



# Productspecificaties Brughoogten voor Verkeersmanagement Nat

De meting en presentatie van de onderkant van bruggen  
t.b.v. de bepaling van brughoogten voor  
Verkeersmanagement Nat.



Versie: 1 maart 2019

## Inhoud

<b>1</b>	<b>PRODUCTOMSCHRIJVING .....</b>	<b>4</b>
1.1	LEESWIJZER.....	4
<b>2</b>	<b>EISEN.....</b>	<b>5</b>
2.1	BESTAANDE GRONDSLAGPUNTEN .....	5
2.1.1	<i>X-, Y- coördinaten in RD.....</i>	5
2.1.2	<i>Hoogte in NAP .....</i>	5
2.2	NIEUW GECREËERDE GRONDSLAGPUNTEN .....	5
2.2.1	<i>Precisie .....</i>	5
2.2.2	<i>Betrouwbaarheid .....</i>	6
2.2.3	<i>Ligging en verzekering van de grondslagpunten.....</i>	6
2.2.4	<i>Benaming van de grondslagpunten.....</i>	6
2.2.5	<i>Excel-bestand met resultaten.....</i>	6
2.3	MEETPUNTEN .....	7
2.3.1	<i>Type meetpunten.....</i>	7
2.3.2	<i>Kwaliteit meetpunten .....</i>	15
2.3.3	<i>Meetomstandigheden .....</i>	16
2.4	OP TE LEVEREN PRODUCTEN.....	17
2.4.1	<i>Excel-bestand met resultaten.....</i>	17
2.4.2	<i>De overzichtskaart.....</i>	18
2.4.3	<i>Foto's.....</i>	21
2.4.4	<i>Veldschets meetpunten .....</i>	23
2.4.5	<i>Meetrapport .....</i>	24
2.4.6	<i>SVM Meetrapport .....</i>	25
<b>3</b>	<b>AANLEVERING.....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>AFLEVERING.....</b>	<b>27</b>
4.1	VERIFICATIERAPPORT .....	27
4.2	HET PRODUCT .....	27
	<b>BIJLAGE A: PRODUCT VERIFICATIERAPPORT .....</b>	<b>28</b>
	<b>BIJLAGE B: BEGRIPPENLIJST.....</b>	<b>29</b>
	<b>BIJLAGE C: VOORBEELDTEKENING.....</b>	<b>35</b>
	<b>BIJLAGE D: VOORBEELD DIRECTORYSTRUCTUUR.....</b>	<b>36</b>
	<b>BIJLAGE E: VOORBEELD EXCEL-BESTAND “RESULTATEN” .....</b>	<b>37</b>

---

<b>1</b>	<b>PRODUCTOMSCHRIJVING</b>	<b>4</b>
1.1	LEESWIJZER	4
<b>2</b>	<b>EISEN</b>	<b>5</b>
2.1	BESTAANDE GRONDSLAGPUNTEN	5
2.1.1	<i>X-,Y- coördinaten in RD</i>	5
2.1.2	<i>Hoogte in NAP</i>	5
2.2	NIEUW GECREËERDE GRONDSLAGPUNTEN	5
2.2.1	<i>Precisie</i>	5
2.2.2	<i>Betrouwbaarheid</i>	6
2.2.3	<i>Ligging en verzekering van de grondslagpunten</i>	6
2.2.4	<i>Benaming van de grondslagpunten</i>	6
2.2.5	<i>Excel-bestand met resultaten</i>	6
2.3	MEETPUNTEN	7
2.3.1	<i>Type meetpunten</i>	7
2.3.2	<i>Kwaliteit meetpunten</i>	15
2.3.3	<i>Meetomstandigheden</i>	16
2.4	OP TE LEVEREN PRODUCTEN	17
2.4.1	<i>Excel-bestand met resultaten</i>	17
2.4.2	<i>De overzichtskaart</i>	18
2.4.3	<i>Foto's</i>	21
2.4.4	<i>Veldschets meetpunten</i>	23
2.4.5	<i>Meetrapport</i>	24
2.4.6	<i>SVM Meetrapport</i>	25
<b>3</b>	<b>AANLEVERING</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>AFLEVERING</b>	<b>27</b>
4.1	VERIFICATIERAPPORT	27
4.2	HET PRODUCT	27
	<b>BIJLAGE A: PRODUCT VERIFICATIERAPPORT</b>	<b>28</b>
	<b>BIJLAGE B: BEGRIPPENLIJST</b>	<b>29</b>
	<b>BIJLAGE C: VOORBEELDTEKENING</b>	<b>35</b>
	<b>BIJLAGE D: VOORBEELD DIRECTORYSTRUCTUUR</b>	<b>36</b>
	<b>BIJLAGE E: VOORBEELD EXCEL-BESTAND "RESULTATEN"</b>	<b>37</b>

---

# 1 Productomschrijving

Het product omvat de meting, berekening en presentatie van RD en NAP coördinaten van punten onder aan een brug, ter plaatse van de vaarwegbegrenzing en het midden daarvan. Daarnaast moet over het gehele doorvaartprofiel worden gezocht naar het absoluut laagste punt van de brug. Ook dit punt dient te worden gemeten, berekend en gepresenteerd.

Tenzij anders is vermeld in de projectomschrijving wordt hierbij geen rekening gehouden met de belasting van de brug.

De doorvaarthoogte is geen absolute NAP-hoogte, maar het hoogteverschil tussen de brug en de waterstand. Ter verduidelijking: Doorvaarthoogte (m) = Brughoogte (t.o.v. NAP) – Waterstand (t.o.v. NAP). Deze dienst omvat de brughoogte (t.o.v. NAP).

Naast de onderzijde van de brug worden indien aanwezig ook de hoogteschalen, de punten die de vaarweg begrenzen zoals bijv. D2 borden en navigatieverlichting ingemeten. Van de hoogteschalen moet een analyse worden gemaakt of op deze schalen de juiste doorvaarthoogte is af te lezen.

Het product omvat dus niet het bepalen van de doorvaarthoogte, maar betreft het leveren van de informatie voor de betreffende Nautisch beheerder om de doorvaarthoogte en doorvaartbreedte van de brug te kunnen berekenen.

## 1.1 Leeswijzer

Voor een eenduidige interpretatie van de begrippen en afkortingen in deze productspecificatie wordt verwezen naar de verklarende woordenlijst respectievelijk de lijst van afkortingen van de "Handleiding voor Technische Werkzaamheden van het kadaster" (HTW) 1996. Deze HTW is in te zien of verkrijgbaar bij kadaster bibliotheken.

Bijlage B bevat begrippen die niet in de HTW verklarende woordenlijst zijn opgenomen.

---

## 2 Eisen

De onderhavige “Productspecificatie Brughogten voor Verkeersmanagement Nat” beschrijft het standaardproduct.

Indien in een project op onderdelen wordt afgeweken van de “Productspecificatie Brughogten voor Verkeersmanagement Nat”, is een nadere omschrijving van de wijziging opgenomen in de projectomschrijving. Voor deze onderdelen is het gestelde in de projectomschrijving leidend.

### 2.1 Bestaande grondslagpunten

De basis voor het inmeten van punten t.b.v. brughogten VMN is een selectie van de volgende punten:

#### 2.1.1 X-,Y- coördinaten in RD

De uitgangspunten van alle metingen voor de X- en Y- coördinaten van de nieuwe grondslag worden gevormd door gepubliceerde ETRS89 coördinaten van:

- AGRS punten;
- GPS-kernnetpunten;
- referentie- en virtuele referentie punten van gecertificeerde GNSS referentienetwerken van RWS en derden waaronder NETPOS en de netwerken van, LNR Globalcom en 06-GPS.

De RD coördinaten van deze punten moeten met de actuele RDNAPTRANS™20XX procedure vanuit de ETRS89 coördinaten berekend zijn (of worden). De technische specificaties van deze procedure zijn te vinden op de internetsite: <http://www.rdnap.nl/>

#### 2.1.2 Hoogte in NAP

- Het uitgangspunt voor de hoogte van alle metingen wordt gevormd door peilmerken van het NAP;
- Alleen de hoogte van gepubliceerde peilmerken uit NAP-info mogen worden gebruikt.

### 2.2 Nieuw gecreëerde grondslagpunten

Voor de meting en controle van punten t.b.v. brughogten VMN moet op beide oevers aan twee zijden van de brug minimaal één grondslagpunt worden gecreëerd. In totaal dus minimaal 4 grondslagpunten. Hierbij gelden de onderstaande eisen.

#### 2.2.1 Precisie

Voor nieuw gecreëerde grondslagpunten gelden de volgende eisen ten aanzien van de precisie:

- precisie X- en Y-coördinaat:  $\sigma_x$  en  $\sigma_y \leq 3$  cm
- precisie Z-coördinaat:  $\sigma_z \leq 3$  cm

---

### 2.2.2 Betrouwbaarheid

De coördinaten van de grondslagpunten moeten betrouwbaar worden bepaald. Dat wil zeggen dat de meting zodanig moet worden opgezet en uitgevoerd dat bij verwerking systematische en toevallige meetfouten kunnen worden ontdekt. Daarvoor geldt het volgende:

- De nieuwe grondslagpunten worden aangesloten op minimaal:
  - 3 bestaande grondslagpunten (X,Y) genoemd in § 2.1.1;
  - 2 bestaande NAP-peilmerken (Z) genoemd in § 2.1.2;
- De nieuwe grondslagpunten en de aansluitpunten (xy en z) worden in een netwerk gecontroleerd aan elkaar gemeten. Dat wil zeggen dat er in de 1e fase berekening geen vrije waarnemingen mogen voorkomen;
- De overtallige meting moet worden vereffend en getoetst (MOVE 3D);
- De grondslagberekening mag zowel in een aparte als in een met de meetpunten (§ 2.3) gecombineerde MOVE vereffening worden uitgevoerd en aangeleverd.

### 2.2.3 Ligging en verzekering van de grondslagpunten

- Nieuwe grondslagpunten moeten zo in het terrein worden verzekerd dat redelijker wijs kan worden aangenomen dat deze geruime tijd behouden blijven;
- Bij gebruik van piketten en buizen mogen deze niet dieper dan 50cm onder het maaiveld worden geplaatst en dient de kop gelijk of tot 10 cm onder het maaiveld te worden geplaatst. Dit in verband met eventuele aanwezigheid van kabels en leidingen en maaiwerkzaamheden;
- Grote piketten moeten met centreerspijker worden gecentreerd;
- Indien grondslag is gemaakt t.b.v. tachymeter opstellingen moet er rekening mee worden gehouden dat vanuit ieder opstelpunt minimaal 2 andere grondslagpunten als controlepunt zijn te zien.

### 2.2.4 Benaming van de grondslagpunten

De naam van de nieuwe grondslagpunten bij een brug begint met "gp" gevolgd door een volgnummer.

Bijv. Het 2<sup>e</sup> grondslagpunt voor de meting van een brug wordt genoemd: gp2.

### 2.2.5 Excel-bestand met resultaten

Van de resultaten van de brugmetingen wordt een Excel-bestand gemaakt. Hiervoor is een sjabloon "sjabloon-resultaten-20190301.xlsx" beschikbaar.

De bestandsnaam wordt opgebouwd uit de volgende onderdelen, gescheiden door een "-" teken:

- De beheerobjectnaam;
- De tekst "resultaten";
- versienummer, het versienummer is de meetdatum <jjjjmdd>.

De naam wordt dan:

---

<beheerobjectnaam>-resultaten-<jjjjmmdd>.xlsx

Bijvoorbeeld: De naam van het Excel-bestand van de op 01 januari 2013 gemeten brug "Voorbeeldbrug" wordt:  
Voorbeeldbrug-resultaten-20130101.xlsx

De gebruikte bestaande en de nieuwe grondslagpunten worden per brug in het tabblad "Grondslagpunten" opgeslagen (zie bijlage E).

In dit tabblad wordt:

- bovenaan de tabel een kopregel geplaatst met de kolomnamen:
  - "Puntnr."
  - "X in RD"
  - "Y in RD"
  - "Z in NAP"
  - "verzekering";
  - "meetdata".
- daaronder worden in de kolommen de corresponderende waarden ingevuld, waarbij de X,Y- coördinaten in RD en de hoogte in NAP in meters met 3 decimalen worden gepresenteerd;
- de puntnummering in de lijst oplopend gesorteerd.

## 2.3 Meetpunten

### 2.3.1 Type meetpunten

Voor een brughoogtemeting VMN moeten de ondergenoemde punten worden ingemeten. Van de gemeten punten wordt de positie (X,Y-coördinaten) berekend in het RD-stelsel de hoogte (Z-coördinaat) in het NAP.

#### 2.3.1.1 Punten die de vaarwegbegrenzing markeren

De doorvaartbreedte van een doorvaart van een brug wordt bepaald door de vaarwegbegrenzingspunten. Punten die de vaarwegbegrenzing markeren dienen in X,Y te worden ingemeten. De doorvaartbreedte dient hieruit te worden berekend.

In de projectbijlage van de brug worden per doorvaart de vaarwegbegrenzingspunten gespecificeerd. Dit kunnen bijv. damwanden, pijlerwanden, remmingwerk, A.10 of D.2 borden zijn.

In het geval dat de vaarwegbegrenzing wordt bepaald door A.10 of D.2 borden, moet het midden (scheidingslijn wit/groen of rood/wit vlak) van het A.10 en het D.2 bord worden gemeten.

Puntnummering:

Voor de borden geldt:

- De borden worden in de stroomrichting gezien van links naar rechts opeenvolgend genummerd voorafgegaan door de letters "AB" of "DB". Gebruik de letters AB voor de A.10 borden en de letters DB voor de D.2 borden;
- De borden bovenstrooms worden genummerd beginnend met AB41 of DB41. De borden benedenstrooms beginnend met AB81 of DB81.

Voor de puntnummering van overige punten (niet zijnde borden), die de vaarweg begrenzen gelden geen strikte eisen. Per zijde, links en rechts, moeten deze wel opeenvolgend genummerd zijn en de puntnummers moeten zich duidelijk onderscheiden van de puntnummers van de overige gemeten punten.

### 2.3.1.2 Punten onder aan de brug in gesloten toestand

Van vaste brugdelen en beweegbare brugdelen in gesloten toestand, waarvan de doorgang bestemd is voor doorvaart dienen per brug bovenstrooms en benedenstrooms de punten aan de onderkant van de constructie in X,Y,Z op de volgende plaatsen te worden gemeten:

- ter hoogte van de vaarwegbegrenzingsen, 2 bovenstrooms en 2 benedenstrooms;
- in het midden van de doorvaart, 1 bovenstrooms en 1 benedenstrooms;
- absoluut laagste punt.

Per brugdeel moet binnen de doorvaartbegrenzingsen het absoluut laagste punt worden bepaald. Het absoluut laagste punt kan één van de gemeten punten ter hoogte van de vaarwegbegrenzing of in het midden van de doorvaart zijn.

In dit geval zal het betreffende punt in zowel de tekening als coördinatenlijsten 2 keer moeten worden opgenomen namelijk met de nummering "mp<xx>" en als "AL<yy>".

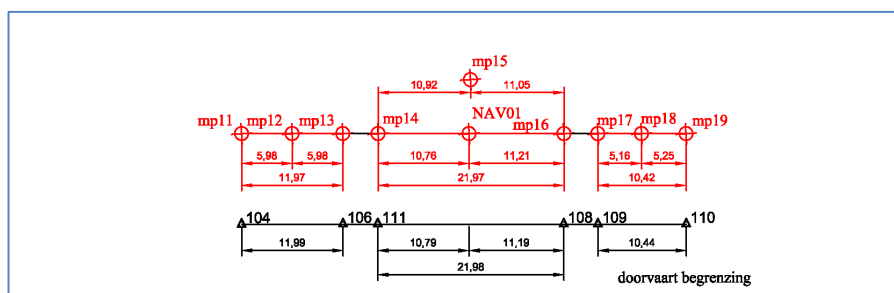
Indien binnen de doorvaartbegrenzingsen er punten van het brugdeel lager zijn dan één van de gemeten punten ter hoogte van de vaarwegbegrenzing of in het midden van de doorvaart, dan dient het laagste punt als extra punt te worden gemeten en geldt voor het betreffende brugdeel als absoluut laagste punt.

Verplaatsbare (onderhoud-)constructies worden niet meegenomen, tenzij deze binnen het doorvaartprofiel vallen en structureel de doorvaart belemmeren.

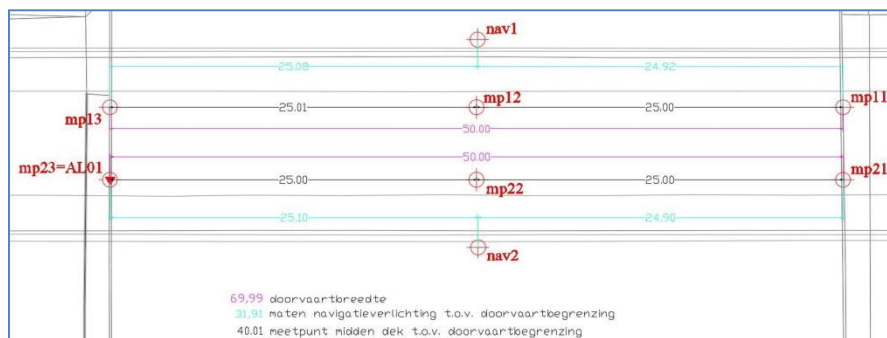
In het meetrapport dient de onderzoeksmethode naar het absoluut laagste punt binnen de doorvaartwijdte van een brugdeel te worden beschreven.

Van de gemeten punten onder aan de brug dient een schets en detailfoto's te worden gemaakt zie paragraaf 2.4.3 en 2.4.4.

De gemeten punten (mp<xx> en AL<xx>) onder aan de brug dienen op de vaarwegbegrenzingsen te worden geprojecteerd. De resultaten van deze projecties (maatvoering, loodlijn) moeten worden gepresenteerd in een schets of tekening en worden geleverd als .jpg of .pdf bestand. Tevens dient dit bestand in het meetrapport te worden opgenomen.



voorbeeld 1 projectie punten op vaarwegbegrenzingsen



voorbeeld 2 projectie punten op vaarwegbegrenzingen

#### Puntnummering:

De nummering van de meetpunten onder aan de brug moet volgens onderstaande systematiek worden uitgevoerd om de eenduidigheid van de nummering voor verschillende bruggen te waarborgen.

- De meetpunten van de brug worden in de stroomrichting gezien van links naar rechts opeenvolgend genummerd voorafgegaan door de letters "mp";
- De meetpunten bovenstrooms worden genummerd beginnend met mp11. De meetpunten benedenstrooms beginnend met mp51;
- Per doorvaart wordt een absoluut laagste punt bepaald. De absoluut laagste punten van de verschillende doorvaarten worden in de stroomrichting gezien van links naar rechts opeenvolgend genummerd voorafgegaan door de letters "AL". Het absoluut laagste punt van de meest linkse doorvaart krijgt altijd het puntnummer AL01.

In de gevallen waarbij meerdere bruggen, die samen één object vormen, moeten worden gemeten en de resultaten in één tekening moeten worden gepresenteerd, moet per brug, in de stroomrichting gezien van links naar rechts als volgt opeenvolgend worden genummerd:

- 1<sup>e</sup> brug
  - meetpunten bovenstrooms beginnend met mp11
  - meetpunten benedenstrooms beginnend met mp21
  - Het Absoluut Laagste punt meest linkse doorvaart: AL11
- 2<sup>e</sup> brug
  - meetpunten bovenstrooms beginnend met mp31
  - meetpunten benedenstrooms beginnend met mp51
  - Het Absoluut Laagste punt meest linkse doorvaart: AL21
- 3<sup>e</sup> brug
  - meetpunten bovenstrooms beginnend met mp61
  - meetpunten benedenstrooms beginnend met mp71
  - Het Absoluut Laagste punt meest linkse doorvaart: AL31
- 4<sup>e</sup> brug
  - meetpunten bovenstrooms beginnend met mp91
  - meetpunten benedenstrooms beginnend met mp101
  - Het Absoluut Laagste punt meest linkse doorvaart: AL41

---

### 2.3.1.3 Hoogteschalen en voorhoogteschalen

Hoogteschalen die aan de hand van de waterstand direct de huidige doorvaarthoogte van de brug aangeven moeten in positie en hoogte worden bepaald. Dit gebeurt zodanig dat te controleren is of de hoogteschaal op de juiste hoogte staat en dus de juiste doorvaarthoogte t.o.v. het laagste punt van de brug aangeeft. Het punt dat op de hoogteschaal in NAP wordt ingemeten moet dus duidelijk in het meetrapport worden beschreven en op een detailfoto van de hoogteschaal worden gemarkeerd (zie onderstaande voorbeelden). Zo dat zeker is op welke maatstreek van de hoogteschaal is gemeten.



Voorbeeld detailfoto hoogteschaal HS81, de pijl geeft de maatstreek aan voor de doorvaarthoogte van 6 m.



Voorbeeld detailfoto voorhoogteschaal VH41, de pijl geeft de maatstreek aan voor de doorvaarthoogte van 10 m.

---

De hoogteschalen bevinden zich doorgaans aan of bij de brug. Het komt echter ook voor dat bij de brug horende hoogteschalen op grotere afstand van de brug zijn geplaatst. Deze hoogteschalen worden voorhoogteschalen genoemd. Alle hoogte- en voorhoogteschalen moeten worden gemeten.

In de projectbijlage van de brug worden de bij Opdrachtgever bekende hoogteschalen aangegeven. Hoogteschalen die in de projectbijlage niet zijn benoemd en die zich op een afstand tot 100m boven- en benedenstrooms van de brug bevinden moeten sowieso ook in positie en hoogte worden bepaald. Indien hoogteschalen en voorhoogteschalen die niet in de projectbijlage zijn benoemd en verder dan 100m van de brug zijn gelegen moet dit direct aan de Opdrachtgever worden doorgegeven. In overleg wordt hiervoor dan een aanvullende opdracht, deze ook te met meten, verstrekt.

Van de gemeten hoogteschalen moet een detailfoto worden gemaakt zie paragraaf 2.4.3.

Puntnummering:

Voor de hoogteschalen geldt:

- De hoogteschalen worden in de stroomrichting gezien van links naar rechts opeenvolgend genummerd voorafgegaan door de letters "HS";
- De hoogteschalen bovenstrooms worden genummerd beginnend met HS41. De hoogteschalen benedenstrooms beginnend met HS81;
- De voorhoogteschalen worden in de stroomrichting gezien van links naar rechts opeenvolgend genummerd voorafgegaan door de letters "VH";
- De voorhoogteschalen bovenstrooms worden genummerd beginnend met VH41. De hoogteschalen benedenstrooms beginnend met VH81.

#### 2.3.1.4 Punten onder aan de brug in open toestand

De in deze paragraaf beschreven meting en verwerking is optioneel. In de projectomschrijving zal zijn beschreven of deze van toepassing is.

De klap, het beweegbare brugdeel, kan in geopende stand nog gedeeltelijk boven de vaarweg steken. Het geopende brugdeel is daarmee in hoogte en breedte vaarweg begrenzend en dient daarom in geopende toestand te worden ingemeten.

Van de onderzijde van de klap moeten minimaal 2 voor de doorvaart maatgevende rijen punten (bovenstrooms en benedenstrooms) worden ingemeten en worden genummerd volgens de systematiek van paragraaf 2.3.1.2 met dien verstande dat de letter "mp" moet worden vervangen door "gh" voor de punten gemeten in "normaal" geheven toestand.

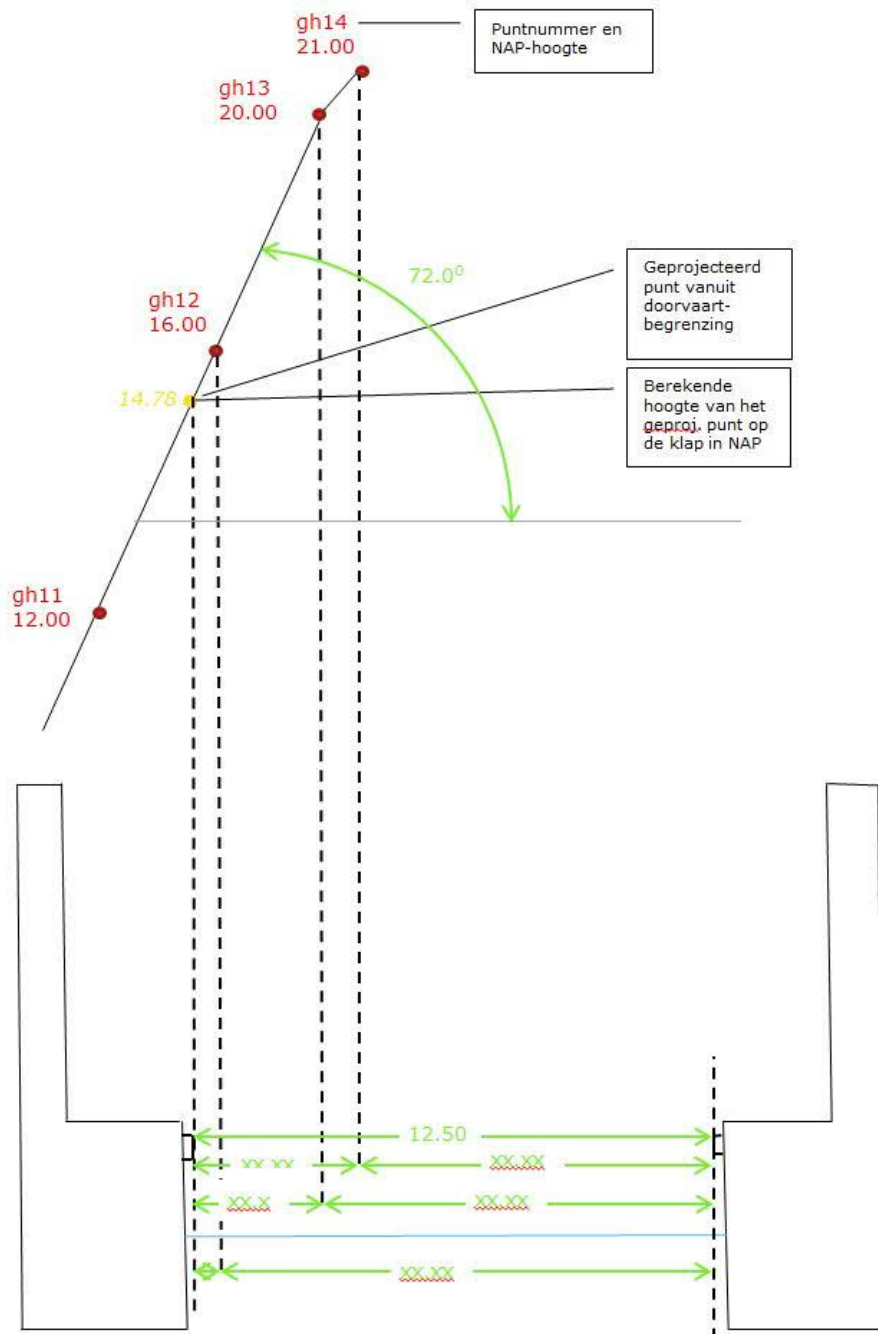
De gemeten punten moeten zo zijn gekozen dat met de gemeten punten van ieder ander punt (in de rij) van het brugdeel dat zich in geheven toestand boven het water bevindt door middel van interpolatie de corresponderende doorvaartbreedte en hoogte in NAP te berekenen zijn. De doorvaartbegrenzing moet op het gemeten geopende brugdeel worden geprojecteerd zodat de corresponderende hoogte op het brugdeel wordt berekend.

De gemeten en berekende punten dienen in een boven- en benedenstroomse tekening te worden gepresenteerd. Daarbij moeten de

corresponderende doorvaartbreedte en de NAP-hoogte van de punten op de klap, alsmede de helingshoek in graden (360 graden stelsel) in de tekening worden gepresenteerd (zie onderstaand voorbeeld).

In onderstaand figuur is een voorbeeld getoond van de bovenstroomse kant van de brug. Alle gepresenteerde getallen in het voorbeeld zijn fictief.

De genoemde tekeningen van de klap in geopende toestand moet zowel in AutoCad als in pdf-formaat worden geleverd en dienen tevens in het meetrapport te worden opgenomen. De gemeten punten moeten in het in paragraaf 2.4.1 genoemde Excel-bestand met resultaten worden opgenomen.



Voorbeeld tekening van resultaat meting geheven brugdeel

---

Van de onderzijde van de klap in geopende toestand moeten foto's worden gemaakt, waarop de gemeten punten worden aangegeven. Zo dat het voor de Opdrachtgever duidelijk is welke punten waar zijn gemeten. Een en ander moet indien nodig worden verduidelijkt met behulp van schetsen. Deze foto's en schetsen moeten naast dat ze los worden aangeleverd ook in het meetrapport worden opgenomen.



Voorbeeld foto onderkant brug in geheven toestand

#### 2.3.1.5 Punten onder aan de brug in doorgedraaide toestand

De in deze paragraaf beschreven meting en verwerking is optioneel. In de projectomschrijving zal zijn beschreven of deze van toepassing is.

Voor speciale transporten kunnen sommige bruggen "handmatig" verder worden doorgedraaid. Ook in doorgedraaide toestand kan het geopende brugdeel nog gedeeltelijk boven de vaarweg steken en is daarmee in hoogte en breedte vaarweg begrenzend en dient daarom in doorgedraaide toestand te worden ingemeten.

Van de onderzijde van de klap moeten minimaal 2 voor de doorvaart maatgevende rijen (bovenstrooms en benedenstrooms) punten worden ingemeten en worden genummerd volgens de systematiek van paragraaf 2.3.1.2 met dien verstande dat de letter "mp" moet worden vervangen door "dg" voor de punten gemeten in "normaal" geheven toestand.

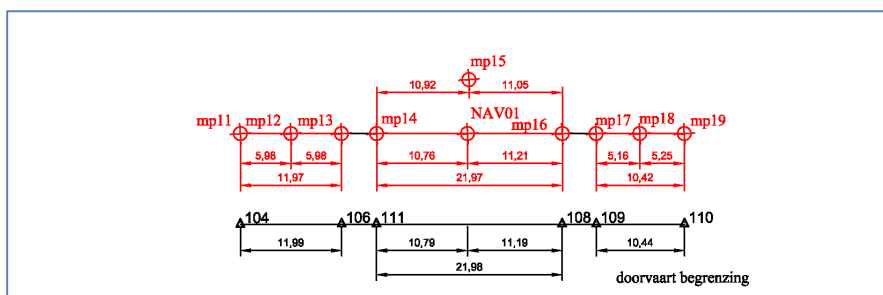
Verder zijn alle eisen uit paragraaf 2.3.1.4 ook van toepassing.

### 2.3.1.6 Navigatieverlichting

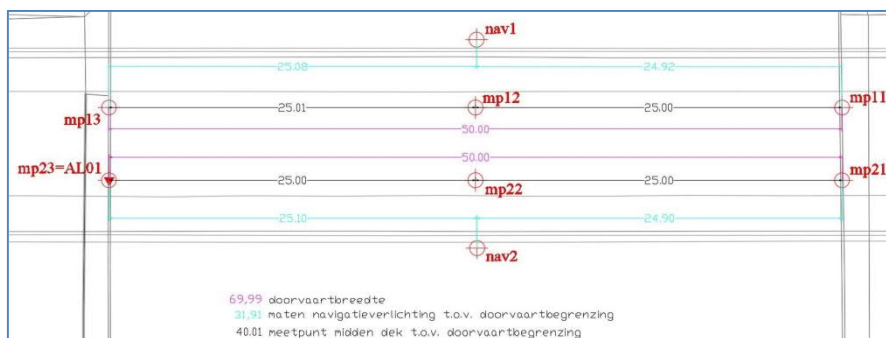
Navigatieverlichting aan de brug dient te worden gemeten. Het doel is tweeledig:

1. Bepaling of het navigatielicht in het midden van de doorvaartopening is geplaatst. Hiervoor moet het midden van het licht in X,Y worden gemeten (indien het twee lichten naast elkaar zijn, het midden van het de gehele constructie meten).
2. Indien het navigatielicht mogelijk in aanmerking komt als laagste punt dan moet het laagste punt van de constructie in X,Y en Z worden gemeten. Het punt kan dan mogelijk als Absoluut Laagste punt van de brug worden aangemerkt.

Het gemeten midden van de navigatieverlichting moet worden geprojecteerd op de lijn tussen de punten die de doorvaartbegrenzungen markeren. Deze projectie en bijbehorende maatvoering dient in een tekening/schets te worden gepresenteerd. Deze tekening/schets dient in het meetrapport te worden opgenomen zo dat het voor de OG direct duidelijk is of het navigatielicht in het midden van de doorvaart is geplaatst. In onderstaand figuur is een voorbeeld getoond van bovengenoemde projectie van het midden van een dubbel navigatielicht van de brug. Alle getallen in het voorbeeld zijn fictief.



Voorbeeld 1 projectie navigatieverlichting op vaarwegbegrenzungen



Voorbeeld 2 projectie navigatieverlichting op vaarwegbegrenzungen

Puntnummering:

Voor de navigatieverlichting geldt:

- De lichten worden in de stroomrichting gezien van links naar rechts opeenvolgend genummerd voorafgegaan door de letters "NV".
- De lichten bovenstrooms worden genummerd beginnend met NV41. De lichten benedenstrooms beginnend met NV81.

---

### 2.3.2 Kwaliteit meetpunten

De kwaliteit van het eindproduct wordt onder meer beoordeeld naar precisie en rekenkundige betrouwbaarheid. Het resultaat van de berekening van de meetpunten moet voldoen aan de onderstaande eisen.

#### 2.3.2.1 Precisie

Voor de precisie van de op te leveren coördinaten van de meetpunten onder aan de brug geldt:

- precisie X- en Y-coördinaat:  $\sigma_x$  en  $\sigma_y \leq 5$  cm
- precisie Z-coördinaat:  $\sigma_z \leq 3$  cm

Voor de precisie van de op te leveren coördinaten van de hoogteschalen geldt:

- precisie X- en Y-coördinaat:  $\sigma_x$  en  $\sigma_y \leq 5$  cm
- precisie Z-coördinaat:  $\sigma_z \leq 3$  cm

#### 2.3.2.2 Betrouwbaarheid

De coördinaten van de meetpunten moeten betrouwbaar worden bepaald. Dat wil zeggen dat de meting zodanig moet worden opgezet en uitgevoerd dat bij verwerking systematische en toevallige meetfouten kunnen worden ontdekt. Daarvoor geldt onder andere het volgende:

- Er is gecontroleerd gemeten door:
  - overtallig aanmeten van de meetpunten;
  - controle van de meetapparatuur, -waarden en instellingen;
  - het meten van bekende punten voor, na en tijdens de meting. Deze controles moeten aantoonbaar de aanwezigheid van systematische fouten uitsluiten. Dit moet blijken uit een vereffeningrapportage (MOVE3);
- Elk meetpunt wordt minimaal vanuit 2 onafhankelijke opstellingen aangemeten. Daarbij wordt gebruik gemaakt van minimaal 2 verschillende opstelpunten;
- De grondslagpunten en de meetpunten (X,Y en Z) worden in een netwerk gecontroleerd aan elkaar gemeten. Dat wil zeggen dat er in de 1e fase berekening geen vrije waarnemingen mogen voorkomen;
- De overtallige meting moet worden vereffend en getoetst (MOVE3);
- Indien de grondslagmeting apart is vereffend dan moeten de berekende grondslagpunten inclusief de berekende standaardafwijkingen uit de grondslagvereffening als aansluitpunt in de vereffening van de meetpunten (MOVE3) worden gebruikt;
- Indien waarnemingen worden verworpen kunnen deze in MOVE worden gedeselecteerd maar mogen niet uit het invoerbestand worden verwijderd;
- Indien door verwerping en deselectie van waarnemingen de geëiste precisie en betrouwbaarheid niet wordt gehaald, moet een hermeting worden uitgevoerd.

---

### 2.3.3 Meetomstandigheden

Afhankelijk van het type brug kan als gevolg van verkeersbelasting in meer of mindere mate beweging/doorbuiging van het brugdek ontstaan. Deze beweging/doorbuiging kan van invloed op de meting en berekening van de coördinaten zijn. De meting van punten aan de brug moet plaatsvinden wanneer het brugdek zoveel mogelijk in rust is.

Bruggen die gevoelig zijn voor verkeersbelasting moeten dus buiten de uren met veel verkeersbelasting worden gemeten.

In paragraaf 4.3 van het meetrapport moeten de geconstateerde bewegingen van de brug en de verkeersbelasting tijdens de meting worden beschreven en in orde van grootte van een halve decimeter gekwantificeerd. Bijv. "De geconstateerde beweging op het moment van tegelijkertijd passeren van meerdere vrachtauto's was tussen de 15 en 20 cm."

---

## 2.4 Op te leveren producten

Dit hoofdstuk beschrijft de minimale eisen met betrekking tot onderstaande op te leveren producten:

- Excel-bestand met resultaten;
- De Overzichtkaart;
- Foto's;
- Veldschets van de meetpunten;
- Meetrapport;
- SVM Meetrapport.

### 2.4.1 Excel-bestand met resultaten

Van de resultaten van de brugmetingen wordt een Excel-bestand gemaakt.

Hiervoor is een sjabloon "sjabloon-resultaten-20190301.xlsx" beschikbaar (zie § 2.2.5).

De meetpunten worden per brug in het tabblad "Meetpunten" opgeslagen (zie bijlage E).

In dit tabblad wordt:

- bovenaan de tabel een kopregel geplaatst met de kolomnamen:
  - "Meetlocatie"
  - "Puntnr."
  - "X in RD"
  - "Y in RD"
  - "Z in NAP"
- daaronder worden in de kolommen de corresponderende waarden ingevuld, waarbij de X,Y- coördinaten in RD en de hoogte in NAP in meters met 2 decimalen worden gepresenteerd;
- de puntnummering in de lijst oplopend gesorteerd.

Indien er bij de brug ook hoogteschalen zijn gemeten wordt per brug een analyse van de hoogteschalen in het tabblad "Analyse" opgeslagen (zie bijlage E).

In dit tabblad wordt:

- bovenaan de tabel een kopregel geplaatst met de kolomnamen:
  - "Omschrijving Hoogteschaal"
  - "Puntnr."
  - "aflezing maatstreep"
  - "gemeten hoogte maatstreep in NAP"
  - "Gemeten abs. laagste hoogte in NAP"
  - "gemeten hoogteverschil"
  - "verschil meting – aflezing"
- daaronder worden in de kolommen de corresponderende waarden ingevuld, waarbij de eenheid van de waarden van de kolommen C t/m G in meters is en met 2 decimalen worden gepresenteerd;
- de puntnummering in de lijst oplopend gesorteerd.

---

## 2.4.2 De overzichtskaart

Van iedere brug moeten de resultaten van de meting worden gepresenteerd in een overzichtskaart (zie voorbeeldtekening: Voorbeeldbrug-kaart-20190301.pdf). De overzichtskaart van de brughoogte VMN bestaat uit de hieronder genoemde onderdelen:

- Situatiekaart met DTB-ondergrond;
- Foto Bovenstreams;
- Foto Benedenstreams;
- Legenda van de situatiekaart;
- Meetresultaten;
- Titelblok van de overzichtskaart.

### 2.4.2.1 Algemeen

Aan de overzichtskaart worden de volgende eisen gesteld:

- In de overzichtskaart van de brughoogte VMN zijn de administratieve gegevens van de brug (bijv. naamgeving, identificatie, etc.) opgenomen. Deze gegevens zijn afkomstig uit het meegeleverde Excel-bestand met administratieve gegevens;
- Het formaat van de kaart is A3 en is vast;
- De kaart is altijd noord gericht;
- De lay-out, de indeling van de kaart, de lagen, lijntypes, titelblok en viewports zijn gedefinieerd in de bij de productspecificaties behorende en meegeleverde template: "Template-Overzichtskaart-Brughoogte-VMN-20190301.dwt";
- Alle entiteiten in AutoCAD dienen "bylayer" getekend te zijn, d.w.z. de kleur, lijntype en lijndikte;
- De "inhoud" van de viewports moet worden gevuld door middel van xref's;
- De verschillende overzichtskaarten moeten goed leesbaar, gestructureerd en consequent van opbouw zijn;
- Een voorbeeld van een overzichtskaart met de daartoe behorende onderdelen, lay-out en indeling is als bijlage "Voorbeeldbrug-kaart-20190301.pdf" toegevoegd. Deze voorbeeld overzichtskaart dient ter illustratie van de tekst;
- Indien er tegenspraken worden geconstateerd tussen de specificaties en de voorbeeldkaart is de tekst van de specificaties leidend. Neem bij twijfel contact op met de opdrachtgever;
- Indien bepaalde specificaties in de tekst ontbreken, zijn de voorbeeldkaart en de template leidend. Dit geldt o.a. voor de grootte, lettertype en de kleur van de beschrijving, de lijndikte en kleur van de objecten en de grootte van de puntsymbolen;
- De kaart dient digitaal in AutoCAD 2017 \*.dwg en pdf formaat te worden geleverd. De bestandsnaam is opgebouwd uit de volgende onderdelen, gescheiden door een "-" teken
  - Beheerobjectnaam;
  - de tekst "kaart";
  - versienummer, het versienummer is de datum <jjjjmmdd> waarop de tekening is vrijgegeven. Deze komt dus overeen met de datum van het desbetreffende "par." veld in het titelblok.

De naam wordt dan:

<Beheerobjectnaam>-kaart-<versienummer>.dwg en

<Beheerobjectnaam>-kaart-<versienummer>.pdf

- 
- Voorbeeld: De naam van het pdf-bestand van de overzichtskaart van de brug met de beheerobjectnaam "Harmsenbrug" versie 25 november 2010 wordt dan: harmsenbrug-kaart-20101125.pdf
- I.v.m. de grootte en handelbaarheid van de digitale tekening moet van het DTB uitsneden van het benodigde gebied worden gemaakt;
  - De AutoCAD tekening bestaat alleen uit de teken-/tabbladen "model" en "A3".

#### 2.4.2.2 Situatiekaart met DTB-ondergrond

Aan het onderdeel situatiekaart van de overzichtskaart worden de volgende eisen gesteld:

- De basis van de situatiekaart wordt gevormd door het DTB;
- De onderliggende situatie (het DTB) wordt getekend in grijs tint;
- De in het DTB voorkomende modelscheidingen, mogen niet worden meegetekend;
- Op de situatiekaart moet een noordpijl worden meegetekend;
- De schaal van de overzichtskaart is 1 : 2000, maar kan in geval van ruimtegebrek in de betreffende viewport met stappen van 500 worden opgehoogd. Indien de ruimte dit toelaat en het de situatie verduidelijkt mag de schaal ook met stappen 500 worden verlaagd;
- De labels uit het DTB (hoogten, beschrijving), symbolen (bijv. bomen) en puntnummers moeten verkleind worden door verschaling toe te passen;
- De tekst "Situatiekaart schaal 1: <schaal> " wordt rechtsonder het overzicht meegetekend;
- De volgende punten moeten in de situatiekaart worden getekend:
  - De meetpunten mp<xx> en AL<xx> onder aan de brug;
  - De hoogte- en voorhoogteschalen HS<xx> en VH<xx>;
  - De D.2 en A.10 borden AB<xx> en DB<xx>
- De volgende punten alleen in de situatiekaart tekenen als hiervoor voldoende ruimte is en deze het beeld niet verstoren:
  - De overige meetpunten die de vaarweg begrenzen;
  - De punten van de navigatieverlichting NV<xx>.
- Voor het tekenen van de meetpunten geldt dat er gebruik moet worden gemaakt van de in de template aanwezige lagen, symbolen en lijntypes;
- De puntnummers van de meetpunten worden op de tekening meegetekend;
- De puntnummers mogen niet over en door elkaar worden getekend.

#### 2.4.2.3 De foto's boven- en benedenstrooms

De onderdelen "foto bovenstrooms" en "foto benedenstrooms" van de overzichtskaart moeten worden gevuld met de bijbehorende foto's welke zijn beschreven in paragraaf 2.4.3.1;

#### 2.4.2.4 Legenda

Van de bovengenoemde situatiekaart wordt een legenda opgenomen zoals aanwezig in de voorbeeldkaart en template.

---

#### 2.4.2.5 Meetresultaten

In het onderdeel "Meetresultaten" van de overzichtskaart moet een tabel met meetpunten en een tabel met de analyse van de hoogteschalen worden gepresenteerd, daarbij:

- moeten de meetpunten mp<xx>, AL<xx>, HS<xx> en VH<xx> in de tabel zijn opgenomen;
- indien er voldoende ruimte is ook de punten AB<xx>, DB<xx> en NV<xx> in de tabel opnemen;
- Is de gepresenteerde inhoud van de tabellen identiek aan de tabbladen "Meetpunten" en "Analyse" van de het in § 2.4.1 beschreven Excel-bestand.

#### 2.4.2.6 Titelblok

Voor het tekenen van het Titelblok moeten een aantal van de in de template aanwezige attributen worden ingevuld. De attributen met een vaste waarde zijn in de template reeds ingevuld.

Voor attributen met voor het project vaste waarden, worden deze waarden in de projectomschrijving gespecificeerd. De overige attributen zijn brug specifiek en moeten volgens de prompt uit de template worden ingevuld.

Van het Titelblok dienen de volgende velden te worden ingevuld:

- Organisatieonderdeel
- Bureau uitbesteding
- Projectcode
- Naam brug
- Omschrijving
- Naam watergang
- Kilometrering
- Beheerobjectcode
- Opnamedatum
- Formaat
- schaal
- Getekend
- Gecontroleerd
- Vrijgegeven
- Datum getekend
- Datum gecontroleerd
- Datum vrijgegeven
- Status
- Versie
- Reg.nr.

De waarde voor de attributen "Organisatieonderdeel", "Naam brug", "Omschrijving", "Naam Watergang", "Kilometrering", "Beheerobjectcode", worden door de Opdrachtgever in een Excel-bestand aangeleverd.

Voor het attribuut "reg.nr." wordt de naam (zie paragraaf 2.4.2.1) van het digitale bestand ingevuld. Voor de attributen "getekend", "gecontroleerd" en "vrijgegeven" worden de naam van medewerkers van de Opdrachtnemer ingevuld. Daarnaast worden ook de attributen "datum", "status" en "versie" door de Opdrachtnemer gevuld. Het veld "versie" wordt gevuld met dezelfde datum als die waarop de tekening is vrijgegeven.

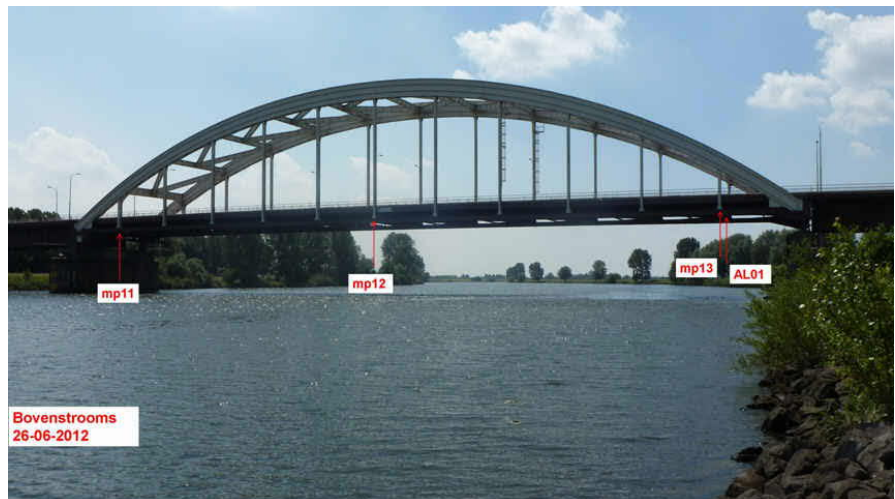
---

### 2.4.3 Foto's

#### 2.4.3.1 Overzichtsfoto's

Van elk brugdeel moeten aan de boven- en benedenstroomse zijde een digitale overzichtsfoto genomen worden. De foto's moeten voldoen aan de volgende eisen:

- De foto's moeten overdag met goed zicht worden genomen en dienen scherp te zijn;
- De opnamedatum moet op de foto worden vermeld;
- Op de foto moet links onder worden aangegeven of de foto bovenstrooms dan wel benedenstrooms is genomen;
- De foto's moeten zo worden genomen, dat zowel het object als de volledige vaarweg onder het object (het vrije ruimteprofiel) zichtbaar zijn; Op de foto moet het profiel aan de onderzijde van het dek op de foto duidelijk zichtbaar zijn;
- De aangemeten punten mp<xx>, AL<xx>, AB<xx>, DB<xx>, NV<xx> moeten op de foto zichtbaar, gemarkeerd met een pijl en genummerd zijn;
- Tekst en symbolen worden in een rode of witte kleur weergegeven;
- Het formaat van de foto is jpg of jpeg;
- De originele foto dient ongeveer 1 mb groot te zijn. Na bewerking van de foto moet deze nog steeds ongeveer 1 mb groot zijn. Bij het afdrukken op A4-formaat moet de afdruk nog steeds duidelijk leesbaar zijn zonder dat storende blokjesvorming zichtbaar is.



Voorbeeld 1 overzichtsfoto bovenstrooms



Voorbeeld 2 overzichtsfoto benedenstrooms

De bestandsnaam van de foto's is opgebouwd uit de volgende onderdelen, gescheiden door een "-" teken:

- o Beheerobjectnaam;
- o de tekst "bovenstrooms" of "benedenstrooms";
- o de tekst "foto";
- o opnamedatum <jjjjmmdd>;
- o de extensie jpg of jpeg.

De naam wordt dan:

<Beheerobjectnaam>-<bovenstrooms>-foto-<jjjjmmdd>.jpg

Voorbeeld:

De naam van de foto van de brug met de beheerobjectnaam "Harmsenbrug" aan de bovenstroomse zijde welke genomen is op 12 oktober 2010 wordt dan:

harmsenbrug-bovenstrooms- foto-20101012.jpg

#### 2.4.3.2 Detail foto's

Van de gemeten punten moet een detailfoto worden gemaakt. Voor deze foto's gelden dezelfde algemene eisen als voor de overzichtsfoto's.

Verder moeten alle bijzonderheden/afwijkingen (zoals bijv. locatie verfwagens e.d.) van de brug die van invloed zijn op het doorvaartprofiel worden gefotografeerd.



---

### Voorbeeld detailfoto

De bestandsnaam van de foto's is opgebouwd uit de volgende onderdelen, gescheiden door een "-" teken:

- o Beheerobjectnaam;
- o de tekst "detail";
- o het puntnummer van het betreffende meetpunt of kernachtige beschrijving van de bijzonderheid;
- o de tekst "foto";
- o opnamedatum <jjjjmmdd>;
- o de extensie jpg of jpeg.

De naam wordt dan:

<Beheerobjectnaam>-detail-<puntnummer>-foto-<jjjjmmdd>.jpg

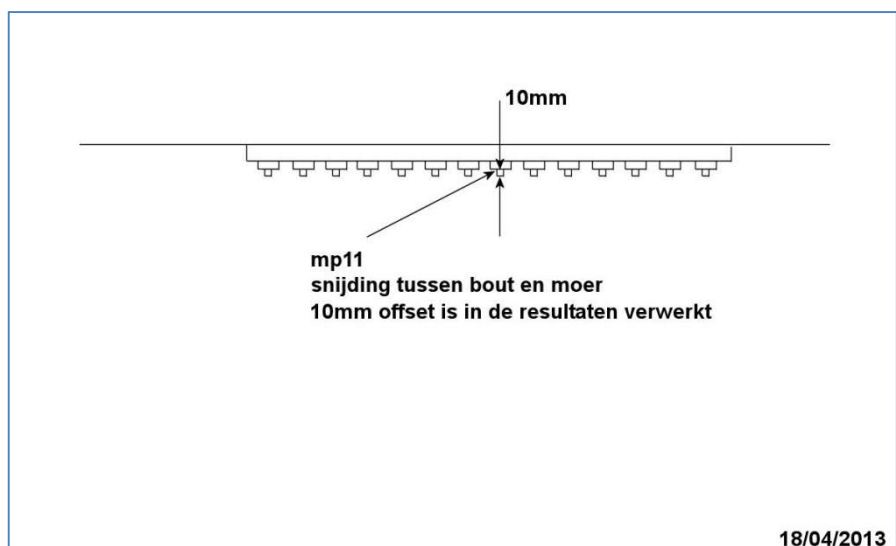
Voorbeeld:

De naam van de detailfoto van puntnummer AL01 van de van de brug met de beheerobjectnaam "Harmsenbrug" welke genomen is op 12 oktober 2010 wordt dan: harmsenbrug-detail-AL01-foto-20101012.jpg

### 2.4.4 Veldschets meetpunten

De veldschets dient om het meetpunt voor de Opdrachtgever te verduidelijken en moet voor de punten mp<xx> en AL<xx> worden gemaakt. De volgende gegevens moeten indien van toepassing op de veldschets worden weergegeven:

- Het gemeten punt in relatie tot de onderzijde van de brug en/of snijpunten die het meetpunt bepalen;
- Beschrijving van wat is aangemeten (denk aan platen, bouten, leidingen, vellingrand, etc.... );
- Het puntnummer;
- Maatvoering van snijlijnen of -punten;
- Offsetmaten;
- De meetdatum.



Schets offset meting mp11

---

De veldschets moet duidelijk leesbaar in het formaat jpg of jpeg worden aangeleverd. De bestandsnaam van de schets is opgebouwd uit de volgende onderdelen, gescheiden door een "-" teken:

- o Beheerobjectnaam;
- o de tekst "detail";
- o het puntnummer van het betreffende meetpunt of kernachtige beschrijving van de bijzonderheid;
- o de tekst "schets";
- o opnamedatum <jjjjmmdd>;
- o de extensie jpg of jpeg.

De naam wordt dan:

<Beheerobjectnaam>-detail-<puntnummer>-schets-<jjjjmmdd>.jpg

Voorbeeld:

De naam van de schets van puntnummer mp11 van de van de brug met de beheerobjectnaam "Harmsenbrug" welke genomen is op 12 oktober 2010 wordt dan: harmsenbrug-detail-mp11-schets-20101012.jpg

#### 2.4.5 Meetrapport

Van de brugmeting moet een Meetrapport worden opgesteld. Het Meetrapport heeft een vaste hoofdstukindeling en lay-out. Het rapport wordt opgesteld aan de hand van de bijbehorende sjabloon van het Meetrapport: "Sjabloon-meetrapport-VMN-20190301.docx".

Uitgangspunten voor het Meetrapport zijn:

- Sjabloon van het Meetrapport;
- administratieve gegevens van de brug (bijv. naamgeving, identificatie, etc.), afkomstig uit het Excel-bestand dat door de OG wordt meegeleverd;
- Logboeken van de metingen;
- Analyse van de berekeningen;
- foto's en schetsen;
- het Verificatierapport;
- Excel-bestand met resultaten;
- de overzichtskaart.

Per brug moet het volgende worden geleverd:

- Meetrapport als Word-document;
- Meetrapport als PDF-bestand.

De bestandsnamen zijn opgebouwd uit de volgende onderdelen, gescheiden door een "-" teken

- o Beheerobjectnaam;
- o de tekst "meetrapport";
- o versienummer, het versienummer is de datum <jjjjmmdd> waarop het meetrapport is vrijgegeven;
- o extensie, doc of pdf.

De naam wordt dan:

< Beheerobjectnaam >- meetrapport -<versie nummer>.docx

---

#### 2.4.6 SVM Meetrapport

Naast het meetrapport moet een Scheepvaartverkeersmanagement (SVM) meetrapport worden geleverd.

Het "SVM Meetrapport" is bedoeld om het meetrapport van de brugmeting samen te vatten in een aantal gegevens die voor SVM belangrijk zijn.

Van iedere brug wordt een template van het SVM meetrapport aangeleverd. Dit template, een invulbaar pdf-bestand, is voor een deel al gevuld met gegevens uit de SVM database en moet door ON verder worden aangevuld.

De instructies voor het invullen van de templates zijn bij ieder template bijgevoegd.

---

## 3 Aanlevering

Door de Opdrachtgever worden de volgende gegevens aangeleverd:

- Excel-bestand met administratieve gegevens van de bruggen.

De Opdrachtnemer kan het DTB in dwg- of in shapeformaat opvragen bij de Servicedesk Data o.v.v. de gewenste kaartbladen.

Servicedesk Data

- Tel: 015 - 275 77 00

- E-mail: [servicedesk-data@rws.nl](mailto:servicedesk-data@rws.nl)

---

## 4 Aflevering

Alle gegevens moeten digitaal worden geleverd. De digitale levering moet voldoen aan de directory structuur zoals aangegeven in bijlage D.

De Opdrachtnemer levert de volgende gegevens aan de opdrachtgever:

### 4.1 Verificatierapport

Een verificatierapport volgens bijlage A.

### 4.2 Het product

De volgende producten dienen te worden geleverd:

- Per brug een Excel-bestand met resultaten;
- Per brug een digitale Overzichtskaart van de Brughoogte als \*.dwg bestand, versie AutoCAD 2017;
- Het dwg-bestand moet volgens eTransmit worden aangeleverd. Met eTransmit wordt het bestand ingepakt voor verzenden. Dit bestand bevat alle xref-koppelingen, lettertypes, linotypes, kleuren (font file) en de plotter instellingen (ctb);
- Per brug een digitale Overzichtskaart van de Brughoogte als \*.pdf bestand;
- Overzichts- en detail foto's van de gemeten punten als \*.jpeg bestanden;
- Veldschetsen van de gemeten punten als .jpeg bestanden;
- Meetrapport Brughoogten voor Verkeersmanagement NAT als \*.docx en als \*.pdf;
- SVM-meetrapport als pdf-bestand;
- MOVE3-bestanden met daarop de originele meting van de grondslag- en meetpunten. De gedeselecteerde waarnemingen moeten in het bestand blijven. Gedeselecteerde waarnemingen zijn waarnemingen die niet zijn meegenomen in de vereffening en toetsing.  
Zie voor de MOVE3 filespecificaties:  
<http://www.move3.nl/>
- Logboeken gemaakt tijdens de uitvoering van de meting;
- ruwe meetdata (digitaal) op verzoek.

---

## Bijlage A: Product Verificatierapport

In het verificatierapport is het resultaat vastgelegd van het doorlopen van het verificatieplan van de Opdrachtnemer en maakt richting de Opdrachtgever aantoonbaar dat het geleverde product voldoet aan de betreffende (set van) eis(en) en hoe dit is vastgesteld.

In het verificatierapport dient ten minste het volgende te zijn vastgelegd:

- Afwijkingen ten opzichte van het project- en kwaliteitsplan, inclusief de beschrijving van de gevolgen en maatregelen;
- Verificatie van het geleverde product;  
Ten aanzien van de wijze van rapporteren geldt dat voor elke product- en/of proceseis het volgende moet zijn aangegeven:
  - een beknopte beschrijving van de eis die is geverifieerd (eventueel met nummering van de eisen);
  - van toepassing zijnde bindende, informatieve en overige documenten;
  - een beknopte beschrijving hoe de betreffende eis is geverifieerd en met welke verificatiemethode (desgewenst mag worden volstaan met een gerichte verwijzing naar het verificatieplan);
  - een vermelding welke toetsingscriteria zijn gehanteerd, op basis waarvan is aangetoond dat aan de eis is voldaan (desgewenst mag worden volstaan met een gerichte verwijzing naar het verificatieplan);
  - een vermelding van wat tijdens de verificatie is geconstateerd;
  - wie de verificatie heeft uitgevoerd;
  - dat is aangetoond dat is voldaan aan de eis;
  - indien van toepassing, een vermelding van afwijkingen, inclusief argumentatie en een vermelding hoe hiermee is omgegaan;
  - bewijsdocument, of verwijzing naar bewijsdocument, waarin is aangetoond dat wordt voldaan aan de gestelde eis;
  - wie de verificatie heeft beoordeeld en geautoriseerd.
- Een eindconclusie over de kwaliteit van het product.

Het verificatierapport wordt geleverd als een PDF-bestand, waarbij de naam van het bestand een verwijzing moet hebben naar de betreffende levering.

---

## Bijlage B: Begrippenlijst

Aanvullend op de verklarende woordenlijst van de "Handleiding voor Technische Werkzaamheden van het Kadaster" (HTW) 1996 gelden de volgende begrippen.

VMN

VerkeersManagement Nat

AGRS

Het AGRS staat voor Actief GPS Referentie Systeem Nederland. Het bestaat uit een netwerk van vijf referentiestations, waar permanent GPS-gegevens worden verzameld. Na de kwaliteitscontrole worden deze gegevens verstuurd naar een rekencentrum en verspreid via Internet.

Het AGRS.NL maakt deel uit van de nationale geometrische infrastructuur. Het vormt de schakel tussen de traditionele referentiesystemen van de Rijksdriehoeksmeting (RD) en het Normaal Amsterdams Peil (NAP) en internationale referentiesystemen, zoals WGS84 en ETRS89.

Betrouwbaarheid

Controleerbaarheid van metingen en de gevoeligheid van het eindproduct voor onontdekte fouten.

Correctiegrid

Verschuivingsgrid dat een onderdeel is van de RDNAPTRANS procedure. De "pseudo RD" coördinaten die na transformatie en projectie vanuit ETRS89 zijn verkregen moeten nog worden gecorrigeerd met de waarde uit het correctiegrid om tot RD-coördinaten te komen.

ETRS89

Het Europees Terrestrisch Referentiesysteem 1989 (ETRS89) is een Europees geodetisch coördinatensysteem vastgelegd in 1989 dat vast verbonden is aan het stabiele Europese deel van de Euraziatische Plaat.

Fout

Het verschil tussen een gemeten en/of een benaderde waarde en de echte waarde.

Fout, systematische

Systematische fouten zijn fouten die door een nader te bepalen functie kunnen worden beschreven.

Fout, toevallige

Een fout waarvan de waarde statistisch onafhankelijk is van de voorgaande of latere waarden.

N.A.P.-bout

Bronzen bout met op de kop het opschrift N.A.P.; wordt gebruikt om een N.A.P.-peilmerk te verzekeren.

N.A.P.-peilmerk

Duurzaam verzekerd punt dat opgenomen is in de administratie van het peilmerkennet.

NETPOS

Landsdekkend GPS-netwerk van het Kadaster i.s.m. Rijkswaterstaat.

Precisie

Spreiding van een stochastische grootte ten opzichte van het te verwachten gemiddelde. Een maat voor de precisie van een enkele grootte is de standaardafwijking ( $\sigma$ ).

RDNAPTRANS™20xx

Officiële transformatie procedure tussen ETRS89 en het RD en NAP vastgelegd door Kadaster en Rijkswaterstaat.

---

### Volledigheid

Een maat voor dat deel van de gegevens dat daadwerkelijk in de gegevensverzameling (bestand) voorkomt.

### Brughoogte

Hoogte van de laagste punten binnen de doorvaartwijdte aan de onderzijde van de brug (in NAP)

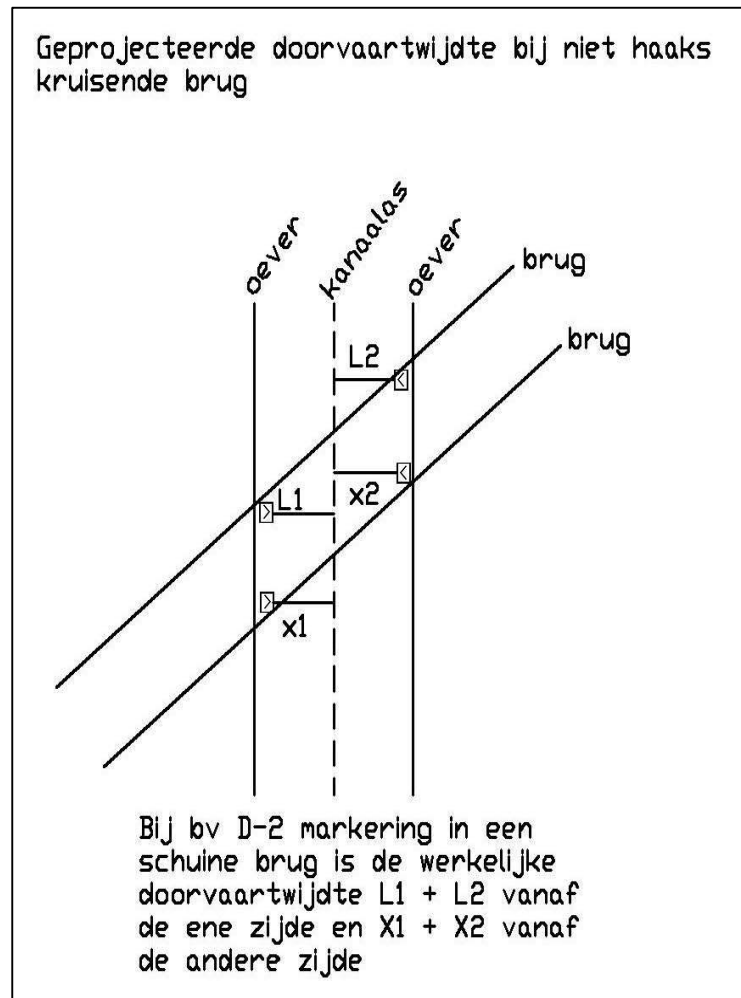
### Doorvaartbreedte:

De doorvaartbreedte of -wijdte is de kleinste breedte onder een brug of in een sluis, die bij de maatgevende waterstand volledig door het maatgevende schip kan worden benut, gemeten loodrecht op de vaarwegas.

### Doorvaartwijdte:

Zie doorvaartbreedte.

Aanvulling: Breedte van het kanaal welke geschikt is voor passage van scheepvaart en begrensd wordt door scheiding land/water, remmingwerk en/of D2 borden. Zie ook onderstaande tekening

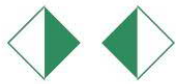


### Doorvaarthoogte:

De doorvaarthoogte is de verticale afstand tussen de maatgevende hoge waterstand en de onderkant van een overspanning boven de vaarweg bij volbelasting, die te allen tijde beschikbaar is voor de scheepvaart.

---

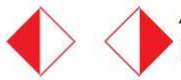
## D.2 Bord



### *D.2: Aanbeveling binnen de aangegeven begrenzing te varen*

Het teken bestaat altijd uit twee borden en wordt meestal toegepast aan vaste bruggen om de breedte van het vaarwater te markeren. Als de doorvaarthoogte van een brug door middel van hoogteschalen is aangegeven, komt de afgelezen waarde van de schaal overeen met de hoogte onder het punt van de brug waar teken D.2 is aangebracht. Het teken fungeert in dat geval als referentieteken.

## A.10 Bord



### *A.10: Verboden buiten de aangegeven begrenzing te varen*

Het teken bestaat altijd uit twee borden en wordt toegepast ter markering van de breedte van het vaarwater in een brugopening. Het geeft aan welke breedte de scheepvaart in de doorvaartopening van een brug ter beschikking staat. Het teken schrijft dwingend voor, dat niet buiten de aangegeven begrenzing mag worden gevaren. Dit teken is de tegenhanger van teken D.2 (Aanbeveling). Het teken kan worden toegepast als het onderwatergedeelte van de peilers een gevaar oplevert voor de scheepvaart of moet worden beschermd.

## D.1a en D.1b

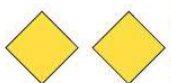


### *D.1a: Aanbevolen doorvaartopening, doorvaart uit tegengestelde richting toegestaan*

De tekens D.1a en D.1b komen, uitgevoerd als bord(en), meestal voor aan vaste bruggen en soms aan vaste overspanningen van beweegbare bruggen. In plaats van borden wordt meer en meer gebruik gemaakt van lichten. Bij bruggen bestaande uit een beweegbaar gedeelte en een of meer vaste overspanning(en), is toepassing van 's nachts verlichte borden aan de vaste overspanningen aan te bevelen.

De reden hiervoor is, dat bij toepassing van lichten het totale seinbeeld niet altijd duidelijk zal overkomen. Het verkeersteken D.1a als bord of als vast geel licht geeft de aanbevolen doorvaartopening aan, plus het feit dat de doorvaart uit beide richtingen is toegestaan. Alleen doorvaartopeningen, die volgens de Richtlijnen Vaarwegen breed genoeg zijn voor tweerichtingsverkeer, komen in aanmerking.

Indien een vaste brug slechts één opening heeft is het teken, meestal uitgevoerd als licht, midden boven de doorvaartopening aan te brengen. Het licht fungeert dan als oriëntatiepunt. Dit laatste kan bijvoorbeeld het geval zijn bij vaste bruggen over kanalen, waarbij overige vaarwegverlichting ontbreekt.



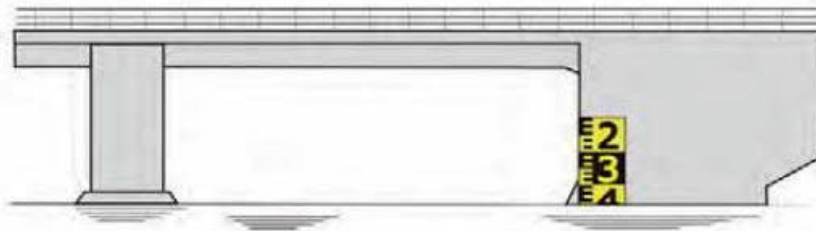
### *D.1b : Aanbevolen doorvaartopening, doorvaart uit tegengestelde richting verboden*

Bij toepassing van het teken D.1b, te weten twee borden of twee lichten, worden de tekens meestal naast elkaar in plaats van onder elkaar geplaatst.



*G.5.1: Hoogteschaal*

Een hoogteschaal met onderverdeling wordt toegepast wanneer een zekere nauwkeurigheid van aflezing mogelijk en vereist is. Een hoogteschaal plaatst men in principe aan de vanaf een naderend schip gezien stuurboordszijde van de doorvaartopening (figuur 2). De beschikbare doorvaarthoogte is het aantal meterblokken plus het aantal decimeterblokken boven de waterlijn, in figuur 2 dus 3,6 meter.

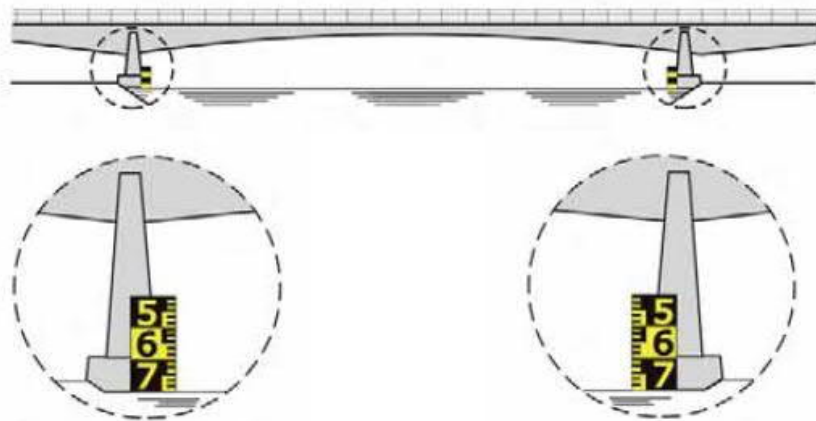


*Figuur 2: Plaatsing hoogteschaal aan stuurboordszijde*

Plaatsing van een hoogteschaal aan zowel de stuurboordszijde, als aan de bakboordszijde van de doorvaartopening komt voor bij bruggen waar de doorvaart uit één wijde opening bestaat (figuur 3).

Een hoogteschaal wordt toegepast in combinatie met referentietekens in die gevallen, waarbij de aangegeven doorvaarthoogte niet correspondeert met de doorvaarthoogte nabij de pijlers (zie ook bij G.5.1b referentietekens).

Bij bruggen waarvan de doorvaarthoogte aan stuurboordszijde verschilt van die aan bakboordszijde past men eveneens twee hoogteschalen toe. Bij bruggen met meer dan één doorvaartopening worden de hoogteschalen zodanig geplaatst, dat daarmee tevens de pijlers van de aanbevolen doorvaartopening zijn gemarkeerd (figuur 4).



*Figuur 3: Plaatsing hoogteschalen bij een wijde opening*



*Figuur 4: Plaatsing hoogteschalen bij meer dan één opening*

*G.5.1a: Voorhoogteschaal*

Indien plaatselijke omstandigheden, zoals stroming of onoverzichtelijke bochten in de vaarweg, het wenselijk maken, kan op ruime afstand van een brug een voorhoogteschaal worden geplaatst. De afstand tussen de voorhoogteschaal en de brug dient zodanig te zijn, dat de vaarweggebruiker tijdig eventueel noodzakelijke manoeuvres, zoals stoppen, opdraaien en dergelijke kan uitvoeren.

De voorhoogteschaal moet qua uitvoering gelijk zijn aan de toegepaste hoogteschaal. De naam van de brug en/of de afstand tot de brug kan boven de voorhoogteschaal worden aangegeven met zwarte tekst op witte ondergrond. Dit zogenaamde bovenbord mag om esthetische redenen niet breder zijn dan de breedte van de voorhoogteschaal.

Een voorhoogteschaal wordt over het algemeen aan de stuurboordzijde van de vaarweg geplaatst. De plaatselijke omstandigheden kunnen echter zodanig zijn, dat ten behoeve van een betere waarneeming opstelling van de schaal aan de bakboordzijde van de vaarweg

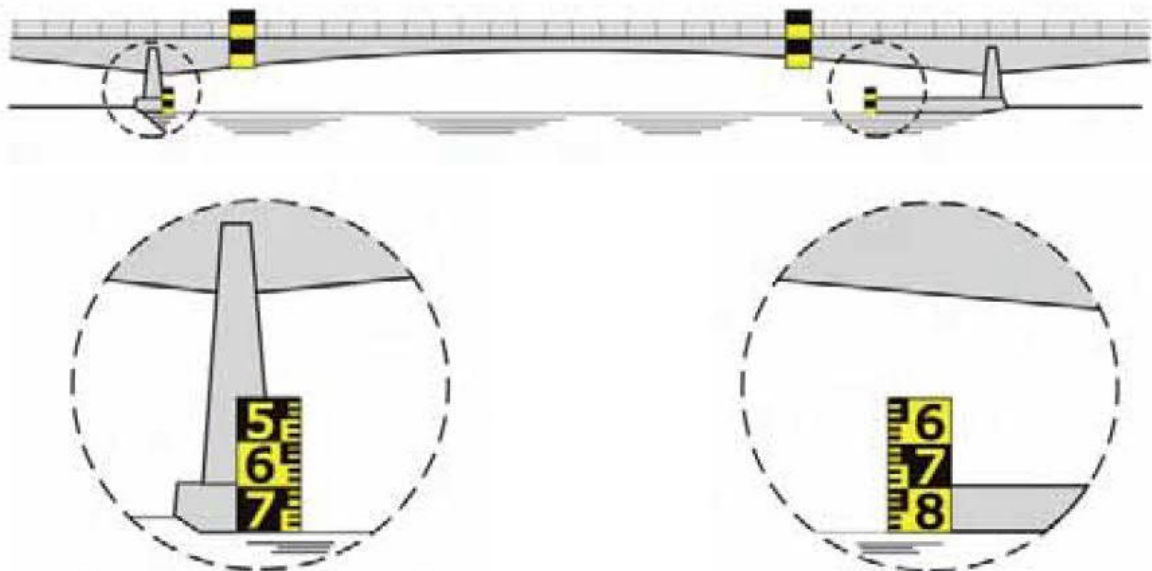


*Figuur 5: Plaatsing referentietekens bij een symmetrische doorvaartopening*

*G.5.1b: Referentietekens*

Een referentieteken markeert de plaats van een brugoverspanning waarop de afgelezen waarde van de bijbehorende hoogteschaal betrekking heeft (zie figuur 5). Bij bruggen waarvan de doorvaarthoogte aan stuurboordszijde verschilt van die aan bakboordszijde, worden twee hoogteschalen toegepast. Indien ook referentietekens worden gebruikt, correspondeert het referentieteken aan stuurboord met de hoogteschaal aan stuurboordszijde en het referentieteken aan bakboord met de hoogteschaal aan bakboordszijde (zie figuur 6).

Als de tekens A.10 of D.2 aan een brug zijn aangebracht, kunnen deze tekens ook als referentietekens fungeren. Het geel/zwart geblokte referentieteken blijft in dat geval achterwege.



*Figuur 6: Plaatsing referentietekens bij een asymmetrische doorvaart opening*

G5.1.C aanduiding



*G.5.1c: Aanduiding overhoogte*

Het teken G.5.1c kan worden gebruikt aan bruggen om aan te geven dat een bepaald gedeelte van de overspanning meer doorvaarthoogte heeft dan de hoogteschaal aangeeft. In de praktijk zal toepassing van twee hoogteschalen per vaarrichting, in combinatie met referentietekens, een duidelijker beeld voor de vaarweggebruiker opleveren de voorkeur verdienen.

---

## Bijlage C: Voorbeeldtekening

Zie bestand: Voorbeeldbrug-kaart-20190301.pdf

---

---

## Bijlage D: Voorbeeld directorystructuur

Folder PATH listing for volume data

Volume serial number is 000027AE 7C08:4C29

M:.

```
| Verificatierapport.pdf
|
+---Nieuwegeinsebrug
| +---Producten
| | \Nieuwegeinsebrug-resultaten-20101201.xlsx
| | \Nieuwegeinsebrug-kaart-20101201.zip
| | \Nieuwegeinsebrug-kaart-20101201.pdf
| | \Nieuwegeinsebrug-bovenstrooms-foto-20101012.jpg
| | \Nieuwegeinsebrug-benedenstrooms-foto-20101012.jpg
| | \Nieuwegeinsebrug-detail-AL01-foto-20101012.jpg
| | \Nieuwegeinsebrug-detail-AL01-schets-20101012.jpg
| | \Nieuwegeinsebrug-meetrapport-20101201.docx
| | \Nieuwegeinsebrug-meetrapport-20101201.pdf
| | \ SVM Meetrapport xxxx Nieuwegeinsebrug 20101201.pdf
| |
| |
| |
| \---Overig
| | +---Move Bestanden
| | | . . . . .
| | |
| | \---Ruwe Data
| | | . . . . .
| | | . . . . .
| | |
| | \---Logboeken
| | | . . . . .
| |
|
+---Schellingwouderbrug
| +---Producten
| | \Schellingwouderbrug-resultaten-20101201.xlsx
| | \Schellingwouderbrug-kaart-20101201.zip
| | \Schellingwouderbrug-kaart-20101201.pdf
| | \Schellingwouderbrug-bovenstrooms-foto-20101012.jpg
| | \Schellingwouderbrug-benedenstrooms-foto-20101012.jpg
| | \Schellingwouderbrug-detail-AL01-foto-20101012.jpg
| | \Schellingwouderbrug-detail-AL01-schets-20101012.jpg
| | \Schellingwouderbrug-meetrapport-20101201.doc
| | \Schellingwouderbrug-meetrapport-20101201.pdf
| | \ SVM Meetrapport xxxx Schellingwouderbrug 20101201.pdf
| |
| |
| |
| \---Overig
| | +---Move Bestanden
| | | . . . . .
| | |
| | \---Ruwe Data
| | | . . . . .
| | | . . . . .
| | |
| | \---Logboeken
| | | . . . . .
| |
|
```

## Bijlage E: Voorbeeld Excel-bestand "resultaten"

Voorbeeldbrug-resultaten-20190301.xlsx

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>puntnr.</b>	<b>X in RD</b>	<b>Y in RD</b>	<b>Z in NAP</b>	<b>verzekering</b>	<b>meetdata</b>	
2	GP1	233037.38	584614.66	0.86	piket	7-9-2018	
3	GP2	233143.02	584569.55	0.41	piket	7-9-2018	
4	GP3	233127.90	584645.38	0.39	piket	7-9-2018	
5	GP4	233038.04	584689.05	0.56	piket	7-9-2018	
6							

Grondslagpunten Meetpunten Analyse

Voorbeeldbrug-resultaten-20190301.xlsx

	A	B	C	D	E	F
1	<b>Meetlocatie</b>	<b>Puntnr.</b>	<b>X in RD</b>	<b>Y in RD</b>	<b>Z in NAP</b>	
2	Onderkant brugdek, bovenstrooms	MP11=AL01	233074.74	584656.55	9.55	
3	Onderkant brugdek, bovenstrooms	MP12	233082.57	584631.64	9.63	
4	Onderkant brugdek, bovenstrooms	MP13	233090.45	584606.74	9.60	
5	Onderkant brugdek, benedenstrooms	MP21	233085.19	584651.62	9.59	
6	Onderkant brugdek, benedenstrooms	MP22	233093.04	584626.73	9.65	
7	Onderkant brugdek, benedenstrooms	MP23	233100.91	584601.84	9.57	
8	Doorvaartbegrenzing (DB-bord)	DB11	233067.29	584660.06	12.79	
9	Doorvaartbegrenzing (DB-bord)	DB12	233083.07	584610.21	12.92	
10	Doorvaartbegrenzing (DB-bord)	DB21	233089.88	584649.41	12.86	
11	Doorvaartbegrenzing (DB-bord)	DB22	233105.63	584599.63	12.76	
12	Hoogteschaal bovenstrooms	HS41	233003.21	584638.90	-0.07	
13	Hoogteschaal benedenstrooms	HS81	233173.94	584619.35	-0.19	
14						
15						
16						
17						

Grondslagpunten **Meetpunten** Analyse

Voorbeeldbrug-resultaten-20190301.xlsx

	A	B	C	D	E	F	G	H
	<b>Omschrijving Hoogteschaal</b>	<b>Puntnr.</b>	<b>aflezing maatstreek</b>	<b>gemeten hoogte maatstreek in NAP</b>	<b>gemeten abs. laagste hoogte in NAP</b>	<b>gemeten hoogte-verschil</b>	<b>verschil tussen meting-aflezing</b>	
1								
2	Hoogteschaal bovenstrooms	HS41	9.5	-0.07	9.55	9.62	0.12	
3	Hoogteschaal benedenstrooms	HS81	9.5	-0.19	9.55	9.74	0.24	
4								
5								

Grondslagpunten Meetpunten **Analyse**