eventueel te vervangen onderdelen, zoals planken en sokkels, worden gedemonteerd en vervangen door nieuwe, deze zijn af te halen in de regie van de aanbestedende overheid.

De prestaties, te leveren voor het uitvoeren van deze werkzaamheden, zijn vervat in de inschrijvingsprijs van de post in het inschrijvingsbiljet.

De houten onderdelen van banken en tafels worden éénmaal per jaar behandeld met een houtbeschermingsproduct en dit over de volledige oppervlakte boven en onder, zonder deze te demonteren.

Het houtbeschermingsproduct en prestaties zijn begrepen in de inschrijvingsprijs van de desbetreffende post.

12.5 Reinigen van geluidsschermen en wegmeubilair

12.5.1 Reinigen van geluidsschermen

De te reinigen geluidsschermen zijn:

- enerzijds de reflecterende en doorzichtige schermen in PMMA (plexi) of polycarbonaat die hetzij enkel aan de wegzijde, hetzij aan weerszijden dienen gereinigd te worden;
- anderzijds de absorberende schermen in kunststof of metaal die enkel aan de wegzijde dienen gereinigd te worden.

De reiniging kan manueel of mechanisch uitgevoerd worden naargelang van de situatie en de grootte van de panelen.

In ieder geval worden de schermen gereinigd met detergent-producten die niet schurend zijn, minimaal milieubelastend doch voldoende krachtig zijn om alle vuil te verwijderen zodat na de beurt de schermen, enerzijds opnieuw volledig doorzichtig en helder zijn en anderzijds volledig vrij zijn van alle onreinigheden.

Na de wasbeurt wordt ruim met water nagespoeld om alle detergent-producten te verwijderen.

Bij doorzichtige schermen worden tevens de inkaderings- en inklemmingsprofielen en bij alle schermen de steunprofielen mede gereinigd.

De hoeveelheden in de desbetreffende posten worden uitgedrukt in m² en het aantal beurten.

12.5.2 Reinigen van wit-geel geschilderde betonnen stootbanden type New Jersey

De afwisselend geel en wit geschilderde New Jersey-stootbanden worden mechanisch gereinigd over de volledige hoogte en de lengte voorzien in de werkopdracht.

De reiniging kan enkelzijdig opgedragen worden, doch in voorkomend geval waar de stootbanden aan weerszijden geschilderd zijn, wordt de reiniging aan weerszijden uitgevoerd, beide uitvoeringen worden voorzien in aparte posten in het inschrijvingsbiljet.

De gebruikte detergent-producten mogen niet schurend zijn, minimaal milieubelastend doch voldoende krachtig om alle vuil over de volledige oppervlakte grondig te kuisen.

Na de wasbeurt wordt ruim met water nagespoeld om alle detergent-producten te verwijderen.

12.5.3 Reinigen van plooi bakens, verkeersborden en reflectoren

Het type van de te reinigen plooi bakens wordt vermeld in de aanbestedingsdocumenten.

De reflecterende (en niet-inwendig verlichte) verkeersborden met verschillende afmetingen zijn beschreven in afzonderlijke posten naargelang van de grootte.

De reflectoren kunnen van verschillend type en/of afmetingen zijn en bevestigd op geleidebakens (katafootpaaltjes), geleideconstructies of op wegverhardingen.

In al deze gevallen worden de palen waarop de verkeersborden en/of reflectoren bevestigd zijn, onafgezien hun afmetingen en standplaats mede gereinigd.

De borden worden aan weerszijden en over de volledige oppervlakte gereinigd.

De gebruikte detergent-producten mogen niet schurend zijn, minimaal milieubelastend doch voldoende krachtig om alle vuil over de volledige oppervlakte grondig te kuisen.

Na de wasbeurt wordt ruim met water nagespoeld om alle detergent-producten te verwijderen.

12.6 Prestaties in regie

In de aanbestedingsdocumenten wordt een aantal posten voorzien voor het uitvoeren van prestaties in regie. De posten die vermeld worden onder deze rubriek hebben hoofdzakelijk tot doel om een aantal prestaties uit te voeren die zich door niet te voorziene omstandigheden voordoen. Zo o.m. het verwijderen van verloren ladingen, sluikstortingen, buitengewone veegwerkzaamheden en reinigingen.

Zij worden alleen uitgevoerd volgens een afzonderlijk dienstbevel.

Deze posten worden berekend volgens de werkelijk gepresteerde uren en kunnen niet gecumuleerd worden met andere posten.

De eenheidsprijzen van de regieprestaties omvatten:

- voor de uren: alle sociale kosten, reiskosten, gereedschap, algemene kosten en winst, enz.;
- voor de vrachtwagens en ander materieel: de huur, het verbruik, de lonen voor de chauffeur, de algemene kosten en winst, taksen, verzekering, onderhoud, enz.

De arbeiders moeten, naar het oordeel van de aanbestedende overheid, geschikt zijn voor de door hen uit te voeren prestaties en voorzien zijn van het nodige gereedschap. Dit gereedschap omvat handgereedschap en licht mechanisch gereedschap.

Alleen het aantal uren dat de arbeiders werkelijk op de werf ter beschikking zijn geweest, mag aangerekend worden.

12.7 Transfertgelden

12.7.1 Veegafval

Alle specie afkomstig van de veegwerkzaamheden dient in principe afgeleverd bij een stortplaats categorie II waarvan de lijst te verkrijgen is OVAM of bij een verwerkingsbedrijf.

Het vervoer op de werf en naar de stortplaats of een tijdelijke opslagplaats van de aanbestedende overheid of een verwerkingsbedrijf is ten laste van de aannemer.

De stortplaatsen, de Gewestelijke en de eventuele Gemeentelijke heffingen worden verrekend in de daartoe voorziene post in de meetstaat en onder de voorwaarden bepaald in art. 13. § 2. - Opdrachten voor aannemingen van diensten, art. 15. § 2. - Betalingen der diensten en art. 69. en 70. in de administratieve bepalingen.

De afgiftekostprijzen van alle afval afkomstig van de uitvoering van alle werken van netheidsonderhoud maken het voorwerp uit van de posten van dit hoofdstuk.

Er wordt verwezen naar de beschrijving der werkzaamheden in het inleidend gedeelte van dit bestek alsook naar de bepalingen in **I-3.2**, in het bijzonder:

- art. 13. § 2. i.v.m. de aanpassing der afigtekosten tijdens de duur van het contract;
- art. 15. § 2. i.v.m. de terugbetaling na aanvaarding van de afleveringsbons;
- art. 69. en 70. i.v.m. de eigenaars van afvalmaterialen.

12.7.2 Bijzonder afval

Kleine hoeveelheden bijzonder afval dat buiten het toepassingsgebied valt van de in de aanbestedingsdocumenten vermelde afigtesoorten, die gebeurlijk bij de uitvoering van alle posten worden geruimd, worden afgeleverd op de stapelplaatsen van de aanbestedende overheid. De vervoerskosten naar en de afigtekostprijzen op de eindbestemming, van dit afval, zijn ten laste van de aanbestedende overheid (autobanden, batterijen, olie, ...).

12.8 Herstellen van schade

12.8.1 Algemeen

Er wordt verwezen naar de beschrijving der werken van alle hoofdstukken in dit bestek alsook naar de bepalingen in het administratief gedeelte **I-3.2**, art. 15 § 2 i.v.m. opdrachten voor het herstellen van schade.

Hoofdstuk XII werd opgemaakt door Werkgroep 9

voorzitter

Henk Keymeulen

secretaris

Jean-Pierre Martens

leden van de werkgroep

Romain Buys, Daniel De Backer, Rudiger De Cloedt, Walter De Waeghe, Eli Desmedt, Frederic Fuchs, Lucien Heleven, Jurgen Mersch, Arnold Parmentier, Olivier Pilate, Luc Rens, Paul Van Eyck

INHOUDSTAFEL

1	ONDERHOUD VAN DE WATERLOOP	1
1.1	Beschrijving	1
1.1.1	Materialen	1
1.1.2	Uitvoering	1
1.1.2.1	Algemeenheden	1
1.1.2.2	Oppervlakkige ruiming	2
1.1.2.3	Grondige ruiming	3
1.1.2.3.A	Grondige ruiming	3
1.1.2.3.B	Partiële grondige ruiming	3
1.1.2.4	Opschonen van teen- en/of taludbeschermingen	3
1.1.2.5	Maaien van de talud- en/of oeervervegetatie	4
1.1.2.6	Maaien van de bodemvegetatie	4
1.1.2.6.A	Maaien van de bodemvegetatie	4
1.1.2.6.B	Maaien van de bodemvegetatie in blokken	5
1.1.2.7	Bestrijding van akkerdistel, speerdistel, kruisdistel en kale jonker	6
1.1.2.8	Bestrijding van exotische waterplanten in de waterloop	6
1.1.2.9	Bestrijding van reuzenbalsemien langs de waterloop	7
1.1.2.10	Bestrijding van Japanse duizendknoop langs de waterloop	8
1.1.2.11	Maaien van een rietzone	9
1.1.2.12	Uitkrabben van riet	9
1.1.2.13	Onderhoud van houtachtige gewassen	10
1.1.2.14	Afbreken en herplaatsen van afsluitingen	10
1.1.2.15	Drooghouden en instandhouden van de waterhuishouding	10
1.1.2.16	Ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen	10
1.1.2.17	De verwijdering, het neerleggen en/of het gelijkmatig openspreiden of het vervoer en het wegbrengen van ruimingsproducten	10
1.2	Meetmethode voor hoeveelheden	11
1.3	Controles	12
1.4	Herstellingen	12
1.5	Betalingen	12
2	BESCHERMINGSWERKEN	13
2.1	Algemene bepalingen	13
2.2	Betuiningen	14
2.2.1	Beschrijving	14
2.2.1.1	Materialen	14
2.2.1.2	Uitvoering	14
2.2.1.2.A	De palen	14
2.2.1.2.B	Houten kantplanken	14
2.2.1.2.C	Tropische hardhouten matten	15
2.2.1.2.D	Betonnen kantplaten	15
2.2.1.2.E	Rechtlijnigheid van de uitgevoerde betuiningen	15
2.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden	15
2.2.3	Controles	15
2.3	Bestortingen	15
2.3.1	Beschrijving	15
2.3.1.1	Materialen	15
2.3.1.2	Uitvoering	15
2.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden	16
2.3.3	Controles	16
2.4	Schanskorven	16
2.4.1	Beschrijving	16
2.4.1.1	Materialen	16
2.4.1.2	Uitvoering	16
2.4.1.2.A	Geotextiel	16
2.4.1.2.B	Het openvouwen, opstellen, vullen, dichten en verbinden van de korven	16
2.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden	17
2.4.3	Controles	17

2.5	Gracht- of profielementen.....	18
2.5.1	Beschrijving.....	18
2.5.1.1	Materialen.....	18
2.5.1.2	Uitvoering.....	18
2.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	18
2.5.3	Controles.....	18
2.6	Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen.....	18
2.6.1	Beschrijving.....	18
2.6.1.1	Materialen.....	19
2.6.1.2	Uitvoering.....	19
2.6.1.2.A	Samenstelling.....	19
2.6.1.2.B	Dikte van de fundering.....	19
2.6.1.2.C	Druksterkte.....	19
2.6.1.2.D	Waterdoorlatendheid.....	19
2.6.1.2.E	Rechthoekigheid en vlakheid.....	20
2.6.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	20
2.6.3	Controles.....	20
2.7	Samengestelde geprefabriceerde betonelementen.....	20
2.7.1	Beschrijving.....	20
2.7.1.1	Materialen.....	20
2.7.1.2	Uitvoering.....	20
2.7.1.2.A	Plaatsen van de elementen.....	20
2.7.1.2.B	Afwerken van het talud.....	21
2.7.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	21
2.7.3	Controles.....	21
2.8	Betonnen damwanden.....	21
2.8.1	Beschrijving.....	21
2.8.1.1	Materialen.....	21
2.8.1.2	Uitvoering.....	21
2.8.1.2.A	Rechthoekigheid en vlakheid.....	21
2.8.1.2.B	Beschadigingen.....	22
2.8.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	22
2.8.3	Controles.....	22
2.9	Houten damwanden.....	22
2.9.1	Beschrijving.....	22
2.9.1.1	Materialen.....	22
2.9.1.2	Uitvoering.....	22
2.9.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	23
2.9.3	Controles.....	23
2.10	Erosiewerende niet-biodegradeerbare geotextielen.....	23
2.10.1	Beschrijving.....	23
2.10.1.1	Materialen.....	23
2.10.1.2	Uitvoering.....	23
2.10.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	24
2.10.3	Controles.....	24
2.11	Erosiewerende biodegradeerbare geotextielen en matrassen.....	24
2.11.1	Beschrijving.....	24
2.11.1.1	Materialen.....	25
2.11.1.2	Uitvoering.....	25
2.11.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	26
2.11.3	Controles.....	26
2.12	Erosiewerende biodegradeerbare lijnvormige elementen.....	26
2.12.1	Beschrijving.....	26
2.12.1.1	Materialen.....	27
2.12.1.2	Uitvoering.....	27
2.12.1.2.A	Rollen / blokken bevestigd aan één rij perkoenpalen.....	27
2.12.1.2.B	Rollen / blokken bevestigd aan twee rijen perkoenpalen.....	27
2.12.1.2.C	Meerdere lagen rollen / blokken.....	27
2.12.1.2.D	Combinatie van rollen/blokken en geotextielen.....	28
2.12.2	Meetmethode voor hoeveelheden.....	28

2.12.3	Controles.....	28
2.13	Erosiewerende matten van rijs- of griendhout	28
2.13.1	Beschrijving.....	28
2.13.1.1	Materialen.....	29
2.13.1.2	Uitvoering.....	29
2.13.2	Meetmethode voor hoeveelheden	29
2.13.3	Controles.....	29
2.14	Wiepen.....	29
2.14.1	Beschrijving.....	29
2.14.1.1	Materialen.....	30
2.14.1.2	Uitvoering.....	30
2.14.2	Meetmethode voor hoeveelheden	30
2.14.3	Controles.....	30
2.15	Takkenbossen	30
2.15.1	Beschrijving.....	30
2.15.1.1	Materialen.....	31
2.15.1.2	Uitvoering.....	31
2.15.2	Meetmethode voor hoeveelheden	31
2.15.3	Controles.....	31

Voorafgaande noot: Het onderhoud en de inrichting van waterlopen gebeurt meer en meer volgens de principes van de natuurtechnische milieubouw (NTMB). Meer informatie hierover, in het bijzonder over het ontwerp van dergelijke werken, is te vinden in het 'Typebestek Natuurvriendelijke Oevers' (depotnummer D/2000/3241/300) van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, afdeling Water (water@lin.vlaanderen.be). Dit typebestek is gratis te verkrijgen in analoge en digitale vorm. Aanbevelingen voor natuurtechnische werken aan waterlopen en ecologisch waterbeheer kunnen geraadpleegd worden op de website van de afdeling Water, <http://www.waterinfo.be/>.

1 ONDERHOUD VAN DE WATERLOOP

1.1 Beschrijving

Het onderhoud van en langs een waterloop omvat het uitvoeren van één of meerdere van volgende werkzaamheden:

- de oppervlakkige ruiming;
- de grondige ruiming;
- het opschonen van teen- en/of taludversterkingen;
- het maaien van de talud- en/of oeervervegetatie;
- het maaien van de bodemvegetatie;
- het bestrijden van de akkerdistel, speerdistel, kruisdistel en kale jonker;
- het onderhoud van houtachtige gewassen;
- het bestrijden van exoten in en langs waterlopen;
- de werken en de leveringen die afhangen van of samengaan met bovengenoemde werken, zoals:
 - het afbreken en herplaatsen van afsluitingen;
 - het drooghouden en het instandhouden van de waterhuishouding;
 - de ongeschonden bewaring, de eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen;
 - de verwijdering, het neerleggen en/of het gelijkmatig openspreiden, of het vervoer en het wegbrengen van ruimingsproducten.

1.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- aanvullings- en ophogingsmateriaal: consistente grond volgens III-3.2.1.1 t/m III-3.2.1.9;
- zaden volgens III-63.

1.1.2 Uitvoering

1.1.2.1 Algemeenheden

In de aanbestedingsdocumenten wordt gespecificeerd:

- welke werkzaamheden per waterloop of gedeelte van een waterloop uitgevoerd worden, de volgorde, de uitvoeringsperioden en/of -frequentie;
- welke werkzaamheden per waterloop of gedeelte van een waterloop verplicht in handkracht uitgevoerd worden;
- welke werkzaamheden in den droge uitgevoerd worden;

- of de ruimingsproducten neergelegd en/of gelijkmatig opengespreid worden, of dat ze afgevoerd moeten worden;
- welke waterlopen een goede structuurkwaliteit hebben;
- welke waterlopen gelegen zijn in kwetsbare en/of beschermde gebieden (VEN, EU-habitatrichtlijngebied, natuurgebied op het gewestplan, ...);
- zones waar invasieve exoten (Grote watrnavel, Reuzenbalsemien, Japanse duizendknoop, ...) voorkomen;
- de voorgeschreven uitvoeringswijze indien deze verplicht is;
- de werken waarvoor een gedeeltelijke uitvoeringstermijn dwingend opgelegd wordt.

Het ruimen van waterlopen gebeurt met de nodige omzichtigheid, zodat de binnen de uitgestrektheid van de werken voorkomende te behouden heesters, bomen, palen, afsluitingen, kunstwerken, bodem- en/of taludbekledingen, afvoer- en/of drainageleidingen, enz. niet beschadigd worden.

Bij de uitvoering van de werken houdt de aannemer rekening met de aard van de aanpalende percelen zodat de schade tot het strikte minimum beperkt blijft. Minimaal wordt specifieke aandacht besteed aan het landbouwgebruik (aanwezigheid van gewassen, ingezaaide percelen, ...), de natuurwaarde (aanwezigheid van waardevolle vegetatie), de bebouwing, ...

Er wordt steeds gebruik gemaakt van aangepaste machines zodat de bodemverdichting tot een minimum beperkt wordt. De optredende spoorvormingen worden weggewerkt om het terrein terug in de oorspronkelijke toestand te brengen. In kwetsbare gebieden (bv. EU-habitatrichtlijn, VEN, ...) wordt bodemverdichting te allen tijde voorkomen.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, worden de waterlopen van stroomopwaarts naar stroomafwaarts geruimd.

Alle inheemse opgehaalde vis en/of schaaldieren worden onmiddellijk teruggezet.

De afzettingen die ten gevolge van de uitvoering der werken optreden in de waterloop en/of in andere waterlopen, worden door de aannemer op zijn kosten verwijderd.

Bij de ruiming wordt er over gewaakt dat waardevolle structuurkenmerken (meandering, holle oevers, stroomkuilenpatroon, ...) niet beschadigd worden.

De ruimingswerken worden per waterloop en/of gedeelte van een waterloop stelselmatig en op continue wijze uitgevoerd volgens het goedgekeurde werkprogramma waarin de volgorde der werken en de inzet van personeel en materieel vastgelegd wordt.

1.1.2.2 Oppervlakkige ruiming

De oppervlakkige ruiming omvat:

- het wegnemen, afvoeren en verwerken en/of storten volgens de vigerende wetgeving, van allerlei ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, grove plantenresten, takken, boomstukken, enz., die:
 - los of onder de vorm van opstoppingen aanwezig zijn in de doorgangen van de waterloop onder de bruggen en de overwelfde vakken (met uitzondering van de bruggen en overwelfde vakken die in afzonderlijke posten in de meetstaat vermeld zijn en van de sifons);
 - de werking van de aanwezige kunstwerken op de waterloop belemmeren, zoals verlaten, bodemvallen, watervangen, krooshekkens, enz.;
 - los of onder de vorm van opstoppingen binnen de bedding van de open gedeelten van de waterloop en de zones aangeduid in de aanbestedingsdocumenten liggen;
 - aan het wateroppervlak drijven.

1.1.2.3 Grondige ruiming

1.1.2.3.A GRONDIGE RUIMING

De grondige ruiming omvat:

- het uitvoeren van de oppervlakkige ruiming volgens **1.1.2.2**;
- het verwijderen van het slib of sediment op de bodem en de taluds van de open waterloopgedeelten, met inbegrip van allerlei ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, grove plantenresten, takken, boomstukken, enz. die zich in het slib of sediment bevinden. De verwijdering gebeurt tot op de vaste bodem of tot op de bodempeilen voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten en volgens het normaal aanwezige taludvlak, in de mate dat dit door het wegnemen van voormelde materialen mogelijk is.

De tolerantie in min en in meer voor het verwijderen van het slib of sediment tot op de vaste bodem of de voorgeschreven bodempeilen bedraagt 5 cm.

De aanbestedingsdocumenten kunnen voorschrijven dat het sediment op het talud en de bodem aansluitend op het talud, niet verwijderd moet worden.

1.1.2.3.B PARTIËLE GRONDIGE RUIMING

De partiële grondige ruiming omvat:

- het uitvoeren van de oppervlakkige ruiming volgens **1.1.2.2**;
- het verwijderen van het slib of sediment op de bodem en de taluds van een deel van het open waterloopgedeelte, met inbegrip van allerlei ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, grove plantenresten, takken, boomstukken, enz. die zich in het slib of sediment bevinden. De verwijdering gebeurt tot op de vaste bodem of tot op de bodempeilen voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten en volgens het normaal aanwezige taludvlak, in de mate dat dit door het wegnemen van voormelde materialen mogelijk is.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten wordt de ruiming uitgevoerd over 75 % van de bodembreedte, gemeten in elk dwarsprofiel. Maximaal wordt hierbij gepoogd om de aanwezige structuurkenmerken (stroomkuilenpatroon, enz.) te behouden.

De tolerantie in min en in meer voor het verwijderen van het slib of sediment tot op de vaste bodem of de voorgeschreven bodempeilen bedraagt 5 cm.

De tolerantie op het verwijderingspercentage bedraagt 5 % in min of meer.

1.1.2.4 Opschonen van teen- en/of taludbeschermingen

Het opschonen van teen- en/of taludbeschermingen omvat:

- het wegruimen van alle ongewenste begroeiingen zoals onkruid, uitlopers van houtachtige gewassen, enz.;
- het wegruimen van alle aanslibbingsmateriaal dat zich heeft afgezet op de taludbeschermingen en/of in voorkomend geval tussen de steunpalen van het schoorwerk;
- het herinzaaien volgens **XI-8.1** van opgeschoonde taludbeschermingen bestaande uit schanskorven en/of grasbetontegels geplaatst in het vlak van het talud, indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten;
- het herstellen van de afgekalfde, uitgespoelde en/of verzakte taluds en dijken achter of boven de teen- en/of taludbeschermingen tot een maximaal volume van 1,00 m³ per afzonderlijke afkalving, uitspoeling en/of verzakking; dit omvat in volgorde van uitvoering:
 - het wegnemen van het afgekalfde materiaal tot op het glijvlak van het uitgespoelde en verzakte materiaal;

- het spreiden, het profileren en het verdichten van aanvullingsmateriaal zodat het naklinken tot 5 cm beperkt blijft;
- het inzaaien van de herstelde oppervlakken volgens **XI-8.1** indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten.

1.1.2.5 Maaien van de talud- en/of oeervegetatie

Het maaien van de talud- en/of oeervegetatie omvat:

- het wegnemen en afvoeren conform de vigerende reglementering van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, ...;
- het inkorten van de talud- en/of oeervegetatie tot op een gelijkmatige hoogte van 10 à 12 cm, tenzij anders opgegeven in de aanbestedingsdocumenten, zonder dat de resterende vegetatie en de bezoding beschadigd wordt;
- het onmiddellijk verwijderen en afvoeren van alle afgemaaide plantendelen naar een bij VLACO aangesloten of gelijkwaardig erkend composteringbedrijf, tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten;
- het maaien wordt gespreid in ruimte en tijd, tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten. Dit gebeurt door steeds een deel van de te maaien oppervlakte (10 à 20 % van de oppervlakte onder vorm van stroken of blokken) niet te maaien.

Alleen machines en werktuigen die aangepast zijn aan de omstandigheden, zijn voor het maaien toegelaten. De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken. Het maaien gebeurt met een maaibalk of maaikorf. Het gebruik van een klepelmaaier is enkel toegestaan indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen en op voorwaarde dat het maaisel onmiddellijk afgevoerd wordt. Er wordt, indien nodig, ook gebruik gemaakt van handmachines of een zeis op moeilijk bereikbare plaatsen en nabij hindernissen.

De aanbestedingsdocumenten kunnen het maaien met de hand voorschrijven.

Het maaien gebeurt conform het Bermbesluit van 27 juni 1984 en bijhorende omzendbrieven.

De aannemer legt op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld en voorstellen worden gedaan nopens de in te zetten machines (ingeval er geen opgelegd worden in de aanbestedingsdocumenten). Bij twijfel dient de aannemer op zijn kosten proefmaaiingen uit te voeren.

De aannemer treft alle voorzorgen om te beletten dat tijdens het maaierwerk afgemaaide plantendelen in het water kunnen terechtkomen. Alle plantendelen die toch in het water terechtkomen, worden onmiddellijk uit de waterloop verwijderd, tenzij volgens de aanbestedingsdocumenten een andere werkwijze toegelaten is.

1.1.2.6 Maaien van de bodemvegetatie

1.1.2.6.A MAAIEN VAN DE BODEMVEGETATIE

Het maaien van de bodemvegetatie omvat:

- het wegnemen en afvoeren conform de vigerende reglementering van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, ...;
- het maaien en wegnemen van de drijvende, ondergedompelde of boven water uitstekende waterplanten;
- het onmiddellijk verwijderen en afvoeren naar een bij VLACO aangesloten of gelijkwaardig erkend composteringbedrijf, van alle weggenomen en/of afgemaaide plantendelen uit de bedding van de waterloop tenzij in de aanbestedingsdocumenten een andere werkwijze toegelaten wordt.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, wordt de bodemvegetatie over 75 % van de bodembreedte, gemeten in elk dwarsprofiel, verwijderd. De tolerantie op het verwijderingspercentage bedraagt 5 % in min of meer.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, wordt met een maaikorf gemaaid. De maaikorf wordt steeds in het water geschud om eventuele fauna en slibdeeltjes te verwijderen. Tenzij de aanbestedingsdocumenten anders bepalen, wordt de nodige assistentie voorzien om vissen die toch nog (levend) op de oever belanden, terug in het water te zetten.

In alle geval geldt dat alleen machines en werktuigen die aangepast zijn aan de omstandigheden, voor het maaien toegelaten zijn. De werken gebeuren met behulp van machines of werktuigen die de bodemvegetatie afsnijden door middel van messen ter hoogte van het bodemoppervlak, zodanig dat geen fragmentatie van de wortelstelsels voorkomt. De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken. De aannemer legt op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld en voorstellen worden gedaan nopens de in te zetten machines (ingeval deze niet gespecificeerd worden in de aanbestedingsdocumenten). Bij twijfel dient de aannemer op zijn kosten proefmaaiingen uit te voeren.

Het maaien van de bodemvegetatie gebeurt enkel op speciaal dienstbevel.

1.1.2.6.B MAAIEN VAN DE BODEMVEGETATIE IN BLOKKEN

Het maaien van de bodemvegetatie in blokken omvat:

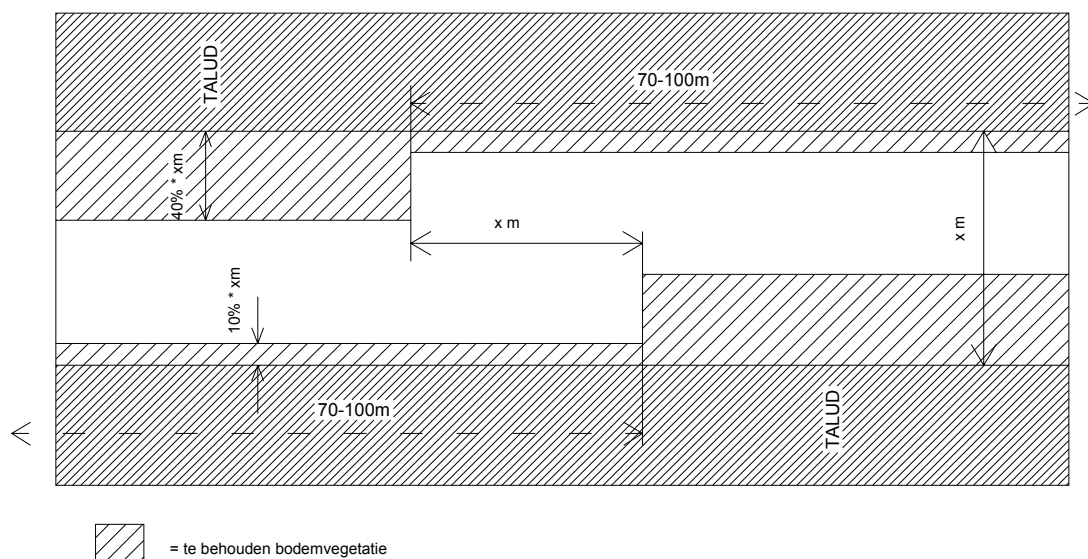
- het wegnemen en afvoeren conform de vigerende reglementering van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, ...;
- het maaien en wegnemen van de drijvende, ondergedompelde of boven water uitstekende waterplanten;
- het onmiddellijk verwijderen en afvoeren naar een bij VLACO aangesloten of gelijkwaardig erkend composteringbedrijf, van alle weggenomen en/of afgemaaide plantendelen uit de bedding van de waterloop tenzij in de aanbestedingsdocumenten een andere werkwijze wordt toegelaten.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten wordt de bodemvegetatie over 50 % van de bodembreedte, waarvan 10 % aansluitend aan het ene talud en 40 % aansluitend aan het andere talud, gemeten in elk dwarsprofiel, behouden. Om de 70 tot 100 m wordt het grootste deel van de vegetatie aan de andere zijde van de waterloop behouden (zie figuur XIII-1-1). De tolerantie op het verwijderingspercentage bedraagt 5 % in min of meer.

Tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten, wordt met een maaikorf gemaaid. De maaikorf wordt steeds in het water geschud om eventuele fauna en slibdeeltjes te verwijderen. Tenzij de aanbestedingsdocumenten anders bepalen, wordt de nodige assistentie voorzien om vissen die toch nog (levend) op de oever belanden, terug in het water te zetten.

In alle geval geldt dat alleen machines en werktuigen die aangepast zijn aan de omstandigheden, voor het maaien toegelaten zijn. De werken gebeuren met behulp van machines of werktuigen die de bodemvegetatie afsnijden door middel van messen ter hoogte van het bodemoppervlak, zodanig dat geen fragmentatie van de wortelstelsels voorkomt. De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken. De aannemer legt op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld en voorstellen worden gedaan nopens de in te zetten machines (ingeval deze niet gespecificeerd worden in de aanbestedingsdocumenten). Bij twijfel dient de aannemer op zijn kosten proefmaaiingen uit te voeren.

Het maaien van de bodemvegetatie in blokken gebeurt enkel op speciaal dienstbevel.



Figuur XIII-1-1: schematische voorstelling van bodemmaaiing in blokken

1.1.2.7 Bestrijding van akkerdistel, speerdistel, kruisdistel en kale jonker

Het bestrijden van akkerdistel, speerdistel, kruisdistel en kale jonker omvat:

- de volledige inspectie en onderzoek op akkerdistels, speerdistels, kruisdistels en kale jonkers van de waterloop (inclusief talud en oever) en van de zones aangeduid in de aanbestedingsdocumenten;
- het maaien van deze distels;
- het vrijhouden van de te behandelen oppervlakte van heropslag van akkerdistel, speerdistel, kruisdistel en kale jonker tot het einde van de maand september.

Het maaien van de akkerdistel, speerdistel, kruisdistel en kale jonker gebeurt in principe in handkracht. Het gebruik van een mechanische maaier is enkel toegelaten na uitdrukkelijk schriftelijke toestemming door de aanbestedende overheid.

In geval van het machinaal maaien en/of het maaien van aaneengesloten oppervlakten van meer dan 10 m² worden de gemaaide plantendelen onmiddellijk verzameld en afgevoerd.

Het is belangrijk dat enkel akkerdistel, speerdistel, kruisdistel en kale jonker bestreden worden en geen andere distels of gelijkaardige soorten.

Het bestrijden van akkerdistel, speerdistel, kruisdistel en kale jonker gebeurt enkel op speciaal dienstbevel.

1.1.2.8 Bestrijding van exotische waterplanten in de waterloop

De bestrijding van exoten zoals grote waternavel (*Hydrocotyle ranunculoides* L.f.), parelvederkruid (*Myriophyllum aquaticum*), waterteunisbloem (*Lugwigia grandiflora* of *palustris* of *uruguayensis*), ... moet gescheiden gebeuren van andere maaiingen en (kruid)ruimingen. Essentieel is dat de exoten zo maximaal mogelijk uit de waterloop verwijderd worden, wortel inclusief. Zeer belangrijk is dat alle mogelijke voorzorgen genomen worden om verhakselen (fragmentatie) en verspreiding van de plantendelen tegen te gaan. Een kleine groeikern of plantfragment is al voldoende om uit te groeien tot een nieuwe plant. De planten mogen niet (zelfs niet tijdelijk) gedeponeed worden op de oevers of aanpalende percelen. Alle verwijderde plantendelen moeten onmiddellijk getransporteerd worden naar het dichtstbijzijnde bij VLACO aangesloten of gelijkwaardig erkend composteringsbedrijf.

De verwijdering van de exoten gebeurt in het begin van het groeiseizoen (april, mei). De groeistart hangt nauw samen met de watertemperatuur. Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, dan

gebeurt de verwijdering van de exoten uitsluitend op uitdrukkelijk schriftelijk bevel van de aanbestedende overheid.

Per site waar de exoten voorkomen, gebeurt de verwijdering machinaal of manueel. De wijze van verwijdering is in functie van de bereikbaarheid van de site en de hoeveelheid te verwijderen plantenmateriaal. Alle gebruikte machines moeten van dien aard zijn dat beschadiging van oevers, taluds, ... voorkomen wordt. Het gebruik van maaiboten is niet toegestaan. De aanbestedende overheid heeft het recht niet-aangepast materieel te verbieden, zonder dat de aannemer aanspraak kan maken op een schadevergoeding.

- Grote hoeveelheden plantenmateriaal op goed bereikbare plaatsen worden verwijderd met de kraan met grijper of maaikorf. De snijfunctie (bewegende messen) van de maaikorf moet uitgeschakeld zijn om fragmentatie van de planten en verdere verspreiding te voorkomen.
- Grote hoeveelheden plantenmateriaal op moeilijk bereikbare plaatsen en in kwetsbare gebieden moeten met kleine, aangepaste machines verwijderd worden.
- Kleine hoeveelheden langs de waterkant en in de waterloop moeten manueel verwijderd worden. Dit gebeurt door handmatig uittrekken of verwijderen van de planten met een hark.

De verwijdering van de planten gebeurt in stroomafwaartse richting. De aanbestedende overheid kan de werkrichting te allen tijde veranderen.

Te allen tijde en onafhankelijk van de verwijderingstechniek, moeten nadien:

- alle nog zichtbare plantendelen met de hand uit het water getrokken en afgevoerd worden;
- de bedding (waterloopbodemp), de taluds en de aanpalende percelen met een hark gecontroleerd worden op achterblijvende stukjes.

Indien noodzakelijk om de exoten uit of langs de waterloop te kunnen verwijderen, worden ook andere planten en/of afval verwijderd en afgevoerd. Beschadiging van waardevolle structuren (holle en bolle oevers, ...) en planten moet maximaal voorkomen worden.

De verspreiding van de plantendelen moet maximaal voorkomen worden. In functie van het type waterloop (waterloopbreedte, stroomsnelheid, ...) en de plaatselijke omstandigheden moet gezocht worden naar de best beschikbare techniek om het op drift raken van plantendelen tegen te gaan. Deze technieken zijn onder meer:

- het gebruik van drijfschermen rond de werkplaats;
- het plaatsen van roosters op regelmatige afstanden en minstens voor kunstwerken en aan het einde van elk traject. De roosters moeten onmiddellijk na het afwerken van een traject verwijderd worden.

Bij het uit de waterloop halen en het eventueel verplaatsen van roosters, drijfnetten, enz. moet steeds op zorgvuldige wijze alle plantenmateriaal uit de netten, roosters, ... verwijderd worden.

Te allen tijde en onafhankelijk van de aangewende techniek moet steeds de waterafvoer als een last van de aanneming gegarandeerd blijven.

De aanbestedingsdocumenten bepalen of de aannemer ook instaat voor de zogenaamde nazorg. Dit betekent dat na de (eerste) verwijdering, de waterlooptrajecten tot eind oktober minimaal maandelijks gecontroleerd moeten worden op eventuele hergroei. De aanbestedingsdocumenten bepalen of verwijdering van hergroei enkel plaatsvindt op uitdrukkelijk bevel van de aanbestedende overheid.

Zowel zones aangeduid in de aanbestedingsdocumenten als nieuwe vindplaatsen moeten beheerd worden. Nieuwe vindplaatsen moeten daartoe steeds gemeld worden aan de aanbestedende overheid.

1.1.2.9 Bestrijding van reuzenbalsemien langs de waterloop

Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) moet gemaaid worden vóór 15 juli. Zowel de zones aangeduid in de aanbestedingsdocumenten als nieuwe vindplaatsen moeten beheerd worden. Nieuwe

vindplaatsen moeten gemeld worden aan de aanbestedende overheid. Het maaien van de nieuwe, door de aannemer aangemelde zones, gebeurt echter enkel na speciaal dienstbevel.

Het bestrijden door maaien van reuzenbalsemien omvat:

- het wegnemen en afvoeren van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) volgens de vigerende wetgeving, zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, ... dat zich tussen de vegetatie bevindt;
- het inkorten van de vegetatie tot zo dicht mogelijk tegen het bodemoppervlak van het talud;
- het zorgvuldig controleren van de oevers op achtergebleven plantendelen;
- het onmiddellijk verwijderen en afvoeren van alle afgemaaide plantendelen naar een bij VLACO aangesloten of gelijkwaardig erkend composteringbedrijf;
- het bestrijden (maaien) vindt plaats één maal per kalenderjaar, tenzij anders bepaald in de aanbestedingsdocumenten.

Alleen machines en werktuigen die aangepast zijn aan de omstandigheden, zijn voor het maaien toegelaten. De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken. Het maaien gebeurt met een maaibalk of maaikorf. Het gebruik van een klepelmaaier is enkel toegestaan indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen. Er wordt, indien nodig, ook gebruik gemaakt van handmachines of een zeis op moeilijk bereikbare plaatsen en nabij hindernissen. De aanbestedingsdocumenten kunnen het maaien met de hand voorschrijven.

De aannemer legt op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld en voorstellen worden gedaan nopens de in te zetten machines (ingeval er geen opgelegd worden in de aanbestedingsdocumenten). Bij twijfel dient de aannemer op zijn kosten proefmaaiingen uit te voeren.

De aannemer treft alle voorzorgen om te beletten dat tijdens het maaiwerk afgemaaide plantendelen in het water kunnen terechtkomen. Alle plantendelen die toch in het water terechtkomen, worden onmiddellijk uit de waterloop verwijderd, tenzij volgens de aanbestedingsdocumenten een andere werkwijze toegelaten is.

1.1.2.10 Bestrijding van Japanse duizendknoop langs de waterloop

Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*) moet tweemaal per jaar gemaaid worden: de eerste maal tussen 10 en 20 juni, de tweede maal tussen 1 en 15 oktober. Zowel de zones aangeduid in de aanbestedingsdocumenten als nieuwe vindplaatsen moeten beheerd worden. Nieuwe vindplaatsen moeten gemeld worden aan de aanbestedende overheid. Het maaien van de nieuwe, door de aannemer aangemelde zones, gebeurt echter pas na speciaal dienstbevel.

Het bestrijden (maaien) van Japanse duizendknoop omvat:

- het wegnemen en afvoeren van alle ongewenste materialen en voorwerpen (ongeacht hun volume) volgens de vigerende wetgeving, zoals afval, vuil, afbraakmaterialen, schroot, ... dat zich tussen de vegetatie bevindt;
- het inkorten van de vegetatie tot zo dicht mogelijk tegen het bodemoppervlak van het talud;
- het zorgvuldig controleren van de oevers op achtergebleven plantendelen;
- het onmiddellijk verwijderen en afvoeren van alle afgemaaide plantendelen naar een bij VLACO aangesloten of gelijkwaardig erkend composteringbedrijf.

Alleen machines en werktuigen die aangepast zijn aan de omstandigheden, zijn voor het maaien toegelaten. De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken. Het maaien gebeurt met een maaibalk of maaikorf. Het gebruik van een klepelmaaier is enkel toegestaan indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen en op voorwaarde dat het maaisel onmiddellijk wordt afgevoerd. Er wordt, indien nodig, ook gebruik gemaakt van handmachines of een zeis op moeilijk

bereikbare plaatsen en nabij hindernissen. De aanbestedingsdocumenten kunnen het maaien met de hand voorschrijven.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, dan wordt na de eerste maaibeurt een éénmalige grondige bewerking uitgevoerd. In dat geval moeten na maaien en afvoer van het maaisel de wortels uitgegraven worden met een riek of eg. De wortels worden hierbij bovengronds gehaald en afgevoerd naar een bij VLACO aangesloten of gelijkwaardig erkend composteringbedrijf. Het fragmenteren van de wortels in kleinere delen moet zoveel mogelijk beperkt worden. Ploegen, frezen en/of spitten is niet toegelaten omdat deze methodes de wortels in kleinere stukken delen die allemaal apart gaan groeien. Na deze ingreep moet de zone minimaal 14-daags gemaaid worden tot het einde van het groeiseizoen. De tweede jaarlijkse maaibeurt tussen 1 en 15 oktober vervalt dan.

De aannemer legt op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld en voorstellen worden gedaan nopens de in te zetten machines (ingeval er geen opgelegd worden in de aanbestedingsdocumenten). Bij twijfel dient de aannemer op zijn kosten proefmaaiingen uit te voeren.

De aannemer treft alle voorzorgen om te beletten dat tijdens het maaiwerk afgemaaide plantendelen in het water kunnen terechtkomen. Alle plantendelen die toch in het water terechtkomen, worden onmiddellijk uit de waterloop verwijderd, tenzij volgens de aanbestedingsdocumenten een andere werkwijze toegelaten is.

1.1.2.11 Maaien van een rietzone

Het maaien van een rietzone wordt gespreid in ruimte en tijd, vooral vanwege het belang van de rietkraag voor het dierenleven. De rietkraag wordt ingedeeld in vakken (indien mogelijk met een minimale oppervlakte van 200 m²) die twee- of driejaarlijks gemaaid worden. Wanneer beide oevers van een waterloop begroeid zijn met riet, worden deze beurtelings gemaaid. Minimaal om de 200 m wordt gewisseld van oever. De details worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten, zo niet moet minstens 25 % van de rietkraag ongemaaid blijven.

Het maaien van riet moet tussen 15 november en 15 maart uitgevoerd worden, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Het riet wordt tot ongeveer 10 cm boven het wateroppervlak gemaaid, om te vermijden dat de stoppels vol water lopen en verrotten. Het maaisel wordt steeds afgevoerd naar een bij VLACO aangesloten of gelijkwaardig erkend composteringbedrijf, tenzij anders gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten.

Alleen machines en werktuigen die aangepast zijn aan de omstandigheden, zijn voor het maaien toegelaten. De werken gebeuren met behulp van machines of werktuigen die de bodemvegetatie afsnijden door middel van messen. De maaimachines moeten de vegetatie zuiver afsnijden en zeker niet uitrukken. De aannemer legt op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld en voorstellen worden gedaan nopens de in te zetten machines (ingeval deze niet gespecificeerd worden in de aanbestedingsdocumenten). Bij twijfel dient de aannemer op zijn kosten proefmaaiingen uit te voeren.

1.1.2.12 Uitkrabben van riet

De plaatsen van uitvoering worden gespecificeerd in de aanbestedingsdocumenten. Het uitkrabben wordt uitgevoerd na het maaien (zie **1.1.2.11**). Nadat het riet gemaaid is, worden slib en strooisel met een groftandige hark tussen de rietstoppels weggehaald. Het verwijderde materiaal wordt afgevoerd naar een bij VLACO aangesloten of gelijkwaardig erkend composteringbedrijf.

1.1.2.13 Onderhoud van houtachtige gewassen

Voor het onderhoud van houtachtige gewassen wordt verwezen naar de hoofdstukken IV “Voorbereidende werken en grondwerken” en XI “Groenaanleg en groenonderhoud”, in het bijzonder naar de volgende artikels:

- **IV-1.1.1** “Verwijderen van houtachtige gewassen”;
- **XI-15.3** “Snoeien van bomen”;
- **XI-16.6** “Snoeien van heesters”;
- **XI-16.7** “Dunnen en verjongen van bosgoed”.

Los van hetgeen in deze artikels vermeld staat, is het onderhoud van houtachtige gewassen langs en op taluds van onbevaarbare waterlopen onderworpen aan de algemene bepalingen **1.1** en aan de volgende specifieke bepalingen:

- het vellen van houtgewas met een stamomtrek tot 30 cm, voor bomen gemeten op 1,30 m boven het maaiveld en voor struiken gemeten op 0,20 m boven het maaiveld, is ten laste van de aannemer;
- het verwijderen van stronken met een stamomtrek tot 30 cm, voor bomen gemeten op 1,30 m boven het maaiveld en voor struiken gemeten op 0,20 m boven het maaiveld, is ten laste van de aannemer;
- het rooien van houtgewas met een stamomtrek tot 30 cm, voor bomen gemeten op 1,30 m boven het maaiveld en voor struiken gemeten op 0,20 m boven het maaiveld, is ten laste van de aannemer;
- alle gerooid hout en snoeihout wordt onmiddellijk verzameld binnen de bedding van de waterloop en de aangeduide zones, en verwijderd;
- het onderhoud van houtachtige gewassen gebeurt enkel op speciaal dienstbevel.

1.1.2.14 Afbreken en herplaatsen van afsluitingen

De mogelijk hinderende afsluitingen en/of toegangen worden door de aannemer met de nodige omzichtigheid afgebroken, op de aanpalende gronden tijdelijk gestapeld en na de uitvoering der werken teruggeplaatst. Eventuele tekorten worden bijgeleverd en geplaatst, zodat de afsluitingen en/of toegangen in hun oorspronkelijke vorm herplaatst worden.

Alle schade toegebracht aan de afsluitingen en/of toegangen worden door de aannemer hersteld of vergoed. Indien nodig, zoals bij de aanwezigheid van vee, voorziet de aannemer in de plaatsing van een tijdelijke afsluiting buiten de werkzone.

1.1.2.15 Drooghouden en instandhouden van de waterhuishouding

Het drooghouden en instandhouden van de waterhuishouding gebeurt volgens **IV-4.1.2.5** met inbegrip van het tijdelijk plaatsen van krooshekkens, opvangnetten, enz. om te beletten dat afgemaaide plantendelen of andere materialen mee afgevoerd worden met de waterstroming.

1.1.2.16 Ongeschonden bewaring, eventuele verlegging en terugplaatsing van kabels en leidingen

Alle kabels en leidingen worden in principe behouden.

Alle werken, metingen, opzoekingen en kosten voor de ongeschonden bewaring van kabels en leidingen zijn ten laste van de aannemer.

1.1.2.17 De verwijdering, het neerleggen en/of het gelijkmatig openspreiden of het vervoer en het wegbrengen van ruimingsproducten

Het recht tot neerleggen en/of spreiden van de ruimingsproducten geldt slechts voor volgende producten: ruimingsspecie, gemaaide plantendelen, houthaksel, takken en stamdelen.

Het neerleggen en/of spreiden van de voornoemde ruimingsproducten op de oevers gebeurt, voor onbevaarbare waterlopen onderhevig aan de wet van 28 december 1967 betreffende de onbevaarbare waterlopen, binnen de zone van 1 tot 5 meter gemeten vanaf het begin van de oeverzone, volgens de bepalingen van de “Leidraad en code van goede praktijk voor bagger- en ruimingsspecie”, uitgegeven door OVAM in het kader van het VLAREA. De ruimingsproducten moeten ontdaan zijn van afval, schroot, afbraakmaterialen, stenen met een afmeting groter dan 50 mm, grove plantenresten, enz.

Van de gelijkmatige spreiding op beide oevers van de toegestane ruimingsproducten mag slechts afgeweken worden indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten en/of mits akkoord tussen de aannemer, de betrokken eigenaars en de aanbestedende overheid. Ruimingsspecie, voldoende verkleinde gemaaide plantendelen of houthaksel wordt opengespreid en geëgaliseerd. De maximum laagdikte bedraagt 10 cm. Indien voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten, dan wordt de uitgespreide laag ruimingsspecie ingezaaid volgens **XI-8.1**.

Takken en stamdelen die niet hoeven afgevoerd te worden, worden ordelijk gestapeld en/of neergelegd binnen de voornoemde vijf-meter-zone, op minstens 4 m van de taludinsteeek. Houtgewas dat particulier eigendom is, wordt ter beschikking gesteld van de rechtmatige eigenaar (de maximale vervoersafstand bedraagt 15 m). Indien de eigenaar ervan afziet, verwijdt de aannemer ook het hout overeenkomstig de bepalingen van volgende paragraaf.

Alle andere ruimingsproducten worden altijd afgevoerd naar vergunde verwerkings- en/of stortplaatsen, rekening houdend met de wettelijke voorschriften. De verwerkings- en/of storkosten zijn ten laste van de aannemer. Op de plaatsen waar de waterloop grenst aan hovingen, koeren, opritten, publieke of private wegen of waar hij overbrugd of overwelfd is en op alle andere plaatsen voorgeschreven in de aanbestedingsdocumenten, worden alle ruimingsproducten integraal afgevoerd. Het tijdelijk stapelen van de af te voeren ruimingsproducten op toegestane zones is toegelaten tot maximum 10 kalenderdagen, behoudens uitzonderlijke omstandigheden (slechte weersomstandigheden, ontoegankelijke terreinen, het niet steekvast zijn van de ruimingsspecie, enz.) en mits toestemming van de aanbestedende overheid. Na het afvoeren worden de ingenomen grondstroken degelijk opgeruimd en hersteld in hun originele toestand.

1.2 Meetmethode voor hoeveelheden

In de regel worden de ruimingswerken aan een waterloop of een gedeelte van een waterloop opgesplitst in posten per type ruimingswerk. Een onderscheid wordt gemaakt voor machinaal uit te voeren ruimingswerken of ruimingswerken in handkracht.

Wanneer de aanbestedingsdocumenten een post “ruiming aan waterlopen” vermeld, wordt hieronder verstaan: een combinatie van een oppervlakkige of een grondige ruiming met een maaiing van de talud- en/of oevervegetatie en/of een maaiing van de bodemvegetatie. De aanbestedingsdocumenten bepalen welke werken gecombineerd worden.

De hoeveelheden voor de posten ruiming, oppervlakkige ruiming en grondige ruiming worden opgegeven per meter waterloop. De opmeting gebeurt in de as van de waterloop.

Hierbij kunnen in de meetstaat de volgende types onderscheiden worden:

- type 1: waterlopen overwegend met een bodembreedte ≤ 1 m;
- type 2: waterlopen overwegend met een bodembreedte > 1 m en ≤ 3 m;
- type 3: waterlopen overwegend met een bodembreedte > 3 m en ≤ 5 m;
- type 4: waterlopen overwegend met een bodembreedte > 5 m en ≤ 8 m;
- type 5: waterlopen overwegend met een bodembreedte > 8 m en ≤ 12 m.

De aanbestedende overheid legt het type op in de aanbestedingsdocumenten. Door zijn offerte aanvaardt de aannemer de type-toekenning in de aanbestedingsdocumenten.

Het opschonen van teen- en/of taludbeschermingen wordt opgemeten per strekkende meter waterloop of per m² taludversterking.

Het maaien van de talud- en/of oeervegetatie, het maaien van de bodemvegetatie, het bestrijden van distels en het bestrijden van exoten worden opgemeten in m². De opmetingsstaat kan voorzien in de uitvoering aan een eenheidsprijs per strekkende meter waterloop.

1.3 Controles

De aannemer legt wekelijks, uiterlijk de woensdag van de erop volgende week, een weekverslag voor aan de aanbestedende overheid. Dit weekverslag is volgens het model hem door de aanbestedende overheid ter beschikking gesteld. Het weekverslag vermeldt de stand der uitgevoerde werken. Naarmate de ruimingswerken vorderen, worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

De bodempeilen worden gecontroleerd door middel van topografische opmetingen. De controles worden op tegenspraak verricht door de vertegenwoordiger van de aanbestedende overheid.

1.4 Herstellingen

Onherstelbaar beschadigde vegetatiedekken dienen heringezaaid of heraan geplant te worden in overeenstemming met hun oorspronkelijke toestand.

De aanbestedende overheid legt de uitvoeringsperiode vast (gunstig seizoen).

Een bijkomende waarborgperiode van één jaar kan opgelegd worden door de aanbestedende overheid.

De modaliteiten in verband met de te behouden borgsom en het onderhoud worden vastgelegd in de aanbestedingsdocumenten.

Indien bij het uitvoeren van de ruimingswerken de waterloopbodem te diep uitgegraven wordt, dan dient deze heraan gevuld te worden met stortsteen volgens **III-7.2** - klasse A.

1.5 Betalingen

Posten voor ruimingswerken komen slechts voor betaling in aanmerking wanneer de werken volledig uitgevoerd zijn. Wanneer er nog werken op bepaalde secties moeten uitgevoerd worden, wordt geen enkele betalingsaanvraag voor deze post aanvaard.

Ruimingswerken die niet stipt uitgevoerd worden volgens een voorgeschreven verplichte uitvoeringswijze zoals bepaald in **1.1.2.1**, komen niet in aanmerking voor betaling.

Ruimingswerken die niet uitgevoerd of niet volledig uitgevoerd worden binnen de opgelegde uitvoeringstermijnen die dwingend zijn volgens **1.1.2.1**, komen evenmin in aanmerking voor betaling.

2 BESCHERMINGSWERKEN

2.1 Algemene bepalingen

De beschermingswerken hebben hoofdzakelijk tot doel:

- de erosie van de bodem, de taluds en de dijken van de waterloop tegen te gaan;
- de wandruwheid te wijzigen;
- de stabiliteit van de taluds, dijken en oevers te verzekeren.

De beschermingswerken omvatten o.a. teenbeschermingen, bodem-, talud- en oeverbeschermingen:

- betuiningen in hout of beton;
- bestortingen;
- schanskorven;
- gracht- of profielementen;
- geprefabriceerde betonelementen
 - enkelvoudige;
 - samengestelde;
- betonnen damwanden;
- houten damwanden;
- erosiewerende geotextielen
 - biodegradeerbare;
 - niet-biodegradeerbare
 - zonder vulling;
 - gevuld met geogrid;
 - gevuld met split en bitumen;
- erosiewerende biodegradeerbare lijnvormige elementen;
- erosiewerende matten van rijs- of griendhout;
- wiepen;
- takkenbossen.

De beschermingswerken omvatten – naast de levering en verwerking van alle materialen – bovendien de leveringen en werken die van de eigenlijke beschermingswerken afhangen of er mee samenhangen:

- de voorbereidende werken volgens **IV-1**. Tenzij er afzonderlijke posten zijn voorzien, zijn ze begrepen in de beschermingswerken.
- de grondwerken volgens **IV-4**. Ze omvatten de nodige afgravingen en aanvullingen nodig voor het plaatsen van de bescherming. Het grondwerk omvat eveneens het onder profiel brengen van het talud boven de bescherming, evenals het afdekken van de bescherming met teelaarde volgens **III-4** tenzij anders vermeld is. Indien ter plaatse geen teelaarde kan gewonnen worden, dient deze van elders geleverd en aangevoerd te worden op kosten van de aannemer. Indien de werken in een bouwput moeten worden uitgevoerd, wordt dit vermeld in de aanbestedingsdocumenten. Het drooghouden van de bouwput is dan in het werk begrepen.
- het doorvoeren van duikers en leidingen, het aansluiten aan kunstwerken, dwarsgrachten en waterlopen. Het nodige knip-, snij- en bindwerk in de bescherming en het verwijderen van delen

van de bescherming voor het verkrijgen van een goede vormgeving en de aanwerking van de bescherming tegen de buizen, zijn begrepen in de eenheidsprijzen van de bescherming.

- de ongeschonden bewaring, verlenging, verplaatsing, herstelling of terugplaatsing van draineringen die uitmonden in het talud. Deze draineringen worden doorheen de bescherming tot op het dagvlak van het nieuwe talud gebracht. Deze terugplaatsing, herstelling of verlenging gebeurt zoveel mogelijk met draineringen van hetzelfde materiaal als de bestaande. Zoniet wordt gebruik gemaakt van draineerbuizen volgens **III-26.1.1**, met filtermateriaal volgens **III-26.2.1**, waarvan de diameter zo gekozen is, dat deze buizen over de bestaande buizen kunnen geschoven worden. De helling van deze draineerbuizen is zodanig dat de normale afvoer van het draineerwater verzekerd wordt.

2.2 Betuiningen

2.2.1 Beschrijving

De betuiningen zijn opgebouwd uit een aaneengesloten kantstrook van vlechtwerk, houten planken of betonnen kantplaten, gestut door houten of betonnen palen.

2.2.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden volgens **III-49**;
- houten elementen voor teenversterkingen volgens **III-50**.

2.2.1.2 Uitvoering

Alle nodige voorzieningen worden getroffen om beschadigingen van de materialen bij de behandeling en het plaatsen te voorkomen. De beschadigde materialen met een mogelijk risico voor de duurzaamheid, de stabiliteit of de rechtlijnigheid worden op last van de aanneming vervangen.

2.2.1.2.A DE PALEN

De palen worden ingeheid of ingetrild tot op de voorgeschreven diepte en in de voorgeschreven stand.

Voor zover hierover geen bijzondere voorschriften opgenomen zijn, worden de palen verticaal geplaatst en wordt het bovenzvlak van de paal op hetzelfde peil gebracht van de bovenkant van de kantplank, de kantplaat of het vlechtwerk. Deze materialen worden zo geplaatst dat de onderkant minimum 0,10 m onder de bestaande of ontworpen bodem komt te liggen.

Het voorspuiten van de palen bij de plaatsing is slechts toegelaten mits uitdrukkelijke toestemming van de leidend ambtenaar.

De plaatsingsafstand van de palen wordt bepaald in de aanbestedingsdocumenten. De tolerantie op die tussenafstand bedraagt 5 %. De tolerantie op de hoekafwijking t.o.v. de voorgeschreven stand bedraagt 2 °.

2.2.1.2.B HOUTEN KANTPLANKEN

Tenzij anders vermeld worden de houten kantplanken bevestigd aan de houten palen met minimum twee verzinkte nagels per plank en per paal. De lengte van de te gebruiken nagels is in principe gelijk aan 2/3 van de som van de dikte van de paal en de dikte van de plank. Het vooraf boren van gaten met een diameter kleiner dan de nageldiameter is verplicht bij aanwending van tropische hardhoutsoorten.

Tenzij anders vermeld of behoudens in korte bochten, is de lengte van de kantstroken een veelvoud van de afstand tussen de palen (hart op hart) met een minimum van 2,0 m. In ieder geval gebeurt de aaneensluiting tussen twee opeenvolgende stroken ter hoogte van een paal.

2.2.1.2.C TROPISCHE HARDHOUTEN MATTEN

Tenzij anders vermeld, worden de matten aan de palen bevestigd met verzinkte staalnagels.

De bevestiging gebeurt minimum om de anderhalve meter en bij de overlappingsen.

2.2.1.2.D BETONNEN KANTPLATEN

De betonnen kantplaten rusten op een aangepaste console die deel uitmaakt van de geprefabriceerde betonpalen. De afwijking tussen de aaneensluiting van twee opeenvolgende kantplaten en het midden van de console is hoogstens 2 cm.

2.2.1.2.E RECHTLIJNIGHEID VAN DE UITGEVOERDE BETUININGEN

De kantstroken verlopen in grondplan en in lengteprofiel volgens een rechte of vloeiende lijn tussen het begin en eindpunt.

De afwijkingen t.o.v. het ontworpen tracé van de betuiningen in grondplan bedraagt hoogstens 5 cm met een maximum afwijking van 2,5 cm gemeten met de rij van 3 m.

De tolerantie op het peil van de betuiningen bedraagt max. 3 cm met een maximumafwijking van 2,5 cm gemeten met de rij van 3 m.

2.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Tenzij anders vermeld worden:

- de geplaatste palen gemeten per stuk;
- de geplaatste kantplanken, kantplaten of vlechtwerk, gemeten per meter gerealiseerde betuining.

2.2.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder **2.2.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.3 Bestorpingen

2.3.1 Beschrijving

De steenbestorting omvat eveneens de uitgravingen nodig om de bestorting op de voorgeschreven dikte en binnen het vooropgestelde profiel uit te voeren. Eventuele aanvullingen van uitspoelingen of verzakkingen worden afzonderlijk beschouwd.

2.3.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- ruwe steen en brokken puin voor schanskorven en bestorpingen volgens **III-7.2**.

2.3.1.2 Uitvoering

Tenzij anders vermeld, worden de stenen los op het talud of de bodem gestort op een dikte van 0,30 m. De stenen worden bijgeschikt zodat een aaneengesloten bovenvlak bekomen wordt. De bijgeschikte laag wordt aangedrukt.

Voor zover de bestorting werd uitgevoerd op het talud, wordt deze afgedekt met teelaarde, zodat alle stenen op minimum 2 cm onder het afgewerkte taludvlak gelegen zijn.

De toleranties op het uitgevoerde profiel met bestortingen zijn 10 % op alle dwarsafmetingen met een maximum van 30 cm, en 2 cm in meer en 5 cm in min op de hoogtepeilen.

2.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De steenbestortingen worden gemeten per ton.

Hoeveelheden \leq 100 ton worden gemeten aan de hand van de leveringsbonnen.

Hoeveelheden $>$ 100 ton worden gewogen op een openbare weegbrug.

2.3.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder **2.3.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.4 Schanskorven

2.4.1 Beschrijving

Naast de gemeenschappelijke werken omvat het maken van een bescherming met schanskorven:

- het leveren en plaatsen van geotextiel;
- het leveren, openvouwen, opstellen, vullen, dichten en verbinden van de schanskorven.

2.4.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextiel volgens **III-13.2.1.4**;
- wapeningsnetten voor schanskorven volgens **III-12.12**, verder afgekort korven genoemd;
- ruwe steen en brokken puin voor de vulling van de schanskorven volgens **III-7.2**.

2.4.1.2 Uitvoering

2.4.1.2.A GEOTEXTIEL

Voor het plaatsen van het geotextiel gelden de bepalingen van **IV-7** aangevuld of gewijzigd als volgt:

- het geotextiel moet op rol geleverd worden en wordt afgerold in de lengterichting op het talud;
- de bovenste strook heeft een overbreedte gelijk aan de dikte van de gebruikte schanskorf om de zijkant van de bovenste schanskorf te kunnen afdekken. De overlapping bedraagt minstens 30 cm;
- tijdens de werken zorgt de aannemer ervoor dat het doek goed ter plaatse blijft en gebruikt hiertoe eventueel vasthechtingspennen in hout of betonijzer en dit in voldoende mate. Aan de grondzijde van een schanskorfmassief moeten de verticale evenals de horizontale vlakken met geotextiel bekleed worden.

2.4.1.2.B HET OPENVOUWEN, OPSTELLEN, VULLEN, DICHTEN EN VERBINDEN VAN DE KORVEN

Het binden van de tussenschotten en de kopvlakken aan de mantel vóór de plaatsing, evenals het binden van de deksels en het verbinden van de korven onderling, gebeurt met een gelijkmatig aangespannen spiraalbinding met een stap van ongeveer 60 mm.

Het binden met een spiraalbinding mag vervangen worden door het binden met afzonderlijke binddraden of met clipsen. In ieder geval moet één bindpunt per twee mazen verwezenlijkt worden.

In de regel gebeurt het vullen van de korven nadat ze op de bodem of het talud geplaatst zijn, volgens de rechthoekig opengeplooid vorm. Het vullen van de korven gebeurt zodanig dat de korf niet beschadigd noch vervormd wordt.

In elk van het vlak der schanskorven is de vulling zodanig dat de op de aanbestedingsdocumenten voorgeschreven dikte bereikt wordt. Nadat de korven zijn gevuld, wordt het deksel van de korf aan de wanden en de tussenschotten bevestigd bij middel van een binddraad van 2,4 mm diameter. De korven worden ook onderling verbonden met binddraad.

Wanneer de schanskorven op voorhand worden opgevuld, gebeurt dit in een vaste vorm van hout of metaal. Vervolgens worden ze met een hijswerktuig, uitgerust met meerdere kabels (één per hoekpunt of twee samenvallende hoekpunten van elke cel van 1,0 m × 1,0 m), voorzien van haken, op hun plaats gebracht zodanig dat geen ontoelaatbare vervorming optreedt. Het is toegelaten een speciaal ontworpen hulpstuk voor het leggen van schanskorven te gebruiken.

De gaten die ontstaan in korte bochten waarbij korven niet volledig tegen elkaar kunnen worden geplaatst, worden opgevuld met hetzelfde vulmateriaal als voor de schanskorven. De overbrugging en verbinding gebeurt op die plaatsen tevens met hetzelfde type geweven netwerk als dat waaruit de korf is opgebouwd.

In geval van knikken in het talud worden ter plaatse van de snijlijn tussen taluds de korven passend tegen elkaar geplaatst. Het bovendlechtwerk wordt na het vullen stevig dichtgevlochten over de gehele lengte van de snijlijn, met binddraad van 2,4 mm diameter.

Ter plaatse van de snijlijn van het talud met kunstwerken, sluiten de schanskorven over de volledige lengte van de snijlijn aan tegen de wand. De aansluiting gebeurt met een intacte niet-verknipte zijkant.

Schanskorven geplaatst in het vlak van het talud worden afgedekt met minimum 5 cm teelaarde.

Bij afdekking van de schanskorven worden de holten tussen de stenen eveneens opgevuld om inklinking achteraf te vermijden.

2.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Bodem en taludkorven met een dikte ≤ 30 cm worden in m² gemeten volgens het dagvlak in situ. Stapelkorven en fundeerkorven worden per m gemeten volgens uitgevoerde lengte in situ.

Bodem- en taludkorven met een dikte > 30 cm worden in m³ gemeten volgens het volume van de korven vooraleer ze geplaatst worden.

Tenzij er een afzonderlijke post voorzien is, is het geotextiel begrepen in de post schanskorven.

Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

2.4.3 Controles

De bescherming wordt onderworpen aan de a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de materialen opgesomd onder **2.4.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring;
- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk, de plaatsing van het geotextiel en de vulling en plaatsing van de schanskorven;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.5 Gracht- of profielementen

2.5.1 Beschrijving

Het aanleggen van gracht- of profielementen omvat:

- het plaatsen van de fundering indien voorgeschreven;
- het leveren en plaatsen van de elementen.

2.5.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde gracht- of profielementen volgens III-47.

2.5.1.2 Uitvoering

Het vooraf te verwezenlijken profiel is vlak en vertoont geen golvingen. Het lengteprofiel van het oppervlak verloopt evenwijdig met het voorgeschreven lengteprofiel van de gracht- of profielementen. De toleranties op de bodempeilen bedragen max. 2 cm in meer en 5 cm in min. De grondwerken in dwarsprofiel dienen afgewerkt te worden zodat een volledige aansluiting wordt verkregen tussen het profielement en de fundering of de onderliggende grond.

In het algemeen worden de elementen zonder voegdichting geplaatst. Evenwel dient een volkomen aansluiting bekomen te worden in de tand- en groefverbinding. De bochten worden bijgewerkt met gelijkwaardig beton op dezelfde dikte van de elementen.

Tenzij anders vermeld wordt het talud boven de elementen heraangelegd met aanvullingsgrond volgens III-5.1.1 t/m III-5.2.1 en volgens de aangegeven taludhelling. Deze werkzaamheden worden beschouwd als onderdeel van het aanleggen van de gracht of profielementen.

2.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Alleen de effectief geplaatste elementen worden in rekening gebracht en uitgedrukt in m.

De opmeting gebeurt in de as van het gevormde kanaal, de opvullingen met beton in bochten worden als volwaardige uitvoeringslengte aangerekend.

2.5.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder 2.5.1.1 zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.6 Enkelvoudige geprefabriceerde betonelementen

2.6.1 Beschrijving

Het uitvoeren van een talud- of bodembescherming met drainerende geprefabriceerde betonelementen omvat:

- het aanleggen van een fundering in zandcement;
- het leveren en plaatsen van de drainerende betonstenen.

2.6.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- enkelvoudig geprefabriceerde betonelementen volgens III-48.1;
- zand voor drainerende fundering van zandcement volgens III-6.2.17;
- cement van de sterkteklasse 32,5 volgens III-8;
- aanmaakwater volgens NBN-EN 1008.

2.6.1.2 Uitvoering

In de regel wordt de bescherming met drainerende betonelementen aangelegd op een fundering van zand-cement. Deze fundering voldoet aan:

2.6.1.2.A SAMENSTELLING

De aannemer bepaalt, tenzij anders vermeld, de samenstelling van het homogeen en aardvochtig mengsel van het voorgeschreven zand, cement en eventueel aanmaakwater.

2.6.1.2.B DIKTE VAN DE FUNDERING

De nominale dikte van de uitgevoerde fundering is 0,15 m of wordt aangegeven in de aanbestedingsdocumenten.

De tolerantie in min bedraagt hoogstens 20 % voor individuele metingen en 0 % voor de gemiddelde dikte.

2.6.1.2.C DRUKSTERKTE

De gemiddelde druksterkte na 7 dagen van proctorproefstukken > 4,0 MPa.

De gemiddelde druksterkte bepaald op geboorde kernen van de uitgevoerde fundering voldoet aan volgende vereisten:

- 2,0 MPa na minstens 7 dagen;
- 2,5 MPa na minstens 28 dagen;
- 3,0 MPa na minstens 90 dagen.

2.6.1.2.D WATERDOORLATENDHEID

De waterdoorlatendheidscoëfficiënt wordt bepaald d.m.v. steekringen op de uitgevoerde zandcementfundering en zal minstens 0,005 cm/s bedragen.

Het uitvoeren van de bescherming gebeurt verplicht binnen dezelfde werkdag als het uitvoeren van de fundering. De betonelementen worden tegen elkaar geplaatst, met een maximale voeg van 1 cm.

Ter hoogte van de aansluitingen van o.a. draineerleidingen of andere leidingen wordt een steen weggelaten, de aansluitende leiding wordt aangepast en/of verlengd tot in het voorvlak van de bekleding. De opstop rond de leiding en tussen de geplaatste stenen gebeurt volledig met beton gelijkwaardig aan deze van de elementen en op een dikte gelijk aan de dikte van de betonelementen. Dezelfde regeling geldt bij de opstop van openingen die ontstaan o.a. bij de aansluiting tegen kopmuren en in korte bochten.

In de uitgevoerde bescherming mogen geen gebroken stenen voorkomen.

Het gebruik van geprefabriceerde halve stenen is niet toegelaten ter vervanging van betonstenen met een bekledingsvlak met een schuine hoogte van 1,00 m of een veelvoud ervan.

De openingen en gleuven worden uitgevuld met teelaarde.

2.6.1.2.E RECHTLIJNIGHEID EN VLAKEID

In de rechte gedeelten van de taluds mogen geen uitsteeksels voorkomen groter dan 2 cm bij meting met de rij van 3 m.

2.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De taludbescherming wordt opgemeten in m² voor de uitgevoerde vakken.

In geval voor bepaalde werken halve (0,5 m schuine hoogte) stenen noodzakelijk zijn, worden deze aan dezelfde eenheidsprijs per m² aangerekend.

Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

Wanneer er een drainerende fundering in zandcement voorzien is, is deze begrepen in de post betonelementen.

2.6.3 Controles

Naarmate de werken vorderen worden geregeld controles verricht om na te gaan of de werken overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder **2.6.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.7 Samengestelde geprefabriceerde betonelementen

2.7.1 Beschrijving

Het uitvoeren van een talud- of bodembescherming met samengestelde geprefabriceerde betonelementen omvat:

- het leveren en plaatsen van de betonelementen;
- het afwerken van het talud.

2.7.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- samengestelde geprefabriceerde betonelementen volgens **III-48.2**.

2.7.1.2 Uitvoering

2.7.1.2.A PLAATSEN VAN DE ELEMENTEN

Vooraleer de samengestelde mat van geotextiel en betonelementen te plaatsen, moet het gedeelte van het talud waarop de bescherming moet aangebracht worden, goed verdicht, geëffend en afgewerkt zijn.

In de bodem wordt plaatselijk een sleuf gemaakt van 0,5 m over een breedte van 1,0 m, waarin de onderkant van de matten wordt gelegd. Na plaatsing van de matten wordt de sleuf terug aangestort met grond. In de holle bochten kan een ballast van zware breuksteen worden aangebracht, zodanig echter dat de stenen niet boven de bodem van de waterloop uitsteken. Het gebruik van deze ballastlaag en de dikte ervan wordt in de aanbestedingsdocumenten bepaald.

Boven het te bekleden gedeelte van het talud wordt een sleuf voorzien om de bovenste overlap van het geotextiel in het talud in te graven.

Het plaatsen van de matten wordt uitgevoerd met speciaal daartoe geschikte werktuigen die het vakkundig leggen onder water eveneens toelaten.

Het leggen van de matten wordt uitgevoerd met de stroomrichting van de waterloop mee. De zijde van de mat met overlap van het geotextiel wordt gelegd langs de stroomafwaartse kant. De opeenvolgende matten worden sluitend naast elkaar gelegd, met dien verstande dat de zijde van de mat zonder overlap wordt aangesloten bij de zijde met overlap van de daarvoor gelegde mat.

Elke mat wordt bovenaan vastgepind bij middel van twee dennenhouten paaltjes met 1,00 m lengte, die door de openingen van de tegels in de grond worden gedreven.

2.7.1.2.B AFWERKEN VAN HET TALUD

De openingen en gleuven in en tussen de elementen worden goed opgevuld met teelaarde zodat een effen taludoppervlak wordt verkregen dat geschikt is om te worden ingezaaid.

2.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De betonelementen worden opgemeten in m². Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, kleiner dan 1,00 m², worden niet in mindering gebracht.

2.7.3 Controles

De materialen opgesomd onder **2.7.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

De bescherming wordt onderworpen aan een a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de matten;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.8 Betonnen damwanden

2.8.1 Beschrijving

Betonnen damwanden bestaan uit aaneensluitende damplanken, die tot op de voorgeschreven diepte en in de voorgeschreven stand worden ingeheid of ingetrild.

2.8.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden volgens **III-49**.

2.8.1.2 Uitvoering

2.8.1.2.A RECHTLIJNIGHEID EN VLAKHEID

De elementen worden geplaatst volgens een vloeiende lijn.

Het voorspuiten is slechts toegelaten mits uitdrukkelijke toestemming van de leidend ambtenaar.

De maximale afwijking van de aslijn van elementen t.o.v. het verticale vlak haaks op het vlak van de damwand bedraagt 2°. Binnen deze afwijking is het de aannemer toegelaten wigvormige damplanken aan te wenden om terug tot de loodrechte stand te komen. De afwijking tussen de aslijnen van de opeenvolgende damplanken bedraagt hoogstens 0,2°.

De voorvlakken van de elementen uit een rechte damwand hebben een maximale hoekverdraaiing van 1 °.

2.8.1.2.B BESCHADIGINGEN

Bij betonnen damplanken worden de beschadigingen met een mogelijk risico op corrosievorming van de wapening hersteld. Dit geldt eveneens voor het kopseind indien de damwand niet voorzien wordt van een kopbalk.

Beschadigde elementen, die de stabiliteit, de grond en/of waterdichtheid nadelig beïnvloeden, worden op last van de aanneming vervangen.

2.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste damwanden worden gemeten per m² gerealiseerde damwand.

2.8.3 Controles

Naarmate de werken vorderen, worden steekproefsgewijze of stelselmatige controles verricht om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving zijn.

De materialen opgesomd onder **2.8.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

2.9 Houten damwanden

2.9.1 Beschrijving

Het plaatsen van houten damwanden omvat:

- het leveren en heien van damplanken door inheien of intrillen;
- het leveren en aanbrengen van de kespens.

2.9.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- kantplanken volgens **III-50.4**.

2.9.1.2 Uitvoering

Het heien van de damplanken gebeurt met de nodige omzichtigheid en met behulp van de nodige geleidings-elementen, zodat de juiste richting wordt aangehouden en de planken perfect tegen elkaar aansluiten.

Om het heien te vergemakkelijken is in zandachtige grond het voorspuiten d.m.v. waterdruk toegelaten. De laatste halve meter wordt steeds geheid zonder spuiten.

De damplanken worden naar keuze met de groef of de messing vooruit geheid. De planken worden in de regel met de groef vooruit geheid als zij voorgespoten worden. De groef fungeert dan als geleiding voor de spuitlans.

Het verloop van te schuin geheide damplanken (in het vlak van de damwand) wordt gecorrigeerd d.m.v. spie- of pasplanken met een maximale tapsheid van 100 mm over de totale lengte van de plank. De resterende plankbreedte onderaan of bovenaan moet minstens 100 mm bedragen.

Na het inheien van de damplanken tot op de voorgeschreven diepte worden de kopse kanten tot op het voorziene vlak afgezaagd met een tolerantie van 3 mm in de plankbreedte en 2 mm in de plankdikte.

De bevestiging van de kespren op de damwand gebeurt met behulp van gegalvaniseerde bouten (M12) en moeren met tussenplaatsing van gegalvaniseerde volgplaatjes ($d = 3,0$ mm). De tussenafstand der bouten bedraagt max. 40 cm.

Blootgestelde delen van verduurzaamd hout, ingevolge het nabewerken tijdens de plaatsing, worden rijkelijk bestreken met een sterk geconcentreerde oplossing van het verduurzamingsmiddel.

Beschadigde onderdelen (planken, kespren, bouten) met een mogelijk risico voor de duurzaamheid, de waterdichtheid, de stabiliteit of de rechtlijnigheid worden op last van de aannemer vervangen.

2.9.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De damwanden worden gemeten in m^2 . De kespren worden gemeten per m.

2.9.3 Controles

De materialen opgesomd onder **2.9.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

Voor de a posteriori technische keuring worden verricht:

- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles, naarmate de uitvoering vordert om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.10 Erosiewerende niet-biodegradeerbare geotextielen

2.10.1 Beschrijving

De erosiewerende niet-biodegradeerbare geotextielen omvatten:

- het leveren en leggen van matten voor de bescherming van taluds.

2.10.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- niet-biodegradeerbare weefsels zonder vulling volgens **III-13.4.1.2.A**;
- niet-biodegradeerbare weefsels gevuld met geogrid volgens **III-13.4.1.2.B** (type 1);
- niet-biodegradeerbare weefsels met split en bitumen gevuld volgens **III-13.4.1.2.B** (type 2);
- zaden volgens **III-63**.

2.10.1.2 Uitvoering

De weefsels worden geleverd als opgerolde matten met afmetingen zoals in de aanbestedingsdocumenten bepaald.

Het oppervlak waarop het weefsel aangebracht wordt, wordt vooraf goed verdicht, geëffend en afgewerkt.

Het leggen van de matten gebeurt tegen de stroomrichting van de waterloop in. Horizontale overlappingsen zijn overlappingsen volgens de lengterichting van het taludvlak. Verticale overlappingsen zijn overlappingsen dwars op de lengterichting van het taludvlak. Verticale overlappingsen van het weefsel worden aldus met de stroomrichting mee uitgevoerd. Bij horizontale overlappingsen, overlapt de hoogst gelegen mat de lager gelegen mat. Bij het leggen van het weefsel mogen de matten niet te strak worden aangespannen, zodat er overal goed contact is met het onderliggend oppervlak.

De lengte van de verticale en horizontale overlap, de lengte en het aantal van de stalen bevestigingspennen in de overlappingsen, in de zijanten en boven- en benedenkanten van het weefsel, de afmetingen van de haken, de breedte en de diepte van de sleuf waarin de bovenkant van de bekleding ingegraven moet worden, zijn aangegeven in tabel XIII-2-1.

De lengte van de haken is steeds supplementair aan die van de bevestigingspennen. Indien de bovenkant van het weefsel ingegraven moet worden, dan bedraagt de lengte van het in te graven weefsel steeds 50 cm.

De aanbestedingsdocumenten vermelden of de onderkant van de mat bijkomend met ballast moet afgewerkt worden en of de zijkanten ingegraven moeten worden zoals de bovenkant. Anders worden bevestigingspennen “voor het gewone weefsel” gebruikt volgens de tabel XIII-2-1.

Soorten niet-biodegradeerbare weefsels	Overlap		Bevestigingspennen						Haken
	horizontaal	verticaal	lengte	Ø	aantal		bovenkant		10 × 10 cm geplooid
					voor de overlap per m	voor het gewone weefsel	aantal per m	sleufdiepte	
zonder vulling/met geogrid	10	15	30 - 40 -50 (verticaal)	0,6	1	elke 2 m	1	30	ja
met split en bitumen	30	50	50 - 60 - 70	0,8	1	elke 2 m	1	30	ja

Tabel XIII-2-1: erosiewerende niet-biodegradeerbare weefsels (afmetingen in cm)

Niet-biodegradeerbare weefsels worden licht afgestrooid met teelaarde.

Met split en bitumen gevuld weefsel mag niet worden verwerkt beneden de 10 °C. Ook mag het niet in de lengterichting worden aangebracht. Voorafgaand aan het leggen wordt voor dit type weefsel het te beschermen oppervlak ingezaaid volgens **XI-8.1**.

2.10.2 Meetmethode voor hoeveelheden

Het weefsel wordt opgemeten in m². Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

2.10.3 Controles

De materialen opgesomd onder **2.10.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

De bescherming wordt onderworpen aan een a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van het weefsel;
- steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.11 Erosiewerende biodegradeerbare geotextielen en matrassen

2.11.1 Beschrijving

De werken omvatten het leveren en plaatsen van biodegradeerbare geotextielen of matrassen voor de verdediging van oevers van waterlopen tegen de eroderende werking van wind en regen of wind en water. Afhankelijk van het type, kunnen de geotextielen beplant worden met bosgoed of wilgenstaken en/of oeverplanten en/of ingezaaid worden na plaatsing. Matrassen kunnen vooraf beplant (en

doorworteld) zijn met oeverplanten. Het biologisch afbreekbaar geotextiel en de matras zijn enkel geschikt voor tijdelijke functievervulling. Dit houdt in dat in de meeste gevallen de functie van het geotextiel/de matras tijdens zijn levensduur moet worden overgenomen door bijvoorbeeld het wortelgestel van de begroeiing. De periode van uitvoering moet zorgvuldig gekozen worden in functie van de voorgeschreven materialen en hun eventuele beplanting. Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.11.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- geotextielen volgens **III-69.3**. De keuze van de materialen hangt af van de functie, de aanlegperiode (binnen of buiten het groeiseizoen), de aanlegzone (boven of onder de waterlijn) en degradatie-versnellende factoren;
- of matrassen volgens **III-75.2**;
- voor de bevestiging worden deze materialen aangevuld met **III-76.2**;
- eventuele vooraf beplante geotextielen/matrassen volgens **III-68.3**;
- water- en oeverplanten volgens **III-68.1** en **III-68.2**;
- aanleg van water- en oeverplanten volgens **XI-11**;
- bosgoed volgens **III-66.1**;
- wilgenstaken volgens **III-66.7.1**;
- aanleg van bosgoed en wilgenstaken volgens **XI-10**;
- eventuele zaden volgens **III-63.2**;
- inzaaien volgens **XI-8**.

2.11.1.2 Uitvoering

Geotextielen en dunne matrassen worden opgerold geleverd, tenzij ze voorbeplant zijn.

Voor het plaatsen van de geotextielen of matrassen wordt het talud geëffend en onder het door de aanbestedingsdocumenten bepaalde profiel (of helling) gebracht.

Geotextielen dienen dakpansgewijs in de stroomrichting te overlappen (vertikale overlappingsen). De geotextielen moeten dus tegen de stroomrichting in geplaatst worden. Bij horizontale overlappingsen, overlapt de hoogst gelegen mat de lager gelegen mat. De overlap van geotextielen bedraagt zowel horizontaal als vertikaal minimaal 20 cm. Er wordt zorg voor gedragen dat de geotextielen voldoende aansluiten op de ondergrond en – indien gecombineerd – onder de rollen en blokken bevestigd worden. Aan beide uiteinden (boven- en onderaan) wordt het geotextiel minstens 25 cm ingegraven. De diepte van de sleuven bedraagt minimum 30 cm.

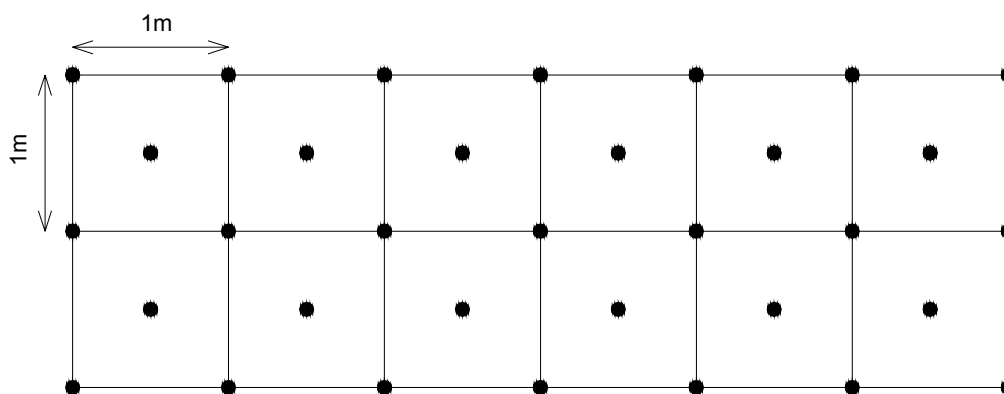
Matrassen moeten goed aansluiten op elkaar en op de ondergrond. Zij worden evenwel niet overlapt gelegd en niet ingegraven. Ze worden bevestigd met langere piketten dan in geval van geotextielen.

Op de randen (boven-, onder- en zijkanten) van de geotextielen/matrassen en op de (denkbeeldige) randen van elke m² geotextiel/matras wordt minimaal 1 houten piket of pen per lopende meter geplaatst (onderlinge afstand maximaal 1,0 m). Daarenboven wordt op het middelpunt (diagonale assen) van elke m² geotextiel/matras 1 houten piket of pen geplaatst.

Of met andere woorden: De piketten/pennen worden geschrinkt geplaatst met een onderlinge afstand van maximaal 1,0 m in de rij en een afstand van maximaal 0,5 m tussen de rijen. Van belang is dat piketten/pennen daarenboven geplaatst worden op alle randen, hoeken en eventuele overlappingsen. Zie figuur XIII-2-1. Op de overlappingsen wordt een piket/pen geplaatst per halve lopende meter.

De aanbestedingsdocumenten bepalen:

- of de matrassen voorbeplant en doorworteld zijn en de keuze van de beplanting;
- of de geotextielen na plaatsing beplant moeten worden; de wijze van beplanting en de keuze van de planten;
- of de geotextielen na plaatsing ingezaaid moeten worden en de keuze van de zaden;
- de keuze en de hoeveelheid bevestigingsmateriaal;
- of tussen de houten piketten biodegradeerbaar koord gespannen moet worden, om het geotextiel te overspannen;
- of het geotextiel afgedekt moet worden met een laagje plaatselijke grond van maximum 5 cm.



Figuur XIII-2-1

2.11.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met geotextielen/matrassen (alles inbegrepen) wordt opgemeten in m². Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

2.11.3 Controles

De materialen opgesomd onder **2.11.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

De bescherming wordt onderworpen aan een a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de geotextielen of matrassen;
- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.12 Erosiewerende biodegradeerbare lijnvormige elementen

2.12.1 Beschrijving

De werken omvatten het leveren en plaatsen van (al dan niet vóórbeplante en doorwortelde) biodegradeerbare oeverrollen of kokosblokken voor de verdediging van oevers en waterlopen tegen de eroderende werking van wind en water. De biologisch afbreekbare oeverrol is enkel geschikt voor tijdelijke functievulling. Dit houdt in dat in de meeste gevallen de functie van de oeverrol tijdens zijn levensduur moet worden overgenomen door bijvoorbeeld het wortelgestel van de begroeiing. De aanbestedingsdocumenten bepalen of ook een taludverdediging wordt aangebracht onder de vorm van

een al dan niet (voor)beplant biodegradeerbaar geotextiel. De periode van uitvoering moet zorgvuldig gekozen worden in functie van de voorgeschreven materialen en hun eventuele beplanting. Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.12.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- oeverrollen volgens **III-75.1** of kokosblokken volgens **III-75.3**;
- houten perkoenpalen volgens **III-50.2.3**;
- bindmiddel volgens **III-76.2.4**;
- oever- en waterplanten volgens **III-68.1** en **III-68.2**;
- voor de voorbeplante rollen of blokken: planten volgens **III-68.3**;
- eventueel erosiewerend biodegradeerbaar geotextiel zoals beschreven in **2.11**;
- beplanting volgens **XI-11**.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de materialen.

2.12.1.2 Uitvoering

2.12.1.2.A ROLLEN / BLOKKEN BEVESTIGD AAN ÉÉN RIJ PERKOENPALEN

Er worden onbehandelde palen gebruikt met een lengte van minimaal 1,50 m (afhankelijk van de stabiliteit van de bodem) en een diameter van 9 tot 10 cm in stevige grond en 11 tot 12 cm in slappe grond. De onderlinge afstand wordt bepaald door de aanbestedingsdocumenten, is afhankelijk van de lokale omstandigheden (grondsoort) en bedraagt maximaal 1,0 meter. De palen worden tot 5 tot 10 cm onder de laagwaterspiegel weggeslagen (stevige grond) of -geduwd (slappe grond) om snelle rotting te voorkomen. De rollen/blokken worden achter de rij perkoenpalen geplaatst, waarbij de bovenkant van de rollen/blokken in de eindsituatie 5 tot 10 cm boven het laagwaterpeil uitsteekt. De rollen/blokken worden bevestigd aan de perkoenpalen met biodegradeerbaar koord of, indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, met onbehandelde metalen binddraad van minimaal 3,0 mm. De achtereenvolgende rollen/blokken worden zijdelings met biodegradeerbaar koord aan elkaar bevestigd. Zo nodig wordt de ruimte tussen de rol/blok en het talud met gebiedseigen grond opgevuld.

2.12.1.2.B ROLLEN / BLOKKEN BEVESTIGD AAN TWEE RIJEN PERKOENPALEN

Indien er langs de landzijde niet onmiddellijk een aansluitend talud is, dan moet de rol/blok aan beide zijden worden vastgezet. Dit gebeurt door plaatsing van een tweede rij perkoenpalen die stevig tegen de rollen/blokken wordt aangedrukt, zodat de rollen/blokken in zekere mate worden opgespannen. De plaatsing van de eerste rij gebeurt zoals beschreven in **2.12.1.2.A**. De plaatsing van de tweede rij gebeurt verspringend. De bevestiging gebeurt op dezelfde manier als bij de eerste rij en er wordt tussen de perkoenpalen over de rollen of blokken een biodegradeerbaar touw gespannen, dat bevestigd wordt aan de perkoenpalen. Bedoeling is dat het touw de rollen of blokken op hun plaats houdt.

2.12.1.2.C MEERDERE LAGEN ROLLEN / BLOKKEN

Om een groter gebied van het talud te beschermen kan het nodig zijn twee of meer rollen/blokken trapsgewijs boven elkaar te bevestigen.

Voor de plaatsing van blokken, wordt achter de eerste rij blokken opnieuw een rij perkoenpalen en blokken aangebracht zoals beschreven in **2.12.1.2.B**. De ruimte achter de eerste rij blokken wordt aangevuld met gebiedseigen grond, zodat de bovenkant van de tweede rij palen en de blokken op een hoger niveau van het talud komen te liggen. De blokken worden ook hier bevestigd aan de

perkoenpalen met biodegradeerbaar koord, of, indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, met onbehandelde metalen binddraad van minimaal 3,0 mm. Zo nodig wordt de ruimte tussen de tweede rij blokken en het talud met gebiedseigen grond opgevuld.

Voor de plaatsing van rollen, wordt de eerste rij rollen en perkoenpalen aangebracht zoals beschreven in **2.12.1.2.A**. De tweede (derde, vierde, ...) rol wordt, na plaatsing van een tweede (derde, vierde, ...) rij perkoenpalen, op de eerste (tweede, derde, ...) rol gelegd. De rollen worden met koord zijdelings aan elkaar bevestigd. De tweede (derde, vierde, ...) rol wordt bevestigd aan de tweede rij perkoenpalen, die achter de eerste rol ingeklopt wordt. Hierbij volgt men hetzelfde procédé als bij de vorige palen, met dien verstande dat de perkoenpalen vanaf de tweede rij schuin in het talud worden ingeklopt. De perkoenpalen moeten de rollen op hun plaats houden en moeten nauw aansluitend tegen de rollen staan. Zo nodig wordt de ruimte tussen de tweede rij blokken en het talud met gebiedseigen grond opgevuld.

2.12.1.2.D COMBINATIE VAN ROLLEN/BLOKKEN EN GEOTEXTIELEN

Het leggen van de geotextielen en het eventueel beplanten of inzaaien gebeurt conform **2.11**. Er wordt zorg voor gedragen dat de geotextielen voldoende aansluiten op de ondergrond en onder de rollen en blokken bevestigd worden. Het geotextiel wordt eerst geplaatst en onder de rollen of blokken bevestigd.

2.12.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met lijnvormige elementen wordt opgemeten per meter gerealiseerde oeververdediging (alles inbegrepen) en per m² voor de geotextielen (alles inbegrepen). Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,00 m, worden niet afgetrokken.

2.12.3 Controles

De materialen opgesomd onder **2.12.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

De bescherming wordt onderworpen aan een a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de rollen/blokken en eventueel de geotextielen;
- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.13 Erosiewerende matten van rijs- of griendhout

2.13.1 Beschrijving

De werken omvatten het leveren en plaatsen van matten van al dan niet uitschietend rijshout voor de verdediging van oevers en waterlopen tegen de eroderende werking van wind en water. De matten zijn enkel geschikt voor tijdelijke functievulling. Dit houdt in dat in de meeste gevallen de functie van de matten tijdens hun levensduur moet worden overgenomen door bijvoorbeeld het wortelstelsel van wilgen in geval van uitschietend wilgenhout of van planten die zich vestigen op eventuele aanslibbingen in geval van niet-uitschietend rijshout. De periode van uitvoering moet zorgvuldig gekozen worden in functie van de voorgeschreven materialen. Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.13.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- matten volgens III-50.5.4.2;
- bindmiddelen volgens III-76.2.4;
- houten piketten volgens III-50.2.4;
- eventueel erosiewerend biodegradeerbaar geotextiel zoals beschreven in 2.11.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de materialen.

2.13.1.2 Uitvoering

Het terrein wordt voor de plaatsing geëffend. De matten dienen te worden vastgelegd en verankerd met houten piketten en binddraad, op dezelfde wijze als de geotextielen. Er mogen geen holtes ontstaan onder de mat. De maximale afstand tussen de twijgen wordt bepaald door de aanbestedingsdocumenten en is afhankelijk van de functie van de mat.

De piketten worden geschrinkt geplaatst met een onderlinge afstand van maximaal 1,0 m in de rij en een afstand van maximaal 0,5 m tussen de rijen. Van belang is dat piketten daarenboven geplaatst worden op alle randen en eventuele overlappingsen.

De aanbestedingsdocumenten bepalen:

- het aantal te gebruiken piketten.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, wordt:

- tussen de houten piketten biodegradeerbaar koord gespannen om de matten te overspannen;
- onder de matten een (biodegradeerbaar) geotextiel aangebracht. Het leggen van de geotextielen gebeurt conform 2.11.

2.13.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met matten van rijs- of griendhout met eventuele geotextielen (alles inbegrepen) wordt opgemeten in m². Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,00 m², worden niet afgetrokken.

2.13.3 Controles

De materialen opgesomd onder 2.13.1.1 zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

De bescherming wordt onderworpen aan een a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de matten en desgevallend de geotextielen;
- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.14 Wiepen

2.14.1 Beschrijving

De werken omvatten het leveren en plaatsen van een betuining van al dan niet uitschietende wiepen voor de verdediging van oevers en waterlopen tegen de eroderende werking van wind en water. De wiepen zijn enkel geschikt voor tijdelijke functieervulling. Wiepen van niet-levend rijshout hebben

een levensduur van 1 à 2 jaar boven water en 10 tot 15 jaar onder water. Dit houdt in dat in de meeste gevallen de functie van de wiepen tijdens hun levensduur moet worden overgenomen door bijvoorbeeld het wortelstelsel van wilgen ingeval van uitschietend wilgenhout of van planten die zich vestigen op eventuele aanslibbingen ingeval van niet-uitschietend rijshout. De periode van uitvoering moet zorgvuldig gekozen worden in functie van de voorgeschreven materialen. Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.14.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- wiepen volgens **III-50.5.4.3**;
- houten perkoenpalen volgens **III-50.2.3**;
- bindmiddel volgens **III-76.2.4**;
- eventueel erosiewerend biodegradeerbaar geotextiel zoals beschreven in **2.11**.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de materialen.

2.14.1.2 Uitvoering

Er worden onbehandelde perkoenpalen gebruikt. De aanbestedingsdocumenten bepalen de onderlinge afstand van de perkoenpalen; deze ligt tussen 0,5 en 1,0 meter. De wiepen worden ofwel tussen één rij perkoenpalen gevlochten, ofwel tussen twee rijen perkoenpalen geklemd en bevestigd met wilgentenen, sisal- of hennepouw of onbehandelde metalen binddraad van min. 3,0 mm. Het aantal rijen perkoenpalen wordt bepaald door de aanbestedingsdocumenten. De wiepen worden zo geplaatst dat de bovenkant in de eindsituatie 5 tot 10 cm boven het water uitsteekt.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, wordt op het talud een (biodegradeerbaar) geotextiel voorzien. Het leggen van de geotextielen en het eventueel beplanten of inzaaien gebeurt conform **2.11**.

2.14.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met wiepen wordt opgemeten per meter (alles inbegrepen) en per m² voor de geotextielen (alles inbegrepen). Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,00 m, worden niet afgetrokken.

2.14.3 Controles

De materialen opgesomd onder **2.14.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

De bescherming wordt onderworpen aan een a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de wiepen en desgevallend de geotextielen;
- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

2.15 Takkenbossen

2.15.1 Beschrijving

Takkenbossen worden gebruikt om erosiegaten in de oever op te vullen. De takken dienen dan als slib- en sedimentval. De periode van uitvoering moet zorgvuldig gekozen worden in functie van de

voorgeschreven materialen. Hiermee rekening houdend legt de aannemer op voorhand, voor het geheel van de werken of per deelopdracht, een uitvoeringsplan voor ter goedkeuring, waarin behoudens de timing ook de werkplanning wordt voorgesteld.

2.15.1.1 Materialen

De materialen zijn:

- takkenbossen volgens **III-50.5.4.1**;
- houten perkoenpalen volgens **III-50.2.3**;
- bindmiddel volgens **III-76.2.4**;
- eventueel erosiewerend biodegradeerbaar geotextiel zoals beschreven in **2.11**.

De aanbestedingsdocumenten specificeren de materialen.

2.15.1.2 Uitvoering

Er worden onbehandelde perkoenpalen gebruikt. De aanbestedingsdocumenten bepalen de onderlinge afstand van de perkoenpalen; deze bedraagt 0,5 tot 1,0 meter. Eerst worden de buitenste perkoenpalen op diepte gebracht. De binnenste perkoenpalen worden vervolgens tot 30 cm boven de uiteindelijke diepte gebracht. De takkenbossen worden dan laagsgewijs tussen twee rijen perkoenpalen geplaatst en aangedrukt. Ze worden aan de perkoenpalen bevestigd met sisal- of henneptouw of onbehandelde metalen binddraad van min. 3,0 mm. Het touw of de draad wordt tussen de perkoenpalen en over de takkenbossen gespannen en vervolgens vastgezet. Pas daarna worden de binnenste palen op de juiste diepte gebracht. Op deze manier worden de takkenbossen strak vastgezet.

Indien de aanbestedingsdocumenten dit bepalen, wordt op het talud een (biodegradeerbaar) geotextiel voorzien. Het leggen van de geotextielen en het eventueel beplanten of inzaaien gebeurt conform **2.11**.

2.15.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De geplaatste oeververdediging met takkenbossen wordt opgemeten per meter (alles inbegrepen) en per m² voor de geotextielen (alles inbegrepen). Uitsparingen voor leidingen, duikers, kunstwerken, draineringen en dergelijke, individueel kleiner dan 1,0 m, worden niet afgetrokken.

2.15.3 Controles

De materialen opgesomd onder **2.15.1.1** zijn onderworpen aan de voorafgaande technische keuring.

De bescherming wordt onderworpen aan een a posteriori uitgevoerde technische keuring.

Met het oog hierop worden verricht:

- de a posteriori uitgevoerde technische keuring van het grondwerk en van de plaatsing van de takkenbossen en eventueel de geotextielen;
- de steekproefsgewijze of stelselmatige controles naarmate de uitvoering vordert, om na te gaan of ze overeenkomstig de beschrijving is.

Hoofdstuk XIII werd opgemaakt door Werkgroep 10

voorzitter

Ivo Terrens

secretaris

Karen Welkenhuysen

leden van de werkgroep

Rik Awouters, Jos Dammans, Michel Decat, Ann De Rycke, Theo De Vos, Rosette Eeckhout, Luc Janssens, Jacques Leliaert, Glenn Mares, Koen Martens, Alfons November, Wouter Van Muysen, Willy Vannerem

INHOUDSTAFEL

1	VOORAFGAANDE NOOT	1
2	TECHNISCHE KENMERKEN PER HOOFDSTUK	2
2.1	Hoofdstuk I - Algemene administratieve voorschriften	2
2.2	Hoofdstuk II - Algemene bepalingen	2
2.3	Hoofdstuk III - Materialen	2
2.3.1	Rots.....	2
2.3.2	Primaire en secundaire grondstoffen	2
2.3.3	Grond.....	2
2.3.4	Afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds	2
2.3.5	Ophogings- of aanvullingsmaterialen.....	2
2.3.6	Bouwzand.....	2
2.3.7	Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin	3
2.3.8	Cement.....	3
2.3.9	Kalk	3
2.3.10	Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels	4
2.3.11	Koolwaterstofproducten	4
2.3.12	Metaalproducten	5
2.3.13	Geokunststoffen (geosynthetics - geofabrics).....	6
2.3.14	Banden voor diverse toepassingen.....	6
2.3.15	Nabehandlungsproducten.....	6
2.3.16	Voegvullingsproducten.....	6
2.3.17	Voegplanken voor uitzettingsvoegen.....	6
2.3.18	Voeginlagen.....	6
2.3.19	Kleefvernis.....	7
2.3.20	Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton.....	7
2.3.21	Nihil.....	7
2.3.22	Calciumchloride.....	7
2.3.23	Bestratingselementen.....	7
2.3.24	Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water	7
2.3.25	Afdichtingsringen en krimpstoffen.....	7
2.3.26	Materialen voor draineerleidingen.....	7
2.3.27	Metselstenen.....	8
2.3.28	Draineerelementen van poreus beton.....	8
2.3.29	Gewapend bitumen voor afdichtingslagen.....	8
2.3.30	Nihil.....	8
2.3.31	Natuurstenen trottoirbanden (borduren)	8
2.3.32	Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegebouw.....	8
2.3.33	Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten	8
2.3.34	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten	8
2.3.35	Geprefabriceerde gresinspectieput.....	9
2.3.36	Inspectieputten van kunststof.....	9
2.3.37	Geprefabriceerde rechthoekige kokers van gewapend beton.....	9
2.3.38	Geprefabriceerde huisaansluitputjes	9
2.3.39	Geprefabriceerde dienstput van gres.....	9
2.3.40	Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken	9
2.3.41	Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton.....	9
2.3.42	Taludgoten, begin- en eindstukken van beton	9
2.3.43	Bekleding van betonbuizen en inspectieputten.....	9
2.3.44	Kunsthars.....	9
2.3.45	Glasvezelversterkte kunststoffen	9
2.3.46	Glasvezelversterkte schaaldelen	10
2.3.47	Geprefabriceerde profielementen.....	10
2.3.48	Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud en/of bodembekleding.....	10
2.3.49	Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden.....	10
2.3.50	Houten elementen voor teen- en taludversterkingen.....	10
2.3.51	Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster.....	10
2.3.52	Betonzuilen voor taludbescherming	10

2.3.53	Poedercoating voor verkeerstekens.....	10
2.3.54	Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden.....	11
2.3.55	Sokkels voor verkeerstekens.....	11
2.3.56	Chemische verankeringen.....	11
2.3.57	Colloïdaal beton.....	11
2.3.58	Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten.....	11
2.3.59	Trottoirpaaltjes.....	11
2.3.60	Fytofarmaceutische producten.....	11
2.3.61	Meststoffen.....	12
2.3.62	Bodemverbeteringsmiddelen.....	12
2.3.63	Zaden.....	12
2.3.64	Graszoden.....	12
2.3.65	Materialen voor boomsteunen.....	12
2.3.66	Houtachtige gewassen.....	12
2.3.67	Kruidachtige gewassen.....	12
2.3.68	Water- en oeverplanten.....	12
2.3.69	Biologisch afbreekbare geotextielen.....	12
2.3.70	Rioolrenovatieproducten.....	12
2.3.71	Droge hydraulische mortel.....	12
2.3.72	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten.....	12
2.3.73	Metsel- en pleistermortel.....	12
2.3.74	Nihil.....	12
2.3.75	Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen.....	13
2.3.76	Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen.....	13
2.3.77	Bomenzand.....	13
2.3.78	Mobiele afsluiting.....	13
2.3.79	Grondwaterpeilbuizen.....	13
2.3.80	Boomplaten.....	13
2.3.81	Beschermingselement uit kunststof.....	13
2.3.82	Nihil.....	13
2.3.83	Nihil.....	13
2.3.84	Nihil.....	13
2.3.85	Nihil.....	13
2.3.86	Nihil.....	13
2.3.87	Nihil.....	13
2.3.88	Nihil.....	13
2.3.89	Nihil.....	14
2.3.90	Markeringsproducten.....	14
2.3.91	Glasparels en stroefmakende middelen voor wegmarkeringsproducten.....	15
2.3.92	Wegdekreflectoren.....	15
2.4	Hoofdstuk IV - Voorbereidende werken en grondwerken.....	15
2.5	Hoofdstuk V - Onderfunderingen en funderingen.....	15
2.5.1	Bescherming van het baanbed, de onderfundering of fundering.....	15
2.5.2	Wapenen van de onderfundering of fundering.....	15
2.5.3	Onderfunderingen.....	15
2.5.4	Funderingen.....	15
2.6	Hoofdstuk VI - Verhardingen.....	16
2.6.1	Cementbetonverhardingen.....	16
2.6.2	Bitumineuze verhardingen.....	16
2.6.3	Bestratingen.....	17
2.6.4	Andere verhardingen.....	17
2.7	Hoofdstuk VII - Rioleringen en afvoer van water.....	17
2.8	Hoofdstuk VIII - Lijnvormige elementen.....	18
2.9	Hoofdstuk IX - Allerhande werken.....	18
2.10	Hoofdstuk X - Signalisatie.....	18
2.10.1	Niet-inwendig verlichte verticale verkeerstekens.....	18
2.10.2	Markeringen.....	18
2.11	Hoofdstuk XI - Groenaanleg en groenonderhoud.....	18
2.12	Hoofdstuk XII - Onderhouds- en herstellingswerken.....	19

2.13	Hoofdstuk XIII - Werken aan waterlopen	19
3	PROEFMETHODEN VOLGENS DE MATERIALENLIJST	20
3.1	Rots	20
3.2	Primaire en secundaire grondstoffen	20
3.3	Grond	20
3.4	Afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds	20
	3.4.1 Gehalte aan organische stof	20
	3.4.2 Bereiden analysemonster	21
3.5	Ophogings- en aanvullingsmaterialen	21
3.6	Bouwzand	21
3.7	Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin	22
	3.7.1 Identificatieproef voor puinsteenslag en asfaltpuingranulaat	22
	3.7.2 Teer (Aanwezigheid van – in een bitumineus mengsel)	22
3.8	Cement	23
3.9	Kalk	23
3.10	Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels	23
	3.10.1 Bepaling van het cellulosegehalte van vezels	23
	3.10.2 Bepaling van de pH-waarde van cellulosevezels	25
3.11	Koolwaterstofproducten	26
3.12	Metaalproducten	26
	3.12.1 Aluminium voor verkeerstekens	26
	3.12.2 Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens	27
	3.12.3 Staal voor steunen van verkeerstekens	27
3.13	Geokunststoffen (geosynthetics - geofabrics)	27
	3.13.1 Hoeveelheid bindmiddel die door een scheurremmend niet-geweven geotextiel wordt vastgehouden	27
3.14	Banden voor diverse toepassingen	30
3.15	Nabehandelingsproducten	30
3.16	Voegvullingsproducten	30
3.17	Voegplanken voor uitzettingsvoegen	30
3.18	Voeginlagen	30
3.19	Kleefvernissen	30
3.20	Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton	30
3.21	Nihil	30
3.22	Calciumchloride	30
3.23	Bestratingselementen	30
3.24	Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water	30
	3.24.1 Visueel onderzoek van de riolering	30
	3.24.2 Codering voor nieuwe en bestaande buitenriolering volgens NBN-EN 13508-2	38
3.25	Afdichtingsringen en krimpmoffen	44
3.26	Materialen voor draineerleidingen	44
3.27	Metselstenen	44
3.28	Draineerelementen van poreus beton	44
3.29	Gewapend bitumen voor afdichtingslagen	44
3.30	Nihil	44
3.31	Natuurstenen trottoirbanden (borduren)	44
3.32	Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw	44
3.33	Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingspuizen	44
3.34	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten	45
3.35	Geprefabriceerde gresinspectieputten	45
3.36	Inspectieputten van kunststof	45
3.37	Geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton	45
3.38	Geprefabriceerde huisaansluitputjes	45
3.39	Geprefabriceerde dienstput van gres	45
3.40	Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken	45
3.41	Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton	45
3.42	Taludgoten, begin- en eindstukken van beton	45
3.43	Bekleding van betonbuizen en inspectieputten	45
3.44	Kunsthars	45
3.45	Glasvezelversterkte kunststoffen	45

3.46	Glasvezelversterkte schaaldelen	45
3.47	Geprefabriceerde profielementen	45
3.48	Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud- en/of bodembekleding	46
3.49	Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden	46
3.50	Houten elementen voor teen- en taludversterking	46
3.51	Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster	46
3.52	Betonzuilen voor taludbescherming	46
3.53	Poedercoating voor verkeerstekens	46
	3.53.1 Algemene richtlijnen	46
	3.53.2 Proeven	46
3.54	Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden	47
	3.54.1 Proeven op retroflecterende bekledingsmaterialen	47
	3.54.2 Proeven op niet-retroflecterende bekledingsmaterialen	49
3.55	Sokkels voor verkeerstekens	50
	3.55.1 Betonsokkels voor verkeerstekens	50
	3.55.2 Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens	50
3.56	Chemische verankeringen	50
3.57	Colloïdaal beton	50
3.58	Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten	50
3.59	Trottoirpaaltjes	50
3.60	Fytofarmaceutische producten	50
3.61	Meststoffen	50
3.62	Bodemverbeteringsmiddelen	50
3.63	Zaden	50
3.64	Graszoden	50
3.65	Materialen voor boomsteunen	50
3.66	Houtachtige gewassen	50
3.67	Kruidachtige gewassen	51
3.68	Water- en oeverplanten	51
3.69	Biologisch afbreekbare geotextielen	51
3.70	Rioolrenovatieproducten	51
3.71	Droge hydraulische mortel	51
3.72	Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten	51
3.73	Metsel- en pleistermortel	51
3.74	Nihil	51
3.75	Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen	51
3.76	Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen	51
3.77	Bomenzand	51
3.78	Mobiele afsluiting	51
3.79	Grondwaterpeilbuizen	51
3.80	Boomplaten	51
3.81	Beschermingselement uit kunststof	52
3.82	Nihil	52
3.83	Nihil	52
3.84	Nihil	52
3.85	Nihil	52
3.86	Nihil	52
3.87	Nihil	52
3.88	Nihil	52
3.89	Nihil	52
3.90	Markeringsproducten	52
	3.90.1 Algemene proeven op markeringsproducten	52
	3.90.2 Wegenverven (één- of meercomponenten)	53
	3.90.3 Koudplaten	53
	3.90.4 Thermoplasten	53
	3.90.5 Voorgevormde markeringen	53
3.91	Glasparels en stroefmakende middelen voor wegmarkeringsproducten	53
	3.91.1 Mengparels in glas voor verven, koudplaten en thermoplasten	53
	3.91.2 Nastrooi parels in glas, stroefmakend middel en mengsel van beide	53
3.92	Wegdekreflectoren	54

4	ANDERE PROEFMETHODEN.....	55
4.1	Proeven op koudasfalt.....	55
4.1.1	Verhardingsmogelijkheid van koudasfalt	55
4.1.2	Vormstabiliteit van koudasfalt.....	56
4.1.3	Vorstgevoeligheid van koudasfalt	56
4.1.4	Weerstand tegen onthulling van een koudasfalt	57
4.2	Relatieve dichtheid van een bitumineuze verharding	58
4.2.1	Doel van de proef	58
4.2.2	Principe van de methode.....	58
4.2.3	Benodigdheden	58
4.2.4	Werkwijzen.....	59
4.2.5	Berekening van de resultaten.....	60
4.2.6	Uitdrukking van de resultaten.....	60
4.3	Bepaling van het percentage holle ruimte van een bitumineuze verharding	61
4.3.1	Doel van de proef	61
4.3.2	Principe van de methode.....	61
4.3.3	Benodigdheden	61
4.3.4	Werkwijze & Berekeningen.....	61
4.3.5	Berekeningen van het percentage holle ruimte	64
4.4	Gyatorverdichter	64
4.5	Mastiektest (= morteltest).....	65
4.5.1	Doel van de proef	65
4.5.2	Principe van de methode.....	65
4.5.3	Benodigdheden	65
4.5.4	Werkwijze.....	65
4.5.5	Uitdrukking van het resultaat.....	65
4.6	Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van geprefabriceerde membranen aan de betonnen drager	66
4.6.1	Werkwijze.....	66
4.6.2	Proefverslag	66
4.7	Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van vloeibaar aangebrachte harsen aan de betonnen drager	66
4.7.1	Werkwijze.....	66
4.7.2	Proefverslag	67
4.8	Nihil	67
4.9	Doorlatendheid van een drainerend schraal beton	67
4.9.1	Doel van de proef	67
4.9.2	Principe van de methode.....	67
4.9.3	Apparatuur	68
4.9.4	Werkwijze.....	69
4.9.5	Uitdrukken van de resultaten	70
4.9.6	Proefverslag.....	71
4.10	Nihil	71
4.11	Langetermijnelasticiteitsmodulus in een waterig milieu (E_{50}).....	71
4.11.1	Doel	71
4.11.2	Proefopstelling.....	71
4.11.3	Monsters	72
4.11.4	Werkwijze.....	73
4.11.5	Verslag.....	74
4.12	Identificatieproeven voor het hars van de ter plaatse uitgeharde buis.....	74
4.12.1	Toegestane afwijkingen op de resultaten van de identificatieproeven.....	75

1 VOORAFGAANDE NOOT

In **XIV-2** worden per hoofdstuk van het standaardbestek 250 en per afdeling de technische kenmerken in alfabetische orde gegeven met vermelding van:

- ofwel het betreffend nummer van de “Aflevering Proefmethodes” uitgegeven door het Wegenfonds bij het Ministerie van Openbare Werken;

Zo bijvoorbeeld wordt de wijze van bepaling van de plasticiteitsindex van grond beschreven in de “Aflevering Proefmethodes” onder het nummer 01.03., zodat onder “Materialen - Grond” vermeld wordt:

Plasticiteitsindex01.03

- ofwel de aanwijzer naar een norm;

Verwekingspunt “Ring en Kogel”NBN-EN 1427

- ofwel het betreffend nummer van de volledige beschrijving van de proefmethode in deel 3 of 4 van dit hoofdstuk:

Sokkels uit gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens..... XIV-3.55.2

- ofwel de afkorting p.m. (pro memorie) in afwachting dat de wijze van bepaling in de “Aflevering proefmethodes” of in een specifieke Belgische norm wordt opgenomen;

Zo bijvoorbeeld “Materialen - Materialen voor draineerleidingen”:

Massa van de vlasvezelsp.m.

Wanneer onder een hoofdstuk of een afdeling geen technische kenmerken worden aangegeven wil dit zeggen dat:

- ofwel er geen technische kenmerken zijn (bijvoorbeeld voor het hoofdstuk I - Algemene Administratieve Voorschriften);
- ofwel de wijze van bepaling van de technische kenmerken niet specifiek is (bijvoorbeeld de afmetingen van voegplanken voor uitzetvoegen);
- ofwel de wijze van bepaling in extenso gegeven is in het desbetreffend hoofdstuk of beschreven is in een specifieke Belgische norm die overeenkomstig artikel 1 van het Koninklijk Besluit van 26 september 1996 houdende vaststelling van de algemene aannemingsvoorwaarden, van toepassing gesteld is.

In deel 3 zijn volgens de materialenlijst van hoofdstuk III van het standaardbestek 250 proefmethoden beschreven die:

- ofwel niet opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes” uitgegeven door het Wegenfonds bij het Ministerie van Openbare Werken;
- ofwel wel opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes”, maar hierbij grondig werden gewijzigd.

In deel 4 worden de andere proefmethoden (i.v.m. de overige hoofdstukken van het standaardbestek 250) beschreven die:

- ofwel niet opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes” uitgegeven door het Wegenfonds bij het Ministerie van Openbare Werken;
- ofwel wel opgenomen zijn in de aflevering “Proefmethodes”, maar hierbij grondig werden gewijzigd.

2 TECHNISCHE KENMERKEN PER HOOFDSTUK

2.1 Hoofdstuk I - Algemene administratieve voorschriften

-

2.2 Hoofdstuk II - Algemene bepalingen

-

2.3 Hoofdstuk III - Materialen

2.3.1 Rots

-

2.3.2 Primaire en secundaire grondstoffen

-

2.3.3 Grond

Kalkachtige stoffen (gehalte aan –).....	01.05
Korrelverdeling (areometerproef).....	01.01
Korrelverdeling (methode met bezinkingsbalans).....	01.02
Organische stoffen (gehalte aan –).....	XIV-3.4.1
Plasticiteitsindex.....	01.03
Volumemassa (Relatieve -25 °C/25 °C).....	01.08

2.3.4 Afdekkingsmaterialen voor bermen en taluds

Humusgehalte van teelaarde.....	XIV-3.4.1
Zuurtegraad pH (H ₂ O).....	01.07

2.3.5 Ophogings- of aanvullingsmaterialen

-

2.3.6 Bouwzand

Activiteitscoëfficiënt α van gegranuleerd hoogovenslak.....	04.04
CaO/SiO ₂ verhouding van slakkengruis.....	p.m.
Deeltjes fijner dan 0,020 mm (gehalte aan –) (slibgehalte).....	02.02
Deeltjes fijner dan 0,063 mm (gehalte aan –).....	NBN-EN 933-1
Doorlatendheid.....	02.07
Gegranuleerde hoogovenslak (gehalte aan –).....	p.m.
Glauconiet (gehalte aan –).....	02.08
Gloeiverlies van steenkoolas.....	NBN-EN 196-2, § 7

Kalkachtige stoffen (gehalte aan –)	02.06
Organische stoffen (gehalte aan –)	02.05
Stabiliteitsproef in water van rode leisteen	04.01
Volumemassa (droge) (D.V.M.)	NBN-EN 1097-3
Volumemassa (relatieve) 25 °C/25 °C	NBN-EN 1097-6
Vrije kalk (CaO) van slakkengruis (gehalte aan –)	NBN-EN 1744-1, § 19
Wateropslorping van slakkengruis	NBN-EN 1097-6
Zandequivalent	NBN-EN 933-8

2.3.7 Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin

CaO/SiO ₂ verhouding voor gebroken hoogovenslak	p.m.
Deeltjes fijner dan 0,063 mm (gehalte aan –)	NBN-EN 933-1
Identificatieproef voor puinsteenslag en asfaltpuingranulaat	XIV-3.7.1 ¹
Koolstofdioxide, Calcium ⁺⁺ , Magnesium ⁺⁺ (gehalte aan –)	03.08
Vlakheidsindex	NBN-EN 933-3
Los Angelesproef	NBN-EN 1097-2
Organische stoffen (gehalte aan –)	NBN-EN 1744-1, § 15
Plasticiteitsindex	01.03
Retroflectometrische waarde	03.10
Ronde stukken (gehalte aan –)	NBN-EN 933-5
Slijtproef micro-Deval in aanwezigheid van water	NBN-EN 1097-1
Stabiliteit van rode leisteen in water	04.01
Teer (Aanwezigheid van – in een bitumineus mengsel)	XIV-3.7.2
Versnelde polijstingscoëfficiënt (PSV)	NBN-EN 1097-8
Volumemassa (droge) (D.V.M.) van gebroken hoogovenslak	NBN-EN 1097-3
Volumemassa (relatieve) 25 °C/25 °C	NBN-EN 1097-6
Watergehalte (geabsorbeerd)	NBN-EN 1097-6
Wateropslorping van hoogovenslak	NBN-EN 1097-6
Zandequivalent van rode leisteen	NBN-EN 933-8
Zwelling van gebroken roestvrijstaalslakken	NBN-EN 1744-1, § 19

2.3.8 Cement

.....	NBN-EN 196 en NBN B12
-------	-----------------------

2.3.9 Kalk

Maalfijnheid	NBN-EN 196-6
Reactiviteit	NBN-EN 459-2

¹ van zodra NBN-EN 933-11 van kracht is, geldt deze proefmethode

Vrije kalk (gehalte aan).....ASTM C 25 99

2.3.10 Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels

2.3.10.1 Vulstof voor bitumineuze mengsels voor verhardingen

..... NBN-EN 13043 § 5
 Methyleenblauwproef NBN-EN 933-9
 Luchtstraalzeving NBN-EN 933-10
 Holle ruimte (van droog verdichte vulstof)..... NBN-EN 1097-4
 Watergehalte NBN-EN 1097-5
 Volumieke massa..... NBN-EN 1097-7
 Watergevoeligheid in bitumineuze mensels..... NBN-EN 1744-4
 Verwekingspunt “Ring en Kogel” NBN-EN 13179-1
 Bitumengetal NBN-EN 13179-2
 Gehalte Ca(OH)₂ NBN-EN 459-2
 Gehalte CaCO₃..... NBN-EN 196-21
 Zwelling NBN-EN 1744-1

2.3.10.2 Cellulosevezels

Cellulosegehalte XIV-3.10.1
 pH..... XIV-3.10.2

2.3.11 Koolwaterstofproducten

Asgehalte Uintah.....ASTM D 3176 en D 3180
 BBR.....prEN 14771²
 Bindmiddelgehalte van emulsies zie Water
 Breekindex van bitumenemulsies (Bepaling van –).....NBN-EN 13075-1³
 Destillatie C B,x (samengetelde destillaten op de temperatuur x, van
 vloeibitumen, uitgedrukt in volumepercenten)..... NBN-EN 13358
 DSR.....prEN 14770⁴
 Elastische terugvering..... NBN-EN 13398⁵
 Fraass (breekpunt –)..... NBN-EN 12593
 Indringing (indringing (25 °C - 100 g - 5 s) van bitumineuze bindmiddelen) ... NBN-EN 1426
 Indringing (indringing (25 °C - 100 g - 5 s) van het residuaal bindmiddel) NBN-EN 1426⁶

² in afwachting van de definitieve norm EN 14771

³ voor externe controle(labo's) is Forshammer SE (fijne deeltjes) (§ 5.1) de referentie, net als de semi-automatische werkwijze (§ 8.1)

⁴ in afwachting van de definitieve norm EN 14770

⁵ voor “Met polymeren gemodificeerd kleurloos synthetisch bindmiddel” (III-11.8.3) geldt proefmethode 08.31

Indringingsgetal (penetratie-index).....	NBN-EN 12591, annex B
Onoplosbaarheid in n-heptaan.....	08.27
Oplosbaarheid.....	NBN-EN 12592
Oplosbaarheid Trinidad.....	54.06 ⁷
pH van een emulsie.....	NBN-EN 12850
Rekbaarheid van gemodificeerd bitumen (bij 5 °C).....	08.36
Relatieve volumemassa (25 °C/25 °C) van koolwaterstofbindmiddelen (bepaling van –).....	NBN-EN ISO 3838
Relatieve volumemassa van Trinidad en Uintah.....	XIV-4.3.4.5
Residuaal bindmiddel (van vloeibitumen).....	NBN-EN 13358
Residuaal bindmiddel (bitumenrest door verdamping van emulsies).....	NBN-EN 13074
Residuaal bindmiddel (van gemodificeerd - bitumenemulsies).....	NBN-EN 13074
Residuaal bindmiddel (van vloeibaar gemaakt gemodificeerd bitumen).....	NBN-EN 13358
Uitstroomtijd.....	NBN-EN 13357
Verharding (weerstand tegen –).....	NBN EN 12607-1
Verwekingspunt “Ring en Kogel”.....	NBN-EN 1427
Verwekingstemperatuur Trinidad en Uintah.....	NBN-EN 1427
Viscositeit S.T.V. (viscositeit S.T.V. bij x °C - y mm).....	NBN-EN 13357
Viscositeit 20 °C (kinematische viscositeit van anionische emulsies).....	08.24
Viscositeit 135 °C (Kinematische viscositeit van bitumen bij 135 °C).....	NBN EN 12595 ⁸
Viscositeit (Dynamische viscositeit van polmeerbitumen)	NBN-EN 13302, NBN-EN 13701-1 of -2
Vlampunt.....	NBN-EN ISO 2592
Water (watergehalte van emulsies).....	NBN-EN 1428
Zeeffrest van bitumenemulsies.....	NBN-EN 1429

2.3.12 Metaalproducten

Dikte van de bitumineuze bescherming.....	09.03 § 3
Lasverbindingen (Proeven op –).....	09.04
12.14 Aluminium voor verkeerstekens.....	XIV-3.12.1
Aluminiumplaat en verbindingsplaat voor kleine en middelgrote verkeersborden.....	XIV-3.12.1.1
Aluminiumplaat voor het verticaal vlak van grote verkeersborden.....	XIV-3.12.1.2
Aluminiumprofielen uit een Al Mg Si 0,5 F 22 legering.....	XIV-3.12.1.3

⁶ § 6.3 van NBN-EN 1426 drie potjes i.p.v. één potje
§ 9.1 van NBN-EN 1426 wordt vervangen door § 3 van 08.18 uit de “Aflevering Proefmethodes”

⁷ op een massa van 150 g

⁸ dezelfde methode wordt toegepast bij vloeibitumen met petroleumolie en anionische emulsies, echter bij temperaturen van respectievelijk 60 °C en 20 °C, i.p.v. 135 °C

Aluminium voor steunbuizen.....	XIV-3.12.1.4
Aluminium voor klinknagel.....	XIV-3.12.1.5
Aluminium voor bevestigingsbeugels	XIV-3.12.1.6
12.15 Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens.....	XIV-3.12.2
12.16 Staal voor steunen van verkeerstekens	XIV-3.12.3
Ronde steunbuizen en vakwerksteunen	XIV-3.12.3.1
Voetplaten.....	XIV-3.12.3.2
Ankerbouten	XIV-3.12.3.3

2.3.13 Geokunststoffen (geosynthetics - geofabrics)

2.3.13.1 Plastiekfolie

Dikte.....	NBN B46-201
Massa per oppervlakte-eenheid.....	10.01

2.3.13.2 Geotextiel

Vastgehouden bindmiddel (Hoeveelheid –).....	XIV-3.13.1
--	------------

2.3.14 Banden voor diverse toepassingen

-

2.3.15 Nabehandelingsproducten

Doeltreffendheid	NBN B15-219
Droogtijd.....	12.02
Oplosmiddel (gehalte aan –)	12.03
Viscositeit (– d.m.v. de uitstroombeker).....	12.04

2.3.16 Voegvullingsproducten

Ponsproef	13.02
Uitrekking zonder breuk of loskomen.....	13.03
Rek- en hechtvermogen.....	SNV 671920
Verticale plooioproef.....	13.01
Verwekingspunt “Ring en Kogel”	NBN EN 1427
Vulstofgehalte	13.04

2.3.17 Voegplanken voor uitzettingsvoegen

-

2.3.18 Voeginlagen

-

2.3.19 Kleefvernis

-

2.3.20 Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton

-

2.3.21 Nihil

-

2.3.22 CalciumchlorideWatervrij CaCl₂ (gehalte aan –).....20.01.2

Zuiverheid.....20.01

2.3.23 Bestratingselementen**2.3.23.1 Keien**

Afmetingen21.01

DruksterkteNBN-EN 1926

2.3.23.2 Betonstraatstenen

..... NBN B21-311

2.3.23.3 Betontegels

..... NBN B21-211

2.3.23.4 Gebakken straatstenen

Afmetingen NBN B24-205

2.3.23.5 Grasbetontegels**2.3.23.6 Gras-kunststofplaten****2.3.24 Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water**

Rioleringsinspectie met videocamera (modaliteiten van de –)..... XIV-3.24.1

2.3.25 Afdichtingsringen en krimpmoffen**2.3.26 Materialen voor draineerleidingen**

Afmetingen van draineerbuizen en hulpstukken van kunststof..... T42-402

Afmetingen van kokosvezelbanden p.m.

Afmetingen van de gewikkelde kokosvezels p.m.

Afmetingen van vlasvezelbanden p.m.

Afmetingen van de gewikkelde vlasvezels p.m.

Doorlatendheid van de wand van buizen van poreus beton.....24.01

Massa van de kokosvezels	p.m.
Massa van de kokosvezelbanden	p.m.
Massa van de vlasvezels	p.m.
Massa van de vlasvezelbanden	p.m.
Slagvastheid van PVC-buizen en -hulpstukken	NBN-EN 744
Stijfheid van draineerbuisen en hulpstukken van kunststoffen.....	NBN T42-011
Treksterkte van de kokosvezelbanden	p.m.
Treksterkte van de versterkingsdraden van kokosvezelbanden	p.m.
Treksterkte van de wikkeldraden van kokosvezelbanden	p.m.
Treksterkte van de gewikkelde polypropyleenvezels.....	p.m.
Treksterkte van de vlasvezelbanden.....	p.m.
Treksterkte van de versterkingsdraden van vlasvezelbanden	p.m.
Treksterkte van de wikkeldraden van gewikkelde vlasvezel	p.m.

2.3.27 Metselstenen

-

2.3.28 Draineerelementen van poreus beton

Afmetingen.....	NBN B21-001
Druksterkte.....	NBN B24-201
Poreusheid.....	NBN B15-215

2.3.29 Gewapend bitumen voor afdichtingslagen

-

2.3.30 Nihil

-

2.3.31 Natuurstenen trottoirbanden (borduren)

Afmetingen van natuurstenen trottoirbanden.....	NBN B21-411 § 8.1
---	-------------------

2.3.32 Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegebouw

-

2.3.33 Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten

-

2.3.34 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten

-

2.3.35 Geprefabriceerde gresinspectieput

-

2.3.36 Inspectieputten van kunststof

-

2.3.37 Geprefabriceerde rechthoekige kokers van gewapend beton

Afmetingen p.m.

2.3.38 Geprefabriceerde huisaansluitputjes

2.3.38.1 Geprefabriceerde betonnen huisaansluitputjes

Afmetingen p.m.

2.3.38.2 Geprefabriceerde huisaansluitputjes in kunststof

-

2.3.38.3 Geprefabriceerde huisaansluitputjes in gres

-

2.3.39 Geprefabriceerde dienstput van gres

-

2.3.40 Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken

Afmetingen p.m.

2.3.41 Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton

Afmetingen p.m.

Druksterkte NBN B15-220

Wateropsloping NBN B15-215

2.3.42 Taludgoten, begin- en eindstukken van beton

-

2.3.43 Bekleding van betonbuizen en inspectieputten

Afmetingen p.m.

2.3.44 Kunsthars

-

2.3.45 Glasvezelversterkte kunststoffen

-

2.3.46 Glasvezelversterkte schaaldelen

-

2.3.47 Geprefabriceerde profielementen

Afmetingen.....	p.m.
Druksterkte.....	NBN B15-220
Wateropslorping.....	NBN B15-215

2.3.48 Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud en/of bodembekleding

Afmetingen.....	p.m.
Buigsterkte	NBN B15-214
Druksterkte.....	NBN B15-220
Wateropslorping.....	NBN B15-215

2.3.49 Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden

Afmetingen.....	p.m.
Druksterkte.....	NBN B15-220
Wateropslorping.....	NBN B15-215

2.3.50 Houten elementen voor teen- en taludversterkingen

Afmetingen.....	p.m.
-----------------	------

2.3.51 Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster

Afmetingen.....	p.m.
Druksterkte.....	NBN B 15-220
Wateropslorping.....	NBN B 15-215

2.3.52 Betonzuilen voor taludbescherming

Afmetingen.....	p.m.
Druksterkte.....	NBN B15-220
Wateropslorping.....	NBN B15-215

2.3.53 Poedercoating voor verkeerstekens

53.1 Algemene richtlijnen.....	XIV-3.53.1
53.2 Proeven	XIV-3.53.2
Elasticiteit	XIV-3.53.2.1
Hardheid	XIV-3.53.2.2
Hechting.....	XIV-3.53.2.3
Kleur en glansgraad	XIV-3.53.2.4
Kleurvastheid.....	XIV-3.53.2.5

Laagdikte	XIV-3.53.2.6
Watervastheid	XIV-3.53.2.7

2.3.54 Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden

54.1 Proeven op retroflecterende bekledingsmaterialen.....	XIV-3.54.1
Corrosieweerstand (N.S.S.-test 1976)	XIV-3.54.1.1
Hechting	XIV-3.54.1.2
Kleursoort en luminantiefactor - dagzichtbaarheid	XIV-3.54.1.3
Retroflectiecoëfficiënt	XIV-3.54.1.4
Stootvastheid	XIV-3.54.1.5
Weerstand tegen versnelde veroudering.....	XIV-3.54.1.6
54.2 Proeven op niet-retroflecterende bekledingsmaterialen	XIV-3.54.2
Corrosieweerstand (N.S.S.-test 1976)	XIV-3.54.2.1
Hechting van niet-retroflecterende opake folie en van transparante “overlay” folie op retroflecterende folie.....	XIV-3.54.2.2
Hechting van zeefdrukinkt op retroflecterende folie	XIV-3.54.2.3
Kleursoort en luminantiefactor - dagzichtbaarheid	XIV-3.54.2.4
Retroflectiecoëfficiënt van witte folie die met transparante inkt is bedrukt of met transparante “overlay” folie is overkleefd.....	XIV-3.54.2.5
Stootvastheid	XIV-3.54.2.6
Weerstand tegen versnelde veroudering.....	XIV-3.54.2.7

2.3.55 Sokkels voor verkeerstekens

55.1 Betonsokkels voor verkeerstekens.....	XIV-3.55.1
55.2 Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens	XIV-3.55.2

2.3.56 Chemische verankeringen

-

2.3.57 Colloïdaal beton

-

2.3.58 Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten

-

2.3.59 Trottoirpaaltjes

-

2.3.60 Fytofarmaceutische producten

-

2.3.61 Meststoffen

-

2.3.62 Bodemverbeteringsmiddelen

-

2.3.63 Zaden

-

2.3.64 Graszoden

-

2.3.65 Materialen voor boomsteunen

Afmetingen..... p.m.

2.3.66 Houtachtige gewassen

-

2.3.67 Kruidachtige gewassen

-

2.3.68 Water- en oeverplanten

-

2.3.69 Biologisch afbreekbare geotextielen

-

2.3.70 Rioolrenovatieproducten

-

2.3.71 Droge hydraulische mortel

-

2.3.72 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten

-

2.3.73 Metsel- en pleistermortel

-

2.3.74 Nihil

-

2.3.75 Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen

-

2.3.76 Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen

-

2.3.77 Bomenzand

-

2.3.78 Mobiele afsluiting

-

2.3.79 Grondwaterpeilbuizen

-

2.3.80 Boomplaten

-

2.3.81 Beschermingselement uit kunststof

-

2.3.82 Nihil

-

2.3.83 Nihil

-

2.3.84 Nihil

-

2.3.85 Nihil

-

2.3.86 Nihil

-

2.3.87 Nihil

-

2.3.88 Nihil

-

2.3.89 Nihil

-

2.3.90 Markeringsproducten

90.1	Algemene proeven	XIV-3.90.1
	Kleur en luminantiefactor	XIV-3.90.1.1
	Stroefheid.....	XIV-3.90.1.2
	Verwijderbaarheid	XIV-3.90.1.3
	Zichtbaarheid bij nacht	XIV-3.90.1.4
	Zichtbaarheid overdag of bij wegverlichting.....	XIV-3.90.1.5
90.2	Wegenverven	XIV-3.90.2
	Algemene richtlijnen voor de voorbereiding van de laboratoriumproeven	XIV-3.90.2.1
	Proeven	XIV-3.90.2.2
	Afschuring (weerstandspreef tegen –).....	XIV-3.90.2.2.A
	Aromatisch(e) oplosmiddel(en) (gehalte aan –)	XIV-3.90.2.2.B
	Dooizouten (weerstandspreef aan –).....	XIV-3.90.2.2.C
	Droge stof (gehalte aan –).....	XIV-3.90.2.2.D
	Droogpreef.....	XIV-3.90.2.2.E
	Elasticiteitspreef	XIV-3.90.2.2.F
	Hardheidspreef	XIV-3.90.2.2.G
	Hechtingspreef.....	XIV-3.90.2.2.H
	Opslag (houdbaarheid in –)	XIV-3.90.2.2.I
	Parelgehalte	XIV-3.90.2.2.J
	Pigmentgehalte	XIV-3.90.2.2.K
	Pigment (zuiverheid van –).....	XIV-3.90.2.2.L
	Stroefheidspreef.....	XIV-3.90.2.2.M
	Vastheid op bitumineuze verharding (preef op de –)	XIV-3.90.2.2.N
	Verouderingspreef.....	XIV-3.90.2.2.O
	Verspuitbaarheid.....	XIV-3.90.2.2.P
	Viscositeit	XIV-3.90.2.2.Q
	Volumemassa	XIV-3.90.2.2.R
90.3	Koudplasten	XIV-3.90.3
	Algemeen.....	XIV-3.90.3.1
	Laboratoriumproeven.....	XIV-3.90.3.2
90.4	Thermoplasten	XIV-3.90.4
	Algemeen.....	XIV-3.90.4.1
	Laboratoriumproeven.....	XIV-3.90.4.2
90.5	Voorgevormde markeringen	XIV-3.90.5

Algemeen.....	XIV-3.90.5.1
Laboratoriumproeven	XIV-3.90.5.2

2.3.91 Glasparels en stroefmakende middelen voor wegmarkeringsproducten

91.1 Mengparels in glas voor verven, koudplasten en thermoplasten	XIV-3.91.1
91.2 Nastrooiparels in glas, stroefmakend middel en mengsel van beide	XIV-3.91.2

2.3.92 Wegdekreflectoren

-

2.4 Hoofdstuk IV - Voorbereidende werken en grondwerken

Dynamische indringing van grond met behulp van de slagsonde type OCW	50.03
Samendrukbaarheidsmodulus M_1	50.01 ⁹
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.02

2.5 Hoofdstuk V - Onderfunderingen en funderingen

2.5.1 Bescherming van het baanbed, de onderfundering of fundering

Spreidingsgraad van het bindmiddel of het bitumen	55.03
Spreidingsgraad van de steenslag	53.07

2.5.2 Wapenen van de onderfundering of fundering

-

2.5.3 Onderfunderingen

Dikte van niet-gestabiliseerde onderfunderingslagen.....	51.02
Samendrukbaarheidsmodulus M_1	50.01 ¹⁰
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.02

2.5.4 Funderingen

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster genomen met een volumetrische ring	51.05
Dikte van schaal betonfunderingen.....	52.04
Dikte van niet-gestabiliseerde funderingslagen.....	51.02
Druksterkte (enkelvoudig) van in situ genomen cementbetonkernen.....	52.05
Druksterkte (enkelvoudig) van zandcement	51.08
Doorlatendheid van een drainerend schraal beton.....	XIV-4.9

⁹ voor de uitvoering van de proef mag ook het toestel worden gebruikt, beschreven in de norm DIN 18134 "Plattendruckversuch"

¹⁰ voor de uitvoering van de proef mag ook het toestel worden gebruikt, beschreven in de norm DIN 18134 "Plattendruckversuch"

Samendrukbaarheidsmodulus M_1	50.01 ¹¹
Spreidingsgraad van het bindmiddel.....	55.03
Spreidingsgraad van het grof zand.....	53.07
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.01
Volumemassa (Droge) in situ van een fundering bestaande uit reeds verdichte maar nog niet gebonden materialen (methode van de zandfles).....	52.03
Volumemassa (Droge) in situ van pas verdicht zandcement (methode met de volumetrische ring).....	51.03

2.6 Hoofdstuk VI - Verhardingen

2.6.1 Cementbetonverhardingen

Dikte van cementbetonverhardingen.....	53.01
Druksterkte van in situ genomen cementbetonkernen	52.05
Dwarswrijvingscoëfficiënt, gemeten met de odoliograaf	p.m.
Dwarswrijvingscoëfficiënt, gemeten met de SCRIM	BS 7941-1: 1999
Vlakheid van het oppervlak, gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.02
Vlakheid van het oppervlak, gemeten met de APL.....	p.m.

2.6.2 Bitumineuze verhardingen

Afdruipproef	NBN-EN 12697-18
Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van een bitumineus mengsel - extractie met centrifuge	NBN-EN 12697-1
Bindmiddelgehalte door thermoanalyse.....	NBN-EN 12697-39
Cantabro-proef.....	NBN-EN 12697-17
Dichtheid (relatieve –) van een bitumineuze verharding: met water	XIV-4.2
Dikte van bitumineuze verhardingen en van de verschillende lagen ervan NBN-EN 12697-36	
Draineervermogen van zeer open asfalt.....	54.17
Dwarswrijvingscoëfficiënt, gemeten met de odoliograaf	p.m.
Dwarswrijvingscoëfficiënt, gemeten met de SCRIM	BS 7941-1: 1999
Holle ruimte (percentage –) van een bitumineuze verharding	XIV-4.3
Korrelverdeling van de minerale bestanddelen van bitumineuze mengsels..	NBN-EN 12697-2
Mastiekttest (Morteltest)	XIV-4.5
Recuperatie van bitumineus bindmiddel uit monsters van koolwaterstofmengsels.....	NBN-EN 12697-3 ¹²
Splijttreksterkte	NBN-EN 12697-23

¹¹ voor de uitvoering van de proef mag ook het toestel worden gebruikt, beschreven in de norm DIN 18134 “Plattendruckversuch”

¹² het bindmiddel moet opgelost worden volgens NBN-EN 12697-1 (centrifuge of Soxhlet)

Spoorvormingsproef (Wielspoorproef).....	NBN-EN 12697-22 ¹³
Spreidingsgraad van de begrinding.....	NBN-EN 12272-1
Spreidingsgraad van het kleefmiddel.....	NBN-EN 12272-1
Temperatuur (meting tijdens de verwerking van de bitumineuze mengsels)	NBN-EN 12697-13
Verdichtingvan proefstukken met gyrator	XIV-4.4
Verdichtingvan proefstukken met Marshallhamer.....	NBN-EN 12697-30
Verdichtingvan proefstukken met wals (plaatverdichter).....	NBN-EN 12697-33
Vlakheid van het oppervlak, gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.02
Vlakheid van het oppervlak, gemeten met de APL	p.m.
Watergevoeligheid.....	NBN-EN 12697-12

2.6.3 Bestratingen

Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.02
---	-------

2.6.4 Andere verhardingen

Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van een bitumineus mengsel - extractie met centrifuge	NBN-EN 12697-1
Dikte van dolomiet verharding	52.04
Dikte van bitumineuze verhardingen en van de verschillende lagen ervan	NBN-EN 12697-36
Korrelverdeling van de minerale bestanddelen van bitumineuze mengsels	54.07
Samendrukbaarheidsmodulus M_1	50.01 ¹⁴
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.02
Wilson-intanding van gietasfalt	58.10

2.7 Hoofdstuk VII - Rioleringen en afvoer van water

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster genomen met een volumetrische ring	51.05
Dikte van schraal betonfunderingen	52.04
Dynamische indringing van grond met behulp van slagsonde type OCW	50.03
Druksterkte (enkelvoudige –) van zandcement.....	51.08
Rioleringsinspectie met videocamera (modaliteiten van de –)	XIV-3.24.1
Samendrukbaarheidsmodulus M_1 van grond	50.01 ¹⁵
Waterdichtheid van een leidingvak.....	VII-1.3.4

¹³ enkel het groot toestel is toegestaan (§ 6.1)

¹⁴ voor de uitvoering van de proef mag ook het toestel worden gebruikt, beschreven in de norm DIN 18134 “Plattendruckversuch”

¹⁵ voor de uitvoering van de proef mag ook het toestel worden gebruikt, beschreven in de norm DIN 18134 “Plattendruckversuch”

2.8 Hoofdstuk VIII - Lijnvormige elementen

Afslijting van het beton.....	NBN B15-223
Dikte van cementbetonverhardingen.....	53.01
Dikte van schraal betonfunderingen.....	52.04
Druksterkte van het beton	NBN B15-220
Druksterkte (enkelvoudige) van in situ genomen cementbetonkernen	52.05
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.02
Wateropslorping van het beton	NBN B15-215
Wilson-intanding van gietasfalt	58.10

2.9 Hoofdstuk IX - Allerhande werken

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster met een volumetrische ring	51.05
Druksterkte (Enkelvoudige –) van zandcement	51.08
Druksterkte (Enkelvoudige –) van mager betonkubussen.....	NBN B15-220
Dynamische indringing met de slagsonde type OCW	50.03
Harsen (Aanhechting van – aan de betonnen drager)	XIV-4.7
Membranen (Aanhechting van – aan de betonnen drager)	XIV-4.6
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.02
Wilson-intanding van gietasfalt	58.10

2.10 Hoofdstuk X - Signalisatie

2.10.1 Niet-inwendig verlichte verticale verkeerstekens

Corrosieweerstand.....	ISO 9227
------------------------	----------

2.10.2 Markeringen

.....	NBN EN 1436
Stroefheid	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij nacht.....	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij nacht bij nat wegdek	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij nacht bij regenweer.....	NBN EN 1436
Zichtbaarheid bij dag of wegverlichting	NBN EN 1436
Verwijderbaarheid.....	NBN-EN 1824 en NBN-EN 1790

2.11 Hoofdstuk XI - Groenaanleg en groenonderhoud

Korrelverdeling (areometerproef)	01.01
Korrelverdeling (methode met de bezinkingsbalans).....	01.02
Organische stoffen (gehalte aan - van teelaarde)	01.04
Zuurtegraad pH	01.07

2.12 Hoofdstuk XII - Onderhouds- en herstellingswerken

Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van een bitumineus mengsel extractie met centrifuge	54.06
extractie met Soxhletapparaat.....	54.05
Bindmiddel (gehalte aan oplosbaar –) van vooromhuld steenslag	54.12
Dikte van cementbetonverhardingen	53.01
Dikte van bitumineuze verhardingen en van de verschillende lagen ervan	54.01
Druksterkte van het beton.....	NBN B15-220
Druksterkte van de cementmortel	NBN B12-208
Druksterkte van het microbeton.....	NBN B15-220
Doorlatendheidscoëfficiënt van een proefstuk uit een bitumineuze verharding	54.10
Korrelverdeling van de minerale bestanddelen van bitumineuze mengsels	54.07
Koudasfalt (proeven op –)	XIV-4.1
verhardingsmogelijkheid	XIV-4.1.1
vormstabiliteit.....	XIV-4.1.2
vorstgevoeligheid.....	XIV-4.1.3
weerstand tegen onthulling.....	XIV-4.1.4
Marshall-karakteristieken	54.16
Spreidingsgraad van het kleefmiddel.....	55.03
Spreidingsgraad van het steenslag	53.07
Spreidingsgraad van het grof zand.....	53.07
Temperatuur (meting tijdens de verwerking van de bitumineuze mengsels)	54.15
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rij van 3 m of met een geschikte mal	50.02

2.13 Hoofdstuk XIII - Werken aan waterlopen

Breukweerstand bij enkelvoudige samendrukking van een zandcementmonster genomen met een volumetrische ring	51.05
Dikte van niet-gestabiliseerde bestortingen	51.02
Dikte van niet-gestabiliseerde funderingslagen.....	51.02
Dikte van mager betonfunderingen.....	52.04
Dikte van zandcementfunderingen	52.04
Druksterkte (enkelvoudig) van zandcement	51.08
Dynamische indringing van grond met behulp van de slagsonde type OCW	50.03
Samendrukbaarheidsmodulus M_1	50.01 ¹⁶
Vlakheid van het oppervlak gemeten met een rij van 3 m of een geschikte mal	50.02

¹⁶voor de uitvoering van de proef mag ook het toestel worden gebruikt, beschreven in de norm DIN 18134 “Plattendruckversuch”

3 PROEFMETHODEN VOLGENS DE MATERIALENLIJST

3.1 Rots

-

3.2 Primaire en secundaire grondstoffen

-

3.3 Grond

-

3.4 Afdekkingsmaterialen voor berm en talud

3.4.1 Gehalte aan organische stof

3.4.1.1 Principe

Het gedroogde en gemalen analysemateriaal wordt met een oplossing van trichloorazijnzuur behandeld, teneinde laagmoleculair, niet-humusvormend organisch materiaal, samen met carbonaten en metalen op te lossen. Na centrifugeren en afgieten van de vloeistof wordt het residu gedroogd en gewogen. Het droge residu wordt verast en de as gewogen. Met het verschil tussen deze twee wegingen wordt het gehalte aan organische stof berekend.

3.4.1.2 Benodigheden, reagentia

- centrifugebuizen (glas) van ongeveer 100 ml;
- snelle papieren ploofilter;
- schaal (platina of kwarts) van ongeveer 100 ml;
- waterbad;
- geventileerde droogstoof;
- exsicator;
- moffeloven;
- azijnzuurtrichloride (CCl_3COOH), vochtvrij;
- azijnzuurtrichloride-oplossing: 200 g azijnzuurtrichloride oplossen, aanlengen tot 1 liter met water en mengen.

3.4.1.3 Werkwijze

Breng in een centrifugebuis een hoeveelheid van precies 1,500 g van het gedroogd en gemalen analysemateriaal (volgens **3.4.2**) en 50 ml azijnzuurtrichloride-oplossing.

Laat een half uur staan, onder af en toe voorzichtig omzwenken.

Centrifugeer minstens 15 minuten met een relatieve centrifugale kracht van 1500 g tot de bovenstaande vloeistof praktisch helder geworden is. Giet alle bovenstaande vloeistof door een snelle papieren ploofilter.

Laat uitlekken. Breng het afgecentrifugeerde residu met water over in een schaal alsook het residu op de filter. Damp in tot droog op een kokend waterbad in een zuurkast.

Droog de schaal met de inhoud vervolgens in een geventileerde droogstoof gedurende twee uur bij 140 °C; koel af in een exsicator en weeg.

Vervolgens gedurende twee uur verassen bij 550 ± 10 °C in een moffeloven, daarna afkoelen in een exsicator en wegen.

Het verschil tussen de twee wegingen is de organische stof.

3.4.1.4 Berekening van het gehalte organische stof

Bereken het percentage organische stof in het vers analysemateriaal uit de volgende formule:

$$P = 66,67 \times (r - m) \times \frac{100 - a}{100}$$

in deze formule is:

P = % organische stof;

a = het massaverlies per 100 g bij de voordroging;

r = de massa residu + schaal in g na drogen bij 140 °C;

m = de massa van de as + de schaal in g na verassen bij 550 °C.

Het gehalte aan organische stof is het gemiddelde, afgerond op één decimaal, van drie afzonderlijke bepalingen.

De absolute afwijking tussen twee uiterste uitslagen mag niet meer dan 20 % van de gemiddelde waarde bedragen. Verricht, indien dit niet het geval is, 3 nieuwe afzonderlijke bepalingen.

3.4.2 Bereiden analysemonster

Een hoeveelheid van ongeveer 400 g wordt nauwkeurig afgewogen en uitgespreid in een dunne laag in een getarreerde metalen schaal. Deze schaal wordt in een geventileerde droogstoof op 70 °C geplaatst gedurende 24 uur tot het grootste deel van het vocht verwijderd is. De schaal uit de stoof nemen en een paar uur aan de lucht laten afkoelen. Wegen en het vochtverlies per 100 g vaststellen (parameter a).

Het monster zeven op een zeef met maaswijdte van 1 mm. Maak hetgeen op de zeef achterblijft in korte tijd fijn door malen en zeef andermaal af. Dit fijnmalen moet zodanig geschieden dat het analysemateriaal niet noemenswaardig warmer wordt. Herhaal de bewerkingen zoveel maal als nodig is, om alles door de zeef te doen. Voer alle handelingen zo snel mogelijk uit teneinde verlies of opname van bestanddelen (water, ammoniak, enz.) te voorkomen.

Breng het fijngemaakte en gezeefde materiaal in zijn geheel over in een droog en hermetisch afgesloten recipiënt.

Voordat iets afgewogen wordt voor analyse, moet het gehele monster zorgvuldig worden gehomogeniseerd.

3.5 Ophogings- en aanvullingsmaterialen

-

3.6 Bouwzand

-

3.7 Steenslag, rolgrind, ruwe steen en brokken puin

3.7.1 Identificatieproef voor puinsteenslag en asfaltpuingranulaat

Volgens de methode beschreven in PTV 406, bijlage A.

3.7.2 Teer (Aanwezigheid van – in een bitumineus mengsel)

3.7.2.1 Doel van de proef

Op een snelle wijze de aanwezigheid van teer in een bitumineus mengsel opsporen.

3.7.2.2 Principe van de methode

Een stijgende chromatografische scheiding op papier steunend op de scheiding van de teer en het bitumen door middel van een selectief oplosmiddel (dat alleen de teer oplost).

3.7.2.3 Benodigdheden

- 1 hoog maatglas van 400 ml zonder tuit en een bijpassend horlogeglas;
- 1 hoog maatglas van 250 ml;
- 1 glazen staaf van 3 à 4 mm diameter;
- toluen p.a.;
- dimethylsulfoxide (DMSO) p.a.;
- rond filtreerpapier Schleicher & Schüll 589/4 gele band, Ø 110-120 mm of gelijkwaardig filtreerpapier (gemiddelde filtreersnelheid: 150 à 250 s);
- 1 papierklem voor het papierfilter.

3.7.2.4 Werkwijze

- Het filtreerpapier versnijden tot een rechthoekige strook van 1,5 cm breed en ongeveer 10 cm lengte.
- 100 ± 5 g van het bitumineuze mengsel nemen en in het maatglas van 400 ml doen.
- Het mengsel met toluen overgieten, het maatglas afdekken met het horlogeglas en gedurende 10 minuten laten inwerken waarbij af en toe wordt geschud.
- In het maatglas van 250 ml, ongeveer 30 ml DMSO gieten (ongeveer 1 cm hoogte).
- Met de glazen staaf oplossing nemen en ze aanbrengen op de strook filtreerpapier op 1 cm van de onderrand: dit moet zo gebeuren dat een rechthoekige vlek van ongeveer 1 cm breedte wordt verkregen waarvan de onderrand ongeveer 5 mm verwijderd blijft van de onderrand van de strook filtreerpapier.
- 30 à 60 seconden laten drogen.
- De strook filtreerpapier met de vlek naar onderen aan een papierklem bevestigen en ze in het DMSO steken over een diepte van ongeveer 5 mm.
- Wanneer het bindmiddel teer bevat stijgt het DMSO in een **oranjegeel** front geleidelijk op in de strook filtreerpapier.

3.7.2.5 Opmerking

Deze methode is gevoelig vanaf een teergehalte van ongeveer 5 % in het mengsel van bitumen en teer.

3.7.2.6 Aanpassingen

Deze methode werd ontwikkeld om na te gaan of asfaltpuingranulaten teer bevatten. Zij kan echter uitgebreid worden tot andere gevallen mits bepaalde aanpassingen als functie van het doel dat wordt nagestreefd: van monsters die voornamelijk grove korrelmaten bevatten een te beproeven deelmonster van 200 of 300 g nemen in plaats van 100 g, herhaling van de proef op verscheidene deelmonsters (b.v. controle van een voorraad of van een verharding vooraleer ze wordt opgebroken), ...

3.8 Cement

-

3.9 Kalk

-

3.10 Vulstoffen en toevoegsels voor bitumineuze mengsels

3.10.1 Bepaling van het cellulosegehalte van vezels

(Grondslagen: ASTM D 3516 en ASTM D 1348)

3.10.1.1 Doel van de proef

Berekenen van het cellulosegehalte van vezels na bepaling van het asgehalte.

3.10.1.2 Principe van de methode

- Het asgehalte is het overblijvend deel na verhitting bij 575 ± 25 °C van de cellulose. Daaruit wordt dan het cellulosegehalte berekend.
- Het asgehalte bij de gekozen verhittingstemperatuur geeft een betrouwbare maat weer voor het gehalte minerale zouten en vreemde anorganische bestanddelen in de cellulose. Het verkregen asgehalte varieert met de temperatuur van verhitting. Bij hogere temperaturen (bv. 850 °C) kunnen calciumcarbonaat en andere carbonaten omgezet worden naar oxiden en zo een lager asgehalte geven.

3.10.1.3 Benodigdheden

- een analytische balans met een nauwkeurigheid van 0,1 mg;
- een droogoven die een constante temperatuur van 105 ± 3 °C kan aanhouden;
- een exsicator met silicagel of magnesiumperchloraat;
- een elektrische moffeloven die een temperatuur van 575 ± 25 °C kan aanhouden;
- een platinaschaal van 100 ml voor de uitgloeijing (porseleinen smeltkroesjes zijn niet toegelaten);
- 0,5 m lange tangen met nikkel-chroom of platina uiteinden;
- gedemineraliseerd water;
- porseleinen smeltkroesjes voor de bepaling van het watergehalte.

3.10.1.4 Proefmonster

De hoeveelheid cellulose die genomen wordt voor de bepaling van het asgehalte hangt af van het asgehalte van het proefmonster en moet zo genomen worden dat de massa niet minder is dan 10 mg en zelfs liefst meer bedraagt dan 20 mg (zie tabel XIV-3.10-1).

as [%]	vochtvrije cellulose [g]
> 0,5	5
0,2 tot 0,5	10
0,12 tot 0,2	20
0,08 tot 0,12	30
0,04 tot 0,08	40
< 0,04	50

Tabel XIV-3.10-1: aanbevolen grootte van het monster

Het monster moet zo genomen worden dat het representatief is voor de ganse partij.

3.10.1.5 Werkwijze

Weeg een monster cellulose af met een nauwkeurigheid van 1 mg om zo een juiste massa as te verkrijgen volgens de voorschriften van tabel XIV-3.10-1.

In het geval dat:

- het monster cellulose kleiner is dan of gelijk aan 10 g: men bepaalt het watergehalte op dit monster en vervolgens laat men dit monster uitgloeien bij 575 °C.
- het monster cellulose groter is dan 10 g: men verdeelt het monster in meerdere kleinere monsters van minder dan 10 g. Op elk klein monster bepaalt men eerst het watergehalte en vervolgens de uitgloeijing bij 575 °C.

3.10.1.5.A WERKWIJZE VOOR DE BEPALING VAN HET WATERGEHALTE

Plaats het monster cellulose (H), afgewogen met een nauwkeurigheid van 1 mg, in een smeltkroes met gekende massa (G). Droog het monster in een geventileerde droogstoof bij 105 ± 3 °C gedurende 2 uur. Plaats de smeltkroes met het monster in een exsicator gedurende 1 h en weeg daarna de smeltkroes met monster tot op 1 mg nauwkeurig. Herhaal deze bewerking tot een constante massa (F) bereikt is, d.w.z. totdat twee opeenvolgende wegingen maximum 0,1 % afwijken van elkaar.

3.10.1.5.B WERKWIJZE VOOR DE UITGLOEIING BIJ 575 °C

Verwarm de lege platinaschotel in de oven bij 575 ± 25 °C gedurende 15 min, laat deze afkoelen en weeg ze met een nauwkeurigheid van 1 mg (B). Plaats de cellulose, waarvan zojuist het watergehalte bepaald is, in de platinaschotel en weeg het geheel met een nauwkeurigheid van 1 mg (K).

Plaats de platinaschotel terug in de oven en laat de deur open. Waak bij de oven zodat de cellulose brandt zonder vlam en duw dan geleidelijk de schotel verder in de oven en laat het monster branden gedurende 1 h met gesloten deur. Neem de schotel uit de oven en laat ze een beetje afkoelen. Plaats de schotel in de exsicator en laat ze afkoelen tot kamertemperatuur. Weeg de as en de schotel met een nauwkeurigheid van 1 mg. Verwarm opnieuw gedurende 15 min.

Herhaal deze bewerking totdat een constante massa bekomen wordt waarbij het verschil tussen twee opeenvolgende wegingen maximum 0,1 % bedraagt (massa C).

3.10.1.5.C OPMERKING

Van sommige monsters kunnen de kenmerken van de as ervoor zorgen dat een gedeelte van de koolstof niet kan verdwijnen en daardoor kunnen er grijze en zwarte puntjes overblijven na 3 h verwarmen zoals beschreven in **3.10.1.5.A** en **3.10.1.5.B**. In dit geval voegt men enkele druppels gedemineraliseerd water toe aan de as, waarna opnieuw wordt gedroogd (**3.10.1.5.A**) en uitgloeoid (**3.10.1.5.B**). In extreme gevallen is een tweede behandeling met gedemineraliseerd water nodig.

3.10.1.6 Berekening van het resultaat

3.10.1.6.A BEPALING VAN HET GEHALTE DROGE CELLULOSE VAN HET MONSTER

Het gehalte aan droge cellulose (D in %) van het monster wordt berekend als volgt:

$$D = \frac{(F - G) \times 100}{H}$$

met

F = massa porseleinen smeltkroes + droog monster (na eerste droging) (g)

G = massa porseleinen smeltkroes (g)

H = initiële massa van het monster (g)

3.10.1.6.B BEREKENING VAN HET GEHALTE AAN CELLULOSE

Het asgehalte (E in %) van de vochtvrije cellulose wordt als volgt berekend:

$$E = \frac{(C - B) \times 100}{K - B}$$

met

B = massa van de platinaschaal (g)

C = massa van de platinaschaal + as (g)

K = massa van de platinaschaal + monster droge cellulose (g)

Daaruit volgt:

$$\text{het gehalte aan cellulose} = 100 - E$$

3.10.1.7 Uitdrukking van het resultaat

Het cellulosegehalte is het gemiddelde van twee proeven indien de twee waarden ten hoogste 5 % (relatief) van elkaar afwijken. In het tegenovergestelde geval moeten er twee nieuwe proeven gedaan worden.

Druk het resultaat uit tot op 0,01 % nauwkeurig.

3.10.2 Bepaling van de pH-waarde van cellulosevezels

3.10.2.1 Doel van de proef

Bepalen van de pH-waarde van een waterige suspensie van cellulosevezels bij 3 %.

3.10.2.2 Principe van de methode

Men meet het verschil in potentiaal, uitgedrukt in pH-eenheden, tussen een referentie-elektrode en een meetelektrode die ondergedompeld is in de te onderzoeken suspensie.

3.10.2.3 Benodigdheden

- pH-meter, gegradueerd per 0,1 pH-eenheid en voorzien van apparatuur die de temperatuur kan corrigeren;
- elektrode KCl 3 M;
- mechanisch mengapparaat;

- thermometer van 0 °C tot 100 °C, op 0,1 °C nauwkeurig;
- erlenmeyer van 500 ml;
- bufferoplossingen pH7, pH4 en pH9;
- gedemineraliseerd water

3.10.2.4 Werkwijze

- weeg 6 ± 1 g van het cellulosemonster af en plaats het in een erlenmeyer;
- voeg beetje bij beetje 200 ml gedemineraliseerd water toe;
- roer het mengsel goed gedurende 15 minuten;
- calibreer de pH-meter met behulp van de bufferoplossingen;
- meet de pH-waarde van de waterige suspensie (toezicht houdend op de temperatuur van de meting), met een nauwkeurigheid van 0,1.

3.10.2.5 Uitdrukking van het resultaat

Het resultaat wordt uitgedrukt in pH-eenheden met één decimaal. De pH-waarde is het gemiddelde van drie afzonderlijke metingen die onderling hoogstens 0,5 eenheden verschillen.

Verricht, indien dit niet het geval is, drie nieuwe metingen.

Vermeld de temperatuur waarbij de proef verricht werd.

3.11 Koolwaterstofproducten

-

3.12 Metaalproducten

3.12.1 Aluminium voor verkeerstekens

3.12.1.1 Aluminiumplaat en verbindingsplaat voor verkeersborden

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN-EN 573-3.

De treksterkte wordt bepaald volgens NBN-EN 10002 en NBN-EN 10045-1.

De vlakheid en de dikte van de platen worden gecontroleerd volgens NBN EN 485-4.

3.12.1.2 Aluminiumprofielen uit een Al Mg Si 0,5 F 22 legering

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN-EN 573-3.

De mechanische eigenschappen worden bepaald volgens NBN-EN 755-2 en de daarin vermelde normen.

De afmetingen, de rechtheid en de effenheid worden gecontroleerd volgens NBN-EN 755-9.

3.12.1.3 Aluminium voor steunbuizen

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN-EN 573-3.

De mechanische eigenschappen, afmetingen en vorm worden bepaald volgens NBN-EN 755-2.

3.12.1.4 Aluminium voor klinknagels

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN-EN 573-3.

Vorm en afmetingen worden gecontroleerd overeenkomstig DIN 660.

3.12.1.5 Aluminium voor bevestigingsbeugels

De chemische samenstelling van het aluminium wordt nagegaan overeenkomstig NBN-EN 573-3.

De mechanische eigenschappen worden bepaald volgens NBN-EN 755-2.

3.12.2 Verbindingselementen van roestvrij staal voor verkeerstekens

De verbindingselementen van roestvrij staal worden beproefd volgens NBN-EN ISO 3506 en NBN-EN ISO 3651 (corrosie en magnetisme).

De Brinell-hardheid wordt bepaald volgens NBN-EN ISO 6506.

3.12.3 Staal voor steunen van verkeerstekens

3.12.3.1 Ronde steunbuizen en vakwerksteunen

De afmetingen, de chemische samenstelling en de mechanische eigenschappen worden gecontroleerd volgens NBN-EN 10255, NBN-EN 10210-1 en -2, of NBN-EN 10219-1 en -2.

3.12.3.2 Voetplaten

De chemische samenstelling en de mechanische eigenschappen worden gecontroleerd volgens de normen NBN-EN 10025 en NBN-EN 10027-1.

3.12.3.3 Ankerbouten

Er wordt nagegaan of de ankerbouten van de klasse 4.6. zijn en beantwoorden aan de norm DIN 529 C of 529 E.

3.13 Geokunststoffen (geosynthetics - geofabrics)

3.13.1 Hoeveelheid bindmiddel die door een scheurremmend niet-geweven geotextiel wordt vastgehouden

3.13.1.1 Doel

Bepaling van de hoeveelheid bitumineus bindmiddel die na uitlekking wordt geabsorbeerd en vastgehouden door een niet-geweven geotextiel voor een scheurremmende tussenlaag.

Deze procedure is van toepassing op niet-geweven geotextiel (vliesen) bestemd om met bindmiddel te worden verzadigd.

3.13.1.2 Referentiedocumenten

NBN B29-001

3.13.1.3 Definities

Het vastgehouden bindmiddel is de massa bitumineus bindmiddel die een proefstuk geotextiel per oppervlakte-eenheid vasthoudt nadat het in een gesmolten bitumineus bindmiddel werd gedrenkt en is uitgelekt.

3.13.1.4 Samenvatting van de methode

Op een willekeurige plaats in de te beproeven rol geotextiel wordt een monster genomen. Uit dit monster worden proefstukken gesneden met voorafbepaalde afmetingen.

Deze vooraf gewogen proefstukken worden in een welbepaald bitumen gedompeld en gedurende een vastgestelde tijd in een oven geplaatst die op een welbepaalde temperatuur wordt gehouden. Na onderdompeling worden de proefstukken in de oven bij een constante temperatuur gedurende een vastgestelde tijd opgehangen om het teveel aan bindmiddel vrij te laten afdruppen (uitlekken).

Na onderdompeling en uitlekking worden de proefstukken opnieuw gewogen om de hoeveelheid vastgehouden bindmiddel te bepalen.

3.13.1.5 Apparatuur

- een balans met een capaciteit en een nauwkeurigheid die het mogelijk maken het vlies en de afzonderlijke proefstukken op 0,1 g van hun totale massa nauwkeurig te wegen;
- een snijmal, die 100 mm × 200 mm meet en met een toegestane afwijking van ± 0,1 % op elk van beide afmetingen;
- een convectieoven waarin een proeftemperatuur van 135 ± 2 °C kan worden gehandhaafd;
- referentiebitumen 70-100. Voor elke proef van tien proefstukken dient een nieuwe hoeveelheid bitumen genomen te worden. Zelfs indien op de bouwplaats een gemodificeerd bindmiddel wordt gebruikt, mag in de proef met het referentiebitumen worden gewerkt. Indien toch gekozen wordt voor het gemodificeerd bindmiddel, dan dient de temperatuur van 135 °C te worden aangepast zodat eenzelfde viscositeit wordt bereikt.

3.13.1.6 Bemonstering

Bemonstering (zie bemonsteringsmethode beschreven in de norm NBN B29-001).

Het monster waaruit de proefstukken worden gesneden is een stuk geotextiel van ongeveer 1 m lengte dat over de volledige breedte van de rol te beproeven geotextiel wordt afgesneden.

3.13.1.7 Voorbereiding van de proefstukken

Rechthoekige proefstukken van 100 × 200 mm worden uitgesneden uit zones die diagonaal verdeeld liggen over de breedte van het geotextielmonster.

Vijf proefstukken (genummerd van L1 tot L5) worden met de lengte in de machinerichting en vijf (genummerd van T1 tot T5) met de lengte dwars op de machinerichting uitgesneden.

3.13.1.8 Pre-conditionering

De monsters worden in evenwicht gebracht met de standaardcondities wat betreft temperatuur (21 ± 2 °C) en relatieve vochtigheid van het laboratorium.

Dit evenwicht wordt als bereikt beschouwd wanneer het monster bij opeenvolgende wegingen met een tussentijd van ten minste twee uren niet meer dan 0,1 % in massa blijkt te veranderen.

Een geotextiel dat door lichte veranderingen van atmosferische omstandigheden niet noemenswaardig wordt beïnvloed, mag in heersende kameromstandigheden worden beproefd indien de betrokken partijen daarmee instemmen.

3.13.1.9 Uitvoering van de proef

- De vijf overlans genomen proefstukken L1 tot L5 en de vijf dwars genomen proefstukken T1 tot T5 (zie **3.13.1.7**) worden zodanig gemerkt dat ze identificeerbaar zijn.

- De proefstukken worden geconditioneerd zoals beschreven onder **3.13.1.8** en op $\pm 0,1$ g nauwkeurig gewogen (massa's M_1) en hun respectieve afmetingen bepaald.
- De proefstukken worden elk afzonderlijk gedurende 30 minuten ondergedompeld in het referentiebitumen dat in de oven op een temperatuur van $135\text{ }^\circ\text{C}$ wordt gehouden.
- Na onderdompeling worden de met bindmiddel omhulde en verzadigde proefstukken gedurende 30 minuten bij $135 \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ binnen in de oven opgehangen (met de lengteas verticaal) om het overtollige bindmiddel te laten uitdruipen.
- De proefstukken worden uit de oven gehaald en op dezelfde wijze gedurende 1 uur bij omgevingstemperatuur opgehangen.
- De monsters worden vervolgens ontdaan van overtollig bindmiddel zoals ribbels en druipkegels die zich soms aan de onderrand vormen.
- Daarna worden de proefstukken op $\pm 0,1$ g nauwkeurig gewogen (massa's M_2).

3.13.1.10 Berekeningen

Oppervlakte van een proefstuk:

$$S = L \times b$$

waarin:

S = oppervlakte van het proefstuk (m^2);

L = de lengte van het proefstuk (m);

b = de breedte van het proefstuk (m).

Bindmiddelmassa vastgehouden door een proefstuk:

$$M_L = M_2 - M_1$$

waarin:

M_L = bindmiddelmassa vastgehouden door het proefstuk (g);

M_1 = de aanvankelijke massa van het proefstuk (g);

M_2 = de massa van het verzadigde proefstuk (g).

De hoeveelheid bindmiddel LR (in g/m^2) die door elk monster wordt vastgehouden, wordt als volgt berekend:

$$LR = \frac{\text{massa vastgehouden bindmiddel in g}}{\text{oppervlakte in m}^2} = \frac{M_L}{S} = \frac{M_2 - M_1}{L \times b}$$

3.13.1.11 Uitdrukking van de resultaten

Er wordt een tabel opgemaakt van de resultaten waarbij voor elk proefstuk de individuele waarden worden opgegeven van de hieronder vermelde vier metingen alsmede:

- de berekende waarden van de vastgehouden bindmiddelmassa ($M_L = M_2 - M_1$), in g;
- de oppervlakte van het proefstuk ($S = L \times b$), in m^2 ;
- de waarde gevonden voor LR, in g.

Men berekent het gemiddelde van de LR voor de overlangse proefstukken LR_L (L1 tot L5) en dwarse proefstukken LR_T (T1 tot T5) alsmede het gemiddelde en de standaardafwijking voor het geheel van de tien proefstukken.

Deze laatste waarde geldt als representatieve eindwaarde.

Door LR_L te vergelijken met LR_T kan in voorkomend geval een anisotropie van het geteste product worden opgespoord.

3.14 Banden voor diverse toepassingen

-

3.15 Nabehandelingsproducten

-

3.16 Voegvullingsproducten

-

3.17 Voegplanken voor uitzettingsvoegen

-

3.18 Voeginlagen

-

3.19 Kleefvernis

-

3.20 Hulpstoffen en toevoegsels voor mortel en beton

-

3.21 Nihil

-

3.22 Calciumchloride

-

3.23 Bestratingselementen

-

3.24 Buizen en hulpstukken voor riolering en afvoer van water

3.24.1 Visueel onderzoek van de riolering

Het onderzoek geschiedt door laboratoria, erkend voor het uitvoeren van rioolonderzoeken, overeenkomstig omzendbrief A514-A1 e.v. Elke firma die een visueel rioolonderzoek uitvoert, dient in het bezit te zijn van een kwaliteitscertificaat uitgereikt door een erkende onafhankelijke instelling.

Het onderzoek dient steeds uitgevoerd te worden door twee personen: de operator van het systeem en een medewerker. De operator, die het onderzoek uitvoert en/of leidt, en zijn medewerkers bezitten, elk voor wat hun taken betreft, de nodige vakbekwaamheid voor de onderzoekopdracht. Elke persoon die een onderzoek beoordeelt, is verplicht een cursus te volgen waarvan het opleidingsprogramma is goedgekeurd door de stuurgroep van het SB250 en dient hiervan een attest voor te leggen. Dit attest wordt uitgereikt na het volgen van de cursus. Er wordt een opfriscursus voorzien om de 5 jaar.

De beelden worden in kleur, analoog of digitaal, opgenomen en in een bovengrondse monitorstudio op het TV-scherm gebracht. De installatie is conform met de PAL standaard. De beeldresolutie bevat minstens 400 horizontale lijnen; een hogere resolutie is aanbevolen. De resolutie wordt getest door een universeel testbeeld TE 05 volgens DIN 25 435 deel 4 van mei 2003 fysisch te registreren en dit met de verlichting, gebruikt tijdens het riool-/putonderzoek. De kleuren worden op dezelfde manier getest met het testbeeld TE 106. Deze testbeelden worden 2×15 seconden getoond vóór elke opdracht. De cameraleens heeft voldoende focusdiepte en deze focus kan van op afstand bediend worden. De lichtinstallatie waarmee de camera is uitgerust, garandeert een evenwichtige verlichting in alle buisvormen en -materialen zowel axiaal als radiaal.

De studio is dermate uitgerust dat het onderzoek door 3 personen, benevens de operator, kan gevolgd worden. Dit zijn de afgevaardigden van de aanbestedende overheid en/of de leidend ambtenaar van de werken, of de beherende instantie, alsmede de aannemer, die op tegenspraak vaststellen.

Het onderzoek wordt op videoband van het type VHS of digitale drager opgenomen. De digitale opname heeft minstens dezelfde kwaliteit als een VHS-opname (minstens 4 megabit/sec). De analoge of digitale videoapparatuur is uitgerust met een teller en een zoeker zodat de overeenkomstige volgnummers van de beelden op de videoband, digitale video of ander digitaal medium worden vastgelegd. Het opnieuw bekijken van de aldus opgenomen beelden dient ook bij versnelde weergave praktisch hanteerbaar te zijn.

Van de vastgestelde gebreken worden kleurenfoto's genomen, al dan niet digitaal. De digitale kleurenfoto's zullen een resolutie hebben van minstens 75 pixels/inch. Op de foto's, genomen naar bovenvermelde vereisten, staan de gegevens vermeld die op het TV-scherm en de analoge of digitale video dienen voor te komen. Niet-relevante gegevens (zoals publiciteit) worden niet op het scherm weergegeven.

Het volledige onderzoek wordt bovengronds vanuit de studio bediend en elektronisch gestuurd, inzonderheid wat betreft:

- de regeling van de rijrichting en de snelheid van het voortbewegen van de camera in verticale of horizontale richting;
- het draaien van de bewegingsuitrusting van de camera, zodat het middelpunt van de beeldhoek van de cameraleens minstens een hoek van 90° vormt t.o.v. de buis- of putwand;
- het afstellen van de focus van de lens of de auto focus;
- de regeling van de lichtsterkte, aangepast aan de buisdiameter en buismateriaal;
- het nemen van de foto's of digitale beelden;
- de bediening van de analoge of digitale videoapparatuur;
- de afstellingen op testbeelden (beeldresolutie en kleurenpalet).

Om het onderzoek zo goed mogelijk volgens de regels van goed vakmanschap uit te voeren, zal het besturen van de camerawagen in de regel als volgt gebeuren:

- het onderzoek wordt voldoende langzaam uitgevoerd (zie **3.24.1.1** en **3.24.1.2**) met aangepaste verlichting, zodat alle toestandsaspecten kunnen worden waargenomen;
- alle vaststellingen dienen met stilstaande camerawagen volledig bekeken en geregistreerd te worden;
- indien nodig wordt een onderzoek over de volledige buis- of putomtrek uitgevoerd;
- elke voegomtrek en elke aansluiting worden met stilstaande camera(wagen) volledig bekeken.

3.24.1.1 Specifieke punten voor visueel onderzoek van de riolering met videocamera

Voor de aanvang van elk rioolleidingonderzoek staan volgende gegevens overzichtelijk en duidelijk leesbaar, gedurende 10 sec, op het TV-scherm vermeld:

- (ABJ) de opdrachtreferentiecode van de opdrachtgevende instantie;
- (ABI) de opdrachtreferentiecode van de inspecteur;
- (AAN) de naam van de stad of dorp;
- (AAO) wijk;
- (AAJ) plaats (bv. de naam van de straat);
- (AAD) de referentie van het eerste knooppunt;
- (AAF) de referentie van het tweede knooppunt;
- (AAB) de beginknooppreferentie;
- (ABF) de datum van het onderzoek;
- (ACA) de vorm van de doorsnede van de leiding;
- (ACB) de hoogte van de doorsnede van de leiding;
- (ACC) de breedte van de doorsnede van de leiding;
- (ABO) het referentienummer van het video-opslagmedium;
- (ABN) het referentienummer van het foto-opslagmedium;
- (ACD) het soort materiaal waaruit de leiding vervaardigd is volgens tabel C4 uit de NBN-EN 13508-2.

Deze gegevens worden eveneens geregistreerd op de videoband, de digitale video of ander digitaal medium.

Tijdens het verloop van het rioolleidingonderzoek staan volgende gegevens overzichtelijk en duidelijk leesbaar steeds op het TV-scherm vermeld:

- (AAD) de referentie van het eerste knooppunt gevolgd door een pijl die de richting van het onderzoek aangeeft gevolgd door code (AAF);
- (AAF) de referentie van tweede knooppunt;
- (ABF) de datum van het onderzoek;
- (ABG) de locale tijd;
- de afstand in de lengterichting;
- de videotellerstand;
- de hellingsgraad uitgedrukt in % op twee decimalen nauwkeurig.

De waterdichte videocamera van het explosieveilige type is derwijze op een zelfrijdende wagen gemonteerd dat de cameralens zich steeds in de aslijn van de rioolbuis bevindt tijdens het voortbewegen in horizontale richting.

De bewegingsuitrusting van de videocamera is derwijze dat de riolering in de axiale en radiale richting kan onderzocht worden zodat het middelpunt van de beeldhoek van de cameralens een hoek van 90° vormt t.o.v. de buiswand. Dit betekent dat én de uitmondningen én de voegomtrekken van een aansluitingsbuis volledig controleerbaar zijn.

Voor leidingonderzoek met videocamera is de afstand in meter op 0,1 m nauwkeurig vanaf het begin van de leiding als referentie.

Tijdens het uitvoeren van het onderzoek mag met de camerawagen de maximale snelheid van 0,2 m/sec niet overschreden worden.

Het onderzoeksverslag bevat de volgende inlichtingen:

Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode
AAM	ABB	ABI		
ABA	ABE	ABJ		

Tabel XIV-3.24-1: onderzoeksrapport – algemene basisinformatie

Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode
AAA	AAJ	ABG	ACA	ACJ
AAB	AAK	ABH	ACB	ACK
AAC	AAL	ABK	ACC	ACL
AAD	AAN	ABL	ACD	ACM
AAE	AAO	ABM	ACE	ACN
AAF	AAP	ABN	ACF	ADA
AAG	AAQ	ABO	ACG	ADB
AAH	ABC	ABP	ACH	ADC
AAI	ABF	ABQ	ACI	ADE

Tabel XIV-3.24-2: onderzoeksrapport – informatie op strengniveau

Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode
ADE	BAB	BAK	BBD	BCE
AEA	BAC	BAL	BBE	BDA
AEB	BAD	BAM	BBF	BDB
AEC	BAE	BAN	BBG	BDC
AED	BAF	BAO	BBH	BDD
AEE	BAG	BAP	BCA	BDE
AEF	BAH	BBA	BCB	BDF
AEG	BAI	BBB	BCC	BDG
BAA	BAJ	BBC	BCD	

Tabel XIV-3.24-3: onderzoeksrapport – detailinformatie op strengniveau

Per gebruikte code uit tabel XIV-3.24-3 dienen de volgende van toepassing zijnde velden ingevuld te worden:

Hoofdcode	Kwantificering 2
Plaats in de lengterichting	Plaats op de omtrek (twee velden)
Code voor doorlopende vaststellingen	Code voor vaststellingen bij een verbinding
Karakterisering 1	Fotoreferentie
Karakterisering 2	Vidoreferentie
Kwantificering 1	Opmerkingsveld

3.24.1.2 Specifieke punten voor visueel onderzoek van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie met videocamera

Voor de aanvang van het onderzoek van elke rioolput-, inspectieput- of inspectieconstructie staan volgende gegevens overzichtelijk en duidelijk leesbaar, gedurende 10 sec, op het TV-scherm vermeld:

- (CBJ) de opdrachtreferentiecode van de opdrachtgevende instantie;
- (CBI) de opdrachtreferentiecode van de inspecteur;
- (CAN) de naam van de stad of dorp;
- (CAO) wijk;
- (CAJ) plaats (bv. de naam van de straat);
- (CAA) de referentie van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie;
- (CAL) plaatstype (inplanting);
- (CAR) knooppunttype;
- (CBF) de datum van het onderzoek;
- (CBO) het referentienummer van het video-opslagmedium;
- (CBN) het referentienummer van het foto-opslagmedium;
- (CCD) het soort materiaal waaruit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie vervaardigd is volgens tabel C4 uit de NBN-EN 13508-2.

Deze gegevens worden eveneens geregistreerd op de videoband, de digitale video of ander digitaal medium

Tijdens het verloop van het onderzoek van elke rioolput-, inspectieput- of inspectieconstructie staan volgende gegevens overzichtelijk en duidelijk leesbaar steeds op het TV-scherm vermeld:

- (CAA) de referentie van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie;
- (CBF) de datum van het onderzoek;
- (CBG) de locale tijd;
- de afstand in de verticale richting;
- de videotellerstand.

De waterdichte videocamera bevindt zich steeds in de aslijn van de rioolput; inspectieput of inspectieconstructie bevinden zich tijdens het voortbewegen in verticale richting.

Voor het visueel putonderzoek is de afstand in meter op 0,01 m nauwkeurig vanaf het referentiepunt. (de rand van de put of het TAW-peil).

Positionering: bij elke vaststelling word(t)(en) o.a. de klokstand(en) vastgelegd en dit t.o.v. de laagst uitgaande leiding, deze wordt omschreven als zijnde klokstand 12 uur.

Tijdens het uitvoeren van het visueel putonderzoek mag bij het voortbewegen van de camera in verticale richting de maximale snelheid van 0,1 m/sec niet overschreden worden.

Het onderzoeksverslag bevat de volgende inlichtingen:

Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode
CAM	CBD	CBP	CCC	
CBE	CBI	CCA	CCD	
CBC	CBJ	CCB		

Tabel XIV-3.24-4: onderzoeksrapport voor rioolputonderzoek – algemene basisinformatie

Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode
CAA	CAQ	CBK	CCL	CCS
CAB	CAR	CBL	CCM	CCT
CAJ	CBA	CBM	CCN	CDA
CAL	CBB	CBN	CCO	CDB
CAN	CBF	CBO	CCP	CDC
CAO	CBG	CCG	CCQ	CDD
CAP	CBH	CCK	CCR	CDE

Tabel XIV-3.24-5: onderzoeksrapport voor rioolputonderzoek – informatie op rioolputniveau

Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode
CDE	DAE	DAP	DCA	DDA
CEA	DAF	DAQ	DCB	DDB
CEB	DAG	DAR	DCG	DDC
CED	DAH	DBA	DCH	DDD
CEF	DAI	DBB	DCI	DDE
CEG	DAJ	DBC	DCJ	DDF
CEH	DAK	DBD	DCK	DDG
DAA	DAL	DBE	DCL	
DAB	DAM	DBF	DCM	
DAC	DAN	DBG	DCN	
DAD	DAO	DBH	DCO	

Tabel XIV-3.24-6: onderzoeksrapport voor rioolputonderzoek – detailinformatie op rioolputniveau

Per gebruikte code uit tabel XIV-3.24-6 dienen de volgende van toepassing zijnde velden ingevuld te worden:

Hoofdcode	Plaats op de omtrek (twee velden)
Plaats in de verticale richting	Code voor vaststellingen bij een verbinding
Code voor doorlopende vaststellingen	Beschrijving van de locatie in de rioolput
Karakterisering 1	Fotoreferentie
Karakterisering 2	Vidoreferentie
Kwantificering 1	Opmerkingsveld
Kwantificering 2	

3.24.1.3 Specifieke punten voor visueel onderzoek van de bestaande rioolleiding met videocamera vanuit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie

Schermegevens voor de aanvang van elk rioolleidingonderzoek vanuit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie: idem aan Schermgegevens voor de aanvang van elk rioolleidingonderzoek (zie **3.24.1.1**).

Tijdens het verloop van het rioolleidingonderzoek staan volgende gegevens overzichtelijk en duidelijk leesbaar steeds op het TV-scherm vermeld:

- (AAD) de referentie van het eerste knooppunt gevolgd door een pijl die de richting van het onderzoek aangeeft gevolgd door code (AAF);
- (AAF) de referentie van tweede knooppunt;
- (ABF) de datum van het onderzoek;
- (ABG) de locale tijd;

- de videotellerstand.

Positionering: de camera wordt d.m.v. technische hulpmiddelen in de inspectieput, rioolput of inspectieconstructie naar beneden gelaten, in het middelpunt van de inspectieput, ter hoogte van de aslijn van de te onderzoeken leiding wordt de camera gefixeerd, zodat ook de aansluiting van de te onderzoeken leiding met de inspectieput kan waargenomen worden.

Nauwkeurigheid van de afstand: voor leidingonderzoek met videocamera vanuit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie is de afstandsmeting niet van toepassing.

Snelheid: er wordt voldoende langzaam in- en uitgezoomd. Er wordt voldoende tijd genomen om tijdens de opname de nodige vaststellingen te kunnen doen.

Het onderzoekverslag van het rioolleidingonderzoek vanuit de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie bevat de volgende inlichtingen:

Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode
AAM	ABB	ABI		
ABA	ABE	ABJ		

Tabel XIV-3.24-7: onderzoeksrapport – algemene basisinformatie

Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode	Hoofdcode
AAA	AAJ	ABH	ACC	ACL
AAB	AAK	ABK	ACD	ACM
AAC	AAL	ABL	ACE	ACN
AAD	AAN	ABM	ACF	ADA
AAE	AAO	ABN	ACG	ADB
AAF	AAP	ABO	ACH	ADC
AAG	AAQ	ABP	ACI	ADE
AAH	ABF	ACA	ACJ	
AAI	ABG	ACB	ACK	

Tabel XIV-3.24-8: onderzoeksrapport – informatie op strengniveau

1	Hoofdcode	7	Kwantificering 2
2	Plaats in de lengterichting	8	Plaats op de omtrek (twee velden)
3	Code voor doorlopende vaststellingen	9	Code voor vaststellingen bij een verbinding
4	Karakterisering 1	10	Fotoreferentie
5	Karakterisering 2	11	Videoreferentie
6	Kwantificering 1	12	Opmerkingsveld

Tabel XIV-3.24-9: velden detailinformatie op strengniveau

Per gebruikte code uit de tabel XIV-3.24-8 worden volgende van toepassing zijnde velden gebruikt (voor de betekenis van de velden 1 t.e.m. 12 zie tabel XIV-3.24-9):

Hoofdcode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ADE	✓									✓	✓	✓
AEA	✓					✓					✓	
AEB	✓					✓					✓	
AEC	✓			✓		✓	✓			✓	✓	✓
AED	✓			✓						✓	✓	✓
AEE	✓			✓	✓					✓	✓	✓

Hoofdcode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AEF	✓					✓				✓	✓	
AEG	✓			✓							✓	
BAA	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓	
BAB	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	
BAC	✓			✓				✓	✓	✓	✓	
BAD	✓			✓	✓			✓		✓	✓	
BAE	✓							✓		✓	✓	
BAF	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
BAG	✓					✓		✓		✓	✓	
BAH	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓
BAI	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
BAJ	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓
BAK	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
BAL	✓			✓					✓	✓	✓	✓
BAM	✓			✓				✓	✓	✓	✓	
BAN	✓							✓	✓	✓	✓	
BAO	✓								✓	✓	✓	
BAP	✓								✓	✓	✓	
BBA	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓	
BBB	✓			✓		✓		✓		✓	✓	✓
BBC	✓			✓		✓		✓		✓	✓	✓
BBD	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
BBE	✓			✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
BBF	✓			✓				✓	✓	✓	✓	
BBG	✓							✓	✓	✓	✓	
BBH	✓			✓	✓	✓				✓	✓	✓
BCA								✓		✓	✓	✓
BCB	✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓
BCC	✓			✓	✓					✓	✓	
BCD	✓			✓		✓	✓			✓	✓	✓
BCE												
BDA	✓									✓	✓	
BDB	✓										✓	✓
BDC	✓			✓						✓	✓	✓
BDD	✓			✓		✓				✓	✓	
BDE												
BDF											✓	✓
BDG	✓			✓						✓	✓	✓

3.24.2 Codering voor nieuwe en bestaande buitenriolering volgens NBN-EN 13508-2

3.24.2.1 Algemeen

De Europese norm NBN-EN 13508-2 omvat een coderingssysteem voor alle materialen waarmee een buitenriolering is samengesteld.

De nationale bijlage bij de norm NBN-EN 13508-2 is van toepassing voor het objectief vastleggen van de toestand van de riolering door visueel onderzoek op basis van coderingen volgens NBN-EN 13508-2 en regelt welke codes in de Belgische situatie optioneel zijn en welke codes uit de norm systematisch dienen gebruikt te worden. De nationale bijlage geeft eveneens aan welke van de codes volgens NBN-EN 13508-2 normatief of optioneel zijn in de Belgische situatie, en de wijze waarop de aanvullende waarnemingen bij de coderingen moeten worden vastgelegd. De nationale bijlage is van toepassing voor afvoerleidingen en riolen, riool-, inspectieputten of inspectieconstructie voor buitenriolering onder vrij verval, vanaf de rooilijn. De nationale bijlage vormt de basis voor het Belgisch uitwisselingsformaat "BEFDSS", de NBN-EN 13508-2, de gecodeerde waarnemingen en de software voor het beheer van riolering.

Iedere waarneming wordt geregistreerd door een waarnemingstype code te gebruiken volgens de norm NBN-EN 13508-2 Coderingssysteem bij visueel onderzoek. Dit is een hoofdcode, bestaande uit die drie letters, die uitgebreid het toestandaspect beschrijft, indien vereist samen met aanvullende informatie zoals hieronder beschreven.

De opdrachtgever specificeert welke waarnemingen meer dan standaard opgenomen in de NBN-EN 13508-2 moeten geregistreerd worden (optioneel).

3.24.2.2 Codering m.b.t. de rioolleiding

3.24.2.2.A HOOFDCODE

De hoofdcode bevat drie letters. De eerste letter beschrijft de toepassing van de code, de tweede letter geeft het type code aan en de derde letter bepaalt de specifieke waarneming.

Voor de duidelijkheid zijn hoofdcodes gegroepeerd onder 4 rubrieken m.b.t. de rioolleiding en de tweede letter geeft de onderscheidengroep aan:

- codes met betrekking tot de structuur van de leiding (codes BA-);
- codes met betrekking tot het functioneren van de leiding (codes BB-);
- inventariserende codes (codes BC-);
- overige codes voor de leiding (codes BD-).

3.24.2.2.B KARAKTERISERING

Er worden niet meer dan twee typen karakterisering gegeven voor ieder type waarneming. Zij worden geregistreerd in de volgorde waarin ze vermeld zijn.

Als het vereist is door de opdrachtgever, en als een waarneming niet waargenomen kan worden (bv. indien het niet mogelijk is om aantasting te zien in een niet gereinigd riool) wordt de code YY gebruikt als karakteriseringscode.

Alleen de karakteriseringscodes, opgesomd in de NBN-EN 13508-2, mogen geregistreerd worden.

3.24.2.2.C KWANTIFICERING

Er worden niet meer dan twee waarden zoals gespecificeerd in de norm NBN-EN 13508-2 geregistreerd voor de kwantificering.

3.24.2.2.D PLAATS OP DE OMTREK

Waar gespecificeerd in de NBN-EN 13508-2 zal de positie van de vaststelling vastgelegd worden door gebruik te maken van de klokstand. De klokstand bestaat uit de hoek die gevormd wordt tussen het middelpunt van de dwarsdoornede en vaststelling op de buiswand.

Wanneer een vaststelling zich herhaalt op de omtrek van de buiswand op dezelfde afstand in de lengterichting, dient elke waarneming die voorkomt apart gecodeerd te worden.

De klokstandreferentie zal vastgelegd worden volgens “tabel 3” uit de NBN-EN 13508-2 (zie tabel XIV-3.24-10).

De hoek (in graden)	Klokstand referentie
0 ± 15	12
30 ± 15	01
60 ± 15	02
90 ± 15	03
120 ± 15	04
150 ± 15	05
180 ± 15	06
210 ± 15	07
240 ± 15	08
270 ± 15	09
300 ± 15	10
330 ± 15	11
360 ± 15	12

Tabel XIV-3.24-10: tabel 3 – waarden van klokreferenties

3.24.2.2.E WAARNEMING BIJ DE VERBINDING

Wanneer er een waarneming plaatsvindt bij een verbinding tussen twee aansluitende buisdelen moet dit geregistreerd worden door code A te gebruiken.

3.24.2.2.F PLAATS IN DE LENGTERICHTING

De plaats in de lengterichting van elke waarneming zal gespecificeerd worden door het vastleggen van de afstand in meters tot op 1 decimaal nauwkeurig vanaf het referentiepunt. Het referentie punt is:

- A: De binnenzijde van de wand van het beginknooppunt (rioolput, inspectieput of inspectieconstructie) op het punt waar de leiding door de wand komt
- B: Het buiseinde binnen het beginknooppunt (rioolput, inspectieput of inspectieconstructie) waar de leiding insteekt in de put (verder dan de binnenwand van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie)

Het begin en het einde van een waarneming wordt afzonderlijk vastgelegd door gebruik te maken van de doorlopende waarnemingscode met inhoud “A” (voor het begin van de waarneming) of met inhoud “B” voor het einde van de waarneming, samen met een numeriek label dat alle referenties identificeert van dezelfde waarneming

3.24.2.2.G FOTOREFERENTIE

Een referentie om iedere foto of stilstaand computerbeeld te identificeren moet geregistreerd worden bij een waarneming waarvan een foto is genomen. Deze foto's, al dan niet digitaal, zijn voldoende belicht en scherp om de gebreken duidelijk te kunnen weergeven. Standaard wordt van ieder gebrek een foto genomen.

Een foto van een niet gecodeerd toestandsaspect heeft de algemene fotocode BDA

3.24.2.2.H VIDEO PLAATSREFENTIE

Voor het rioolleidingonderzoek dat vastgelegd wordt op videoband of op een digitale drager wordt een op tijd gebaseerde methode gebruikt in overeenstemming met ISO 8601 in het volgende formaat:

hh:mm:ss.

3.24.2.2.I OPMERKINGEN

Opmerkingen mogen alleen worden gebruikt indien een waarneming niet op een andere manier door de code kan worden beschreven. Een opmerking moet eenvormig en zo kort en beschrijvend mogelijk zijn.

3.24.2.3 Codering m.b.t. de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie

3.24.2.3.A HOOFDCODE

De hoofdcodes bevat drie letters. De eerste letter beschrijft de toepassing van de code, de tweede letter geeft het type code aan en de derde letter bepaalt de specifieke waarneming.

Voor de duidelijkheid zijn hoofdcodes gegroepeerd onder 4 rubrieken en de tweede letter geeft de onderscheidengroep aan:

- codes met betrekking tot de structuur van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie (codes DA-);
- codes met betrekking tot het functioneren van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie (codes DB-);
- inventariserende codes (codes DC-);
- overige codes voor de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie (codes DD-).

3.24.2.3.B KARAKTERISERING

Er worden niet meer dan twee typen karakterisering gegeven voor ieder type waarneming. Zij worden geregistreerd in de volgorde waarin ze vermeld zijn.

Als het vereist is door de opdrachtgever, en als een waarneming niet waargenomen kan worden (bijv. indien het niet mogelijk is om aantasting te zien in een niet gereinigd riool) wordt de code YY gebruikt als karakteriseringscode.

Alleen de karakteriseringscodes, opgesomd in de NBN-EN 13508-2, mogen geregistreerd worden.

3.24.2.3.C KWANTIFICERING

Er worden niet meer dan twee waarden zoals gespecificeerd in de norm NBN-EN 13508-2 geregistreerd voor de kwantificering.

3.24.2.3.D PLAATS OP DE OMTREK

Waar gespecificeerd in de NBN-EN 13508-2 zal de positie van de waarneming vastgelegd worden door gebruik te maken van de klokstand met als referentie de laagst uitgaande leiding. Indien er meer dan één leiding is op hetzelfde niveau, zal er gerefereerd worden naar de grootste uitgaande leiding op het laagste niveau. Deze belangrijkste laagst uitgaande leiding (bij twijfel de belangrijkste laagst gelegen leiding in wijzerzin vanaf het Noordpunt op de wand van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie) wordt omschreven als zijnde klokstand 12 uur.

De klokstand bestaat uit de hoek die gevormd wordt tussen het middelpunt van de dwarsdoornede en de waarneming op de wand van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie.

Wanneer een waarneming zich herhaalt op de omtrek van de wand van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie op dezelfde afstand in de lengterichting, dient elke waarneming die voorkomt apart gecodeerd te worden.

De klokstandreferentie zal vastgelegd worden volgens “tabel 3” uit de NBN-EN 13508-2 (zie tabel XIV-3.24-10 in **3.24.2.2.D**).

3.24.2.3.E WAARNEMING BIJ DE VERBINDING

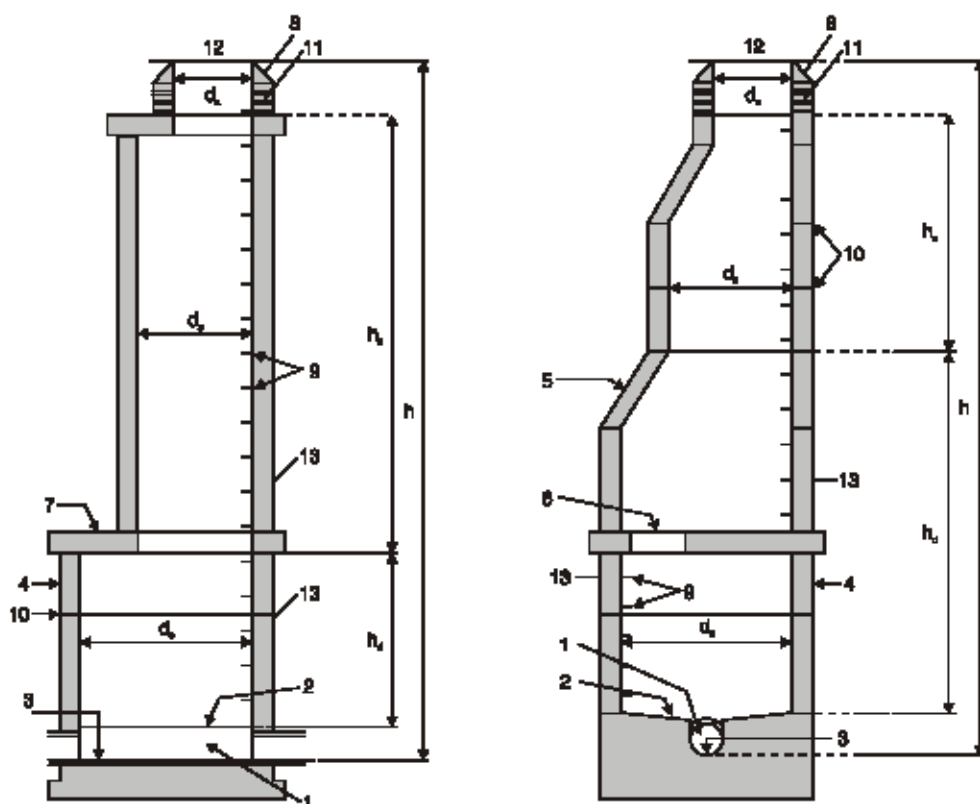
Wanneer een waarneming plaatsvindt bij een verbinding tussen twee aansluitende putdelen moet dit geregistreerd worden door code A te gebruiken.

3.24.2.3.F VERKLARENDE PLAATSBESCHRIJVING

De plaats van de waarneming in de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie zal als volgt vastgelegd worden:

- bovendee van de put (deksel en putrand) (A);
- stelconstructie (B);
- schacht (C);
- kegelstuk (D);
- verkleinende afdekplaat (E);
- kamer (F);
- bordes (G);
- banket (H);
- stroomprofiel (I);
- bodem (J).

3.24.2.3.G ILLUSTRATIE MET TERMINOLOGIE M.B.T. RIOOLPUTTEN, INSPECTIEPUTTEN OF INSPECTIECONSTRUCTIES



- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Stroomprofiel (I) | 12. Dekselpeil |
| 2. Banket (H) | 13. Putwand |
| 3. Bodem (J) | 14. Kamer (F) |
| 4. Putdeel | 15. Schacht (C) |
| 5. Kegelstuk (D) | h. diepte tot de bodem |
| 6. Bordes (G) | hs. Schachtdiepten |
| 7. Verkleinende afdekplaat (E) | hd. Putkamerdiepte |
| 8. Bovendeel van de put (deksel en putrand) (A) | da. Toegangsdiаметer / afmeting |
| 9. Sporten / ladder / voetsteunen | ds. Schachtdiameter / afmeting |
| 10. Afdichtingsmateriaal | dc. Putdiameter / afmeting |
| 11. Stelconstructie (B) | |

Figuur XIV-3.24-1: terminologie

3.24.2.3.H DE PLAATS IN DE VERTICALE RICHTING

De plaats in de verticale richting van elke waarneming, uitgedrukt in meter tot op twee decimalen nauwkeurig, zal worden vastgelegd vanaf het verticale referentiepunt als zijnde:

- de putrand;
- het referentiepunt aangeleverd door de opdrachtgevende instantie (vb TAW-peil).

Het begin en het einde van een waarneming wordt afzonderlijk vastgelegd door de doorlopende waarnemingscode met inhoud "A" (voor het begin van de waarneming) of met inhoud "B" voor het einde van de waarneming, samen met een numeriek label dat alle referenties identificeert van dezelfde waarneming.

3.24.2.3.I FOTOREFERENTIE

Een referentie om iedere foto of stilstaand computerbeeld te identificeren moet geregistreerd worden bij een waarneming waarvan een foto is genomen. Deze foto's, al dan niet digitaal, zijn voldoende belicht en scherp om de gebreken duidelijk te kunnen weergeven. Standaard wordt van iedere waarneming een foto genomen.

Een foto van een niet gecodeerd toestandsaspect heeft de algemene fotocode DDA

3.24.2.3.J VIDEO PLAATSREFERENTIE

Voor het onderzoek van de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie dat vastgelegd wordt op videoband of op een digitale drager wordt een op tijd gebaseerde methode gebruikt in overeenstemming met ISO 8601 in het volgende formaat: **hh:mm:ss**.

3.24.2.3.K OPMERKINGEN

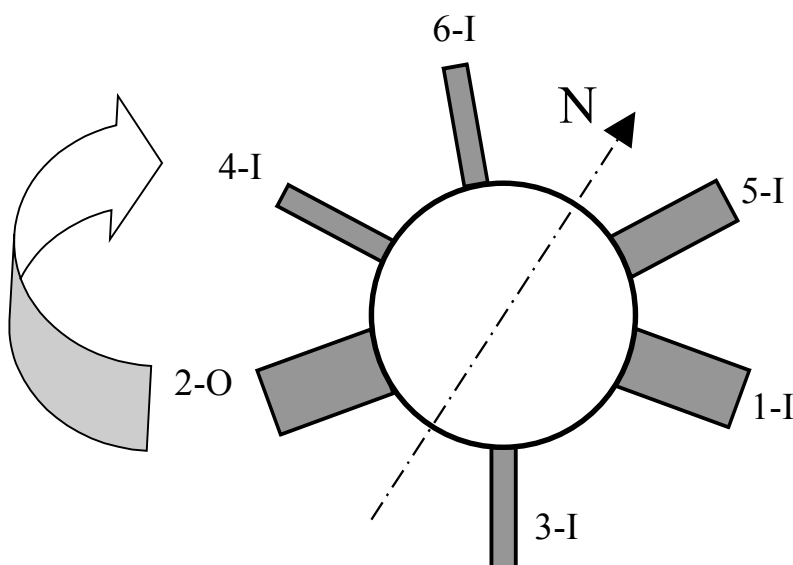
Opmerkingen mogen alleen worden gebruikt indien een waarneming niet op een andere manier door de code kan worden beschreven. Een opmerking moet eenvormig en zo kort en beschrijvend mogelijk zijn.

3.24.2.3.L LEIDINGREFERENTIES VAN AANSLUITENDE LEIDINGEN OP DE RIOOLPUT, INSPECTIEPUT OF INSPECTIECONSTRUCTIE

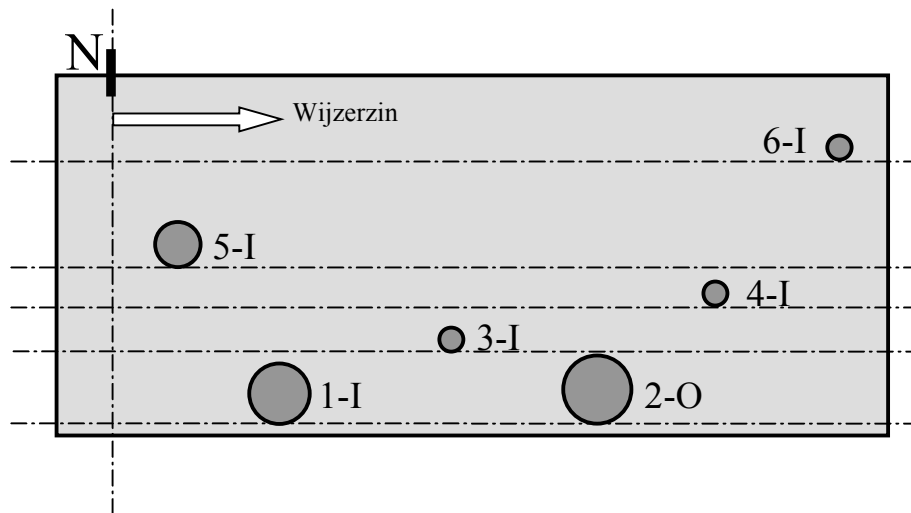
Bij ontstentenis van de leidingreferentie(s) van de aansluitende leiding(en) op de rioolput, inspectieput of inspectieconstructie dient er gebruik gemaakt te worden van volgende systematiek.

De aansluitende leiding(en) met de put worden in wijzerzin vanaf het noordpunt genummerd, de laagst gelegen leiding vanaf het noordpunt krijgt nr. 1. Indien er zich nog aansluitende leidingen bevinden op dezelfde hoogte krijgen deze voorrang op hoger gelegen leidingen, is dit niet het geval dan krijgt de in hoogte dichtst bijzijnde leiding nr 2. De notatie gebeurt verder in spiraalvorm van beneden naar boven, in wijzerzin, rekening houdend met de voorgaande regel.

Indien kan vastgesteld worden of de aansluitende leiding inkomend of uitgaand is, dan wordt er voor de uitgaande leidingen de hoofdletter O (Outgoing) toegevoegd gescheiden door een min teken zonder spatie vb. 3-O. Voor de inkomende leidingen wordt er een hoofdletter I (Incoming) toegevoegd, bijvoorbeeld 5-I. Zie de figuren XIV-3.24-2 en XIV-3.24-3 voor een voorbeeld.



Figuur XIV-3.24-2



Figuur XIV-3.24-3: afgewikkelde binnenzijde putwand

3.25 Afdichtingsringen en krimpstoffen

-

3.26 Materialen voor draineerleidingen

-

3.27 Metselstenen

-

3.28 Draineerelementen van poreus beton

-

3.29 Gewapend bitumen voor afdichtingslagen

-

3.30 Nihil

-

3.31 Natuurstenen trottoirbanden (borduren)

-

3.32 Geprefabriceerde lijnvormige elementen van beton voor wegenbouw

-

3.33 Geprefabriceerde betonnen toegangs- en verbindingsputten

-

3.34 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale segmenten voor afzinkputten

-

3.35 Geprefabriceerde gresinspectieputten

-

3.36 Inspectieputten van kunststof

-

3.37 Geprefabriceerde rechthoekige koker van gewapend beton

-

3.38 Geprefabriceerde huisaansluitputjes

-

3.39 Geprefabriceerde dienstput van gres

-

3.40 Geprefabriceerde betonnen bakken voor straat- of trottoirkolken

-

3.41 Geprefabriceerde kop- en keermuren van gewapend beton

-

3.42 Taludgoten, begin- en eindstukken van beton

-

3.43 Bekleding van betonbuizen en inspectieputten

-

3.44 Kunsthars

-

3.45 Glasvezelversterkte kunststoffen

-

3.46 Glasvezelversterkte schaaldelen

-

3.47 Geprefabriceerde profielementen

-

3.48 Geprefabriceerde betonelementen voor drainerende talud- en/of bodembekleding

-

3.49 Geprefabriceerde betonelementen voor teenversterking en damwanden

-

3.50 Houten elementen voor teen- en taludversterking

-

3.51 Geprefabriceerde afvoergoten met metalen rooster

-

3.52 Betonzuilen voor taludbescherming

-

3.53 Poedercoating voor verkeerstekens

3.53.1 Algemene richtlijnen

De proeven worden uitgevoerd in een omgeving met een temperatuur van $23 \pm 2^\circ\text{C}$ en 50 à 70 % relatieve vochtigheid.

Gecoate aluminiumplaatjes worden aan alle proeven onderworpen.

Voor de eerste twee proeven wordt één en hetzelfde proefplaatje gebruikt. Dit plaatje dient tevens als vergelijkingsmonster bij de proeven 5 en 7.

3.53.2 Proeven

3.53.2.1 Elasticiteit

De proef gebeurt volgens NBN-EN ISO 1520.

De dieptedeuk bedraagt 5,0 mm voor pas gecoate plaatjes en 2,5 mm na drie jaar buitenopstelling. Ze wordt verwezenlijkt met een stempelsnelheid van ongeveer 12 mm per minuut. Aan de bolle zijde wordt de coating gecontroleerd op scheurtjes, barstjes of loslaten.

3.53.2.2 Hardheid

De proef gebeurt volgens NBN-EN ISO 1518.

Er wordt nagegaan in welke mate de coating ontbloomt of niet ontbloomt wordt.

3.53.2.3 Hechting

De hechting wordt gecontroleerd volgens NBN-EN ISO 2409.

Met het genormaliseerd snijapparaat worden op twee verschillende plaatsen 25 vierkantjes gevormd.

Vervolgens wordt onder lichte druk met de genormaliseerde borstel over de vierkantjes geborsteld, vijfmaal in elke snijrichting, afwisselend in de ene en de andere richting.

Hierna onderzoekt men het oppervlak met een vergrootglas en vergelijkt men het met de verschillende graden van beschadiging Gt0 tot Gt4 weergegeven in de voorgemelde norm.

3.53.2.4 Kleur en glansgraad

De kleurvergelijking tussen de proefmonsters en standaard RAL-kleuren wordt uitgevoerd volgens de norm ASTM D 1729-89.

De glans wordt gemeten volgens de methode Gardner onder een invalshoek van 60°, beschreven in de norm ASTM D 523-89.

Alvorens deze controles uit te voeren moeten de verkeersborden gereinigd worden met een zachte doek, bevochtigd met neutraal zeepsop.

3.53.2.5 Kleurvastheid

Deze wordt nagegaan door het proefmonster aan één van de volgende testen te onderwerpen:

- QUV test (norm ASTM G 53);
- SUN test (DIN 53 231).

De beoordeling gebeurt door visuele vergelijking met het getuigemonster.

3.53.2.6 Laagdikte

De metingen gebeuren op vijf verschillende punten met een onderlinge tussenafstand van ongeveer 50 mm en minstens 10 mm van de randen verwijderd.

De dikte is het rekenkundig gemiddelde van de vijf metingen.

3.53.2.7 Watervastheid

Deze wordt nagegaan door het proefmonster gedurende 48 u in gedestilleerd water bij 23 ± 2 °C onder te dompelen.

Zes uur nadat het proefmonster uit het water werd genomen, wordt het vergeleken met het getuigemonster.

3.54 Bekledingsmateriaal voor niet-inwendig verlichte verkeersborden

3.54.1 Proeven op retroflecterende bekledingsmaterialen

3.54.1.1 Corrosieweerstand (NSS-Test 1976)

De proef wordt uitgevoerd volgens de norm ISO 9227.

Een proefmonster van 150 mm × 150 mm wordt gedurende twee cycli van 22 u onderworpen aan een zoutnevel; deze wordt verkregen door verstuiving op een temperatuur van 35 ± 2 °C van een oplossing van 5 gewichtsdelens zout in 95 gewichtsdelens gedestilleerd water.

Na de eerste cyclus wordt het proefmonster gedurende twee uur op kamertemperatuur (23 ± 2 °C) bewaard zodat het kan drogen.

Na de tweede cyclus wordt het proefmonster in gedestilleerd water gewassen en vervolgens afgedroogd met een zachte doek vooraleer achtereenvolgens onderworpen te worden aan een visueel (beschadiging) en een colorimetrisch (kleur en luminantiefactor) en fotometrisch (retroreflectiecoëfficiënt) onderzoek.

3.54.1.2 Hechting

Een monster van 100 mm × 100 mm wordt gedurende minstens 24 u bij 23 ± 2 °C en 50 à 70 % relatieve vochtigheid bewaard.

Aan één zijde van het monster probeert men met een scherp mes (bv. een scheermes) een stuk folie van 20 mm × 20 mm los te maken terwijl één kant blijft vastzitten. Zo dit stuk kan losgemaakt worden probeert men vervolgens met de hand de nog vastzittende zijde los te trekken.

Dit mag niet mogelijk zijn zonder de folie te beschadigen.

Als het niet mogelijk is om met een mes een stuk van 20 mm × 20 mm bij het begin los te maken dan is de hechting als voldoende te beschouwen.

3.54.1.3 Kleursoort en luminantiefactor β - dagzichtbaarheid

De kleurcoördinaten (x, y) en de luminantiefactor (β) worden bepaald volgens de aanbevelingen van de norm ISO/CIE 10526.

Het te beoordelen oppervlak wordt verlicht met de standaard lichtsoort D 65 onder een hoek van 45° met de normaal op het oppervlak en de waarneming wordt verricht in de richting van die normaal (45/0° geometrie).

3.54.1.4 Retroreflectiecoëfficiënt

De metingen worden gedaan overeenkomstig de aanbevelingen van de C.I.E.-publicatie nr. 54 van 1982 vol. D, met gebruikmaking van de genormaliseerde lichtbron A en met de invalshoek en de waarnemingshoek in hetzelfde vlak.

De retroreflectiecoëfficiënt R' is:

$$R' = \frac{I}{E \times A}$$

waarin:

R' de retroreflectiecoëfficiënt ($\text{cd.lux}^{-1}.\text{m}^{-2}$);

I de lichtintensiteit van het retro reflecterend materiaal in de richting van de waarneming (cd);

E de belichting (lux);

A de oppervlakte van het lichtweerkaatsend oppervlak, loodrecht op de richting van het invallend licht en het oppervlak (m^2).

3.54.1.5 Stootvastheid

De proef wordt uitgevoerd volgens ISO 6272 zoals beschreven in NBN-EN 12899-1.

3.54.1.6 Weerstand tegen versnelde veroudering

De folie moet weerstaan aan een versnelde verouderingsproef. De oranje en bruine folies worden niet aan deze proef onderworpen.

Deze proef wordt uitgevoerd volgens NBN-EN ISO 105 B 02 (type Xenon arc Weather - 0 - Meter). De veroudering moet worden voortgezet tot de blauwe standaardkleur nr. 7 is verbleekt tot grijswaarde 3.

Na de proef wordt het proefmonster (gedurende 45 seconden) in een oplossing van 5 % zoutzuur (HCl) gewassen, zorgvuldig met gedeïoniseerd water gespoeld, met een zachte doek afgedroogd en tijdens een voldoende lange tijd opgeborgen teneinde terug te komen tot de omstandigheden van vóór de proef (23 ± 2 °C en 50 à 70 % relatieve vochtigheid).

In de eerste plaats wordt het proefmonster onderworpen aan een visueel onderzoek. Er wordt nagegaan of verkleuring, barstvorming, scheurvorming, schilfering, blaarvorming, verandering van de afmetingen of verlies van kleurstoffen heeft plaatsgevonden.

Vervolgens worden de kleurcoördinaten en de luminantiefactor alsook de retroflectiecoëfficiënt gemeten.

3.54.2 Proeven op niet-retrofleterende bekledingsmaterialen

3.54.2.1 Corrosieweerstand (NSS-Test 1976)

De proef wordt uitgevoerd volgens NBN-EN ISO 3768 en volgens **3.54.1.1**.

3.54.2.2 Hechting van folie op retrofleterende folie

Van een strook van deze folies met als afmetingen 5 cm × 15 cm worden zijstroken van 1,25 cm × 15 cm afgesneden zodanig dat een strook van 2,5 cm × 15 cm overblijft. Hiervan wordt het bescherm papier over 10 cm verwijderd en over dezelfde lengte op een bijhorende proefplaat van 10 cm × 10 cm, bekleed met retrofleterende folie, gekleefd. Het verwijderde bescherm papier wordt vervolgens boven op de gekleefde filmstrook gelegd. De overblijvende 5 cm, met bescherm papier, worden op een bij de proefplaat aansluitende plaat met dezelfde dikte gelegd.

Het geheel wordt afgedekt met een derde plaat en zodanig belast dat de film aan een druk van 2 N/cm² onderhevig is.

In deze toestand wordt het geheel gedurende vier uren aan een temperatuur van 65 ± 3 °C onderworpen.

Vervolgens wordt de belasting weggenomen en de proefplaat terug op omgevingstemperatuur gebracht. Na vierentwintig uren rust, wordt de overblijvende strook bescherm papier verwijderd. Vervolgens wordt de proefplaat horizontaal geplaatst met de foliestrook onderaan en wordt het vrije deel van deze strook belast met 8 N in verticale zin.

Deze toestand wordt gedurende vijf minuten aangehouden.

Er wordt nagegaan of de folie is losgekomen en over welke afstand.

3.54.2.3 Hechting van inkt op retrofleterende folie

De hechting van de inkt wordt gecontroleerd volgens NBN-EN ISO 2409 (zie **3.53.2.3**).

De onderlinge tussenafstand der inkervingen bedraagt 1 mm.

De controle gebeurt op 5 rasters.

3.54.2.4 Kleursoort en luminantiefactor - dagzichtbaarheid

De kleurcoördinaten en de luminantiefactor worden bepaald zoals onder **3.54.1.3** beschreven.

3.54.2.5 Retroflectiecoëfficiënt van witte folie die met transparante inkt is bedrukt of met transparante "Overlay"-folie is overkleefd

De proef wordt uitgevoerd volgens **3.54.1.4**.

3.54.2.6 Stootvastheid

De proef wordt uitgevoerd volgens ISO 6272 zoals beschreven in NBN-EN 12899-1.

3.54.2.7 Weerstand tegen versnelde veroudering

De proef wordt uitgevoerd volgens ISO 105 B02 (Xenon arc Weather - 0 - Meter) en volgens **3.54.1.6**. Van de opake materialen evenwel moet geen fotometrisch onderzoek gedaan worden.

3.55 Sokkels voor verkeerstekens

3.55.1 Betonsokkels voor verkeerstekens

De betonsokkels – geprefabriceerd of ter plaatse gestort – worden onderzocht op druksterkte volgens de norm NBN B15-220.

3.55.2 Sokkels van gerecycleerde kunststof voor verkeerstekens

De druksterkte wordt nagegaan op kubussen van 120 mm zijde.

De buigsterkte wordt nagegaan op balkjes van 120 × 120 × 700 mm (3-puntsbuigtreksterkte volgens DIN 53452).

3.56 Chemische verankeringen

-

3.57 Colloïdaal beton

-

3.58 Geprefabriceerde gewapend betonnen afsluitplaten

-

3.59 Trottoirpaaltjes

-

3.60 Fytofarmaceutische producten

-

3.61 Meststoffen

-

3.62 Bodemverbeteringsmiddelen

-

3.63 Zaden

-

3.64 Graszoden

-

3.65 Materialen voor boomsteunen

-

3.66 Houtachtige gewassen

-

3.67 Kruidachtige gewassen

-

3.68 Water- en oeverplanten

-

3.69 Biologisch afbreekbare geotextielen

-

3.70 Rioolrenovatieproducten

-

3.71 Droge hydraulische mortel

-

3.72 Geprefabriceerde gewapende betonnen polygonale of cirkelvormige segmenten voor afzinkputten

-

3.73 Metsel- en pleistermortel

-

3.74 Nihil

-

3.75 Biologisch afbreekbare, niet-houtige elementen voor teen- en taludversterkingen

-

3.76 Bevestigingsmiddelen voor erosiewerende elementen

-

3.77 Bomenzand

-

3.78 Mobiele afsluiting

-

3.79 Grondwaterpeilbuizen

-

3.80 Boomplaten

-

3.81 Beschermingselement uit kunststof

-

3.82 Nihil

-

3.83 Nihil

-

3.84 Nihil

-

3.85 Nihil

-

3.86 Nihil

-

3.87 Nihil

-

3.88 Nihil

-

3.89 Nihil

-

3.90 Markeringsproducten

3.90.1 Algemene proeven op markeringsproducten

3.90.1.1 Kleur en luminantiefactor

De kleurcoördinaten x , y en de luminantiefactor β worden gemeten overeenkomstig de norm NBN-EN 1436.

3.90.1.2 Stroefheid

De stroefheid (SRT) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN-EN 1436.

3.90.1.3 Verwijderbaarheid

Deze proef is enkel bedoeld voor verwijderbare, tijdelijke wegmarkeringen.

De verwijderbaarheid van tijdelijke wegmarkeringen wordt gecontroleerd en beoordeeld overeenkomstig de terzake in de normen EN 1824 en EN 1790 voorgeschreven werkwijze en beoordelingswijze.

3.90.1.4 Zichtbaarheid bij nacht

De zichtbaarheid bij nacht (RL) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN-EN 1436.

3.90.1.5 Zichtbaarheid overdag of bij wegverlichting

De zichtbaarheid overdag of bij wegverlichting (Qd) wordt gemeten overeenkomstig de norm NBN-EN 1436.

3.90.2 Wegenverven (één- of meercomponenten)

De laboratoriumproeven op wegenverven worden beschreven in de goedkeurings- en certificatieleidraad G0023 van de Butgb.

3.90.3 Koudplasten

3.90.3.1 Algemeen

De kleur (x , y) en luminantiefactor (β), de dagzichtbaarheid (Qd), de nachtzichtbaarheid (RL), de stroefheid (SRT) worden gecontroleerd overeenkomstig de norm NBN EN 1436.

3.90.3.2 Laboratoriumproeven

De samenstelling (identificatie) en de fysische kenmerken worden nagegaan overeenkomstig de bepalingen van de desbetreffende normen NBN-EN 12802 en NBN-EN 1871.

3.90.4 Thermoplasten

De laboratoriumproeven op thermoplasten worden beschreven in de goedkeurings- en certificatieleidraad G0024 van de BUtgb.

3.90.5 Voorgevormde markeringen

3.90.5.1 Algemeen

Idem als voor de koudplasten.

De verwijderbaarheid van tijdelijke voorgevormde markeringen wordt gecontroleerd overeenkomstig de normen EN 1824 en EN 1790.

3.90.5.2 Laboratoriumproeven

De laboratoriumproeven worden uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen van de norm EN 1790.

3.91 Glasparels en stroefmakende middelen voor wegmarkeringsproducten

3.91.1 Mengparels in glas voor verven, koudplasten en thermoplasten

De laboratoriumproeven op mengparels worden beschreven in de goedkeurings- en certificatieleidraad G0020 van de BUtgb.

3.91.2 Nastrooiparels in glas, stroefmakend middel en mengsel van beide

De laboratoriumproeven op nastrooiparels, stroefmakend middel en mengsels van beide worden beschreven in de goedkeurings- en certificatieleidraad G0020 van de BUtgb.

3.92 Wegdekreflectoren

-

4 ANDERE PROEFMETHODEN

4.1 Proeven op koudasfalt

4.1.1 Verhardingsmogelijkheid van koudasfalt

4.1.1.1 Doel van de proef

De verharding controleren van een koudasfaltmonster na blootstelling aan een bepaalde temperatuur.

4.1.1.2 Principe van de methode

Men bepaalt het massaverlies van een koudasfaltmonster na een verblijf in een droogstoof bij 110 °C.

4.1.1.3 Benodigdheden

- balans: weegbereik min. 2000 g met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- metalen schaal met bord, diameter ca. 200 mm;
- droogstoof met ventilatie, 110 ± 1 °C.

4.1.1.4 Werkwijze

Neem 1000 ± 1 g koudasfalt en breng het op een schone en droge metalen schaal, die vooraf werd gewogen met een nauwkeurigheid van 0,01 g. Zij w_0 de massa van de schaal.

Weeg de metalen schaal met het koudasfalt (massa w_1).

Laat de schaal + het koudasfalt gedurende 24 uur drogen bij omgevingstemperatuur. Weeg hierna het geheel (massa w_2).

Plaats de schaal met het proefmonster in de droogstoof bij 110 ± 1 °C gedurende 72 uur. Bepaal daarna terug de massa (massa w_3).

4.1.1.5 Berekeningen

V_1 : massaverlies in percent na een droging gedurende 24 uur bij omgevingstemperatuur

$$V_1 = \frac{w_1 - w_2}{w'_1} \times 100$$

V_2 : massaverlies in percent na een droging gedurende 72 uur in droogstoof bij 110 °C

$$V_2 = \frac{w_1 - w_3}{w'_1} \times 100$$

In deze formules is:

- | | |
|----------------------|---|
| w_0 | tarra van de plaat (g); |
| w_1 | massa plaat + proefmonster (g); |
| w_2 | massa plaat + monster na 24 uur (g); |
| w_3 | massa plaat + monster na 72 uur in droogstoof bij 110 °C (g); |
| $w'_1 (= w_1 - w_0)$ | aanvankelijke massa van het proefmonster (g). |

4.1.1.6 Uitdrukking van het resultaat

Vermeld op het resultatenblad zowel V_1 als V_2 . Het gegeven resultaat is het rekenkundig gemiddelde, uitgedrukt met 2 decimalen, van 2 bepalingen die in absolute waarde niet meer dan 0,5 % afwijken van het gemiddelde. Verricht, indien dit niet het geval is, twee nieuwe proeven.

4.1.2 Vormstabiliteit van koudasfalt

4.1.2.1 Doel van de proef

Nagaan of een koudasfaltmengsel na verdichting en verharding nog gevoelig is voor vormverandering.

4.1.2.2 Principe van de methode

Men bepaalt de vormverandering van een verdicht en verhard koudasfaltmonster zowel na een toestand van rust als na een doorbuiging onder eigen gewicht.

4.1.2.3 Benodigheden

- een vijfdelige metalen vorm met volgende afmetingen: (B × L × H) 40 × 160 × 40 mm;
- stamper met vierkante basis 30 × 30 mm;
- 2 steunpunten, 140 mm van elkaar verwijderd, hoogte 40 mm;
- chronometer.

4.1.2.4 Werkwijze

De metalen vorm in 3 lagen opvullen met het koudasfalt, telkens verdichten met de metalen stamper teneinde een balkvormig koudasfaltmonster te verkrijgen.

Laat dit monster gedurende 72 uren verharden in de vorm. Neem daarna de zijwanden van de metalen vorm weg. Na 10 dagen controleert men visueel of de vorm van het koudasfaltmonster dezelfde gebleven is.

Noteer de graad van vervorming: geen, lichte afbrokkeling, middelmatige of volledige afbrokkeling.

Enkel nadat er geen vervorming of slechts lichte afbrokkeling plaats gevonden heeft, kan men het balkvormige koudasfaltmonster op 2 steunpunten, 140 mm van elkaar verwijderd, plaatsen.

Chronometreer de doorbuiging onder eigen gewicht tot wanneer er breuk optreedt. Noteer de tijd in seconden.

Indien het koudasfaltbalkje zo stevig is dat na 5 min geen breuk verkregen wordt, stop de proef en noteer dan: na 5 min. geen breuk.

4.1.2.5 Uitdrukking van het resultaat

Vermeld op het resultatenblad onder de vervorming na 10 dagen één van volgende termen: geen afbrokkeling, lichte afbrokkeling, middelmatige afbrokkeling, volledige afbrokkeling.

Vermeld tevens in seconden de tijd die nodig was om na doorbuiging een breuk van het monster te komen. Verricht 2 proeven per koudasfaltmonster.

4.1.3 Vorstgevoeligheid van koudasfalt

4.1.3.1 Doel van de proef

De invloed nagaan van temperatuurschommelingen op de hechting van een koudasfalt aan een bestaande bitumineuze verharding.

4.1.3.2 Principe van de methode

Verdicht koudasfalt op een mengsel AB-4C onderwerpen aan koude-warmte cyclussen en de hechting controleren.

4.1.3.3 Benodigdheden

- balans: weegbereik van 2000 g met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- asfaltmenger: inhoud 5 l;
- oven: temperatuurbereik 220 °C;
- Marshall-verdichtingshamer;
- al de materialen om een mengsel AB-4C te vervaardigen;
- een emulsie;
- een trekbank die een trekkracht kan uitoefenen met een snelheid van 2,0 mm/min;
- epoxy-kleefmiddel;
- klimaatkast die geprogrammeerde temperatuurcyclussen mogelijk maakt;
- isolatiemateriaal (bv. polystyreenschuim) + spanring.

4.1.3.4 Werkwijze

Vervaardig twee Marshallkernen van AB-4C van 4 cm dikte. Bestrijk deze kernen met 1,5 g emulsie.

Verdicht hierop 300 g koudasfalt met een Marshall-verdichtingshamer (50 slagen).

Na 7 dagen verhardingstijd beschermt men de zijdelingse wand van de kern tegen vorst d.m.v. isolatiemateriaal, bevestigd met behulp van een spanring.

Plaats beide kernen in een klimaatkast die 14 koude-warmte cyclussen doorloopt van 14 uur op -15 °C en 10 uur op +18 °C.

Ontmantel voorzichtig de kernen en voer de proeven verder uit zoals hierna beschreven.

Oefen met de vlakke hand een zijdelingse druk uit op het koudasfalt van de eerste kern. Het koudasfalt moet blijven kleven aan het mengsel AB-4C.

Kleef beide zijden van de tweede kern bij middel van het epoxy-kleefmiddel vast aan de trekplaten van de trekbank. Oefen een trekkracht uit met een snelheid van 2,0 mm/min. De hechting is goed wanneer de kern AB-4C niet loskomt van de koudasfaltkern, aan het hechtingsvlak van beide.

De breuk moet ontstaan in het koudasfalt zelf.

4.1.3.5 Uitdrukking van het resultaat

Noteer voor beide proeven “goede” of “slechte” hechting volgens dat de breuk ontstond respectievelijk in het koudasfalt zelf of aan het hechtingsvlak van beide verdichte mengsels.

4.1.4 Weerstand tegen onthulling van een koudasfalt

4.1.4.1 Doel van de proef

Nagaan wat de invloed is van water of een zoutoplossing op een koudasfaltmonster.

4.1.4.2 Principe van de methode

Men bepaalt visueel of een koudasfaltmonster gevoelig is voor onthulling na inwerking van water of een zoutoplossing.

4.1.4.3 Benodigdheden

- een erlenmeyer van 250 ml;
- balans: weegbereik min. 1000 g met een nauwkeurigheid van 0,01 g;
- verwarmingstoestel (bunsenbrander of elektrische plaat).

4.1.4.4 Werkwijze

Neem 2×50 g koudasfalt en doe deze 2 monsters in 2 erlenmeyers.

Voeg aan de 1^{ste} erlenmeyer 100 ml kokend water toe en laat monster + water nog 1 minuut koken. Ga na of er onthulling optreedt.

Voeg aan de 2^{de} erlenmeyer 100 ml 10 % CaCl₂-oplossing toe en laat 7 dagen staan. Controleer dan de graad van onthulling.

4.1.4.5 Uitdrukking van het resultaat

Noteer, volgens de hoeveelheid bitumen dat zich op de wand van de erlenmeyer afzet of rondzweeft in de oplossing, de graad van onthulling (geen onthulling, lichte onthulling, ...).

4.2 Relatieve dichtheid van een bitumineuze verharding

Grondslag:

- “Eisen 1978 voor bouwstoffen in de wegenbouw”, § 66, blz. 153, 1978 - Nederlandse Rijkswaterstaat;
- “Afl levering Proefmethodes” van het Ministerie van Openbare Werken, proefmethode 54.08

4.2.1 Doel van de proef

De dichtheid van een bitumineuze verharding vergelijken met de dichtheid verkregen in een laboratorium volgens een conventionele methode (marshallmethode).

4.2.2 Principe van de methode

De verhouding berekenen van de schijnbare volumemassa van een monster genomen uit een verharding tot de schijnbare volumemassa verkregen in een laboratorium door het opnieuw verdichten van hetzelfde, verbrokkelde proefstuk.

4.2.3 Benodigdheden

- Benodigdheden voor de bepaling van de schijnbare volumemassa van een proefstuk (zie 4.3).
- Een verdichtingstoestel met toebehoren beschreven in de proefmethode 54.16 van de “Afl levering Proefmethodes” van het Ministerie van Openbare Werken.
- Metalen dozen voorzien van een overschuivend deksel, waarvan de diameter en de hoogte lichtjes groter zijn dan die van het of de in te brengen monster(s).
- Een droogstoof waarin 200 °C bereikt kan worden (nauwkeurigheid ± 3 °C).
- Een thermometer, schaalverdeling van 10 tot 200 °C, nauwkeurigheid 2 °C.
- Een mes waarmee het monster verbrokkeld en gemengd kan worden.

4.2.4 Werkwijzen

Er dient een voldoende hoeveelheid bitumineus mengsel te worden voorzien om een herverdicht proefstuk te bereiden met een hoogte begrepen tussen 5 en 7 cm. Het kan dus noodzakelijk zijn om bij dunne lagen het materiaal van 2 opeenvolgende geboorde kernen van 100 cm² samen te nemen om over voldoende materiaal te beschikken. Bij een oneven aantal kernen groepeer men in dat geval de 3 laatste kernen in de reeks om de herverdichting te verwezenlijken.

4.2.4.1 Geval van niet-begrinde proefstukken en begrinde proefstukken met begrindingsstenen (d/D) waarvan $D \leq 10$ mm

4.2.4.1.A VOORBEREIDING VAN HET MONSTER

Werk, in het geval van een niet-begrind proefstuk, het bovenzvlak bij door zagen.

Verwijder, in het geval van een begrind proefstuk, de begrinding door afzagen van een zo dun mogelijk schijfje.

Indien de hoogte of de massa na het zagen lager is dan de vereiste minimumhoogte of -massa, dan is het zinloos om op deze laag de relatieve dichtheid te bepalen. De hoogte moet tenminste $2 \times D$ bedragen.

4.2.4.1.B BEPALING VAN DE SCHIJNBARE VOLUMEMASSA VAN HET MONSTER (SVM₁)

SVM₁ wordt bepaald volgens **4.3.4.4**.

4.2.4.1.C HERVERDICHTEN VAN HET MONSTER

- Breng het omhuld mengsel in een metalen doos voorzien van het deksel.
- Plaats de gesloten doos in de droogstoof bij 160 ± 5 °C gedurende een uur.
- Haal hierna de doos uit de droogstoof en ga na of het mengsel wel degelijk een temperatuur van 160 ± 5 °C heeft; homogeniseer met een spatel en plaats de gesloten doos opnieuw in de droogstoof bij 160 ± 5 °C gedurende een kwartier.
- Reinig grondig en verwarm tot 160 ± 5 °C het oppervlak van de verdichtingshamer, de grondplaat, de vorm en het kraagstuk alvorens een proefstuk te bereiden.
- Zet de grondplaat, de vorm en het kraagstuk ineen en plaats het geheel op de steun. Leg op de bodem antikleefpapier met een diameter van 10 cm.
- Haal de metalen doos uit de droogstoof en breng het warme mengsel in de vorm met de vooraf tot 160 ± 5 °C verwarmde metalen trechter.
- Geef 50 slagen met de verdichtingshamer die vooraf op het bovenvermelde mengsel is geplaatst.
- Verwijder het kraagstuk van de vorm, draai de vorm die het proefstuk bevat om op de grondplaat, breng het kraagstuk opnieuw aan en leg boven op het proefstuk een antikleefpapier met een diameter van 10 cm en geef met de verdichtingshamer 50 slagen op deze tweede zijde.
- Het tijdsverloop tussen het ogenblik waarop men het mengsel uit de droogstoof haalt en het einde van de verdichting mag hoogstens 6 minuten bedragen.
- Neem het kraagstuk en de grondplaat weg, koel de vorm en het proefstuk af aan de lucht totdat het proefstuk gemakkelijk uit de vorm gehaald kan worden met de vijzel of de pers.
- Verwijder de antikleefpapieren.

4.2.4.1.D BEPALING VAN DE SCHIJNBARE VOLUMEMASSA VAN HET OPNIEUW VERDICHTE PROEFSTUK (SVM₃)

SVM₃ wordt bepaald volgens 4.3.4.4.

4.2.4.2 Geval van proefstukken met begrindingsstenen (d/D) waarvan $d \geq 10$ mm

4.2.4.2.A BEPALING VAN DE SCHIJNBARE VOLUMEMASSA VAN HET MONSTER (SVM₂)

SVM₂ wordt bepaald door hydrostatische weging met verwijdering van de begrinding beschreven in 4.3.4.4.

4.2.4.2.B OPNIEUW VERDICHTEN VAN HET MONSTER EN BEPALING VAN DE SCHIJNBARE VOLUMEMASSA ERVAN

De bewerkingen van opnieuw verdichten zijn beschreven in 4.2.4.1.C en de SVM₃ wordt bepaald door hydrostatische weging volgens 4.2.4.1.D.

4.2.5 Berekening van de resultaten

4.2.5.1 Geval van niet-begrinde proefstukken of begrinde proefstukken met begrindingsstenen (d/D) waarvan $D \leq 10$ mm

De schijnbare volumemassa SVM₁, uitgedrukt in g/cm³ met een nauwkeurigheid van 0,001 g/cm³, wordt berekend overeenkomstig 4.3.4.4.

4.2.5.2 Geval van begrinde proefstukken met begrindingsstenen (d/D) waarvan $d \geq 10$ mm

De schijnbare volumemassa SVM₂, uitgedrukt in g/cm³ met een nauwkeurigheid van 0,001 g/cm³, wordt berekend overeenkomstig 4.3.4.4.

4.2.5.3 Opnieuw verdicht proefstuk

De schijnbare volumemassa SVM₃, uitgedrukt in g/cm³ met een nauwkeurigheid van 0,001 g/cm³, wordt berekend overeenkomstig 4.3.4.4.

4.2.5.4 Relatieve dichtheid

De relatieve dichtheid (RD) van een bitumineuze verharding wordt volgens het beschouwde geval berekend met een van de formules:

$$RD (\%) = \frac{SVM_1}{SVM_3} \times 100$$

$$RD (\%) = \frac{SVM_2}{SVM_3} \times 100$$

waarin SVM₁, SVM₂ en SVM₃ de betekenis hebben, vermeld in 4.2.5.1, 4.2.5.2 en 4.2.5.3.

4.2.6 Uitdrukking van de resultaten

De relatieve verdichting wordt uitgedrukt in % en met 1 decimaal.

Het proefrapport vermeldt:

- de hoogte (mm) van de kern voor het zagen;

- de hoogte (mm) en de massa (g) van de kern na het zagen;
- de soortelijke volumemassa's (g/cm^3) gebezigd voor de berekening van de relatieve verdichting;
- de hoogte van de herverdichte kern in mm.

4.3 Bepaling van het percentage holle ruimte van een bitumineuze verharding

4.3.1 Doel van de proef

Bepalen van het geheel aan holle ruimte, dat niet is ingenomen door de aggregaten en het bindmiddel, aanwezig in het totale volume van het materiaal.

4.3.2 Principe van de methode

Men meet eerst de schijnbare volumemassa, en daarna de maximumvolumemassa van het monster uit de bitumineuze verharding volgens de hierna beschreven werkwijzen. Men berekent dan het percentage holle ruimte, steunend op de zo bekomen proefondervindelijke waarden.

4.3.3 Benodigdheden

- voor het zagen: zaagmachine uitgerust met een diamantzaagblad zonder inkepingen, met een maximumdikte van 4 mm;
- voor de schijnbare volumemassa: zie NBN-EN 12697-6;
- voor de maximum volumemassa: zie NBN-EN 12697-5, methode A, met water.

4.3.4 Werkwijze & Berekeningen

4.3.4.1 Merken van het monster

Bepaal met twee strepen op de boorkern genomen uit de verharding, de grootste cilinder die de te beproeven proefstukken bevat.

- Indien de scheiding tussen twee lagen haaks is op de as van de kern, dan wordt ze met een streep aangegeven.
- Indien de scheiding tussen twee lagen niet loodrecht op de as van de kern staat, dan wordt met twee strepen de kleinste cilinder aangegeven die deze scheidingslijn omvat.
- Indien de grenzen tussen de lagen niet zichtbaar zijn, dan wordt iedere scheidingslijn tussen de lagen aangegeven door een enkele streep op haar theoretische diepte t.o.v. het verhardingsoppervlak. In het geval van een verharding van 5 cm dikte – bv. met twee bitumineuze funderingslagen van 6 cm dikte – worden de scheidingsstrepen respectievelijk getrokken op 5 en 11 cm van het bovenzvlak van de kern.

4.3.4.2 Visueel onderzoek vóór het zagen (vermeld in het eindverslag)

De beoordeling voor iedere laag gebeurt volgens de onderstaande terminologie:

1. Dicht
2. Halfdicht
3. Open
4. Afgebrokkeld
5. Gescheurd
6. Verbrokkeld

7. Plaatselijke holtes
8. Losgekomen van boven- of onderliggende laag
9. Bijkomende waarnemingen

Opmerking:

- in geval van twijfel, kan een grondiger onderzoek worden verricht, hetzij door foto's, hetzij door meting, hetzij met ieder ander nodig geacht middel;
- bijkomende waarnemingen kunnen zijn: uitzweten van bitumen, segregatie, ...

4.3.4.3 Zagen van het monster

Het zagen gebeurt met een zaagmachine uitgerust met een diamantzaagblad zonder inkepingen, van maximum 4 mm dikte. Tijdens die bewerking wordt de kern vastgehouden in een steun in ten minste drie punten. De steun is vastgezet op de zaagmachine en zo geregeld dat de kern zich loodrecht t.o.v. het zaagblad bevindt.

De verschillende schijven van de kern worden dan verkregen door zagen ter plaatse van de merkstrepen.

Beschadiging door het zagen wordt niet geduld.

4.3.4.3.A AB-KERNEN

De dikte van het proefmonster = $2D$, maar de dikte moet tenminste minimum 20 mm bedragen.

Wanneer het bovenvlak (rijvlak) van de kern begrind is, met begrindingsstenen (d/D) waarvan:

- $d \geq 10$ mm, wordt deze begrinding niet verwijderd d.m.v. zagen;
- $D \leq 10$ mm, wordt deze begrinding verwijderd door afzagen van een zo dun mogelijk schijfje.

4.3.4.3.B SMA-KERNEN

Wanneer een SMA-kern beproefd wordt, dient het oppervlak van deze kern vlak gemaakt te worden.

Van lagen met een nominale dikte van 4 à 5 cm zaagt men max. 1 cm af.

Van lagen met een nominale dikte van 3 cm zaagt men 0,5 à 0,7 cm af.

Volgende minimumhoogtes, noodzakelijk voor verdere beproeving, moeten gerespecteerd worden:

- 3 cm voor een SMA-B-mengsel;
- 2,5 cm voor een SMA-C-mengsel;
- 2 cm voor SMA-D mengsel.

Indien de hoogte of de massa na het zagen lager is dan de vereiste minimumhoogte of -massa dan is het zinloos om op deze laag het % holle ruimte te bepalen.

Verricht na het zagen een nieuw visueel onderzoek van de verschillende lagen waarbij dezelfde terminologie wordt gebezigd als bij het hiervoren beschreven visueel onderzoek vóór het zagen.

4.3.4.3.C ZOA-KERNEN

Het oppervlak van een ZOA-kern wordt niet verwijderd. De gezaagde kern heeft een mantel die recht is; boven- en onderkant zijn planparallel en zoveel mogelijk loodrecht op de as van de cilinder. Tijdens het zagen mogen er geen aggregaten verloren gaan.

4.3.4.4 Bepaling van de schijnbare volumemassa

4.3.4.4.A GEVAL VAN EEN PROEFSTUK WAARVAN DE VLAKKEN GEZAAGD ZIJN MET UITZONDERING VAN ZEER OPEN ASFALT EN SPLITMASTIEKASFALT

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN-EN 12697-6, methode B.

4.3.4.4.B GEVAL VAN EEN PROEFSTUK MET BEGRIND OPPERVLAKE DAT NIET VLAK GEMAAKT WERD

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN-EN 12697-6, methode B.

In wat volgt is:

- massa A: de massa van het tot constante massa gedroogde proefstuk, uitgedrukt in gram;
- massa B: de massa van het afgedroogde proefstuk boven water, uitgedrukt in gram;
- massa C: de massa van het proefstuk onder water, uitgedrukt in gram.

Plaats het monster op een vooraf getarreeerde (massa T) metalen plaat en verwarm het geheel bij de laagst mogelijke temperatuur waarbij de begrinding met de hand verwijderd kan worden.

Leg de verwijderde begrinding in een mand, vervaardigd van gaas met een opening van 2 mm, geplaatst op een metalen plaat, die vooraf werden getarreed (massa Q).

Het geheel plaat + mand + begrinding wordt dan gewogen (massa R).

Plaats dit geheel in een porseleinen schaal.

Was de begrinding in een minimum van meetvloeistof, nodig opdat ze schoon zou zijn.

Droog en weeg de mand, de plaat en de zo gerecupereerde begrinding (massa S). Plaats deze laatste in een pyknometer en bepaal de maximumvolumemassa volgens de werkwijze beschreven in de proefmethode 03.09 ($\delta_{\text{begrinding}}$) van de "Aflevering Proefmethodes" van het Ministerie van Openbare Werken.

Opmerking: in deze werkwijze worden alle massa's bepaald met een nauwkeurigheid van 1/10000 van de te bepalen massa.

Bepaling van de schijnbare volumemassa gebeurt als volgt:

- de massa van het proefstuk: A, in g;
- de massa van de begrinding: S-Q, in g;
- de hydrostatische druk: B-C, in g;
- de relatieve volumemassa ($25^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}$) van de begrinding met 3 decimalen: $\delta_{\text{begrinding}}$;
- de volumemassa van het water: γ_{water} (in kg/m^3).

Bereken de schijnbare volumemassa in kg/m^3 met 3 decimalen met de volgende formule:

$$\rho_b = \text{SVM} = \gamma_{\text{water}} \times \frac{A - (S - Q)}{(B - C) - \frac{S - Q}{\delta_{\text{begrinding}}}}$$

4.3.4.4.C GEVAL VAN EEN SMA-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN-EN 12697-6, methode B.

4.3.4.4.D GEVAL VAN EEN ZOA-PROEFSTUK

De schijnbare volumemassa wordt bepaald volgens NBN-EN 12697-6, methode D.

4.3.4.5 Bepaling van de maximum volumemassa

4.3.4.5.A GEVAL VAN EEN PROEFSTUK MET BEGRIND OPPERVLAK DAT NIET VLAK WERD GEMAAKT

Verwarm het monster, geplaatst op een vooraf getarreeerde metalen plaat (massa T) (zie 4.3.4.4.B), in de droogstoof bij 105-110 °C. Verbrijzel het en breng het in een getarreeerde pyknometer (massa A).

Weeg dan het geheel pyknometer-omhuld mengsel (massa B). Weeg dan de metalen plaat en de monster-resten die eraan kleven (massa U).

Was de plaat bij middel van de meetvloeistof en breng de zo bekomen wasoplossing + monsterresten in de pyknometer.

Breng bovendien in de pyknometer de wasoplossing van de begrinding bekomen in 4.3.4.4.B.

Zet dan de behandelingen verder volgens de werkwijze van de proefmethode 03.09 van de "Afl levering Proefmethoden" van het Ministerie van Openbare Werken (§ 4.4 vanaf de tweede alinea).

Bereken de maximumvolumemassa in kg/m³ met 3 decimalen met de formule:

$$\rho_m = MVM = \gamma_{\text{water}} \times \frac{(B - A) + (F + P)}{(E - A) - \frac{(C - B) - (F + P)}{\delta_{\text{vloeistof}}}}$$

Hierbij is:

- A de tarra van de pyknometer in g;
- B de massa van de pyknometer met het monster in g;
- P = U - T de monsterresten die aan de plaat kleven in g;
- F = R - S de massa van de producten die de begrindingssteen omhullen in g;
- C de massa van de pyknometer met het monster + de monsterresten die aan de plaat kleven + de massa van de producten die de begrindingssteen omhullen en de meetvloeistof bij 25 ± 0,1 °C in g;
- E de massa van de pyknometer gevuld met water bij 25 ± 0,1 °C in g;
- δ_{vloeistof} de relatieve volumemassa (25°C/25°C) van de meetvloeistof met 3 decimalen;
- γ_{water} de volumemassa van het water bij 25°C in kg/m³.

4.3.4.5.B ANDERE GEVALLEN

De maximumvolumemassa wordt bepaald volgens NBN-EN 12697-5, methode A, met water.

4.3.5 Berekeningen van het percentage holle ruimte

Berekening van het percentage holle ruimte gebeurt volgens NBN-EN 12697-8.

4.4 Gyatorverdichter

De verdichting van de proefstukken met de gyator gebeurt volgens NBN-EN 12697-31 en volgende proefvoorwaarden (de paragrafen waarnaar verwezen wordt zijn die in de norm NBN-EN 12697-31):

- de hoek $\theta = 1^\circ$ (§4);
- de kracht F is zodanig dat afhankelijk van de diameter van de mal (§5.1) een belasting van 600 kPa gerealiseerd wordt;
- de omwentelingsnelheid (§7.1.4) is 30 gyaties per minuut;

- de diameter van de mal (§5.2) is voor AB-3A-mengsels 150 mm, voor andere mengsels 100 mm;
- bij een AB-mengsel wordt het resultaat bepaald na 60 gyraties, bij SMA en ZOA na 100 gyraties;
- per mengsel worden 3 proeven uitgevoerd.

4.5 Mastiektest (= morteltest)

4.5.1 Doel van de proef

De verstijvende werking van een vulstof, toegevoegd aan een bindmiddel, nagaan.

4.5.2 Principe van de methode

Zowel op het bitumen als op het mengsel bitumen en vulstof het verwekingspunt bepalen en de verhoging ervan noteren.

4.5.3 Benodigdheden

- apparatuur voor de bepaling van het verwekingspunt "Ring en Kogel", volgens NBN-EN 1427;
- bekeerglazen, inhoud 250 ml;
- droogstoof, temperatuurbereik 220 °C;
- balans op 0,01 g nauwkeurig.

4.5.4 Werkwijze

Bepaal het verwekingspunt van het gebruikte bitumen volgens proefmethode NBN-EN 1427.

Een hoeveelheid vulstof wordt gemengd met een hoeveelheid bitumen in een verhouding zoals in het asfaltmengsel.

Weeg 30 g vulstof (aanvoervulstof + teruggewonnen fijne deeltjes in een verhouding zoals aangewend in het asfaltmengsel) af in de beker op 0,01 g en voeg daaraan $30 \times b/f$ g bitumen toe op 0,01 g, waarin $b = \% \text{ bindmiddel}$ en $f = \% \text{ vulstof}$ (in massapercentages).

Zet beide bestanddelen afgedekt in een droogstoof gedurende 30 min. bij een temperatuur die 80 °C hoger ligt dan het te verwachten verwekingspunt.

Meng beide (gedurende ± 3 min.) manueel met een kleine gard of spatel tot de temperatuur met 25 °C gedaald is.

Zet terug in de oven gedurende 10 min en meng een tweede maal. Zet het bekeerglas een laatste maal in de oven en meng nogmaals na 10 min.

Vul de 2 ringen van de R&K-proef en plaats ze in de koelkast op ca. 5 °C teneinde zoveel mogelijk te beletten dat de vulstof bezinkt. Na een uur snijdt men, met een warm mes, de overtollige mastiek, die bovenaan de ring uitsteekt, weg.

Voer de R&K-proef uit zoals voorgeschreven in proefmethode NBN-EN 1427.

De bepalingen gebeuren in water tot een verwekingspunt van 85 °C. Boven deze temperatuur gebruikt men glycerine als vloeistof. Wanneer glycerine gebruikt is, dient dit in het verslag vermeld te worden.

4.5.5 Uitdrukking van het resultaat

Vermeld op het resultatenblad:

- het verwekingspunt van het bindmiddel in °C, uitgedrukt met 1 decimaal;
- het verwekingspunt van de mastiek in °C, uitgedrukt met 1 decimaal;

- de volumeverhouding vulstof/bindmiddel (f/b vol.).

Als er verschillende volumeverhoudingen f/b beproefd worden, zet dan de verkregen RK uit in een curve in functie van deze verhoudingen of in functie van de bindmiddelgehalten.

4.6 Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van geprefabriceerde membranen aan de betonnen drager

4.6.1 Werkwijze

De aanhechting wordt op de bouwplaats bepaald.

Men kleeft vierkante (100 × 100 mm) schijven van staal of duraluminium op de geplaatste afdichting. Rondom deze schijf isoleert men het te beproeven stuk door het membraan door te snijden tot op de drager. Dit gebeurt met een scherp mes langsheen de zijden van de schijf.

De te beproeven zone moet afgeschermd worden tegen zonnewarmte, omdat de aanhechting van bitumineuze membranen sterk afhankelijk is van de temperatuur. Men kan hiervoor een hellend geplaatst of degelijk georiënteerd scherm gebruiken.

Na verharding van de lijm voert men een trekproef uit met een snelheid van 2 mm/min.

De norm NFP 98-282 geldt als referentie.

4.6.2 Proefverslag

Het verslag vermeldt:

- het breuktype inclusief het percentage hierbij betrokken oppervlakte;
- de breukspanning (N/mm²);
- temperatuur van het oppervlak van de afdichting bij de proef (bij proeven op de bouwplaats);
- bijzonderheden zoals de aanwezigheid van 2 lagen ter plaatse van een naad of een herneming.

Als breuktype onderscheidt men:

- breuk tussen drager en afdichting (tussen drager en hechtlaag, in de hechtlaag, tussen hechtlaag en afdichting of, bij naden of hernemingen, tussen twee lagen van de afdichting);
- breuk in de drager;
- breuk in de afdichting.

Nota: breuken tussen afdichting en lijm (voor de metalen schijfjes) worden niet meegerekend. In dit geval moet de proef herhaald worden.

4.7 Bepaling van de aanhechting van een afdichting op basis van vloeibaar aangebrachte harsen aan de betonnen drager

4.7.1 Werkwijze

De aanhechting wordt in het laboratorium bepaald op proefstukken met een diameter van 50 mm.

Hiertoe boort men tot op een diepte van ongeveer 50 mm, om de kern te kunnen afbreken zonder de bovenste boord hierbij te beschadigen (= kleefoppervlak beton - afdichting).

In het laboratorium wordt de kern gezaagd en geëffend.

Vervolgens worden stijve metalen schijfjes gekleefd zowel aan het oppervlak waarop de afdichting zit als aan het tegenoverliggend betonoppervlak.

Na verharding van de lijm voert men een trekproef uit bij een temperatuur van 23 ± 2 °C en met een snelheid van 2 mm/min.

De norm NFP 98-282 geldt als referentie.

4.7.2 Proefverslag

Het verslag vermeldt:

- het breuktype inclusief het percentage hierbij betrokken oppervlakte;
- de breukspanning (N/mm²);
- de temperatuur van het oppervlak van de afdichting bij de proef (bij proeven op de bouwplaats);
- bijzonderheden zoals de aanwezigheid van 2 lagen ter plaatse van een naad of een herneming.

Als breuktype onderscheidt men:

- breuk tussen drager en afdichting (tussen drager en hechtlaag, in de hechtlaag, tussen hechtlaag en afdichting of, bij naden of hernemingen, tussen twee lagen van de afdichting);
- breuk in de drager;
- breuk in de afdichting.

Nota: breuken tussen afdichting en lijm (voor de metalen schijfjes) worden niet meegerekend. In dit geval moet de proef herhaald worden.

4.8 Nihil

-

4.9 Doorlatendheid van een drainerend schraal beton

Belangrijke opmerking: als de aanvrager geen precieze opdracht heeft gegeven, zal het laboratorium voor het uitvoeren van de proeven, afwisselend proefstukken ontnemen in het bovenste en onderste deel van de boorkernen.

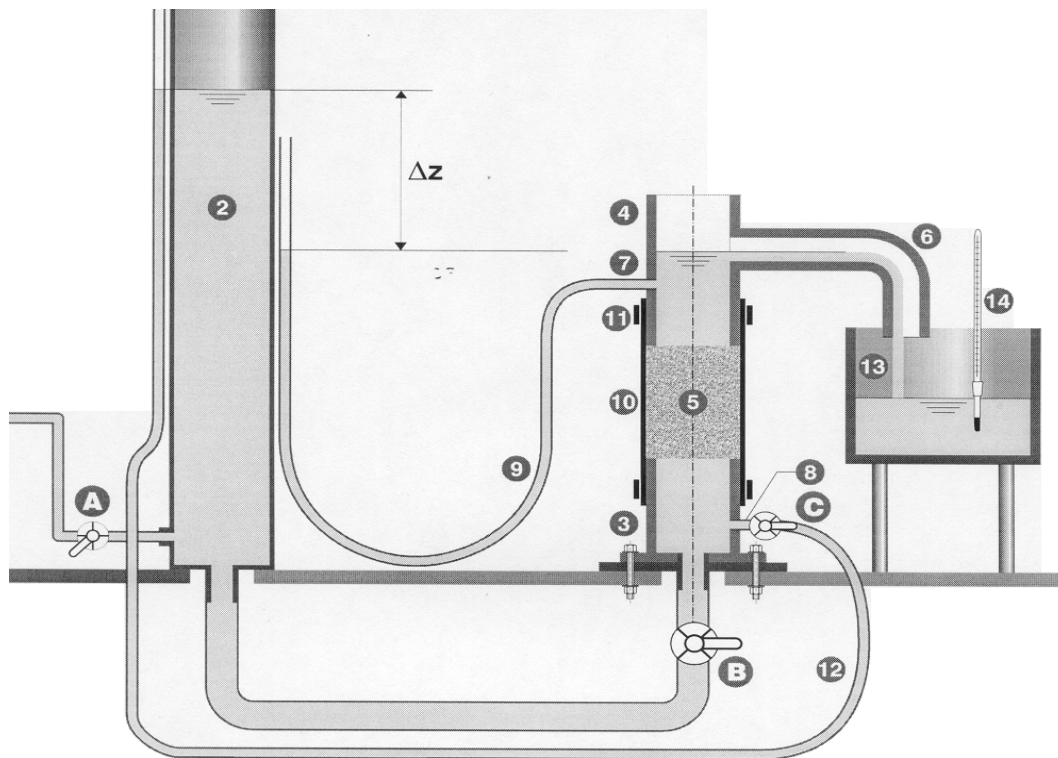
4.9.1 Doel van de proef

In het laboratorium de doorlatendheidscoëfficiënt bepalen van een drainerend schraal beton op een cilindrisch proefstuk vervaardigd in het laboratorium of ter plaatse ontnomen.

4.9.2 Principe van de methode

Een monster verzadigd drainerend schraal beton wordt onderworpen aan een constante hydraulische gradiënt. Zodra het systeem in regime is, wordt de tijd gemeten die nodig was om bepaalde hoeveelheden water te verzamelen, hetzij door de hydraulische gradiënt constant te houden (meten op constant niveau) bij hoge doorlatendheid, hetzij bij veranderlijke hydraulische gradiënt (meten op variabel niveau) bij lage doorlatendheid.

4.9.3 Apparatuur



- A toevoerklep
- B hoogteklep stroomopwaarts
- C maatklep hoogte stroomopwaarts
- 1 watertoevoerslang
- 2 toevoerbuis stroomopwaarts
- 3 onderste vorm van de permeameter
- 4 bovenste vorm van de permeameter
- 5 proefstuk in drainerend schraal beton
- 6 demonteerbaar buisstuk van de afvoerbuis (haspel)
- 7 demonteerbaar dop om hoogte te meten stroomafwaarts
- 8 vaste dop om hoogte te meten stroomopwaarts
- 9 slang om toevoerpeil te meten stroomafwaarts
- 10 elastisch membraan
- 11 elastische spanring
- 12 slang om toevoerpeil te meten stroomopwaarts
- 13 kristalliseerschaal
- 14 thermometer

Figuur XIV-4.9-1: opstelling voor de bepaling van de doorlatendheid van drainerend schraal beton

De apparatuur bestaat uit (zie figuur XIV-4.9-1):

- watertoevoer;
- een debietmeter met een grote capaciteit bestaande uit een doorzichtige buis van minstens 1 m hoogte en met een diameter van 15 cm, voorzien van een kraan voor de watertoevoer. Deze debietmeter is verbonden met zijn basis door middel van een soepele doorschijnende slang (van ca. 5 cm diameter) die aangesloten is op de permeameter. Op die slang is een ventiel aangebracht;
- een permeameter bestaande uit 2 delen:
 - onderaan een cilindrische vorm in inox, waarvan de buitendiameter overeenkomt met de diameter van het proefstuk ($112,8 \pm 0,2$ mm), van minstens 10 cm hoogte en 5 mm dikte,

- voorzien van een zijdelingse uitlaat om de waterdruk stroomopwaarts van het proefstuk te kunnen meten. Het cilindrische deel boven de uitlaat laat toe het membraan vast te zetten;
- bovenaan een cilindrische vorm in inox met dezelfde dikte en buitendiameter als de onderste cilindrische vorm en van minstens 10 cm hoogte. In deze vorm is een opening (haspel) van 30 mm diameter voorzien waarvan de as zich bevindt op minstens 70 mm van de onderste voet van de vorm, en een opening van 5 mm waarvan het bovenste niveau lager ligt dan dat van de haspel zodat de hoogte van het water stroomafwaarts van het proefstuk kan gemeten worden.
 - een elastisch membraan waarvan de diameter in rust tussen 80 en 90 % van de diameter van het proefstuk bedraagt;
 - 2 elastische spanningen waarvan de diameter in rust ongeveer 50 % bedraagt van die van het proefstuk en met een breedte van minstens 1 cm;
 - een kristalliseerschaal met een capaciteit van 4 liter;
 - een chronometer tot op 0,01 seconde nauwkeurig;
 - een thermometer tot op 0,1 °C nauwkeurig;
 - een maatlat gegradeerd tot op de millimeter.

4.9.4 Werkwijze

4.9.4.1 Voorbereiding van het proefstuk

De hoogte van de boorkern in drainerend schraal beton wordt door zagen en bijslippen teruggebracht tot een hoogte overeenkomend met de vierkantswortel van de diameter.

Men meet de diameter van het proefstuk door het rekenkundig gemiddelde te nemen van de 6 diameters (2 loodrechte diameters op 3 niveaus) en de hoogte van het proefstuk door het gemiddelde te nemen van minstens 2 metingen. Het meten gebeurt tot op 0,01 mm.

Het proefstuk wordt gedurende minstens 24 uur in het water geplaatst.

4.9.4.2 Opstelling van het proefstuk

Het proefstuk wordt geplaatst op de onderste vorm van de permeameter nadat men zich ervan vergewist heeft dat de diameter van het proefstuk overeenkomt met de buitendiameter van de vorm van de permeameter. Men plaatst de bovenste vorm van de permeameter op het proefstuk nadat men de maatdop van de watertoevoer en die van de haspel gedemonteerd heeft.

Men schuift het elastische membraan over het proefstuk zodat het het bovenste blinde gedeelte van de onderste vorm en het onderste blinde gedeelte van de bovenste vorm omknelt.

Men plaatst de elastische spanningen over het membraan ter hoogte van de blinde delen van de 2 vormen van de permeameter.

Men bevestigt de haspeldop zodat het water kan opgevangen worden in een kristalliseerschaal.

Men bevestigt de maatdop van de waterhoogte stroomafwaarts.

Men sluit op de dop van de onderste vorm de buis aan waardoor de waterhoogte stroomopwaarts kan gemeten worden.

4.9.4.3 Regelen van de doorstroming

Men vult aan de watertoevoer de toevoerbuis stroomopwaarts (debietmeter) door klep A te openen; de kleppen B en C blijven gesloten. Als het niveau in de buis hoger staat dan dat van de permeameter (haspel), opent men klep C en lichtjes klep B zodat het water heel langzaam in het proefstuk komt om er de lucht uit te jagen die er onvermijdelijk in is geslopen tijdens de opstelling.

De snelheid waarmee het water in het proefstuk stijgt moet ongeveer één centimeter per minuut bedragen.

Als het water het niveau van de haspel bereikt, het debiet schatten dat door het proefstuk loopt om te bepalen of de proef moet gebeuren op het niveau van constante of variabele hoogte.

De opening van klep A zodanig regelen dat het waterpeil in de buis stroomafwaarts constant blijft.

Nagaan of de buizen die de hoogte stroomop- en stroomafwaarts meten, gevuld zijn met water en vrij van luchtbellens.

De buizen die de hoogte stroomop- en stroomafwaarts meten bevestigen op de toevoerbuis stroomopwaarts.

Gedurende minstens 2 uur het water, onder constante toevoer, door het proefstuk laten lopen. Dit tijdsbestek is nodig om de doorlatendheid te regelen.

Opmerking: een te grote hoogte stroomopwaarts vermijden. Als het membraan opbolt is dat het geval.

4.9.4.4 Metingen voor het bepalen van de doorlatendheidscoëfficiënt

4.9.4.4.A METHODE “OP CONSTANT NIVEAU”

Na de fase van het regelen gaat men over tot het uitvoeren van volgende metingen :

- men meet tot op de millimeter het niveauverschil van het water stroomop- en stroomafwaarts (ΔZ);
- men vangt gedurende een tot op 0,1 seconde bepaalde tijd (t) de watermassa (M) op die in de eerder getarreerde kristalliseerschaal is opgevangen.
- men meet tot op 0,1°C de temperatuur van het opgevangen water.

Men voert 3 metingen uit telkens met een uur tussentijd.

4.9.4.4.B METHODE “OP VARIABEL NIVEAU”

Na de fase van het regelen gaat men over tot het uitvoeren van volgende metingen:

- op tijdstip t_0 leest men het waterpeil af in de debietmeter en men sluit de toevoerklep (A) van de debietmeter af;
- op tijdstip t_1 leest men het waterpeil af in de debietmeter;
- men meet tot op 0,1°C de temperatuur van het water in het bovenste deel van de permeameter.

Men voert 3 metingen uit telkens met een uur tussentijd.

4.9.5 Uitdrukken van de resultaten

4.9.5.1 Methode “op constant niveau”

De doorlatendheidscoëfficiënt wordt als volgt uitgedrukt in cm/s:

$$k = \frac{M \times h}{\gamma_e \times S \times t \times \Delta Z}$$

waarbij

h de hoogte van het proefstuk (cm);

S de doorsnede van het proefstuk, d.i. de binnendoorsnede van de permeameter (cm²);

ΔZ de werkelijke waterhoogte (cm);

t de doorstromingssduur (s);

- γ_e de volumieke massa van het water op proeftemperatuur (g/cm^3);
M de watermassa opgevangen tijdens de doorstromingssduur t (g).

4.9.5.2 Methode “op variabel niveau”

De doorlatendheidscoëfficiënt wordt als volgt uitgedrukt in cm/s:

$$k = \frac{h \times s}{S \times t} \times \ln \frac{C_0}{C_1}$$

waarbij

- h de hoogte van het proefstuk is (cm);
S de doorsnede van het proefstuk, d.i. de binnendoorsnede van de permeameter (cm^2);
s de binnendiameter van de debietmeter (cm^2);
t de doorstromingssduur $t_1 - t_0$ (s);
ln de neperiaanse logaritme;
 C_0 de hoogte van de waterkolom op tijdstip t_0 (cm);
 C_1 de hoogte van de waterkolom op tijdstip t_1 (cm).

4.9.5.3 Resultaat

De resultaten van de doorlatendheid, uitgedrukt in cm/s, met 3 significante cijfers, vormen het rekenkundige gemiddelde van 3 vaststellingen. Het resultaat behelst de individuele waarden van de doorlatendheidscoëfficiënt en de gemiddelde waarde.

4.9.6 Proefverslag

Behalve de richtlijnen betreffende de identificatie van het proefstuk en de gegevens vermeld in de proefaanvraag, geeft het proefverslag:

- de individuele waarden en de gemiddelde waarde van de doorlatendheidscoëfficiënt;
- de volumieke massa van het monster na bereiding van de boorkern;
- de gebruikte methode: constant niveau of variabel niveau.

4.10 Nihil

-

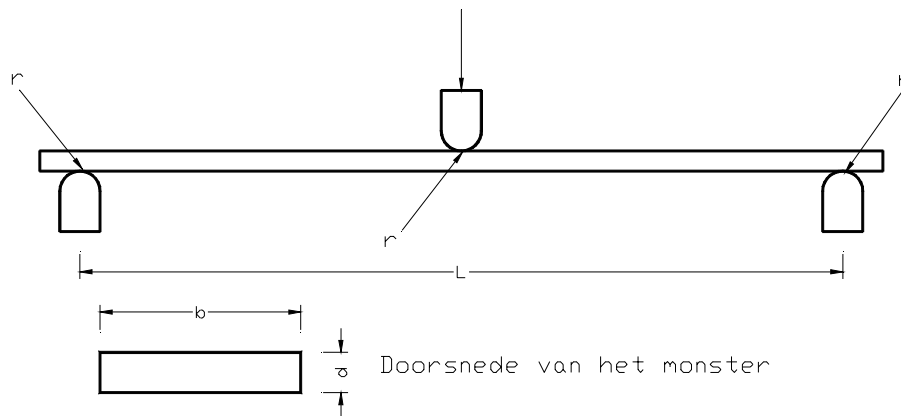
4.11 Langetermijnelasticiteitsmodulus in een waterig milieu (E_{50})

4.11.1 Doel

De 50 jaar-elasticiteitsmodulus bepalen bij onderwerping aan een constante buigspanning in een waterig milieu.

4.11.2 Proefopstelling

Ze is schematisch afgebeeld in figuur XIV-4.11-1.



Figuur XIV-4.11-1

Ze bestaat uit de volgende benodigdheden, zodat het monster op 23 ± 2 °C ondergedompeld blijft in drinkbaar kraanwater met een $\text{pH} \geq 5,5$.

- een paar steunpunten die:
 - parallel zijn;
 - aangepast kunnen worden om een variabele spanlengte te geven;
 - die niet doorbuigen onder experimentele druk;
 - geen longitudinale beperking van betekenis leggen op het monster;
 - een goed contact leveren met het monster zonder indeuking;
 - een radius r hebben minder dan 1 % van de spanlengte L ;
- het monster wordt onderworpen aan een massa die:
 - constant is;
 - bekomen wordt door een centrale last die een radius r heeft minder dan 1 % van de spanlengte L ;
 - geplaatst is middenin de steunpunten (met een tolerantie van ± 1 % van de spanlengte);
 - uniform is over een doorlopende lijn loodrecht t.o.v. de breedte van het monster;
- een middel om de doorbuiging van het monster te meten dat:
 - zo dicht mogelijk de toepassingslijn van de kracht benadert;
 - zelf kan beschouwd worden als een verwaarloosbare kracht op het monster;
 - dat nauwkeurig is tot $\pm 0,5$ %;
- een waterbad of een gelijkaardige uitrusting die:
 - het monster onder water gedompeld houdt;
 - de temperatuur van het water op 23 ± 2 °C houdt;
 - afdoende bedekt is om waterverlies door verdamping te voorkomen.

4.11.3 Monsters

4.11.3.1 Voorbereiding

Er moeten ten minste drie proefstukken van de proefmonsters afgesneden worden over de volledige dikte van de TPUB-wand om een rechthoekige sectie (zonder afgeronde hoeken) te bekomen met volgende afmetingen:

- spanlengte (L) groter dan $10 d$ ($d =$ dikte);
- lengte van het monster niet groter dan $1,2 \times L$;
- breedte b van het monster groter dan d maar kleiner dan $3 \times d$;

- breedte en dikte van het monster constant met een tolerantie van $\pm 1 \%$.

4.11.3.2 Proefcondities

Het monster zal in water bewaard worden aan de proeftemperatuur gedurende ten minste 24 uur voor de aanvang van de proef.

4.11.4 Werkwijze

Markeer met viltstift op ieder monster de benaderende posities van de twee steunpunten, duidt dan tien tussenliggende posities aan op het monster zodat de spanlengte verdeeld is in elf gelijke stukken.

Bepaal de breedte en de dikte van het monster aan elk van de tien lijnen met een nauwkeurigheid van $\pm 0,2 \%$ en bereken het rekenkundig gemiddelde van de breedte- en de diktemetingen.

Conditioneer elk monster.

Regel de spanlengte L op ongeveer de vereiste waarde. Meet de spanlengte L in mm ($\pm 0,5 \%$).

Bereken de massa M die van toepassing is op het monster om de vereiste buigspanning te geven met de volgende formule:

$$M = \frac{b \times d^2 \times S}{14,71 \times L}$$

In deze formule is:

- M de massa in kg;
- b de gemiddelde breedte van het monster tussen de steunpunten in mm;
- d de gemiddelde dikte van het monster tussen de steunpunten in mm;
- S de vereiste buigspanning in MPa en gelijk aan $0,0025 \times E_0$, waar E_0 de kortetermijn-elasticiteitsmodulus is volgens **VII-12.1.2.3.C**;
- L de spanlengte (afstand tussen de steunpunten) in mm.

De toegepaste massa zal nauwkeurig zijn tot $\pm 0,1 \%$ van de berekende massa (kracht).

Plaats de monsters in het apparaat met de lengte-as van de monsters in een rechte hoek met de steunen, zodat de binnenwand van de in gebruik genomen TPUB onder rekspanning zal staan bij toepassing van de last.

Zet de meterstand op nul.

Hierna wordt onmiddellijk de massa M voorzichtig aangebracht en begint de tijdsmeting.

Indien geen gebruik gemaakt wordt van continue opmeting van de doorbuiging (σ), zal een reeks waarden gemeten worden tussen bij benadering 1 minuut en ten minste 2000 uren. Er zullen ten minste 8 datapunten zijn tussen 10 uren en 2000 uren voor ieder monster. De volgende nominale tijden worden aanbevolen: 1, 2, 3, 4, 12, 18, 24, 36 en 48 minuten; 1, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 80, 100, 200, 400, 600, 1000, 2000, 4000, 8000, 10000 uren.

Bereken de elasticiteitsmodulus $E_{(t)}$ voor iedere waarde van $\sigma_{(t)}$ op de tijd t met volgende formule:

$$E_{(t)} = \frac{0,25 \times F \times L^3}{b \times d^3 \times \delta_{(t)}}$$

In deze formule is:

- $E_{(t)}$ de elasticiteitsmodulus voor de waarde van σ (t) op de tijd t ;
- F de kracht in N op tijdstip t in N/mm²;
- b de gemiddelde breedte van het monster tussen de steunpunten in mm;

- d de gemiddelde dikte van het monster tussen de steunpunten in mm;
L de spanlengte (afstand tussen de steunpunten) in mm;
 $\delta_{(t)}$ de doorbuiging voor de waarde van $\sigma_{(t)}$ op tijdstip t.

Zet in grafiek de \log_{10} -elasticiteitsmodulus uit tegen de \log_{10} -tijd. Indien om een bepaalde reden de waarde geen rechte lijn benadert, zal de proef gestopt worden, de bevindingen genoteerd en de proef herhaald.

De curve kan een rechte lijn zijn met bepaalde helling die via een overgangszone overgaat naar een vrijwel rechte lijn met een grote helling. Indien dit zo is, dan moet de plaats van overgang bepaald worden. Zet na de overgang of na 50 uren (welke van de twee de laatste is) de elasticiteitsmodulus uit t.o.v. de tijd gebruik makend van de methode van de kleinste kwadraten en bepaal door extrapolatie de 50 jaar waarde van de elasticiteitsmodulus E_{50} .

Indien de curve na 2000 uren geen rechte lijn geeft, dan moet de proef voortgezet worden tot 4000, 8000 en 10000 uren.

Indien het betreffende deel van de curve een rechte lijn niet benadert en verder benedenwaarts buigt, is de proef zoals hiervoor bepaald ongeldig.

Voor elk apart voorbereid monster zal de 50 jaar kruipfactor F_{50} bepaald worden met de gemeten gemiddelde waarden van E_0 en E_{50} als volgt:

$$F_{50} = \frac{E_{50}}{E_0}$$

De waarde F_{50} afgeleid uit de kwaliteitseisen (zie **VII-12.3.4**) zal minimum deze van de typeproef moeten bereiken.

4.11.5 Verslag

Voor ieder monster zal het proefverslag bevatten:

- een volledige beschrijving en identificatie van de kous, met inbegrip van de vervaardigingsmethode, de toegepaste tijden en temperaturen, de leverancier, de code en reeksnummer van het hars;
- de afmetingen van de monsters;
- de voorbereidingsmethode van de monsters;
- logaritmische grafiek of grafieken van de \log_{10} -elasticiteitsmodulus versus de \log_{10} -tijd;
- de kracht toegepast bij het beproeven van de monsters;
- de berekende waarde van de elasticiteitsmodulus E_{50} na 50 jaar;
- de duur van de proef;
- andere relevante informatie.

4.12 Identificatieproeven voor het hars van de ter plaatse uitgeharde buis

Voor de hieronder vermelde proeven is de Duitse norm DIN 16945 geldig.

De eerste proef gebeurt op het vloeibaar hars. De volgende proeven gebeuren op het uitgehard harssysteem.

1. Opname van het infraroodspectrum van het vloeibaar hars. Het hars wordt in een dunne laag aangebracht tussen twee plaatjes natriumchloride na eventueel scheiden van de vulstoffen door centrifugeren. De laagdikte wordt zodanig ingesteld dat men een duidelijk spectrum bekomt over het volledige gebied.

2. Het composietmateriaal (harsen, vezels en vulstoffen) wordt verwarmd op 105 °C tot een constant gewicht, om het vochtgehalte te bepalen.
3. Calcinatie gedurende 2 à 3 dagen op 400 °C, om het gloeiverlies te bepalen.
4. De asresten worden gezeefd om het gehalte aan glasvezels te bepalen.
5. De granulometrie van de resterende vulstoffen wordt bepaald, evenals hun mineralogische aard (kwarts, zand, ...).

4.12.1 Toegestane afwijkingen op de resultaten van de identificatieproeven

De resultaten van de proeven op de volgende kousen moeten overeenstemmen met de resultaten van de proeven op de eerste kous, binnen de toegestane afwijkingen hierna vermeld:

1. Infraroodspectrum: de 5 pieken met de hoogste intensiteit worden genomen. Op de golflengte van deze pieken controleert men de intensiteit. Deze mag niet meer afwijken dan $\pm 20\%$ van het spectrum van de erkenningsproeven;
2. Volumieke massa: $\pm 5\%$;
3. Vochtigheidpercentage: maximum 1 %;
4. Gloeiverlies: $\pm 5\%$;
5. Granulometrie: $\pm 5\%$.

Hoofdstuk XIV werd opgemaakt door Werkgroep 2

voorzitter en secretaris

Philippe Keppens

leden van de werkgroep

Erik Barbé, Valère Cornelis, Marcel De Brael, Ronald De Groot, Toon De Ruyver, Hubert Decramer, Theo De Vos, Philippe du Bus de Warnaffe, Lucien Heleven, Henk Keymeulen, Jean-Pierre Martens, Christian Mauroit, René Reynaert, Armand Rouffaert, Erik Seynaeve, Joseph Vanderkimpen (oud-voorzitter), Frans Venstermans, Jan Weckx