



# Standaardbestek 270

## DEEL II

### Hoofdstuk 52

# Systemen langs waterwegen



**INHOUDSTAFEL**

<b>1</b>	<b>ALGEMENE BEPALINGEN .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SEINLANTAARNS .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Seinlantaarns voor waterwegsignalisatie .....</b>	<b>3</b>
2.2.1	Beschrijving .....	3
2.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden .....	8
2.2.3	Controles .....	8
<b>2.3</b>	<b>Dimtransformatoren en stroombeveiligingsrelais .....</b>	<b>9</b>
2.3.1	Beschrijving .....	9
<b>2.4</b>	<b>Seinlantaarns voor markering van het vaarwater.....</b>	<b>10</b>
2.4.1	Beschrijving: .....	10
2.4.2	Wijze van uitvoering: .....	10
<b>3</b>	<b>PEILMETINGEN EN PEILDETECTIES .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2</b>	<b>Radarpeilopnemers .....</b>	<b>11</b>
3.2.1	Beschrijving .....	11
3.2.2	Meetmethode voor hoeveelheden .....	12
<b>3.3</b>	<b>Peildetectoren van het type kantelpeer .....</b>	<b>12</b>
3.3.1	Beschrijving .....	12
3.3.2	Meetmethode voor hoeveelheden .....	13
<b>3.4</b>	<b>Peildetectoren van het type geleidbaarheidselektroden .....</b>	<b>13</b>
3.4.1	Beschrijving .....	13
3.4.2	Meetmethode voor hoeveelheden .....	14
<b>3.5</b>	<b>Peilschaallatten .....</b>	<b>14</b>
3.5.1	Beschrijving .....	14
3.5.2	Meetmethode voor hoeveelheden .....	15
<b>3.6</b>	<b>Radarschipdetectie .....</b>	<b>15</b>
3.6.1	Beschrijving .....	15
3.6.2	Meetmethode voor hoeveelheden .....	16
<b>3.7</b>	<b>Infraroodschipdetectie .....</b>	<b>16</b>
3.7.1	Beschrijving .....	16
3.7.2	Meetmethode voor hoeveelheden .....	17
<b>3.8</b>	<b>Schipdetectie d.m.v. optische scanners .....</b>	<b>17</b>
3.8.1	Beschrijving .....	17
3.8.2	Meetmethode voor hoeveelheden .....	18
<b>4</b>	<b>ELEKTRISCHE SLAGBOMEN.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>Algemene bepalingen .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2</b>	<b>Bedieningsmechanisme .....</b>	<b>19</b>
4.2.1	Beschrijving .....	19
4.2.2	Materialen .....	20
<b>4.3</b>	<b>Slagboomkolom .....</b>	<b>20</b>
4.3.1	Beschrijving .....	20
4.3.2	Materialen .....	21
<b>4.4</b>	<b>Slagboomarm.....</b>	<b>21</b>
4.4.1	Beschrijving .....	21
4.4.2	Materialen .....	22
<b>4.5</b>	<b>Slagboomverlichting .....</b>	<b>22</b>
4.5.1	Beschrijving .....	22
<b>4.6</b>	<b>Elektrische uitrusting.....</b>	<b>23</b>
4.6.1	Beschrijving .....	23
<b>4.7</b>	<b>Reservemateriaal.....</b>	<b>23</b>

<b>LIJST NORMEN EN DIENSTORDERS</b>
-------------------------------------

DIN 6163-5: 2002* .....	19
IEC 60085:1984.....	5
NBN C 20-529:1992.....	5
NBN EN 10088 1:1995* .....	17, 18
NBN EN 12368:2006* .....	3, 6, 7
NBN EN 50102:1995* .....	19, 20
NBN EN 60598 1:1993* .....	19, 20
NBN EN 60742:1996 .....	5
NBN EN 61558-2-6:2009.....	5
NBN EN 755 2:1997* .....	19
NBN EN ISO 12944 2:1998* .....	18

## 1 ALGEMENE BEPALINGEN

De modaliteiten van dit artikel worden verder bepaald in de opdrachtdocumenten.

## 2 SEINLANTAARNS

### 2.1 Inleiding

Het verkeer op bevaarbare waterwegen wordt visueel geleid d.m.v. seinlichten opgesteld langs de desbetreffende waterweg.

### 2.2 Seinlantaarns voor waterwegsignalisatie

#### 2.2.1 Beschrijving

Seinlantaarns voor waterwegsignalisatie beantwoorden aan de voorschriften van de “Code Européen des voies de navigation intérieure” (CEVNI-richtlijn), SIGNI voor de binnenwateren en de IALA-aanbevelingen E200-1 en E200-2 voor maritieme wateren en/of de bepalingen opgenomen in de opdrachtdocumenten.

Een riviersein regelt de doorvaart van de schepen t.h.v. een kunstwerk. Het bestaat uit 1 of een combinatie van verschillende lantaarns met rode, groene, witte en blauwe seinlichten (zie **SB 270-43**). De schikking van de lantaarns wordt beschreven in de opdrachtdocumenten. In het midden van de doorvaartopening van de brug kunnen 1 of 2 oranje-gele doorvaartlichten bevestigd worden. Het licht geeft aan dat onder doorvaart is toegestaan bij de betreffende opening van een vast of gesloten beweegbare brug. Een enkel licht betekent: doorvaart uit beide richtingen toegestaan. Een dubbel licht betekent: doorvaart uit tegengestelde richting verboden. In het geval van een beweegbare brug doven deze lichten zodra de klep van de brug zich opent. Deze gele lichten worden op gelijk niveau bevestigd met het laagste punt van de brug zodat het laagste punt wordt aangeduid voor het scheepvaartverkeer.

#### 2.2.1.1 Kenmerken van de uitvoering

De voorschriften van NBN EN 12368:2006\*, aangevuld en of gewijzigd met onderstaande voorschriften zijn van toepassing voor seinen t.e.m. een diameter van 300 mm. Voor de grotere seinen gelden de voorschriften van NBN EN 12966-1+A1:2010.

##### 2.2.1.1.A VISUELE PRESTATIES

##### 2.2.1.1.A.1 Colorimetrische eisen

De colorimetrische voorschriften gelden voor de volledige uitgeruste lantaarn. De kleuren zijn onveranderlijk in de tijd en ongevoelig aan inwerking van ultraviolette stralen.

Voor seinen t.e.m. een diameter van 300 mm:

De voorschriften van artikel 6.7 van NBN EN 12368:2006\* zijn van toepassing voor wat de kleur van de lichten betreft.

Voor seinen met een diameter > 300 mm:

De voorschriften van de IALA Aanbeveling E200-1 (Marine Signal Lights – Colours) zijn van toepassing.

Voor de witte kleur wordt een kleurtemperatuur van 4800 K opgelegd ( $x = 0,333$  en  $y = 0,333$ , Bin = “W0”).

### 2.2.1.1.A.2 Fotometrische eisen

Voor wat de fotometrische voorschriften betreft, zijn de voorschriften van de artikelen 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 en 6.8 van NBN en 12368:2006\* van toepassing.

De voorschriften zijn geldig in het spanningsbereik van:

- 230 VAC (+ 10 % / - 15 %) voor LED-lantaarns 230 V;
- 40 VAC (+ 30 %, - 15 %) voor LED-lantaarns 40 V.

De opdrachtdocumenten vermelden het spanningsbereik van de seinlantaarns.

Voor seinen t.e.m. een diameter van 300 mm:

Bij rivierlichtseinen worden seinlantaarns type 200 en type 300 toegepast afhankelijk van de CEMT-klasse van het vaarwater:

- CEMT-klasse I-IV: 200 mm
- CEMT-klasse V of meer: 300 mm

Elke seinlantaarn voldoet aan NBN EN 12368:2006\* met een lichtsterkteniveau A 3/1 voor CEMT-klasse I-IV en lichtsterkteniveau A 3/2 voor CEMT-klasse V of meer volgens tabel 1 van artikel 6.3. De verdeling van de lichtsterkten volgens type W voldoet aan de waarden van de tabellen 2, 3 en 5 van artikel 6.4 en de uniformiteit voldoet aan de voorschriften van artikel 6.5 van voormelde norm – alle vermelde criteria worden gemeten in niet gedimde toestand.

Het maximum fantoomeffect voldoet aan de voorschriften van paragraaf 6.6 van NBN EN 12368:2006\*. Klasse 2 is van toepassing.

Seinlantaarns voor waterwegsignalisatie dienen in gedimde toestand te kunnen werken (ook traploos dimmen is toegestaan).

Bij getrapd dimmen varieert de lichtsterke I:

CEMT-klasse	Regime	Lichtsterkte (cd)
I – IV	Nacht	10 – 25
	Dag	100 – 200
	Mist	400 – 1000
V of meer	Nacht	25 – 50
	Dag	200 – 400
	Mist	800 – 2000

Voor seinen met een diameter >300 mm:

Voor maritieme scheepvaart wordt het type van seinlantaarn vermeld in de opdrachtdocumenten (typisch met een diameter van 360 mm of 500 mm).

Alle seinen hebben voor normaal bedrijf (aansturing LED's < 45% In) een luminantie van 60.000 cd/m<sup>2</sup>.

Naargelang de nodige zichtbaarheid wordt de diameter (en evenredig het aantal LED's) aangepast. De nodige opbrengst is terug te vinden in tabel 4 van de IALA aanbeveling E200-2.

Onderstaande tabel is indicatief voor dagregime.

Zichtbaarheid	Lichtopbrengst (0°-0°)	Berekende diam. (mm)	Diameter sein (mm)
1.5 km (0.8 NM)	4000 cd	290	300
2.5 km (1.4 NM)	12000 cd	504	500

Voor mistlichten wordt een hogere luminantie van 100.000 cd/m<sup>2</sup> in de 0-0 as opgelegd. De diameter van deze seinen is 500 mm. De lichtopbrengst is 20.000 cd.

De stralingshoek (lichtopbrengst 50 %) is te bepalen aan de hand van de zichtbaarheidseisen. De openingshoek van de lenzen in het verticale vlak ligt tussen 7° en 10°, in het horizontale vlak ligt de openingshoek tussen 7° en 55°.

De gebruikte LED's komen per kleur uit maximaal 1 "BIN" en "RANK"-fabricage lot. Alle LED's ondergaan een burn-in test.

De luminantieratio is R3 volgens NBN EN 12966-1+A1:2010.

De opdrachtnemer dient de garantie te geven van het behoud van de minimale fotometrische karakteristieken volgens de opgelegde norm en aanbevelingen met inbegrip van de contrastwaarde, kleur en uniformiteit van het uitgestraalde licht van de LED-borden en dit gedurende een periode van 10 jaar vanaf de dag volgend op de in bedrijf name. Eventuele vervangingen van LED (-modules) vallen volledig ten laste van de opdrachtnemer.

Elk volledig afgewerkt sein wordt gedurende 50 uren ononderbroken getest. In deze test is ook de dimfunctie vervat. Na deze test worden de seinen ter goedkeuring aan de opdrachtgever getoond.

Bij niet-functionerend sein dienen de LED's kleurloos te zijn. De eigenschappen van de LED's zijn zodanig dat bij zon inval op een gedoofde lantaarn geen verwarrende fantoombeelden ontstaan.

#### 2.2.1.1.B ELEKTRISCHE PRESTATIES

Voor seinen t.e.m. een diameter van 300 mm:

De elektrische bedrading van de seinlantaarn omvat:

- een buigzame voedingskabel H05VV5-F 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>, iedere geleider bevestigd aan de klemmen van de verschillende lichten in de seinlantaarn. Deze kabel heeft voor het gedeelte buiten de lantaarn een minimale lengte van 4 m voor de lantaarns bestemd voor de bevestiging op een kleine steunpaal en/of op de schacht van een grote steunpaal of steun van een seinbrug en een minimale lengte van 17 m voor de lantaarns bestemd voor plaatsing boven de rijbaan. Kenmerken van de kabel H05VV5-F 5 x 1,5 mm<sup>2</sup>:
  - conform de voorschriften van NBN EN 60332-1;
  - conform de voorschriften van NBN HD 021-13:1996, aangevuld en/of gewijzigd met onderstaande voorschriften:
  - spanningsbereik: 300/500 V;
  - temperatuurbereik: - 40 °C tot + 70 °C;
- een soepele buis vervaardigd uit halogeenvrij polyamide, die de uit de lantaarn tredende kabel beschermt over een minimale lengte van 1 m. Deze buis is aan de seinlantaarn bevestigd d.m.v. een aangepaste adapter met een hoek van 90°.

Voor seinen met een diameter >300 mm:

Het sein wordt gevoed door 230 VAC, +/- 10%. Binnen deze variatie blijft de lichtintensiteit constant.

Het sein kan gevoed worden uit een TT, TN of IT net zonder dat dit storingen veroorzaakt in de werking.

De opbouw van het sein is modulair:

- a. Voedingsmodule;
- b. Controlemodule met de interne stuurlogica, communicatie en digitale IO. Deze 3 modules mogen ook losstaande modules zijn;
- c. Vermogenmodule met de effectieve aansturing van de LED's.

Alle printplaten en andere elektrische apparatuur zijn individueel afdoende beschermd tegen omgevingsinvloeden.

Het bord is zelf opstartend. Er mag geen manuele actie nodig zijn om na spanningsuitval terug operationeel te worden.

Op de controlemodule is aanwezig:

- a. Een LAN-poort waarmee het bord aan een netwerk kan gekoppeld worden voor diagnose en parameterinstelling vanuit 1 centraal punt;
- b. Een aansluiting (communicatie & voeding) voor het koppelen van een operatorconsole voor diagnose en parameterinstelling ter plaatse;
- c. Via deze 2 aansluitingen zijn tenminste volgende meldingen ter beschikking:
  - voeding defect;
  - interne fout stuurkaart;
  - procentueel gegenereerde lichtsterkte van gevraagde sterkte (analoge waarde);
  - gevraagde lichtsterkte;
  - aanwezige commando's;
  - terugmelding uitgevoerde commando's.

De stroom door de LED's dient te allen tijde te worden beperkt tot 45 % van de door de fabrikant opgegeven maximaal toelaatbare belasting.

De seinen kennen 4 bedrijfstoestanden:

1. Uit.  
Het sein is gedoofd. Bij wegvallen van het enable commando gaat het sein naar deze toestand. Het moet ook mogelijk zijn het sein te doven door het wegnemen van de voedingsspanning. Het sein moet bestand zijn tegen op deze manier in- en uitschakelen aan een frequentie van 1 Hz (0.5 seconden aan, 0,5 seconden uit).
2. Nachregime  
Het sein licht op aan een instelbare intensiteit. (0-100 %).
3. Dagregime  
Het sein licht op aan een instelbare intensiteit (0-100 %) Het mag niet mogelijk zijn het dagregime lager in te stellen dan het nachregime.
4. Mist  
Het sein licht op aan een instelbare intensiteit (0-100 %). Het mag niet mogelijk zijn het mistregime lager in te stellen dan het dagregime.

De operationele aansturing en terugmelding van het bord kan op 2 manieren gebeuren:

1. Elektrische IO  
Er zijn 3 digitale ingangen voorzien; “enable”, “dag” en “mist”. Bij ontbreken van “dag” en “mist” wordt nachtregime aangestuurd. Om een sein te laten pinken, kan ofwel het signaal “enable” alternerend worden aangestuurd, ofwel d.m.v. een instelling bij bestendig signaal “enable” het sein pinkend te laten oplichten.  
Een digitale uitgang geeft terugmelding dat het sein correct oplicht. De meldingscontacten hebben een minimaal schakelvermogen van 250 VAC, 1 A. Een analoog 4-20 mA signaal (met interne voeding) geeft de lichtopbrengst weer.
2. Via een bussysteem wordt de nodige informatie rechtsreeks met de PLC of ander stuurorgaan uitgewisseld. Het communicatieprotocol kan per opdracht verschillen. De meest gangbare zijn voorzien; buiten Profibus, Profinet en Modbus/TCP kunnen nog andere gevraagd worden. De nodige configuratiefiles (GSD, GSDML, ...) worden bij elk bord bijgeleverd. Er kan ingesteld worden of bij uitval van de communicatie tussen centrale sturing en bord of de beelden gedoofd worden of actief blijven.

#### 2.2.1.1.C FYSIEKE PRESTATIES

Voor seinen t.e.m. een diameter van 300 mm:

De voorschriften van de artikels 5 en 7 van NBN EN 12368:2006\* zijn van toepassing:

- temperatuurwerkingsgebied: klasse A;
- schokvastheid (impact resistance): klasse IR3;
- minimale dichtheidsgraad (ingress protection): klasse II (IP 44).

De LED-modules beantwoorden aan de volgende voorschriften:

- schokvastheid (impact resistance): klasse IR3;
- minimale dichtheidsgraad (ingress protection): IP 65

Voor de maritieme scheepvaart:

De voorschriften van de artikels 8.1 en 8.2 van NBN EN 12966-1:2010 zijn van toepassing:

- temperatuurwerkingsgebied: klasse T2;
- Vervuilingsgraad: klasse D3;
- beschermingsgraad: klasse P2;

#### 2.2.1.2 Wijze van uitvoering

##### 2.2.1.2.A MARKERING

De markering van de seinlantaarns geschiedt overeenkomstig de voorschriften van artikel 10.1 van NBN EN 12368:2006\*.

##### 2.2.1.2.B OPSTELLEN VAN RIVIERSEINLANTAARNS

De seinlantaarns worden op voldoende stevige thermisch verzinkte stalen steunen opgesteld. Deze zijn zodanig opgevat dat de afstand tussen de assen van 2vuren, die in dezelfde richting georiënteerd zijn en die samen aangestoken kunnen worden, minstens 1.000 mm as op as bedraagt.

De seinen, die aan weerszijden van een vaargeul aangestoken zijn duiden aan of de doorvaart vrij is. De seinen worden zo dicht mogelijk van de randen van de vaargeul geplaatst, en symmetrisch t.o.v. de as van de vaarweg.



De in- en uitvaartseinen moeten tenminste aan stuurboordzijde van het vaarwater aanwezig zijn, maar bij voorkeur dient aan weerszijden van de invaartopening een invaarlucht te zijn. In dit laatste geval dienen de lichten op gelijke hoogte zijn geplaatst.

De uitvaartseinen bij sluizen mogen alleen zichtbaar zijn voor de schippers in de sluis.

Geen enkel deel van de installatie mag over de vaargeul uitspringen.

### 2.2.1.2.C SEINLANTAARNS VOOR MARITIEME SCHEEPVAART

De behuizing is opgebouwd uit zeewaterbestendig aluminium met een minimum dikte van 3 mm.

Alle apparatuur dient gemakkelijk bereikbaar en vervangbaar te zijn, met een minimum aan tijd en middelen, zonder dat het hele sein dient te worden gedemonteerd. Hiertoe mag het sein in 2 delen worden opgebouwd: sturing en LED-module. De verbinding tussen beide moet storingsvrij en demonteerbaar zijn.

Kleur van de behuizing (excl. frontplaat): RAL 7038, afgewerkt met een beschermlaag antigraffiti.

Voor de LED's mogen geen voorzetsramen geplaatst worden.

De behuizing is voorzien van minstens 1 hijs oog waarmee het op een veilige manier kan worden ge(de)monteerd zonder extra aanslag aan een ander deel van de behuizing. De ogen dienen na montage bruikbaar te zijn als bevestiging voor een val en/of diefstalbeveiliging.

## 2.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden

### 2.2.2.1 Waarborg

De LED-modules zijn voor 5 jaar gewaarborgd, ongeacht de bedrijfsvoorwaarden en de werkelijke branduren.

Hun buiten dienst vallen vóór het einde van deze termijn geeft behalve in het geval van breuk door schok aanleiding tot het onmiddellijk en kosteloos vervangen van de gebrekkige LED-modules.

De MTBF-levensduur van de LED-modules bedraagt minimum 10 jaar.

Alle kosten verbonden aan onderstaande proeven zijn een last van de aanneming.

## 2.2.3 Controles

### 2.2.3.1 Proeven op rivierseinlantaarns

hysteresis tussen het in- en uitschakelen	<5 mA
maximaal spanningsverlies	$U_v < 3 \text{ V}$
maximale reactietijd	< 100 ms
Relaiscontact	potentiaalvrij wisselcontact
Input	$I_{max} > 100 \text{ mA ac/dc}$
Output	10 mA
hulpspanning relais	< 42 VAC
eigen verbruik relais	< 1 W
Omgevingstemperatuur	20 °C tot + 50 °C
relatieve omgevingsluchtvochtigheid	< 90 %
Montagewijze	op DIN-rail

**Tabel 50-2-1**

Alle kosten voor het uitvoeren van onderstaande proeven zijn een last van de aanneming.

### 2.2.3.2 Typeproeven

Bij iedere eerste levering en per type van seinlantaarn, toont de opdrachtnemer overeenkomstig de voorschriften van paragraaf 11 van NBN EN 12368:2006\* aan dat het voorgestelde materiaal conform de voorschriften van de opdrachtdocumenten is.

De typeproeven omvatten zowel de optische- constructieve en omgevingstesten, voorzien in bijlage A van voormelde norm en worden uitgevoerd door een laboratorium erkend door de aanbestedende overheid.

### 2.2.3.3 Opleveringsproeven

De lichtsterkte van iedere lantaarn wordt in aanwezigheid van de aanbestedende overheid gekeurd en in een hiertoe uitgerust en erkend laboratorium.

De lichtkleur wordt vergeleken met die van het prototype, waarvan de keuringsattesten voorgelegd worden aan de aanbestedende overheid.

## 2.3 Dimtransformatoren en stroombeveiligingsrelais

### 2.3.1 Beschrijving

Het stroombeveiligingsrelais en de dimtransformatoren worden ingebouwd in de laagspanningsverdelingskast van het kunstwerk.

Voor het regelen (dimmen) van de voedingsspanning van de LED-lantaarns worden hoogrendements veiligheidstransformatoren met gescheiden primaire en secundaire wikkelingen gebruikt.

Deze transformatoren beantwoorden aan de voorschriften van NBN EN 61558-2-6:2009 en bezitten het ENEC-keurmerk.

De transformatoren zijn voorzien van een correctiespanning (= - 3 V) om eventuele kabelverliezen te compenseren. De nulgeleider van de LED-lampen wordt op deze klem aangesloten.

Aan de secundaire zijde van de transformator zijn de nul- en de correctiespanning met een glasbuiszekering bij de aansluitklem beveiligd.

### 2.3.1.1 Kenmerken van de uitvoering

#### 2.3.1.1.A TRANSFORMATOREN:

Elektrische kenmerken van dimtransformatoren:

Kenmerken	Toegekend vermogen in VA		
	50	150	300
Toegekende primaire spanning V	230	230	230
Toegekende secundaire spanning V	43 – 31 – 20	43 – 31 – 20	43 – 31 – 20
Maximale nullastspanning V	46 – 34 – 22	46 – 34 – 22	46 – 34 – 22
Maximaal toelaatbare nullaststroom mA	30 – 100 – 100	30 – 100 – 100	30 – 100 – 100
Maximaal toelaatbaar vollastverlies W	5 – 10 – 20	5 – 10 – 20	5 – 10 – 20
Maximaal vollastrendement %	90 – 93 - 94	90 – 93 - 94	90 – 93 - 94
Minimale isolatieklasse volgens IEC 60085:1984	E	E	E
Toegekende frequentie Hz	50	50	50
Spanningstoleranties op secundaire	± 0,5 - ± 0,75 - ± 1	± 0,5 - ± 0,75 - ±	± 0,5 - ± 0,75 - ±

spanning V		1	1
Maximale omgevingstemperatuur °C	40	40	40

**Tabel 50-2-2**

De transformatoren zijn gietharstransformatoren met omsloten wikkelingen en hebben als beschermingsklasse IP 67 volgens NBN C 20-529:1992.

De transformatoren zijn voorzien van aansluitklemmen (met beschermingsklasse IP 20) waarop de spanning vermeld wordt.

### 2.3.1.1.B STROOMBEWAKINGSRELAIS

Het stroombewakingsrelais bezit volgende kenmerken:

minimaal spanningbereik van de meetstroom	14 – 60 VAC
inschakelpunt	$I_{min} = 50 \text{ mA}$
uitschakelpunt	$I_{min} = 45 \text{ mA}$
input	$I_{max} > 500 \text{ mA}$
minimale instelbare ondergrens	$40 \text{ mA} < I_{min} < 100 \text{ mA}$

**Tabel 50-2-3**

## 2.4 Seinlantaarns voor markering van het vaarwater

### 2.4.1 Beschrijving:

Vaste vaarwegmarkering moet voldoen aan de voorschriften van de “Code Européen des voies de navigation intérieure” (CEVNI-richtlijn) en SIGNI voor de binnenwateren en het IALA-systeem A voor de Zee en/of de bepalingen opgenomen in de opdrachtdocumenten.

### 2.4.2 Wijze van uitvoering:

Markeringsvoorwerpen kunnen vast op de wal opgesteld zijn (lichtopstand, kribbaak, lichtenlijnen, sectorlichten). Vaste markering geeft een betere positionauwkeurigheid dan drijvend markering, die uit positie kan geraken. In of aan de rand van het vaarwater moet geen alleenstaande vaste markering gebruikt worden, waardoor na aanvaring een onzichtbaar gevaarlijk punt kan ontstaan. Bij een reeks van vaste markeringsvoorwerpen zal dit probleem zich minder snel voordoen.

Kop- of kribbakens zijn vaste markeringsvoorwerpen, die een gevaarlijk punt markeren. Dit kan zijn een kribkop, een strekdam of een ondiepte. Kribbakens kunnen ook de loop van de vaarweg aangeven i.p.v. een drijvende markering. Kribbakens moeten met een radarreflector als topteken uitgerust zijn. Het topteken dient bij de hoogste waterstand tenminste 1 m boven het water blijven. De noodzaak van het plaatsen van lichten op kribbakens dient voor iedere vaarweg afzonderlijk te worden onderzocht en wordt beschreven in de opdrachtdocumenten.

## 3 PEILMETINGEN EN PEILDETECTIES

### 3.1 Inleiding

De peilmeting of standmeting is absoluut, d.w.z. dat over het volledig meetbereik elke stand overeenkomt met 1 bepaalde meetwaarde en omgekeerd. Bij het inschakelen van de peilmeting is de meetwaarde dus onmiddellijk correct zonder dat nulinstellingen nodig zijn.

Het meetsysteem bestaat uit een opnemer-zender, eventueel een voeding en eventueel een ontvanger-omvormer. De opnemer stuurt zijn uitgangssignaal naar de omvormer, het besturingssysteem van de installatie of de aanduider naargelang het geval.

De uitgangssignalen van de eventuele omvormer naar de besturing zijn 4-20 mA, of gelijkwaardig.

Het meetsysteem beschikt over alarmsignalen bij kabelbreuk en uitvallen van de meting.

### 3.2 Radarpeilopnemers

#### 3.2.1 Beschrijving

Radarpeilopnemers meten de hoogte ten opzicht van een vaste referentie d.m.v. een tijdsmeting tussen het zenden en ontvangen van een radiogolf.

Het betreft dus geen doppler-effect meting.

De frequentie van deze radiogolven behoort tot de C-band (laagfrequente radars) of K-band (hoogfrequente radars).

Men onderscheidt in hoofdzaak 2 soorten radarpeilopnemers: deze die meten boven een vrij wateroppervlak, en deze die meten in een afgesloten medium, meestal een buis. In dit laatste geval spreekt men van een standpijpmeting. Ook geleide radars behoren tot dit type.

Voor alle standpijpmetingen geldt dat de gereflecteerde golf zich bevindt binnen deze afgeschermdede buis. Behalve voor de geleide radars wordt voor alle radarpeilmetingen gebruik gemaakt van een hoornantenne, al dan niet ingekapseld in polyvinylidenfluoride (PVDF). De grootte van de hoorn bepaalt de bundeling van de golf. Hoe groter de hoorn, des te beter de bundeling.

Gemeenschappelijke kenmerken:

- werkingsgebied tussen - 30 °C en + 70 °C;
- meethoogte minstens 10 m;
- ongevoelig voor vocht- en temperatuurvariëaties;
- aansluiting via een 2-draadssysteem (4-20 mA) met HART-protocol;
- de peilmeter heeft een visualisatiedisplay in het meettoestel zelf en beschikt over een afdoende bliksembescherming;
- het systeem is opgevat om interferentie met valse reflecties uit te schakelen en laat toe de reflectie te analyseren om stoorecho's te onderdrukken.

#### 3.2.1.1 Kenmerken van de materialen

De behuizing bestaat uit aluminium, corrosievast staal AISI 316 of kunststof en heeft een beschermingsgraad van ten minste **IP67**.

### **3.2.1.2 Kenmerken van de uitvoering**

#### **3.2.1.2.A PEILMETERS DIE METEN OP EEN VRIJ OPPERVLAK**

Deze peilmeters worden uitkragend opgesteld, en uitgerust met een corrosievaste metalen afschermkap die kan openscharen zodat de peilmeter makkelijk bereikbaar is voor onderhoud. Deze beschermkap kan met een hangslot afgesloten worden.

#### **3.2.1.2.A.1 LAAGFREQUENTE RADARPEILOPNEMERS**

Voor metingen boven een niet-volontwikkelde stroming, en in een omgeving waar stof, mist of andere atmosferische invloeden het penetratievermogen van de uitgezonden radiogolf of dat van de gereflecteerde golf zodanig kunnen beperken dat een goede meting in het gedrang komt, dient een laagfrequente radar (C-band) te worden voorzien.

De meetnauwkeurigheid van laagfrequente radars bedraagt minstens 8 mm.

### **3.2.2 Meetmethode voor hoeveelheden**

De afstelling van het toestel gebeurt door de leverancier zelf; hiervoor is een aparte post voorzien in de samenvattende opmeting/inventaris.

## **3.3 Peildetectoren van het type kantelpeer**

---

### **3.3.1 Beschrijving**

Een peildetector van het type kantelpeer bestaat uit een peervormige vlotter die kantelt zodra het vloeistofniveau de vlotter bereikt. De vlotter heeft een ingebouwd wisselcontact, dat geopend of gesloten wordt als de peer kantelt.

Het contact is geschikt voor minstens 5 A bij 240 VAC.

#### **3.3.1.1 Kenmerken van de materialen**

##### **3.3.1.1.A VLOTTERKABEL**

De vlotterkabel is minstens 10 meter lang en bestaat uit silicone en is bestand tegen afvalwater (polypropyleen of gelijkwaardig).

##### **3.3.1.1.B CONTACTEN VAN DE VLOTTERPEILOPNEMER**

Om de levensduur van de contacten te verlengen; zijn deze bekleed met een edelmetaal, hetzij goud of platina.

##### **3.3.1.1.C BEHUIZING VAN DE VLOTTERPEILOPNEMER**

De behuizing van de vlotterpeilopnemer is vervaardigd uit kunststof en is eveneens bestand tegen afvalwater (polypropyleen of gelijkwaardig).

#### **3.3.1.2 Kenmerken van de uitvoering**

De vlotterpeilopnemer wordt opgehangen aan een verticale rail uit corrosievast staal. De ophanging gebeurt op een zodanige wijze dat de niveauschakelaar in de hoogte verstelbaar is over ten minste 50 cm naar onder en naar boven t.o.v. het bij de installatie ingestelde peil.

De vlotter met zijn leidingen wordt over de volledige hoogte afgeschermd door een omhulsel in corrosievast staal dat gemakkelijk weg te nemen en terug te plaatsen is.

### 3.3.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethodes voor hoeveelheden worden bepaald in de opdrachtdocumenten.

## 3.4 Peildetectoren van het type geleidbaarheidselektroden

---

### 3.4.1 Beschrijving

Een peildetector van het type geleidbaarheidselektrode bestaat uit twee of meerdere geleidbaarheidselektroden en een of meerdere drempelschakelaars. De geleidbaarheidselektroden zijn hetzij rechtstreeks bevestigd aan een aansluitkop, hetzij via een meeraderige kabel aan een sonde.

In het laatste geval is de sonde voorzien van een inschroefstuk van polyethyleen (PE).

De drempelschakelaar(s) is/zijn geschikt voor minstens 5 A bij 240 VAC.

#### 3.4.1.1 Kenmerken van de materialen

##### 3.4.1.1.A GELEIDBAARHEIDSELEKTRODES EN AFSTANDHOUDERS

De geleidbaarheidselektrodes bestaan uit corrosievast staal AISI 316 en zijn tot onderaan geïsoleerd met polyethyleen (PE), polypropyleen (PP) of polytetrafluorethyleen (PTFE) en zijn bevestigd aan een aansluitkop of via een meeraderige kabel aan een sonde.

Een afstandhouder bestaat eveneens uit 1 van deze materialen.

##### 3.4.1.1.B AANSLUITKOP

Een aansluitkop bestaat hetzij uit een kunststof behuizing uit PE, PP of PTFE of corrosievast staal.

#### 3.4.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De sonde of aansluitkop is, afhankelijk van het aantal detectiehoogtes, verbonden met meerdere geleidbaarheidselektroden met verschillende lengte, waarvan er 1 dienst doet als massa-elektrode.

Om sulfatatie van de elektroden te beperken en de vorming van waterstof te vermijden mag het meetsignaal geen gelijkspanning zijn.

De geleidbaarheidselektroden zijn tot onderaan geïsoleerd en op onderlinge afstand gehouden door een afstandhouder.

##### 3.4.1.2.A PEILDETECTOREN MET EEN AANSLUITKOP

De beschermingsgraad van de aansluitkop is ten minste IP66 en de aansluitkop weerstaat aan een maximale werkdruk van 0,06 Mpa

De peildetector is werkzaam tussen - 40 °C en + 100 °C.

##### 3.4.1.2.B PEILDETECTOREN MET EEN SONDE

In het geval van een sonde worden de drempelschakelaars opgesteld in het laagspanningsbord. Het toestel heeft een gevoeligheid die instelbaar is tot 45 kOhm. De beschermingsgraad is ten minste IP20. De drempelschakelaars bevatten relaisuitgangen met potentiaalvrije contacten.

De voeding van de sondes gebeurt in 24 V vanaf de drempelschakelaar.

Aan de voorzijde van de drempelschakelaar zijn een instelschroef en een ingebouwd signaallampje voorzien voor het instellen van de schakelwaarde.

De beschermingsgraad van de sonde is ten minste IP66 en de sonde weerstaat aan een maximale werkdruk van 0,06 Mpa.

De peildetector is werkzaam tussen - 40 °C en + 100 °C.

### **3.4.2 Meetmethode voor hoeveelheden**

De meetmethodes voor hoeveelheden worden bepaald in de opdrachtdocumenten.

## **3.5 Peilschaallatten**

---

### **3.5.1 Beschrijving**

Peilschaallatten laten een eenvoudige aflezing toe van de hoogte van het wateroppervlak.

#### **3.5.1.1 Kenmerken van de materialen**

De latten zijn van licht metaal en voorzien van sleufvormige bevestigingsgaten.

De cijferschaal is voor elk stuk lak uit 1 stuk vervaardigd in een isocynaat-polyester lak. De lak is slagvast, afwrijfbestendig, weerbestendig, lichtecht en gemakkelijk met klaar water te reinigen.

Het metaal en de lak zijn bestand tegen water met de normaal aanwezige chemicaliën en zoutwater.

#### **3.5.1.2 Kenmerken van de uitvoering**

De peilschaallatten zijn ten minste 10 cm breed en vervaardigd uit stukken van ten minste 1 m lang, die tegen elkaar gemonteerd worden.

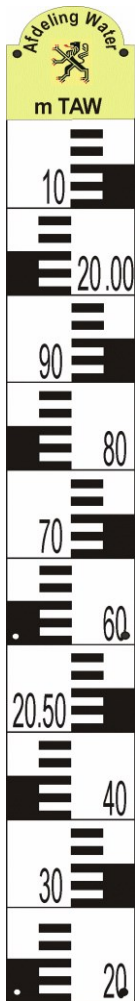
De latten zijn voorzien van sleufvormige bevestigingsgaten.

De achtergrond van de cijferschaal is geel of wit, de cijfers en letters zwart.

De schaal is gegradueerd per cm. Om de 10 cm verspringt de schaal trapvormig en wordt het peil in cijfers aangeduid. De schaal en de cijfers steken 2,5 mm uit t.o.v. de achtergrond. De aanduiding is in TAW.

De peillat bevat bovenaan de tekst “TAW” in dezelfde letterkwaliteit als de rest. Deze tekst mag eventueel op een afzonderlijk stuk lat van dezelfde kwaliteit aangebracht worden.

Een voorbeeld van uitvoering is hieronder terug te vinden.



**Figuur 50-3-1**

### 3.5.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De meetmethodes voor hoeveelheden worden bepaald in de opdrachtdocumenten.

## 3.6 Radarschipdetectie

### 3.6.1 Beschrijving

Een radarschipdetectie laat toe te bepalen of een schip een bepaalde hoogte overschrijdt.

De detectie is gebaseerd op een microgolfbarrière, met een frequentie die zich bevindt in de K-band.

De detectie bestaat uit een zender en een ontvanger die worden opgesteld op de beide oevers.

Het overschrijden van een bepaalde hoogte resulteert in het schakelen van een potentiaalvrij relaiscontact. Dit relaiscontact kan minstens 3 A tot 250 VAC schakelen en 1 A tot 250 VDC.

De toestand van dit relais wordt weergegeven met een LED.

Een probleemloze werking van het geheel wordt gegarandeerd tot een maximale afstand tussen zender en ontvanger van 40 m.

Indien ook de vaarrichting bepaald moet worden, worden 2 zenders en ontvangers voorzien.

Zenders en ontvangers zijn in dat geval equidistant opgesteld met een tussenafstand van minstens 20 m. Ze zijn bovendien afgewisseld opgesteld, d.w.z. dat de oever waar de ene zender is opgesteld ook de ontvanger van de andere zender bevat.



Zender en ontvanger kunnen gevoed worden hetzij met een gelijkspanning (20 tot 60 VDC), hetzij met een wisselspanning (20 tot 250 VAC).

Van beide toestellen wordt een foutloze werking verwacht tussen - 30 °C en + 60 °C.

#### **3.6.1.1 Kenmerken van de materialen**

Zender en ontvanger bestaan, inclusief bevestigingsbeugels, uit corrosievast staal AISI 316L.

Ook de palen bestaan uit corrosievast staal AISI 316.

#### **3.6.1.2 Kenmerken van de uitvoering**

Zender en ontvanger worden uitgelijnd en met een montagebeugel bevestigd op verticale palen. Beide toestellen zijn geschikt voor buitenopstelling en de beschermingsgraad van het geheel is ten minste **IP67**.

#### **3.6.2 Meetmethode voor hoeveelheden**

De afstelling van het toestel gebeurt door de leverancier zelf; hiervoor is een aparte post voorzien in de samenvattende opmeting/inventaris.

### **3.7 Infraroodschipdetectie**

---

#### **3.7.1 Beschrijving**

Een infraroodschipdetectie laat toe te bepalen of een schip een bepaalde hoogte overschrijdt.

De detectie is gebaseerd op een infrarode laser en bestaat uit een zender en een ontvanger die worden opgesteld op de beide oevers.

Indien ook de vaarrichting bepaald moet worden, worden 2 zenders en ontvangers voorzien.

Zenders en ontvangers zijn in dat geval equidistant opgesteld met een tussenafstand van minstens 2 m.

Een probleemloze werking van het geheel wordt gegarandeerd tot een maximale afstand tussen zender en ontvanger van 150 m.

Het overschrijden van een bepaalde hoogte resulteert hetzij in het schakelen van een halfgeleider of een stroomvariatie in een analog uitgangssignaal hetzij in het sturen van een PROFIBUS-datasignaal.

De halfgeleider kan minstens 100 mA schakelen, en het analog uitgangssignaal varieert tussen 4 en 20 mA.

De ontvanger beschikt in alle uitvoeringen steeds over een RS232 interface.

Zender en ontvanger kunnen gevoed worden met een gelijkspanning van 20 tot 30 VAC.

Van beide toestellen wordt een foutloze werking verwacht tussen - 10 °C en + 50 °C.

Het geheel is minstens IP65.

#### **3.7.1.1 Kenmerken van de materialen**

Zender en ontvanger bestaan uit een kunststof of aluminium behuizing.

De palen waarop de zender en de ontvanger gemonteerd worden, bestaan uit corrosievast staal AISI 316.

### 3.7.1.2 Kenmerken van de uitvoering

Zender en ontvanger worden uitgelijnd en met een montagebeugel bevestigd op verticale palen. Beide toestellen zijn geschikt voor buitenopstelling en de beschermingsgraad van het geheel is ten minste IP65.

### 3.7.2 Meetmethode voor hoeveelheden

De afstelling van het toestel gebeurt door de leverancier zelf; hiervoor is een aparte post voorzien in de samenvattende opmeting/inventaris.

## 3.8 Schipdetectie d.m.v. optische scanners

---

### 3.8.1 Beschrijving

Een schipdetectie d.m.v. een optische scanner laat toe om de aanwezigheid van een schip te detecteren. De optische scanner is van het type laserscanner met draaiende spiegel en werkt volgens het principe van pulslooptijdmeting.

De gepulste laserstraal weerkaatst op een object en wordt door de ontvanger geregistreerd; uit de volgorde van de ontvangen pulsen worden de contouren van het oppervlak berekend.

Deze spiegel draait aan een frequentie van minstens 5 Hz.

Het scanbereik van de optische scanner bedraagt minstens 270° binnen een straal van minstens 150 m.

De vertraging tussen detectie en melding van een obstakel is maximaal 300 ms.

Minstens 4 detectievelden van willekeurige planaire geometrie kunnen ingesteld worden. De software nodig voor het instellen van deze detectievelden wordt bijgeleverd.

Verder kunnen de volgende waarden softwarematig worden ingesteld:

- het aantal detecties onder dezelfde hoek alvorens te schakelen; dit om te vermijden dat een voorbijvliegende vogel wordt gedetecteerd;
- minimumafmetingen van het obstakel.

Een probleemloze werking van het toestel wordt gegarandeerd tussen - 30 °C tot + 50 °C.

De scanner heeft daarom ook een gevoeligheidscorrectie die de detectie van mist voorkomt.

Het detecteren van een object binnen elk detectieveld resulteert in het schakelen van een transistor. Deze transistor schakelt stromen tot 500 mA (24 Vdc).

De optische scanner is eveneens uitgerust met een seriële interface RS232.

#### 3.8.1.1 Kenmerken van de materialen

De laserscanner bestaat uit aluminium.

#### 3.8.1.2 Kenmerken van de uitvoering

De laserscanner is geschikt voor buitenopstelling en heeft een minimale beschermingsklasse **IP67**.

Om condensatie aan de lens te vermijden is de laserscanner voorzien van een verwarming op laagspanning (24 VDC) van ten minste 100 Watt en een condensatievocht-opnemer. De verwarming is uitgerust met een thermostaat.

Het volledige systeem is voorzien van een cyclische test aan de hand van een testobject en voldoet aan Performance Level D (PLD).

### **3.8.2 Meetmethode voor hoeveelheden**

De afstelling van het toestel gebeurt door de leverancier zelf; hiervoor is een aparte post voorzien in de meetstaat.

## 4 ELEKTRISCHE SLAGBOMEN

### 4.1 Algemene bepalingen

Huidige paragraaf behandelt de slagbomen die opgesteld worden bij beweegbare kunstwerken ter afsluiting van de openbare weg.

De slagbomen sluiten zowel het voet- en het fietspad als de rijbaan af en worden zodanig opgesteld dat het voetpad zoveel mogelijk vrij blijft. De te overspannen wegbreedte opgegeven in de opdrachtdocumenten heeft een nauwkeurigheid van  $\pm 10\%$ . De juiste afmetingen worden door de opdrachtnemer ter plaatse opgemeten, rekening houdende met de inlichtingen hem verstrekt door de leidend ambtenaar.

De slagbomen zijn van het elektromechanisch bediend type.

De hoogte van de aslijn van de slagbomen tot de bovenkant van het midden van het wegdek bedraagt 1.000 mm ( $\pm 50$  mm).

De slagboomkolom wordt geplaatst op een sokkel, voorzien van de doorgangen voor de elektrische leidingen. De hoogte van de sokkel boven het maaiveld bedraagt minimum 50 mm. De sokkel springt in ten overstaan van de slagboomkolom.

De slagboom heeft geen scherpe uitstekende delen of scherpe ribben. Het geheel heeft een esthetisch uitzicht.

De levering en de opstelling van de slagboom omvat alle leveringen en werken nodig voor het vervaardigen van de sokkel, het voorzien van de doorgangen voor de elektrische leidingen en het herstellen van het voetpad in zijn oorspronkelijke staat.

### 4.2 Bedieningsmechanisme

#### 4.2.1 Beschrijving

Het bedieningsmechanisme omvat:

- een elektrische driefasige motor;
- een onderhoudsvrije snelheidsreductor;
- een kruk-drijfstaangmechanisme.

De motor drijft de snelheidsreductor aan via een gekartelde V riem en een regelbare slipkoppeling. Deze reductor met worm en wormwiel is van het onomkeerbare type.

Het nominaal koppel van de motor wordt bepaald rekening houdend met de meest nadelige combinatie van volgende krachten (gebruiksgrenstoestand):

- het eigengewicht van de arm met inbegrip van het gewicht van zijn uitrusting;
- een windstuwdruk van 400 N/m<sup>2</sup> voor het binnenland en van 750 N/m<sup>2</sup> voor het kustgebied en voor installaties t.h.v. kunstwerken voor zeescheepvaart.

Het aandrijfmechanisme wordt berekend voor het maximum koppel van de motor.

De slagboomarm en de rotatieas van de arm worden berekend bij hun bezwijkgrenstoestand, namelijk voor een windstuwdruk van 800 N/m<sup>2</sup> voor het binnenland en van 1 500 N/m<sup>2</sup> voor het kustgebied en voor installaties t.h.v. kunstwerken voor zeescheepvaart.

De berekeningen worden uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van **SB270-41**-In open stand staat de slagboom verticaal en in gesloten stand horizontaal. Deze standen worden bepaald door instelbare eindeloopschakelaars. Deze schakelaars kunnen zodanig ingesteld worden dat de uiterste

standen van de slagboomarm elk afzonderlijk over een hoek van 5° zowel in de ene als in de andere zin regelbaar zijn.

Zowel de openings- als de sluitingstijd van de slagboom bedragen evenveel seconden als de armlengte in meter met een tolerantie van 2 seconden. Elke beweging kan bij elke willekeurige stand van de slagboomarm onderbroken worden. Nadat de slagboomarm tot stilstand is gekomen, blijft hij volledig onbeweeglijk en dit voor alle standen van de arm. Vanuit deze stilstand is het mogelijk om de beweging in omgekeerde zin te hervatten.

Iedere slagboom is voorzien van een handbediening. Een zwengel voor deze handbediening wordt bij iedere slagboom geleverd.

Het is mogelijk om zonder gebruik te maken van enig bijzonder werktuig van de normale elektromechanische bediening naar de handbediening over te gaan en omgekeerd.

Een elektrische vergrendeling voorzien tussen beide bedieningssystemen maakt het onmogelijk om gelijktijdig de slagboom elektrisch en met de hand te bedienen. Deze vergrendeling bestaat uit een eindeloopschakelaar die rechtstreeks door de zwengel bediend wordt op de plaats waar deze met de uitgaande as van de snelheidsreductor gekoppeld wordt. Het wegdraaiend klepje voor het inbrengen van de zwengel mag niet met voormelde eindeloopschakelaar gekoppeld zijn.

#### 4.2.2 Materialen

De rotatieas, het kruk-drijfstangmechanisme met uitzondering van de platte stukken, de bedieningsstang van de veer en de slipkoppeling zijn vervaardigd uit corrosievast staal X17CrNi16 2 volgens NBN EN 10088 1:1995\*. De platte stukken zijn gemaakt uit gepassiveerd corrosievast staal X2CrNiMo17 12 2.

Voor alle scharnierpunten van de slagboom worden onderhoudsvrije lagers gebruikt.

### 4.3 Slagboomkolom

---

#### 4.3.1 Beschrijving

De slagboomkolom is een gelaste constructie vervaardigd uit plaat met een minimale dikte van 2,5 mm. De versterkingsribben en de steunen hebben een minimale dikte van 5 mm.

De doorsnede van de slagboomkolom is rechthoekig met minimum afmetingen van 0,5 m x 0,6 m. De slagboomkolom is toegankelijk aan twee overstaande zijden d.m.v. deuren of wegneembare panelen. De toegangsdeuren of -panelen zijn voorzien van ingevatte dichtingen die bestand zijn tegen vorst, strooizouten, zeewater, zuren, oliën en vetten.

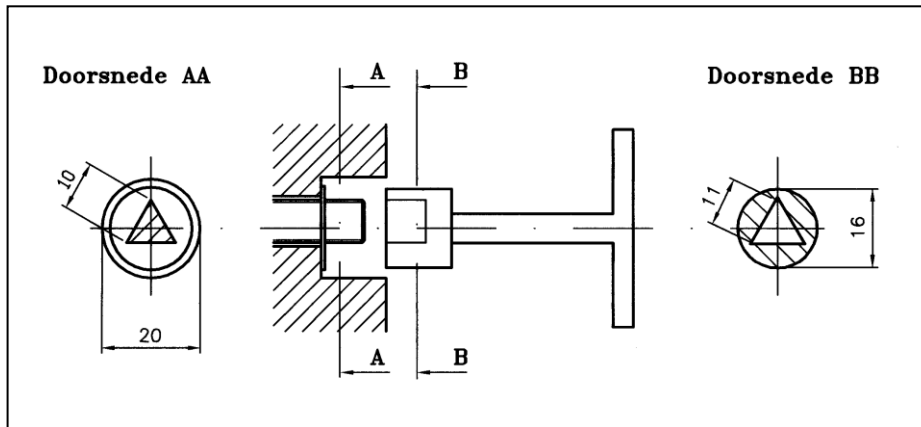
Iedere deur of paneel is voorzien van één of meerdere gemakkelijk bereikbare sloten die bediend worden door een stang waarvan de kop een driehoekige doorsnede heeft. De afmetingen van deze doorsnede en van de sleutel die erop past, zijn aangeduid op **Figuur 1.3**. Per slagboomkolom wordt 1 sleutel geleverd.

De slagboomkolom wordt bevestigd d.m.v. gepassiveerde corrosievaste stalen bouten A4 70. Waar mogelijk wordt gebruik gemaakt van een tegenplaat. De moeren A4 70 worden met behulp van speciale deblokkeringspasta gemonteerd. Tussen kolom en sokkel wordt een tegen vocht bestendige dichting met een dikte van minimum 4 mm geplaatst.

Alle onderdelen, behalve deze uit corrosievast staal en deze uit kunststof, worden na volledige afwerking in en uitwendig thermisch gesproeid en vervolgens geschilderd.

De minimale totale dikte van de droge verflaag bedraagt 80 µm.

Figuur 41-4-1



### 4.3.2 Materialen

De slagboomkolom wordt vervaardigd uit staalplaat.

Wanneer de slagboom opgesteld wordt in een agressieve omgeving (corrosiebelastingscategorie gelijk aan of hoger dan C4 volgens NBN EN ISO 12944 2:1998\*), dan wordt de slagboomkolom vervaardigd uit corrosievast staal met als minimumkwaliteit X2CrNiMo17 12 2 volgens NBN EN 10088 1:1995\*.

## 4.4 Slagboomarm

### 4.4.1 Beschrijving

De slagboomarm wordt centraal in de slagboomkolom opgesteld.

De doorsnede van het profiel van de arm is functie van de uitvoeringswijze:

- zware uitvoering:
  - ovale doorsnede van 175 mm hoogte en 100 mm breedte;
  - dikte van de buitenmantel  $\geq 3$  mm;
  - dikte van de versterkingsribben  $\geq 2$  mm;
- lichte uitvoering:
  - ronde doorsnede met als mogelijke diameters: 100, 90 of 84 mm;
  - dikte van de buitenmantel  $\geq 3$  mm;
  - afhankelijk van de armlengte wordt gebruik gemaakt van in elkaar schuivende gladde cilinders met voormelde diameters en voorzien van een spankraag.

Tenzij anders bepaald in de opdrachtdocumenten, wordt steeds de zware uitvoering geleverd.

De slagboomarm is wit gepoedercoatet. Beide zijden van de arm worden over hun volledige lengte voorzien van een continu reflecterende kleefband met afwisselend rode en witte banden van 250 mm lengte en een hoogte van minimum 60 mm. In het midden van de slagboomarm wordt een retroreflecterend verkeersteken C3 type 400 bevestigd.

Aan de zijde die van de brug weg gericht is, is de slagboomarm over zijn volledige lengte uitgerust met een modulaire slagboomverlichting met rode LED's.

In gesloten stand bedraagt de opening tussen twee in elkanders verlengde opgestelde slagboomarmen maximum 100 mm. Het topeinde van iedere arm is afgesloten.

De doorbuiging van de arm onder invloed van het eigen gewicht en het gewicht van zijn uitrusting, gemeten op het einde van de arm, is  $< 1$  % van zijn lengte. Het gebruik van spankabels is enkel toegelaten voor slagboomarmen met een lengte van meer dan 8 m.

D.m.v. corrosievaste stalen bouten A4 70 en bronzen moeren wordt de slagboomarm gemonteerd in een gaffel bevestigd op de rotatieas.

#### 4.4.2 Materialen

De slagboomarm wordt vervaardigd uit een continu geëxtrudeerd aluminiumprofiel AlMg0,7Si (aluminiumlegering EN AW 6063 volgens NBN EN 755 2:1997\*).

### 4.5 Slagboomverlichting

---

#### 4.5.1 Beschrijving

De modulaire slagboomverlichting wordt gerealiseerd d.m.v. LED-modules geplaatst om de 500 mm in het midden van iedere rode band. Deze LED-modules worden zodanig op de slagboom-armen bevestigd dat zij hiermee een nauwsluitend geheel vormen. Uitstekende en scherpe randen zijn niet toegestaan.

De slagboomverlichting licht knipperend op (met een knipperfrequentie van 1 Hz), van zodra de slagboomarm zijn verticale stand verlaat (= begin sluiten slagboom) en blijft knipperend branden totdat de slagboomarm weer verticaal staat (= einde openen slagboom).

De elektrische voedingskabels voor de verlichting zijn in de slagboomarm ondergebracht.

De voorschakelapparatuur voor de LED-modules, het knipperelement en de beveiligingsschakelaar bevinden zich in een kastje geplaatst in de voet van de slagboomkolom. Dit kastje heeft als minimale beschermingsgraad IP 67 volgens NBN EN 60598 1:1993\* en als minimale schokweerstand IK07 volgens NBN EN 50102:1995\*.

Kenmerken van de LED-modules:

- gedrukte schakeling voor diodes;
- stralingshoek van de LED's: 30°;
- kleur: rood volgens DIN 6163-5: 2002\*. De colorimetrische voorschriften gelden voor de volledig uitgeruste module;
- lichtsterkte  $I_0$ : volgens de optische as:  $I_0 \geq 40$  cd (dagregime en module uitgerust met lens). De lichtsterkte is instelbaar: dag/nachtregime waarbij  $I_{nacht} = 10\% I_{dag}$ ;
- maximale voedingsspanning: 24 VDC;
- minimale beschermingsgraad: IP 65;
- minimale schokweerstand: IK08;
- behuizing uit geanodiseerd of gepoedercoatet aluminium of uit kunststof;
- lens met diffuse werking, vervaardigd uit slagvaste kunststof (polycarbonaat of gegoten acrylaat) en behandeld tegen de inwerking van UV licht;
- oppervlak van het licht doorlatend gedeelte van de lens:
  - ofwel cirkelvormig met als minimale diameter 50 mm;
  - ofwel rechthoekig met als minimale afmetingen: 80 x 20 mm;
- omgevingstemperaturen: - 20 °C tot + 40 °C.

## **4.6 Elektrische uitrusting**

---

### **4.6.1 Beschrijving**

Binnen de slagboomkolom worden de voedingskabels aangesloten op een klemmenkastje met als minimale beschermingsgraad IP 67 volgens NBN EN 60598 1:1993\* en met als minimale schokweerstand IK07 volgens NBN EN 50102:1995\*.

De gebruikte wartels zijn vervaardigd uit gechromeerde messing.

De driefasige elektrische motor bezit een beschermingsgraad van minimum IP 55.

De elektrische schakelaars hebben een beschermingsgraad IP 67.

In de slagboomkolom wordt een veiligheidsschakelaar voorzien die de voedingsspanning kan onderbreken. De beschermingsgraad van deze schakelaar bedraagt ten minste IP 55.

Alle schakelaars worden zo opgesteld dat ze steeds op een veilige en gemakkelijke wijze toegankelijk zijn voor inspectie, regeling en onderhoud.

### **4.7 Reservemateriaal**

---

Per installatie (kunstwerk) wordt 1 volledig uitgeruste reservearm geleverd. De lengte van de reservearm is gelijk aan deze van de langste arm van de installatie.



**Hoofdstuk 52 werd opgemaakt door:**

*Voorzitter en co-voorzitter*

Githa Van Gorp, Kris Aiaux

*Leden van de werkgroep*

Roeland Notele, Stijn Bosmans, Kris Aiaux, Luc Donders, Githa Van Gorp

## **Colofon**

Verantwoordelijke uitgever :  
ir. Tom Roelants  
administrateur-generaal

Contactadres :  
Afdeling Expertise Verkeer en Telematica  
Koning Albert II-laan 20, bus 4  
1000 BRUSSEL

Tel. 02-553 78 02

[www.wegenenverkeer.be](http://www.wegenenverkeer.be) - [expertise.verkeer.telematica@mow.vlaanderen.be](mailto:expertise.verkeer.telematica@mow.vlaanderen.be)

Depotnummer :  
D/2017/3241/125