

waterschap  
**Hollandse  
Delta**

## **Colofon**

Het Algemeen Programma van Eisen (APvE) voor de geografische informatievoorziening is een uitgave van het waterschap Hollandse Delta.

waterschap Hollandse Delta, 2019

Voor het overnemen en/of reproduceren van gedeelte(n) uit deze uitgave dient men zich te wenden tot de afdeling Advies & Automatisering van het waterschap.

Algemeen Programma van eisen  
voor de Geografische Informatievoorziening  
Versie 1.0 d.d. 17 januari 2019

# **Algemeen Programma van Eisen voor de geografische informatievoorziening**

## **2. Technische eisen**

### **L. Landmeetkundige eisen**

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Landmeetkundige uitgangspunten en richtlijnen</b>	<b>1</b>
1.1	Georeferentie	1
1.2	Aan te leveren ijkrapportage bij meetgegevens door middel van GPS ingewonnen	1
1.3	Aan te leveren ijkrapportage bij Meetgegevens door middel van Tachymetrie ingewonnen	1
1.4	Meetgegevens ingewonnen met technieken als onder andere sonar- en laserscanning	1
1.4.1	Hydrografische norm	2
1.4.2	Aan te leveren ijkrapportage	2
1.5	Meetgegevens ingewonnen door middel van waterpassingen	2
1.5.1	Referentie hoogte/referentievlak	2
1.5.2	Meetnauwkeurigheid	2
1.5.3	Aan te leveren ijkrapportage	2
<b>2</b>	<b>Te leveren meetwerkzaamheden</b>	<b>3</b>
2.1	Baggerprofielen	3
2.1.1	Afstemming en akkoord om te mogen inwinnen	3
2.1.2	Meetbaak	3
2.1.3	meetwijze	3
2.1.4	Codering van de meetpunten en opbouw uitvoerbestand	4
2.2	Dwars/lengteprofielen	7
2.3	Kunstwerken	7
2.3.1	Afsluitmiddel	7
2.3.2	Brug	8
2.3.3	Coupure	9
2.3.4	Duiker, Sifon, Hevel	10
2.3.5	Sluis	11
2.3.6	Stuw	12
2.4	Kabels en leidingen	13
2.5	Topografie	14
<b>3</b>	<b>BIJLAGE Werkwijze WSHD</b>	<b>15</b>
3.1	Meetgegevens door middel van GPS ingewonnen	15
3.1.1	<i>Apparatuur en software bij WSHD</i>	15
3.1.2	<i>Referentiemetingen, het waarborgen van de kwaliteit van de meting</i>	15
3.2	Meetgegevens door middel van Tachymetrie ingewonnen	15
3.2.1	<i>Grondslag</i>	15
3.2.2	<i>Apparatuur en software</i>	15
3.3	Meetgegevens ingewonnen door middel van waterpassingen	16
3.3.1	Referentie hoogte/referentievlak	16
3.3.2	<i>Uitgangspunten bij een waterpasmeting</i>	16
3.3.3	Meetnauwkeurigheid	16
3.3.4	<i>Uitvoering van de meting</i>	16
3.3.5	Aan te leveren ijkrapportage	16

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 1
---	---	---

## 1 Landmeetkundige uitgangspunten en richtlijnen

### 1.1 Georeferentie

Alle ingemeten en ingetekende objecten zijn gepositioneerd in de meest recente versie van het Rijksdriehoekselsel (RD) en ten opzichte van Normaal Amsterdams Peil (NAP).

### 1.2 Aan te leveren ijkrapportage bij meetgegevens door middel van GPS ingewonnen

U dient aan te tonen dat de landmeetkundige kwaliteit conform de door het waterschap schriftelijk goedgekeurde processen is, zoals in APvE Geo-IV.1 paragraaf 2.4.2. beschreven.

Bij het opleveren van landmeetkundig ingewonnen informatie worden meetgegevens verstrekt waarin is aangegeven:

- X, Y, Z (Locatie) van de meting in RD NAP
- Datum van de meting
- Tijdstip van de meting
- Aantal satellieten tbv de plaatsbepaling
- Dilution Of Precision (DOP), of Geometric Dilution Of Precision (GDOP) waarden. DOP is een term uit de satellietnavigatie en vertelt iets over de positionele nauwkeurigheid.
- Attributen welke zijn ingevoerd bij de meting.

Bij voorkeur levert u een ESRI Shapefile aan waarin per record deze gegevens zijn opgenomen. Indien u een ander formaat gebruiken wilt, dient dit te zijn afgestemd met afdeling AA, team Data.

### 1.3 Aan te leveren ijkrapportage bij Meetgegevens door middel van Tachymetrie ingewonnen

U dient aan te tonen dat de landmeetkundige kwaliteit conform de door het waterschap schriftelijk goedgekeurde processen is, zoals in APvE Geo-IV.1 paragraaf 2.4.2. beschreven.

Bij het opleveren van landmeetkundig ingewonnen informatie worden meetgegevens verstrekt waarin is aangegeven:

- X, Y, Z (Locatie) van de meting in RD NAP
- Datum van de meting
- Tijdstip van de meting
- Attributen welke zijn ingevoerd bij de meting.

Bij voorkeur levert u een ESRI Shapefile aan waarin per record deze gegevens zijn opgenomen. Indien u een ander formaat gebruiken wilt, dient dit te zijn afgestemd met afdeling AA, team Data.

### 1.4 Meetgegevens ingewonnen met technieken als onder andere sonar- en laserscanning

Gegevens die grootschalig zijn ingewonnen worden als ASCII bestanden conform het ERSI GRID formaat aangeleverd. De celgrootte is afgestemd met het waterschap, afdeling Advies & Automatisering, Team Data, evenals de criteria voor No Data. Grids dienen te voldoen aan de volgende definitie:

- De oriëntatie van de gridcellen is noord gericht;
- De virtuele oorsprong van het XY-coördinaatstelsel valt samen met een hoekpunt van een gridcel.

Indien gewenst kan het waterschap verzoeken om de ruwe meetgegevens te leveren.

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 2
---	---	---

#### 1.4.1 Hydrografische norm

Voor hydrografische gegevens geldt dat deze dienen te voldoen aan "Nederlandse normen voor hydrografische opnemingen". Deze norm is te downloaden van de volgende internetsite: [www.rws.nl/datacontracteisen](http://www.rws.nl/datacontracteisen), tabblad Hydrografische normen.

Gebied dekkende metingen dienen te voldoen aan NL Norm A conform de meest recente versie van de "Nederlandse normen voor hydrografische opnemingen".

#### 1.4.2 Aan te leveren ijkrapportage

Een kwaliteitsdocument wordt geleverd waarin is aangegeven wat de maximale afwijkingen zijn van de apparatuur om de objecten/hoogte/diepte/etc. te meten. Hierbij is een standaard afwijking en een standaard fout gegeven.

### 1.5 Meetgegevens ingewonnen door middel van waterpassingen

#### 1.5.1 Referentie hoogte/referentievlak

Een waterpassing dient altijd plaats te vinden vanuit een punt met een bekende z-waarde. Hiervoor wordt het NAP meetbuiten netwerk van Rijkswaterstaat gebruikt.

#### 1.5.2 Meetnauwkeurigheid

De meetnauwkeurigheid is afhankelijk van het te meten object.

De volgende nauwkeurigheidseisen worden binnen WSHD gebruikt:

2mm/ $\sqrt{L}$ , 3mm/ $\sqrt{L}$  en 10mm/ $\sqrt{L}$ . Hierbij is L de lengte van de waterpassing in km's en wordt de nauwkeurigheid uitgedrukt in mm's.

Toepassingen van de nauwkeurigheidseis:

2mm/ $\sqrt{L}$  : meten van zakbakens, nieuwe hoogtemerken 1e orde

3mm/ $\sqrt{L}$  : meten van peilschalen, detailpunten tbv tachymetrie 2e orde

10mm/ $\sqrt{L}$  : meten van maaiveldhoogte, waterpeilen, e.d. 3e orde

A.h.v. de nauwkeurigheidseis worden de doorgaande waterpassingen uitgevoerd tussen 3 (2mm/ $\sqrt{L}$ ), 2 (3mm/ $\sqrt{L}$ ) en evt. 1 (10mm/ $\sqrt{L}$ ) NAP-bout(en).

#### 1.5.3 Aan te leveren ijkrapportage

U dient aan te tonen dat de landmeetkundige kwaliteit conform de door het waterschap schriftelijk goedgekeurde processen is, zoals in APvE Geo-IV.1 paragraaf 2.4.2. beschreven.

Om inzicht te krijgen in de omstandigheden legt u een logboek aan waarin u de weersomstandigheden vastlegt. Bij de oplevering van meetgegevens levert u tevens een kopie van dit logboek aan als bijvoorbeeld PDF bestand.

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 3
---	---	---

## 2 Te leveren meetwerkzaamheden

Naast de in hoofdstuk 1 gestelde landmeetkundige eisen, gelden specifieke eisen aan het meten van:

- Baggerprofielen;
- Kunstwerken;
- Kabels en leidingen;
- Topografie;

### 2.1 Baggerprofielen

#### 2.1.1 Afstemming en akkoord om te mogen inwinnen

In overleg met de landmeter van WSHD wordt een (halve)dag gebruikt om voorafgaand aan de meetwerkzaamheden voor baggerprofielen gezamenlijk de uitgangspunten in de hier onder genoemde paragrafen door te nemen en testprofielen te meten. De aanwezige landmeter(s) van de aannemer is/zijn de landmeter(s) die het meetwerk gaan uitvoeren. Deze landmeter(s) krijgen al dan niet van het waterschap goedkeuring om profielen te meten en kunnen daarmee wel of niet worden ingezet door de aannemer.

#### 2.1.2 Meetbaak

Het bepalen van de dikte van de slib of baggerlaag in een watergang dient te gebeuren met een meetbaak met GPS, waaraan een vrij beweegbare PVC schijf is aangebracht. Het voetje van de meetbaak dient 5,8cm in diameter te zijn. De PVC schijf heeft een diameter van 15cm.

De meetbaak wordt in de watergang gezet waarbij de PVC schijf op het slib blijft liggen. Daarna wordt de meetbaak omhoog gehaald tot dat er weerstand voelbaar is. De PVC schijf zou nu weer opgetild worden. Deze diepte is bovenkant slib. Daarna wordt de meetbaak doorgedrukt naar de vaste bodem. Het voetje van 5.8 cm is voldoende van afmeting om de vaste bodem goed te bepalen.

Bij veel waterplanten kan de PVC schijf op de waterplanten komen te liggen. Het is dan zaak eerst met de meetbaak de waterplanten opzij te bewegen en in te schatten of de PVC schijf nu wel op de sliblaag rust.



#### 2.1.3 meetwijze

Voor het inmeten van baggerhoeveelheden wordt uitgegaan van het volgende principe:

Als de watergang dusdanig breed is dat het direct aan de oever uitbaggeren een gevaar oplevert voor de stabiliteit van de oever(verdediging), dan wordt pas begonnen met het bepalen van de bagger op een afstand van ten minste 0,50 m of 10% van de waterspiegel uit de kant. Bij smalle watergangen wordt wel direct aan de oever begonnen met het meten van de bagger. Het eerste en het laatste meetpunt waar de bagger en de vaste bodem bij elkaar komen wordt met een aparte dubbelmeetcode gecodeerd.

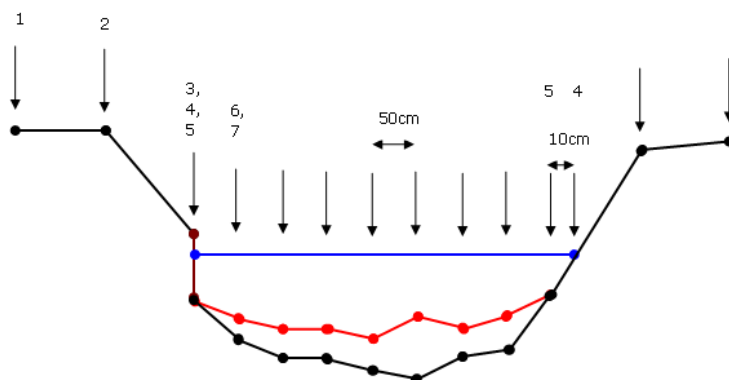
Standaard wordt een punt op het maaiveld langs een watergang meegenomen als begin/eindpunt van het profiel. Een profiel begint en eindigt daarmee niet op de insteek. Een profiel ten behoeve van het bepalen van de baggerhoeveelheid kan beginnen/eindigen op de waterlijn indien het niet mogelijk is om met de GPS verder te meten naar de insteek/het maaiveld (door bijvoorbeeld

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer : APvE Geo-IV.2.L Revisienummer : 0.0 Revisiedatum : 17-01-2019 Pagina : 4
---	--

bossages). indien de watergang geheel met GPS is in te meten , dient er geen opstelling met het robotic totalstation gemaakt te worden om toch de insteek en het maaiveld te meten.

Met bovenstaande uitgangspunten is de meting als volgt opgebouwd:

1. Op het maaiveld, op 1 meter uit de insteek wordt het eerste punt gemeten;
2. Dan volgt het punt op de insteek. Als er een knikpunt in het talud is meten we deze ook in. Let op, aan elke zijde wordt slechts één keer de meetcode 'insteek' gebruikt;
3. Bij betuining wordt de bovenzijde betuining ingemeten;
4. vervolgens de waterlijn ter hoogte van de betuining of daar waar de waterlijn het talud raakt;
5. Direct onderaan de betuining of 10 cm uit de waterlijn indien er geen betuining is wordt de bovenzijde slib gemeten. Indien hier geen significante hoeveelheid slib aanwezig is (< 5 cm) wordt op dit punt de vaste bodem ingemeten. Let op, daar waar bagger en vaste bodem op een meetpunt gelijk zijn, wordt een aparte meetcode gebruikt die aangeeft dat het zowel de bovenzijde van de sliblaag is, als ook de vaste bodem.
6. Op 50 cm uit de waterlijn begint de eerste meting met slib;
7. vervolgens wordt door gedrukt naar de vaste bodem. Bij smalle watergangen (< 6 m bovenbreedte) begint deze eerste meting vaak op minder dan 50 cm uit de waterlijn. De gemiddelde afstand tussen de meetpunten is 50 cm.



Voor het accorderen van de hoeveelheden is het meten van de punten 4 t/m 7 van belang.

#### 2.1.4 Codering van de meetpunten en opbouw uitvoerbestand

De output dient als volgt te worden aangeleverd en de meetpunten als volgt gecodeerd:

Het betreft een ESRI formaat shapefile		
Shape	Geometriekolom	Punt geometrie
Type	Tekst, 50	Domein (zie tabel hieronder)
Opmerking	Tekst, 50	Een eventuele opmerking bij dit meetpunt
PNT_NR (of pt_id)	Tekst, 32	Uniek volgnummer
Y (of northing)	Numeriek 11,4	De y-coördinaat
X (of easting)	Numeriek 11,4	De x-coördinaat
Z (of elevation)	Numeriek 11,4	De z-coördinaat
CODE	Tekst, 50	De waarde 'dp'
Profiel	Tekst, 4	Een getal uit 4 cijfers alfanumeriek opgeslagen met voorloop nullen. Hiermee wordt aangegeven tot welk profiel dit meetpunt behoort.
Peil of Baggercode	Float 6,2	Vigerende winterpeil uit het peilbesluit, of de 3 cijferige

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 5
---	---	---

		baggercode door WSHD uitgegeven per gebied.
WCODE	Tekst, 6	Waterloopcode

Let op. De volgorde van de coördinaten is Y,X,Z!

Het domein van de kolom TYPE is als volgt:

<b>waarden</b>	
Maaiveld	Een meetpunt op maaiveld
Bagger	Een meetpunt waar alleen de hoogte van de baggerlaag is ingemeten
Vaste bodem	Een meetpunt waar alleen de hoogte van de vaste bodem van een watergang is ingemeten
Bagger_en_vastebodem	Een meetpunt waarbij de baggerlaag en de vaste bodem bij elkaar komen of uit elkaar gaan.
Waterlijn	De gemeten waterlijn. Let op, in elk profiel waar water staat dient aan de oever/beschoeiing aan beide zijden van de watergang een waterlijn gemeten te worden
Beschoeiing	De bovenzijde van beschoeiing
Insteek	Het knikpunt in het talud waar het aanliggende maaiveld overgaat naar de oeverinrichting van de watergang. Aan beide zijden van de watergang dient 1 keer een insteek te worden gemeten. Het is niet toegestaan om op één oever meerdere keren de code insteek te gebruiken
Kant verharding	Kant van de verharding
Muur	Bovenzijde of onderzijde van een aanwezige muur
Enkamat	Meetpunt op een lokactie waar een enkamat ligt
Overig	Meetpunt waarbij in de opmerking is aangegeven wat het meetpunt voorstelt
Afrastering	Meetpunt op maaiveld waar een raster staat
Bomenrij	Meetpunt op maaiveld waar een bomenrij staat
Damwand	Meetpunt op maaiveld of aan de bovenzijde van een damwand
Keermuur	Meetpunt op maaiveld of aan de bovenzijde van een keermuur
Begroeiing	Meetpunt op maaiveld waar struweel of bossages staan.
Vast punt	Meetpunt voor een kernnet of vast meetpunt ter controle van de GPS constellatie.
Boom	Meetpunt op maaiveld waar een boom staat.
Geleiderail	Meetpunt waar een geleiderail zich op het maaiveld bevind.
101	Meetpunt van een afsluiter, maximale NAP hoogte van het doorstroomopening welke de afsluiter afsluit.
102	Meetpunt van een afsluiter, minimale NAP hoogte van het doorstroomopening welke de afsluiter afsluit.
103	Meetpunt van de meest rechterzijde van de doorstroomopening welke de afsluiter afsluit, gezien vanuit de stroomrichting van het water.
104	Meetpunt van de meest linkerzijde van de doorstroomopening welke de afsluiter afsluit, gezien vanuit de stroomrichting van het water.
111	Meetpunt van de coupure aan de rechterbuitenzijde op maaiveld ter hoogte van de sponning, niet in de sponning, gezien vanaf de buitenzijde met het gezicht naar de coupure.
112	Meetpunt van de coupure aan de linkerbuitenzijde op maaiveld ter hoogte van de sponning, niet in de sponning, gezien vanaf de buitenzijde met het gezicht naar de coupure.

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer : APvE Geo-IV.2.L Revisienummer : 0.0 Revisiedatum : 17-01-2019 Pagina : 6
---	--

113	Meetpunt van de coupure aan de rechterbuitenzijde boven op de sponning, niet in de sponning, gezien vanaf de buitenzijde met het gezicht naar de coupure.
114	Meetpunt van de coupure aan de rechterbinnenzijde boven op de sponning, niet in de sponning, gezien vanaf de buitenzijde met het gezicht naar de coupure.
131	Meetpunt sluis aan de bovenstroomse zijde in het midden van de drempel, of ter hoogte van de sluisdeuren aan de bovenstroomse zijde.
132	Meetpunt sluis aan de benedenstroomse zijde in het midden van de drempel, of ter hoogte van de sluisdeuren aan de benedenstroomse zijde.
133	Meetpunt sluis aan de linkerzijde van de benedenstroomse sluisdeur, waar de sluisdeur zijn draaipunt heeft.
134	Meetpunt sluis aan de rechterzijde van de benedenstroomse sluisdeur, waar de sluisdeur zijn draaipunt heeft.
135	Meetpunt sluis aan de rechterzijde van de bovenstroomse sluisdeur, waar de sluisdeur zijn draaipunt heeft.
136	Meetpunt sluis aan het uiteinde van de gesloten sluisdeur van de sluisdeur die het hoogste peil weet te keren.
143	Het meetpunt aan de linker oever bovenstrooms van de brug, waar de brug het talud raakt.
147	Het meetpunt bovenstrooms, in het midden aan de onderzijde van de brugdekconstructie van de brug.
148	Het meetpunt aan de linker oever benedenstrooms van de brug, waar de brug het talud raakt.
149	Het meetpunt aan de rechter oever bovenstrooms van de brug, aan de bovenzijde van het brug dek, loodrecht boven het punt waar de brug het talud raakt.
151	Meetpunt aan de bovenstroomse instroom van de duiker aan de binnen-bovenkant, niet zijnde de manchets. Indien aan deze zijde zich de manchets bevindt dient de buisdikte in acht te worden genomen. Bij een rechthoekige duiker is dit de rechter bovenhoek van de duiker.
152	Meetpunt aan de benedenstroomse uitstroom van de duiker aan de binnen-bovenkant, niet zijnde de manchets. Indien aan deze zijde zich de manchets bevindt dient de buisdikte in acht te worden genomen.
153	Meetpunt aan de bovenstroomse instroom van de duiker aan de binnen-onderkant, niet zijnde de manchets. Indien aan deze zijde zich de manchets bevindt dient de buisdikte in acht te worden genomen. Bij een rechthoekige duiker is dit de rechter onderhoek van de duiker.
154	Meetpunt aan de bovenstroomse instroom van de duiker aan de binnen-bovenkant, niet zijnde de manchets. Indien aan deze zijde zich de manchets bevindt dient de buisdikte in acht te worden genomen. Bij een rechthoekige duiker is dit de linker bovenhoek van de duiker.
191	Meetpunt stuw, aan de rechterbovenzijde van de doorstroomopening aan de benedenstroomse zijde van de constructie.
192	Meetpunt stuw, aan de rechteronderzijde van de doorstroomopening op de drempel van de constructie.
193	Meetpunt stuw, aan de linkerbovenzijde van de

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 7
---	---	---

	doorstroomopening aan de benedenstroomse zijde van de constructie.
194	Meetpunt stuw op de rechterzijde van de klepconstructie/afsluitconstructie ten tijde van de laagste stand van de klep/geen afsluitmiddelen aangebracht.
195	Meetpunt stuw aan de constructie in het talud aan de rechterzijde van de constructie aan de benedenstroomse zijde.
196	Meetpunt stuw aan de constructie in het talud aan de linkerzijde van de constructie aan de benedenstroomse zijde.
197	Meetpunt stuw, aan de rechterbovenzijde van de doorstroomopening aan de bovenstroomse zijde van de constructie.
198	Meetpunt stuw boven op de constructie voor de maatgevende constructiehoogte.

## 2.2 Dwars/lengteprofielen

Voor dwars- en lengteprofielen geldt dat de uitvoer overeenkomt met de eisen uit paragraaf "Codering van de meetpunten en opbouw uitvoerbestand" 2.1.4, met dien verstande dat de kolommen peil/baggercode en wcode komen te vervallen.

## 2.3 Kunstwerken

Van diverse kunstwerken worden hoogtematen en afstanden vastgelegd. Het is van belang om de juiste locaties van een object in te meten, zodat de vastlegging eenduidig plaatsvindt.

### 2.3.1 Afsluitmiddel

De volgende 2 kenmerken worden van een afsluitmiddel vastgelegd door middel van landmeetkundige inwinning:

#### Hoogte Opening (m)

Definitie:

De maatgevende (inwendige) hoogte van de opening van het object.

#### Breedte Opening (m)

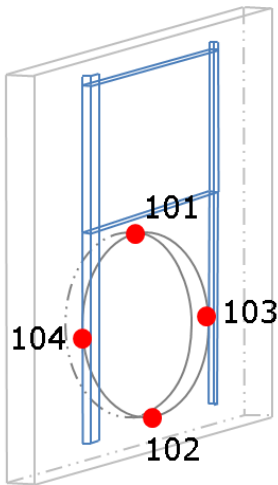
Definitie:

De maatgevende (inwendige) breedte van de opening van de constructie.

Van een afsluitmiddel worden de meetpunten gecodeerd met de meetcodes 101, 102, 103 en 104.

- De hoogte Opening is te bepalen aan de hand van de z-coördinaten van de meetpunten 101 en 102; Het heeft echter de voorkeur om alleen punt 102 in te meten en de hoogte op te meten met een meetlat. Hiermee voorkomen we de GPS afwijking waardoor de hoogte niet exact te bepalen is op basis van de twee meetpunten.
- De breedte opening is te bepalen door de afstand tussen de x,y coördinaten van meetpunt 103 en 104 te bepalen. Ook hier geldt dat het de voorkeur heeft om deze afstand te bepalen met een meetlat.

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 8
---	---	---



### 2.3.2 Brug

De volgende 4 kenmerken worden van een brug vastgelegd door middel van landmeetkundige inwinning:

#### HoogteOnderzijde (m)

Definitie:

De maatgevende hoogte van de onderzijde van de brugdekconstructie.

Toelichting:

Op basis van de hoogte onderzijde kan de doorvaarthoogte worden bepaald.

#### Doorvaartbreedte(m)

Definitie:

De kleinste breedte van de doorvaartopening(en) loodrecht op de as van het Hydro-object die bij de maatgevende waterstand volledig door een vaartuig kan worden benut.

#### Hoogte Constructie (m)

Definitie:

De maatgevende hoogte van de constructie ten opzichte van NAP.

#### DoorvaartLengte (m)

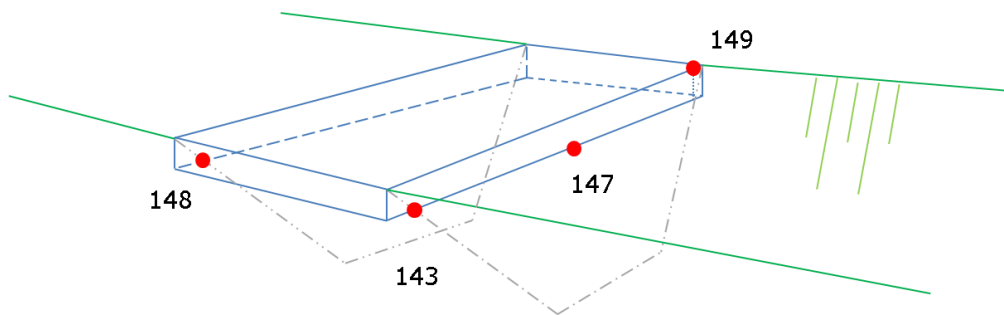
Definitie:

De langste lengte van de brug parallel aan de as van het Hydro-object.

Van een brug worden de meetpunten gecodeerd met de meetcodes 143, 148, 147 en 149.

- De hoogte onderzijde is te bepalen aan de hand van meetpunt 143 of 147. 147 is alleen nodig als het brugdek niet vlak is aan de onderzijde van de constructie;
- De doorvaartbreedte is te bepalen door de afstand tussen de x,y coördinaten van meetpunt 143 en 149 te bepalen
- De hoogte constructie is te bepalen aan de hand van meetcode 149;
- De doorvaart lengte is te bepalen door de afstand tussen de x,y coördinaten van meetpunt 143 en 148 te bepalen.

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer : APvE Geo-IV.2.L Revisienummer : 0.0 Revisiedatum : 17-01-2019 Pagina : 9
---	--



### 2.3.3 Coupure

De volgende 4 kenmerken worden van een coupure vastgelegd door middel van landmeetkundige inwinning:

#### Breedte Opening (m)

Definitie:

Breedte van de opening van het kunstwerk.

#### Kerende Hoogte (m NAP)

Definitie:

Kerende hoogte van het kunstwerk in meters ten opzichte van NAP.

#### Drempelhoogte (m)

Definitie:

Drempelhoogte van het kunstwerk.

#### Sponningbreedte (m)

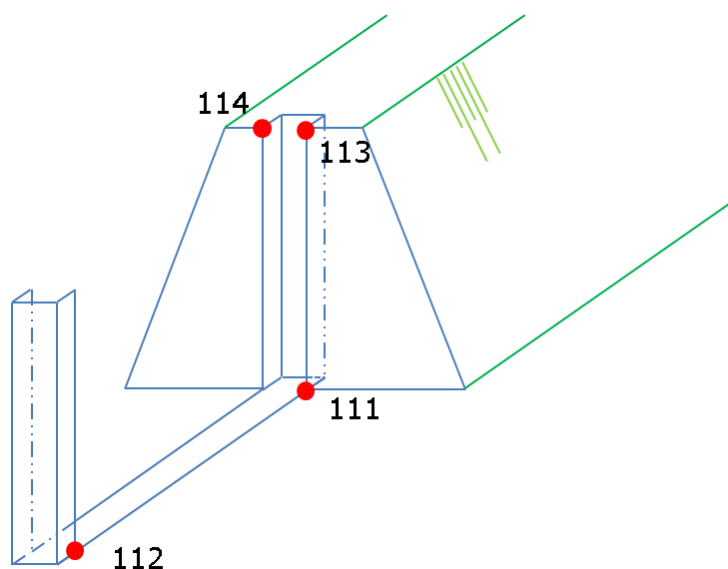
Definitie:

Sponningbreedte van het kunstwerk.

Van een coupure worden de meetpunten gecodeerd met de meetcodes 111, 112, 113, en 114.

- De breedte opening is te bepalen aan de hand van x,y coördinaten van de meetpunten 111 en 112. Het heeft overigens de voorkeur om de breedte te bepalen met een meetlat;
- De kerende hoogte is te bepalen aan de hand van de z-coördinaat van meetpunt 113;
- De drempelhoogte is te bepalen aan de hand van de z-coördinaat van meetpunt 111;
- De sponningbreedte is te bepalen aan de hand van de x,y coördinaten van meetpunt 113 en 114. Het heeft overigens de voorkeur om de sponningbreedte te bepalen met een meetlat.

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 10
---	---	--



#### 2.3.4 Duiker, Sifon, Hevel

De volgende 4 kenmerken worden van een duiker/sifon/hevel vastgelegd door middel van landmeetkundige inwinning:

##### Kerende Hoogte (m)

Definitie:

Kerende hoogte van het kunstwerk in meters ten opzichte van NAP.

##### Lengte (m)

Definitie:

De maatgevende lengte van het object in de as van het Hydro-object.

##### Hoogte Opening (m)

Definitie:

De maatgevende (inwendige) hoogte van de opening van het object.

##### Breedte Opening (m)

Definitie:

De maatgevende (inwendige) breedte van de opening van de constructie.

##### Hoogte Binnenonderkant Benedenstrooms (m NAP)

Definitie:

De maatgevende hoogte van de binnenonderkant van de constructie aan de benedenstroomse zijde.

##### Hoogte Binnenonderkant Bovenstrooms (m NAP)

Definitie:

De maatgevende hoogte van de binnenonderkant van de constructie aan de bovenstroomse zijde.

##### Drempelpeil (m NAP)

Definitie:

Het peil in NAP van de drempel van de kering

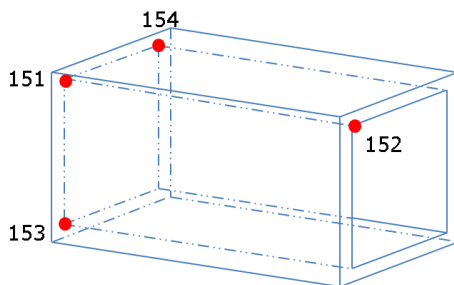
Van een duiker/sifon/hevel worden de meetpunten gecodeerd met de meetcodes 151, 152, 153, en 154.

- De kerende hoogte is te bepalen aan de hand van de z-coördinaat van meetpunt 153;

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 11
---	---	--

- De lengte is te bepalen aan de hand van de x,y coördinaten van meetpunten 151 en 152;
- De hoogte opening is te bepalen aan de hand van de z-coördinaten van meetpunten 151 en 152. Het heeft de voorkeur om de hoogte te bepalen met een meetlat;
- De Breedte opening is alleen van belang bij niet ronde duikers. De afstand tussen de x,y coördinaten van meetpunten 151 en 154
- De hoogte binnenonderkant benedenstrooms en bovenstrooms is te bepalen aan de hand van de z-coördinaat van meetpunt 151 en 152, door deze te verminderen met de hoogte of diameter (deze wordt bij de breedte ingevuld). Eén zijde is eventueel te bepalen aan de hand van meetpunt 153.

Let op! De maatvoering van de duiker gaat altijd uit van de buis zelf. De manchet wordt nooit ingemeten. Om de buis te kunnen meten aan de manchetzijde kan gebruik worden gemaakt van een metalen strip die aan de meetbaak wordt bevestigd, welke langer is dan de manchet. De strook wordt in de duikeropening gestoken en hiermee is de buismaat te meten.



### 2.3.5 Sluis

De volgende 8 kenmerken worden van een sluis vastgelegd door middel van landmeetkundige inwinning:

#### Doorvaartbreedte (m)

Definitie:

De kleinste breedte van de doorvaartopening(en) loodrecht op de as van het Hydro-object die bij de maatgevende waterstand volledig door een vaartuig kan worden benut.

#### Breedte (m)

Definitie:

De maatgevende breedte van het object loodrecht op de as van het Hydro-object.

#### Kerende Hoogte (m NAP)

Definitie:

De maatgevende kerende hoogte van het object.

#### Hoogte Binnenonderkant Benedenstrooms (m NAP)

Definitie:

De maatgevende hoogte van de binnenonderkant van de constructie aan de benedenstroomse zijde.

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 12
---	---	--

#### Hoogte Binnenonderkant Bovenstrooms (m NAP)

Definitie:

De maatgevende hoogte van de binnenonderkant van de constructie aan de bovenstroomse zijde.

#### Drempelpeil (m NAP)

Definitie:

Het peil in NAP van de drempel van de kering

#### Breedte Opening (m)

Breedte van de (doorstroom)opening van het kunstwerk.

Toelichting: In WBI wordt doorstroomopening toegepast. Deze wordt hier omschreven als breedte opening.

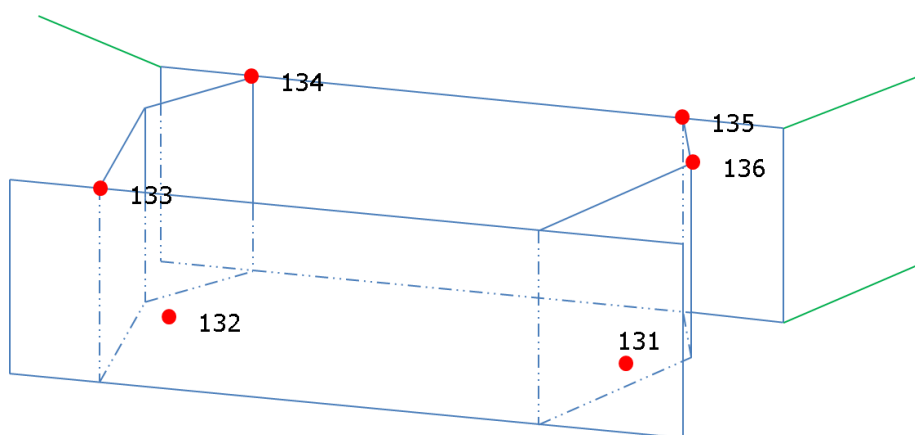
#### Drempelhoogte (m)

Definitie:

Drempelhoogte van het kunstwerk.

Van een sluis worden de meetpunten gecodeerd met de meetcodes 131, 132, 133, 134, 135 en 136.

- De doorvaartbreedte, breedte en breedte opening kunnen worden bepaald aan de hand van de afstand tussen de x,y coördinaten van meetpunt 133 en 134;
- De kerende hoogte wordt bepaald aan de hand van meetpunt 136;
- De Hoogte binnenonderkant benedenstrooms en bovenstrooms wordt bepaald aan de hand van meetpunt 131 en 132;



#### **2.3.6 Stuw**

De volgende 9 kenmerken worden van een sluis vastgelegd door middel van landmeetkundige inwinning:

#### Kerende Hoogte (m)

Definitie:

Kerende hoogte van het kunstwerk in meters ten opzichte van NAP.

#### Doorstroombreedte (m)

Definitie:

De maatgevende breedte van de stuwopening waar normaliter het water doorheen stroomt.

#### Kruinbreedte (m)

Definitie:

De maatgevende breedte van de stuwconstructie waar het water overheen stroomt in extreme situaties.

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 13
---	---	--

#### Drempelpeil (m NAP)

Definitie:

Het peil in NAP van de drempel van de kering

#### Laagste Doorstroomhoogte (m NAP)

Definitie:

De laagst mogelijk in te stellen hoogte van de stuw bij normaal bedrijf.

#### Hoogste Doorstroomhoogte (m NAP)

Definitie:

De hoogst mogelijk in te stellen hoogte van de stuw bij normaal bedrijf.

#### Hoogte Constructie (m)

Definitie:

De maatgevende hoogte van de constructie ten opzichte van NAP.

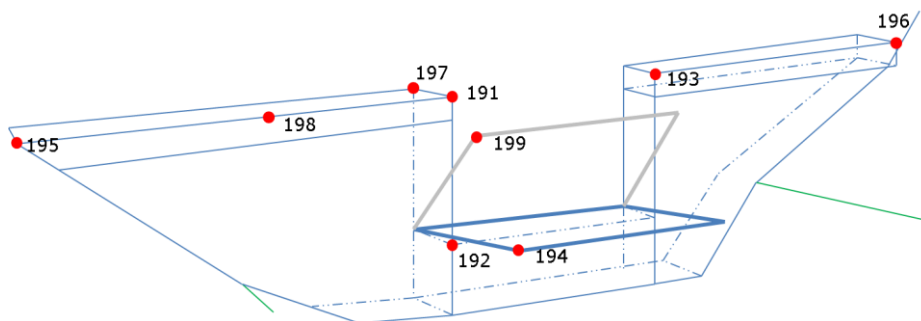
#### Breedte Opening (m)

Breedte van de (doorstroom)opening van het kunstwerk.

Toelichting: In WBI wordt doorstroomopening toegepast. Deze wordt hier omschreven als breedte opening.

Van een stuw worden de meetpunten gecodeerd met de meetcodes 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198 en 199.

- De kerende hoogte en hoogte constructie kan worden bepaald aan de hand van meetpunt 198;
- De doorstroombreedte en breedte opening kan worden bepaald aan de hand van de afstand van de x,y coördinaten van de meetpunten 191 en 193;
- De kruinbreedte is te bepalen aan de hand van de afstand van de x,y coördinaten van de meetpunten 195 en 196;
- Het drempeilpeil is te bepalen aan de hand van meetpunt 192;
- De laagste doorstroomhoogte is te bepalen met meetpunt 194;
- De hoogste doorstroomhoogte is te bepalen met meetpunt 199;



## **2.4 Kabels en leidingen**

Conform de WIBON levert u het kabel/leidingtracé aan welke is ingemeten. Elke kabel/leiding wordt apart vastgelegd, met uitzondering van mantelbuizen. Een mantelbuis hoeft niet gedupliceerd te worden op basis van het aantal kabels/leidingen dat er doorheen loopt. Het inmeten van het begin- en eindpunt plus alle buigpunten (zowel in x, y als ook in de hoogte) is voldoende

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 14
---	---	--

U levert een ESRI gis formaat bestand met de meetpunten naast de vereiste IMKL informatie conform APvE Geo-IV.2.A.

## **2.5 Topografie**

Onder topografiemetingen verstaan we het meten van de objecten die zichtbaar zijn in het terrein. We onderscheiden harde en zachte topografie. Harde topografie is duidelijk zichtbaar in het veld, zoals een kant verharding of een gevel. Onder zachte topografie verstaan we teenlijnen, kruinlijnen, of insteken. Hiervan is de ligging vaak voor interpretatie vatbaar. Hier dienen de nauwkeurigheden van de BGT standaard (IMGEO) te worden aangehouden.

Als aanvulling op de IMGEO standaard hebben de waterschappen een uniformeringsafspraken gemaakt. Bij het karteren van de IMGEO objecten dient deze afspraak te worden toegepast. Het betreft het document 'Voorstel en werkafspraken tot aanpassing van het informatiemodel IMGEO/IMBGT in het kader van een uniforme BGT met betrekking tot waterstaatswerken' van maandag 13 november 2017, welke te vinden is in APVE Geo-IV.Uniformeringsafspraken BGT Waterschappen\_definitief.pdf

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 15
---	---	--

### **3 BIJLAGE Werkwijze WSHD**

#### **3.1 Meetgegevens door middel van GPS ingewonnen**

##### **3.1.1 Apparatuur en software bij WSHD**

*Waterschap Hollandse Delta maakt gebruik van Sokkia GSR2700 ISX ontvanger. De meetgegevens worden in SurvCE opgeslagen in RD NAP coördinaten. SurvCE is een meetsuite van Carlson SW uit de V.S.. Indien u gebruik maakt van SurvCE kunt u bibliotheken bij ons opvragen*

##### **3.1.2 Referentiemetingen, het waarborgen van de kwaliteit van de meting**

*Om de meetgegevens te kunnen valideren is het van belang dat we controles uitvoeren op de hoogtegegevens van de GPS metingen. Als we NAP bouten gebruiken bij waterpassingen dan dienen deze te sluiten op een andere NAP bout. Een afwijking duidt op een meetfout of verstoring van een NAP-bout. Met GPS is dat lastig, want afhankelijk van de atmosfeer en de stand van de satellieten schommelt een hoogtemeting van een GPS rover rond de +/-3 cm. Controle van de GPS meting is alleen mogelijk door met enige regelmaat een zelfde locatie in te meten. De hoogte over verloop van tijd op deze locatie mag geen grote verschillen opleveren.*

*De uitgangspunten zijn als volgt:*

- 1. Nabij het werk wordt een kernnetpunt ingemeten. Een kernnetpunt is een door het kadaster aangemaakte locatie waarvan de x, y en z-coördinaat nauwkeurig bekend zijn. Bovendien zijn de kernnetpunten altijd met GPS in te meten. Deze inmeting van het kernnetpunt geeft inzicht in de kwaliteit van de GPS meting op dat moment.*
- 2. Afhankelijk van de omvang van het te meten werk maakt de landmeter een lokaal ijkpunt, naast het gebruik van kernnetpunten. Deze locatie kan gedurende de meting met enige regelmaat worden ingemeten. Het verloop van de hoogten in de tijd verschaft inzicht in de kwaliteit van de metingen rond deze locatie.*
- 3. Als de meting gereed is keert de landmeter terug naar het kernnetpunt en meet deze nogmaals in.*

*Elke dag dat aan een werk wordt gemeten voert de landmeter deze controle metingen uit. Alleen bij het inmeten van dwarsprofielen ten behoeve van baggerwerkzaamheden wordt deze methode niet toegepast vanwege de omvang van het meetwerk. Bovendien is de hoeveelheid bagger van belang en niet de exacte hoogte.*

#### **3.2 Meetgegevens door middel van Tachymetrie ingewonnen**

##### **3.2.1 Grondslag**

*Indien de grondslag voor het basisstation wordt gemaakt door middel van GPS meting dient het basispunt en referentierichting gemaakt te worden in open terrein en gedurende 3 minuten gemeten te worden, verder gelden de richtlijnen uit de paragrafen onder 1.2.*

*Indien de grondslag wordt aangevuld met een waterpassing, dan dient aanvullend de waterpassing te worden meegeleverd. In dit geval hoeft men het basispunt en bijbehorende richting niet gedurende 3 minuten te meten.*

##### **3.2.2 Apparatuur en software**

*Waterschap Hollandse Delta maakt gebruik van Sokkia iX-1005 in combinatie met de RC-PR5A en 360 graden prisma. De meetgegevens worden in SurvCE opgeslagen in RD NAP coördinaten. SurvCE is een meetsuite van Carlson SW uit de V.S. en ondersteund alle courante GPS ontvangers. In het kader van opleveren van meetgegevens en het gebruik maken van de WSHD*

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 16
---	---	--

*meetbibliotheek is het aan te bevelen om SurvCE in te zetten. Hiermee zijn conversie slagen en bewerkingen op de meetgegevens niet nodig.*

### **3.3 Meetgegevens ingewonnen door middel van waterpassingen**

#### **3.3.1 Referentie hoogte/referentievlak**

*Het is altijd belangrijk om eerst de muurcoördinaten van de betreffende bout te controleren, zodat men zeker weet dat de juiste NAP-bout gebruikt wordt. Het kan voorkomen dat er meerdere bouten in 1 gebouw aanwezig zijn.*

*Let ook altijd op de datum van de laatste controlemeting door RWS. Sommige bouten zijn al tientallen jaren niet meer gecontroleerd en dus ook niet meer betrouwbaar.*

#### **3.3.2 Uitgangspunten bij een waterpasmeting**

*Er wordt zoveel mogelijk vanuit het midden gewaterpast, dit betekent dat de afstanden naar voor- en achterbaak nagenoeg gelijk zijn en meestal  $\pm 50$ m bedragen, tenzij het bij detailpunten (hoogtemerken, vp's, ed.) anders uitkomt.*

*Bij doorgaande waterpassingen wordt er altijd gebruik gemaakt van een straatpot, waarop het draaipunt gemaakt wordt. Deze straatpot mag niet verstoord worden tijdens het verplaatsen van het waterpasinstrument in een doorgaande waterpassing.*

#### **3.3.3 Meetnauwkeurigheid**

*NAP-bouten van de derde orde worden sinds 1988 niet meer gecontroleerd door RWS, deze worden dus nooit gebruikt voor rondwaterpassing op 1 bout. Hierbij worden altijd meerdere (minimaal 2) NAP-bouten gebruikt.*

#### **3.3.4 Uitvoering van de meting**

*Te meten grondslagpunten voor tachymetrie, alsmede zakbakens en zettingboutjes worden in een doorgaande waterpassing meegenomen als draaipunt en nooit als zijslag. Door deze punten mee te meten als draaipunt zijn ze gelijk gecontroleerd in de meting.*

*Waterpeilen, maaiveldhoogte, profielpunten e.d. worden gemeten als zijslag. Deze punten worden nooit meegenomen in de doorgaande waterpassing.*

*Waterpassingen kunnen op de volgende 2 manieren uitgevoerd worden:*

- analoog
- digitaal

##### **3.3.4.1 Analoo**

*Bij analoge waterpassingen worden er altijd 3 "draden" afgelezen, bovendraad, middendraad en onderdraad. De waarnemingen worden opgeschreven in een waterpasboekje en de waterpassing wordt na afsluiten van de meting handmatig uitgerekend. De afleesnauwkeurigheid is  $\pm 1$  mm.*

##### **3.3.4.2 Digitaal**

*Bij digitale waterpassingen wordt er niet meer visueel afgelezen, dit gebeurt digitaal m.b.v. een "barcode"-baak. De aflezingen worden digitaal opgeslagen in het meetinstrument. De afleesnauwkeurigheid is  $\pm 0,1$  mm.*

*De waterpassing wordt na afsluiten van de meting digitaal uitgerekend en opgeslagen.*

*De meting kan later verwerkt worden in een excel-bestand. Ook een eventuele vereffening van de meting kan automatisch in het waterpasinstrument worden uitgevoerd. Hiervoor moet wel eerst het originele meetbestand (DAT-bestand) uitgelezen worden, want dit wordt overschreven door de vereffende versie.*

#### **3.3.5 Aan te leveren ijkrapportage**

Wind.

Technische eisen, Landmeetkundige eisen Versie 1.0	Documentnummer Revisienummer Revisiedatum Pagina	: APvE Geo-IV.2.L : 0.0 : 17-01-2019 : 17
---	---	--

*De waterpassingen van de eerste en tweede nauwkeurigheidseis worden niet uitgevoerd indien er sprake is van harde tot zeer harde wind. De nauwkeurigheid kan onder deze omstandigheden niet worden gegarandeerd.*

Temperatuur.

*Ook tijdens extreem warme temperaturen kan besloten worden om niet te waterpassen ivm ondulatie (verticale golfbewegingen) van de warme lucht, luchttrilling.*

Regen.

*Tijdens middelmatige/zware regenval kan de meting ook onderbroken worden, want er kan niet meer gemeten worden als er een dun waterlaagje op de lens en/of de baak komt.*

*Bovenstaande omstandigheden kunnen de tijdsduur van de meting verlengen, dus hier dient altijd rekening mee gehouden te worden.*

*Ook moet er rekening gehouden worden met refractie (breking van lichtstralen) als men in besloten ruimtes moet meten en er in deze ruimtes verschillende temperatuurzones optreden.*

*Bijvoorbeeld in tunnels, dicht bij de tunnelwand is het kouder als meer in het midden.*

*Ook moet altijd gezorgd worden dat het statief stabiel is. Het kan natuurlijk voorkomen dat een boutje van de grondplaat of van de poten wat los is gaan zitten en dan kan men het statief bewegen. Dit heeft natuurlijk ook invloed op de kwaliteit van de meting.*

*Tenslotte, als er tijdens de meting iets mis gaat, bijv. een verstoring van de straatpot, verstoring van het statief, per ongeluk aan de stelschroeven draaien, enz. , wordt de meting afgebroken en opnieuw begonnen.*