

**Meetprotocol**  
**landmeetkundige werkzaamheden**  
(2020-D89532)

## Versiebeheer

Versie	Datum	Opmerkingen	Akkoord (naam, datum, paraaf)
0.1	juni-2020	Initiële versie	
1.0	September 2020		

## Verspreiding

Naam	Rol	V0.1	V1.0	V1.1
	Opsteller	x	x	
	Opsteller	x	x	
	Opsteller	x	x	

## Inhoud

1	Inleiding.....	5
1.1	Leeswijzer.....	6
2	Gunning.....	7
2.1	Start-up.....	7
2.2	Export.....	7
2.2.1	Levering producten door WL.....	7
3	Inwinning.....	8
3.1	Landmeetkundige eisen.....	8
3.2	BGT specificaties.....	8
3.3	Nauwkeurigheid.....	8
3.4	Bogen meten.....	9
3.5	Foto's met GPS-coördinaten.....	9
3.6	Systeemeisen / Software.....	9
3.7	Soorten metingen.....	9
3.7.1	Inmeting.....	10
3.7.2	Revisiebestand.....	10
3.7.3	As-build meting.....	10
3.8	Specifieke eisen t.a.v. inwinningen.....	11
4	Zelfcontrole.....	12
4.1	Kwaliteitsplan opdrachtnemer.....	12
5	Levering.....	13
5.1	Te leveren producten door opdrachtnemer.....	13
5.1.1	Gegevens.....	13
5.1.2	Rapportage.....	13
5.1.3	Naamgeving van producten.....	13
6	Controle.....	14
6.1	Procestoetsen door opdrachtgever.....	14
6.2	Producttoets door opdrachtnemer.....	14
6.3	Producttoetsen door opdrachtgever.....	15
6.3.1	Volledigheid.....	15
6.3.2	Juistheid.....	15
6.3.3	Nauwkeurigheid.....	15
7	Acceptatie of afwijzing.....	16
	Bijlage 1: Watergangen.....	17
	Nummering van profielen.....	17
	Dwarsprofielen.....	17
	Lengteprofielen.....	19
	Bijlage 2: Waterkeringen.....	20
	Bijlage 3: Kunstwerken.....	23
	Nummering van kunstwerken.....	23
	Meten van kunstwerken.....	23
	Bijlage 4: DTM-metingen.....	25
	Punten.....	25
	Lijnen 26.....	
	Vlakken.....	30
	Puntsymbolen.....	30
	Topografie van beheerobjecten.....	31
	Bijlage 5: Meetpunten.....	32
	Soorten meetpunten.....	32
	Hulppunthoogtes.....	32
	<b>Toegang tot terreinen</b> .....	33
	<b>Veiligheid</b> .....	33

Digitale bijlage:

- I. Dataset inmeting 1.0

# 1 Inleiding

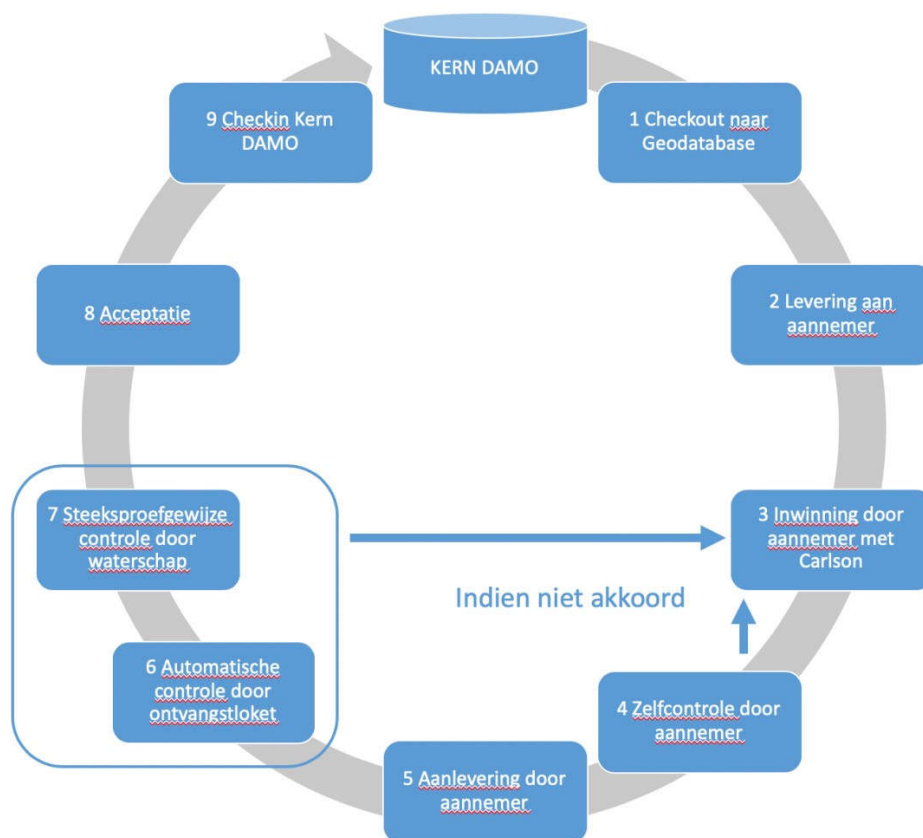
Waterschap Limburg (WL) is als integraal waterbeheerder in Limburg belast met beheer van het totale watersysteem in het beheergebied. Dit betreft de zorg voor zowel de kwaliteit als de kwantiteit van de oppervlaktewateren en de waterkeringen langs de Maas. Het beheer van de zuiveringsinstallaties met de bijbehorende infrastructuur wordt in opdracht van het waterschap uitgevoerd door het Waterschapsbedrijf Limburg.

Om deze taak te kunnen uitvoeren dient het watersysteem en de waterkeringen op een eenduidige wijze vast te liggen in een beheerregister. Deze meetgegevens worden zowel door het waterschap als door derden (gemeenten, provincies, projectontwikkelaars enz.) ingewonnen.

Het doel van dit meetprotocol is om op een consistente en eenduidige manier objecten in te meten zodat de kwaliteit geborgd wordt en de overdracht, opslag, analyse, verwerking en presentatie efficiënt kan plaatsvinden.

Waterschap Limburg beheert haar gegevens van het watersysteem en waterkeringen in de KERN (kernregistratie) dat gebaseerd is op de Damo modellen watersysteem en waterkeringen. WL maakt gebruik van de standaard applicaties van ESRI ArcGIS voor de verwerking en uitwisseling van met name geografische informatie voor de primaire processen van het waterschap.

De landmeetkundige gegevens moeten worden ingemeten m.b.v. SurvPC van Carlson. In deze software is het mogelijk om de ingewonnen data direct in een door WL aangeleverde Geodatabase (gdb) te plaatsen. Ook wordt er een standaard ArcMap document (MXD) meegeleverd, waarin de te meten lagen opgebouwd zijn met symbolen en kleurenindeling per object. De landmeetkundige gegevens worden ingemeten en verwerkt in de door WL aangeleverde Geodatabase (gdb) en vervolgens terug aangeleverd. In onderstaande figuur 1 is dit gehele proces weergegeven.



Figuur 1. Proces van checkout tot checkin.

## 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de gunning aan de opdrachtnemer en wat het waterschap vooraf aanlevert zodat de opdrachtnemer de opdracht correct kan uitvoeren.

Hoofdstuk 3 geeft de landmeetkundige eisen aan waar de opdrachtnemer aan moet voldoen. Specifiekere informatie hierover is verder te vinden in de bijgevoegde bijlages.

In hoofdstuk 4 is de zelfcontrole door de aannemer beschreven. Levering volgt volgens de beschrijvingen in hoofdstuk 5. Waterschap Limburg zal na oplevering gaan controleren. Wat en hoe wordt nader omschreven in hoofdstuk 6. Zijn deze controles goed bevonden dan volgt acceptatie van het geleverde. Dit wordt uitvoeriger beschreven in hoofdstuk 7.

## 2 Gunning

Waterschap Limburg wil een professionele opdrachtgever zijn en invulling geven aan kwaliteitszorg en daarmee kwaliteitsborging. Dit is een belangrijke rol binnen haar processen. Het uitgangspunt hierbij is dat opdrachtnemers zelf verantwoordelijk zijn voor de kwaliteit van het werk dat zij hebben aangenomen. Consequentie hiervan is dat de opdrachtnemer tijdens en na de uitvoering van het werk moet kunnen aantonen dat er wordt voldaan aan de kwaliteitseisen.

De nadruk in de opdrachtgeverfunctie zal daarbij steeds meer komen te liggen op regie op afstand. Deze regie op afstand zal vaker invulling krijgen door prestatiegerichte contracten op basis van functionele specificaties en beschreven resultaten.

Dit meetprotocol zal worden meegeleverd en zal de opdrachtnemers moeten ondersteunen om de werkzaamheden goed te kunnen uitvoeren.

### 2.1 Start-up

Voordat de gunning definitief is zal een startup moment worden gepland met de beoogde opdrachtnemer. Dit kan zowel op kantoor of buiten ter plekke plaatsvinden, eventueel met andere betrokken partijen, zoals bijvoorbeeld de landeigenaar of landgebruiker of andere betrokken overheidsinstanties.

Indien helder is wat er moet gebeuren en beide partijen het daarover eens zijn, volgt de definitieve gunning waarna de opdrachtnemer aan de slag kan.

### 2.2 Export

#### 2.2.1 Levering producten door WL

Bij verstrekking van de opdracht worden documenten en bestanden meegeleverd, welke gebruikt dienen te worden bij de uitvoering van de opdracht.

Bij de offerte-aanvraag dan wel bij de gunning wordt meegeleverd:

1. Dit meetprotocol..
2. Een ArcGIS werkomgeving (mxd) met bijbehorende file geodatabase (gdb) waarin het gebied en/of de objecten zijn aangegeven die onderdeel uitmaken van de aanbesteding.
3. Een pdf met daarop het gebied en/of de objecten die onderdeel uitmaken van de aanbesteding. (Met passende ondergrond afhankelijk van de schaal)

Na gunning zal er een schriftelijke opdrachtverlening worden verzonden naar opdrachtnemer.

## 3 Inwinning

### 3.1 Landmeetkundige eisen

De opdrachtnemer staat vrij om te bepalen met welk instrumentarium de metingen worden uitgevoerd, mits er voldaan wordt aan de gestelde kwaliteitseisen. Voor alle technieken wordt uitgegaan van een primair meetkundige grondslag om de data in te winnen en te controleren.

Het te gebruiken coördinatenstelsel is RD-NAP conform de meest recente versie van de procedure RDNAPTRANS™2008. Informatie over deze procedure is te vinden op de website [www.rdnap.nl](http://www.rdnap.nl).

Voor waterkeringen moet de grondslag boven op de kering, anders zoveel mogelijk binnendijks worden gelegd.

De opdrachtnemer draagt zorg voor de kwaliteit van het in te zetten instrumentarium. In een rapportage wordt per (deel)levering vastgelegd hoe aan de kwaliteit is voldaan. Op verzoek van de opdrachtgever dient het kalibratierapport overlegd te worden aan de opdrachtgever.

### 3.2 BGT specificaties

Metingen die worden uitgevoerd, moeten voldoen aan de BGT specificaties conform het meest recente vastgestelde informatiemodel BGT. Zie hiervoor: <http://www.geonovum.nl/onderwerpen/bgt-imgeo-standaarden/standaarden-bgtimgeo>

Indien er verschillende eisen worden gesteld vanuit dit meetprotocol ten opzichte van de BGT specificaties, dan geldt de meest strenge eis. Over het algemeen zullen dat de eisen zijn uit dit meetprotocol.

Voor het verwerken van de meetbestanden naar de BGT is het nodig om punten te plaatsen in de afzonderlijke vlakken in het veld. De punten hoeven niet in het midden van het vlak te staan, zolang deze maar duidelijk binnen het vlak staan. Per BGT vlak dient 1 punt te worden geplaatst met de juiste kenmerken uit het IMBGT.

### 3.3 Nauwkeurigheid

#### ***Betrouwbaarheid en idealisatie***

Een aspect dat bij het inmeten (herkennen) van punten in het veld een belangrijke rol speelt, is het begrip: Idealisatie. De idealisatie is een maat waarmee in het terrein een punt kan worden aangewezen. Goede idealiseerbare punten (harde topografie) zijn bijvoorbeeld hoeken van panden; slecht idealiseerbaar (zachte topografie) is bijvoorbeeld de kant van een sloot.

Voor de harde en zachte topografie en de kunstwerken geldt een betrouwbaarheid van 95% (2 sigma).



**Nauwkeurigheid**

De combinatie van idealisatie, precisie en betrouwbaarheid leidt uiteindelijk tot een bepaalde nauwkeurigheid. De meting dient te voldoen aan de volgende **absolute** nauwkeurigheidseisen:

Klasse	Soort topografie	Absolute X,Y nauwkeurigheid in m t.o.v. RD	Absolute Z nauwkeurigheid in m t.o.v. NAP
1	Harde topografie en kunstwerken	0,05m	0,05m
2	Zachte topografie	0,10m	0,10m
3	Meetpunten	0,05m	0,02m
4	Peilschalen (nieuw)	0,05m	0,01m

Tabel 1. Meetnauwkeurigheden.

**Plaatsbepalingspunten**

O.a. voor doorlevering aan de BGT moet de kwaliteit van de meting expliciet bekend zijn. Het is daarom noodzakelijk om te werken met zogenaamde plaatsbepalingspunten. De eisen die hiervoor gelden zijn terug te vinden in de meest recente versie van het IMBGT.

**3.4 Bogen meten**

Conform de BGT eisen, zijn er voor de representatie van boogvormen twee mogelijkheden:

1. Benadering van de boog met lineaire lijnsegmenten (de zgn. gestrookte boog);
2. Beschrijving van de boog met drie punten (conform GML GM\_Arc).

Beide mogelijkheden voldoen aan de eisen van WL.

**3.5 Foto's met GPS-coördinaten**

Van profiellocaties, kunstwerken en meetnetpunten dient een foto te worden gemaakt. Op de foto dient het gemeten object duidelijk zichtbaar te zijn inclusief de omgeving. De naam van de foto dient het nummer van het veld "code" te krijgen van het gemeten object. Van een kunstwerk wordt de in- én uitstroomzijde gefotografeerd, er komt dan achter het nummer \_1(instroomzijde) en \_2 (uitstroomzijde) te staan. Indien nodig kunnen kunstwerken meer foto's bevatten (\_1,\_2,\_3 enz) behalve "Bekleding constructie" (slechts één foto).

**3.6 Stysteemisen / Software**

Voor het uitvoeren van de landmeetkundige werkzaamheden en het aanleveren van de ingewonnen data dient aan de volgende eisen te worden voldaan. De geodetische inwinning dient m.b.v. Carlson SurvPC te geschieden en de aan te leveren bestandsformaten dienen .mxd en .gdb te zijn. Hiervoor is software ArcGis 10.6.1 van ESRI nodig. Verder stelt WL een GNT file (van Carlson SurvPC 6.05) ter beschikking met instellingen. Aangezien de versies in de loop der tijd veranderen dient opdrachtnemer vóór het begin van de werkzaamheden bij de opdrachtgever te verifiëren welke de te gebruiken versies zijn.

**3.7 Soorten metingen**

Het waterschap onderkent 3 soorten metingen:

1. Inmeting
2. Revisiebestand
3. As build meting

### 3.7.1 Inmeting

Doel van de inmeting is een landmeetkundige (her)opname van het tracé. De meting van het tracé inclusief alle kunstwerken en objecten moet **vlakgericht** worden uitgevoerd. Tenzij in de opdracht anders is bepaald, geldt dat de meetgrens gelegen is op minimaal 5 meter buiten de grens van de harde constructies en/of 5 meter buiten de teenlijn/insteek. Bij de meting moeten alle zichtbare objecten binnen het meetgebied worden opgenomen. "Zichtbaar" mag niet oppervlakkig worden geïnterpreteerd, omdat soms naar de op te meten punten moet worden gezocht. Als het bovengronds/boven water zichtbaar is dat er ondergronds/onder water een object aanwezig is, moet worden gezocht naar de topografische punten, die bovengronds/onder water van dat object meetbaar zijn.

### 3.7.2 Revisiebestand

Doel van de meting revisiebestand is een compleet gevuld beheerregister van het betreffende tracé bestaande uit de inmeting (zie 3.7.1) aangevuld met alle attribuut informatie. Het bestand dient ter vervanging van het beheerregister van het betreffende tracé. Het meetgebied bij een revisiebestand is identiek aan het meetgebied bij een inmeting met dien verstande dat, als de uitvoering van uitgevoerde verbeterwerken zich uitstrekt tot voorbij de begrenzing van het meetgebied, de meetgrens wordt bepaald door de grens van de uitgevoerde ingreep.

Daarnaast moet de volledige gebied worden gemeten ongeacht of er op die plek daadwerkelijk wijzigingen zijn aangebracht.

### 3.7.3 As-build meting

De as built meting heeft tot doel het meten ter controle van bestekposten. Dit soort metingen geeft de maatvoering aan van de uitgevoerde werken, deels zijn deze identiek aan metingen voor het revisiebestand, maar ze kunnen zijn aanvullend, bv dikte van de aangebrachte kleilagen, maatvoering van een funderingsplaat etc. Tot de As-build meting behoort de inmeting van de volgende zaken:

- Ondergrondse afmeting van (beton)constructies (x,y,z)
- Ligging van damwanden (boven en onderzijde in x,y,z)
- Ankers van damwanden (x,y,z)

Aanvullend hierop zal per project worden aangegeven welke aanvullende maatvoering als "as-build" moet worden ingewonnen.

### 3.8 Specifieke eisen t.a.v. inwinningen

Waterschap Limburg vraagt standaard 3D-terreinmetingen van haar objecten. Voor bepaalde watergangen en waterkeringen kan hier echter van worden afgeweken. Vanwege een efficiënte landmeetkundige opname van de waterlopen is gekeken naar de minimale informatiebehoefte afgezet tegen de landmeetkundige inspanning. Daaruit is een categorisering van waterlopen ontstaan. De projectleider zal bepalen onder welke categorie de waterlopen (of delen hiervan) worden ingedeeld.

Voor nadere uitleg en eisen zie hiervoor de bijgevoegde bijlagen.

Ook t.a.v. het meten van kunstwerken, DTM-metingen en meetpunten kan men hier extra uitleg vinden.

Overzicht bijlagen:

- Bijlage 1: Watergangen
- Bijlage 2: Waterkeringen
- Bijlage 3: Kunstwerken
- Bijlage 4: DTM-metingen
- Bijlage 5: Meetpunten
- Bijlage 6: Toegang tot terreinen en veiligheid

## 4 Zelfcontrole

### 4.1 Kwaliteitsplan opdrachtnemer

De verantwoordelijkheid voor het voldoen aan eisen in het contract (beschreven in hoofdstuk 3) ligt bij de opdrachtnemer. De opdrachtnemer beheerst zijn opdracht en kan met registraties aantonen dat (deel)producten voldoen aan de gestelde eisen. Het belangrijkste element van het kwaliteitsmanagement van de opdrachtnemer is dat hij zelf zijn processen beschrijft, risico's beheerst, tijdig afwijkingen signaleert, tijdig passende (correctieve of corrigerende) maatregelen neemt en dit hele proces regelmatig evalueert op doeltreffendheid en ook conform dat proces handelt.



Figuur 2. Kwaliteitsplan aspecten voor de opdrachtnemer om op te nemen.

In het kwaliteitsplan moet worden aangegeven hoe de opdrachtnemer het project opzet en de verschillende kwaliteitsaspecten die hierboven zijn opgenomen, gaat opzetten en bewaken.

T.a.v. metingen komt men terecht binnen het proces technische management en dus gaat het hier om op welke wijze de compleetheid en nauwkeurigheid van de meting tijdens het werk wordt geborgd en hoe dit te controleren is (reproduceerbaarheid). Tevens staat hierin omschreven hoe en welke controlemetingen de opdrachtnemer gaat uitvoeren om in het veld de borging in de meting, de compleetheid en nauwkeurigheid van de meting aan te tonen.

Daarnaast dienen de aspecten tijd, imago, veiligheid en vertrouwen ook in het kwaliteitsplan nader te worden omschreven en uitgewerkt.

## 5 Levering

### 5.1 Te leveren producten door opdrachtnemer

#### 5.1.1 Gegevens

- De check-out database (gdb) van Esri ArcGis die wordt uitgeleverd, moet door de opdrachtnemer gevuld en/of gecontroleerd opgeleverd worden. Tevens dienen ook alle andere bestanden uit de Carlsonmeting meegeleverd te worden.
- Er mogen geen wijzigingen in de datastructuur hebben plaatsgevonden.
- Er mogen geen objecten verwijderd zijn.
- Alle gemeten objecten moeten zijn gecontroleerd op juistheid en volledigheid.
- Volledige meting en indien van toepassing de grondslagpunten.
- Bij elke meting worden foto's opgeleverd per gemeten object. De foto wordt als jpg opgeleverd en heeft exif-informatie in de jpg met daarin de datum, tijdstip en locatie (WGS84-coördinaten) van opname.

#### 5.1.2 Rapportage

Bij elk bestand dat opgeleverd wordt, hoort een rapportage met daarin minimaal:

- Verslag van de uitgevoerde metingen (datum, condities omgeving).
- Welke controles zijn uitgevoerd.
- Hoe de nauwkeurigheid is gewaarborgd.
- Het ruwe databestand van de meting (van Carlson het RW5-bestand).

#### 5.1.3 Naamgeving van producten

- Aan de naam van de file geodatabase wordt 'meting[datum]' toegevoegd als naam van het bestand.
- De foto krijgt als naam het nummer (code) van het object en is geplaatst in een map met als naam: [projectnummer]\_foto's (zie ook hoofdstuk 3.5).
- De rapportage wordt als Word-document en PDF opgeleverd met als naam [projectnummer]\_rapport.

Indien aan bovenstaande niet wordt voldaan, wordt de levering afgekeurd en per omgaande teruggestuurd. De opdrachtnemer dient binnen 21 dagen na afkeuring zorg te dragen dat de levering alsnog correct aan de opdrachtgever wordt aangeboden.

## 6 Controle

De contractbeheersing is gericht op het vaststellen dat er bij de opdrachtnemer sprake is van een beheerste werkwijze en het (bij)sturen bij onvoldoende functioneren, waardoor aantoonbaar aan de verplichtingen wordt voldaan en sprake is van beheersing van de risico's. Op basis van de risico's maakt de opdrachtgever gebruik van de maatregelen in de categorieën interactie, toetsing en interventie.

De maatregelen kenmerken zich als volgt:

Interactie:	<b>preventieve</b> afstemming/samenwerking met opdrachtnemer
Toetsing:	<b>reactieve</b> vaststelling van conformiteit in resultaten en/of werkwijze
Interventie:	<b>proactief</b> of <b>reactief</b> ingrijpen in geval van (dreigende) non-conformiteit of optredende risico's.

### 6.1 Procestoetsen door opdrachtgever

Vooraf wordt, vanuit het risicoprofiel, de strategie bepaald hoe bovenstaande maatregelen worden ingezet. Een goede afweging draagt bij aan efficiënte en effectieve inrichting van de contractbeheersing waarbij het nakomen van contractuele verplichtingen en de beheersing van risico's centraal staan.

De beheersing van het contract bij de opdrachtgever bestaat als eerste uit het toetsen van het kwaliteitsplan van de opdrachtnemer. Afhankelijk van de betreffende opdracht kan hier een verschillende invulling aan worden gegeven.

Daarnaast zal een procestoets uitgevoerd worden waarbij de opdrachtgever een deel van de meting of de verwerking van de opdrachtnemer bijwoont en de (ruwe) meetdata hiervan meeneemt. De opdrachtgever beoordeelt of de acties die de opdrachtnemer zelf neemt worden nageleefd. Het betreffen de volgende:

- interne controles van meetopstelling,
- tussentijdse controles
- controle tijdens de verwerking van de data

De procestoets wordt zoveel als mogelijk gecombineerd met een kick-off meeting om zo het proces zo min mogelijk te verstoren.

### 6.2 Producttoets door opdrachtnemer

De opdrachtnemer dient de ingewonnen gegevens aan het aanleverportaal aan te leveren. In dit portaal worden een aantal controles uitgevoerd.

Indien de levering geaccepteerd wordt, wordt deze doorgestuurd naar de betreffende WL medewerker voor de inhoudelijke landmeetkundige controle cq. controlemeting in het veld. De opdrachtnemer ontvangt hiervan een rapportage.

Indien de levering afgekeurd wordt, ontvangt de opdrachtnemer hiervan een rapportage. De opdrachtnemer moet het bestand hierop aanpassen/aanvullen en opnieuw aan het portaal aanbieden.

### 6.3 Producttoetsen door opdrachtgever

Controles worden gedaan om de registratie van de opdrachtnemer te verifiëren. Hieronder worden de drie invalshoeken van de mix van toetsen weergegeven.

De opdrachtgever neemt per levering een aselechte steekproef van 5-10% van de verschillende onderdelen uit de opdracht. Deze worden gecheckt op de volgende onderdelen:

- Volledigheid
- Juistheid
- Nauwkeurigheid

Hieronder wordt elk te toetsen onderdeel nader toegelicht.

#### 6.3.1 Volledigheid

Voor objecten geldt dat 100% van de objecten uit de steekproef in de levering aanwezig dient te zijn. Indien objecten ontbreken zal de levering worden afgekeurd. De opdrachtnemer dient binnen 21 dagen na afkeuring zorg te dragen dat de levering alsnog correct aan de opdrachtgever wordt aangeboden.

#### 6.3.2 Juistheid

Voor de **profielen** geldt dat minimaal 95% van de profielen alle juiste coderingen moet bevatten. Dit houdt in dat als er 1 attribuut ontbreekt van een profiel of de verkeerde codering wordt toegepast, wordt het gehele profiel als onjuist beschouwd.

Tevens zal er in het veld een visuele controle plaatsvinden om te kijken of er voldoende profielen zijn gemeten.

Minimaal 95% van de attribuutwaarden van de kunstwerk dient volledig en juist te zijn ingevuld. Dit houdt in dat als er één attribuut ontbreekt of onjuist wordt ingevuld het gehele object als onjuist wordt beschouwd.evens zal er in het veld gecontroleerd worden of kunstwerken zijn gemist. Ook deze worden dan als onjuist gerekend.

Voor de **topografische elementen** geldt dat minimaal 95% van de elementen alle juiste coderingen moet bevatten. Dit houdt in dat als er één attribuut ontbreekt van een element of de verkeerde codering wordt toegepast, wordt het gehele element als onjuist beschouwd.

Tevens zal er in het veld een visuele controle plaatsvinden of alle elementen zijn gemeten en geclassificeerd.

#### 6.3.3 Nauwkeurigheid

De opdrachtgever controleert met eigen middelen de meting van de opdrachtnemer. Indien de afwijking groter is dan de beschreven nauwkeurigheidseis in hoofdstuk 2 zal de opdrachtgever deze met een hogere orde controleren. Blijkt de afwijking nog steeds groter te zijn dan de nauwkeurigheidseis, dan wordt het punt afgekeurd. Van de levering dient minimaal 95% te voldoen aan de gestelde nauwkeurigheidseis.

De standaardafwijking  $\sigma$  wordt berekend uit alle verschillen tussen de originele meting en de meetresultaten uit de steekproef als:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X, Y \text{ of } Z \text{ gemeten} - X, Y \text{ of } Z \text{ gecontroleerd})^2}{n - 1}}$$

Waarbij n staat voor het aantal metingen in de steekproef.

## 7 Acceptatie of afwijzing

Acceptatie, en daarmee betaling, van het opdrachtresultaat valt en staat met de bevindingen die de opdrachtgever uiteindelijk doet. Indien door het aanleverportaal fouten of tekortkomingen worden geconstateerd, zal de aannemer een nieuw, verbeterd bestand dienen aan te leveren.

Indien bij de controle door de opdrachtgever gebreken geconstateerd worden, zullen deze tekortkomingen beschreven worden. Zijn de tekortkomingen dusdanig significant dan zal men dit aangeven aan de opdrachtnemer en een eventuele betaling zolang uitstellen totdat een nieuwe levering heeft plaatsgevonden en de tekortkoming daarmee is hersteld.

Indien de opdrachtnemer kan aantonen dat hij volgens de te handelen processen heeft gewerkt, is hiermee gewaarborgd dat dit deel van de overeenkomst naar behoren is nageleefd. Hierdoor stijgt de kans dat het te leveren product voldoet.

De opdrachtgever zal veelal een combinatie van proces- en producttoetsen toepassen om de rechtmatigheid van een betaling goed te keuren. Bij bevindingen van tekortkomingen wil dit niet automatisch betekenen dat er niet wordt betaald. Mits van tevoren afgesproken, kunnen opleveringen door de opdrachtnemer die wel goed bevonden zijn wel betaalbaar worden gesteld.



## Bijlage 1: Watergangen

### Categorieën:

#### Categorie 1 “rechte” waterlopen

Hierin wordt alles tussen minimaal 5 meter buiten de linker en rechter insteek in 3D gemeten; op het midden van de bodem altijd een aslijn (= As watergang) meten, bij waterlopen met een bodembreedte van meer dan 5 meter ook een bodemlijn meten op ca. 2 meter uit de teen. Bij kunstwerken loopt de aslijn van de watergang over alle voorkomende vaste drempels.

#### Categorie 2 vrij meanderende waterlopen

a. In open gebied alleen de aslijn meten en per 100 meter een dwarsprofiel haaks daarop. De aslijn en het dwarsprofiel snijden elkaar op de as. Tevens insteken meten. Kunstwerken (+10 meter stroomop- en stroomafwaarts) meten als categorie 1.

b. In bebost gebied aslijn meten, indien ontoegankelijk in overleg eventueel uit luchtfoto halen; dwarsprofielen per 200 meter meten; Geen insteken meten; bij kunstwerken (+ 10 meter) meten als categorie 1.

Bypasses of oude waterloopgedeelten identiek meten.

#### Categorie 3 waterlopen met 2 fasen profiel

Als categorie 1 meten; As watergang is as van zomerbed en insteek zijn die van winterbed; insteek zomerbed als hoge rand bovenzijde meten; Bypasses of oude waterloopgedeelten identiek meten.

#### Categorie 4 kanalen

Als categorie 1

#### Categorie 5 overige wateren

Afspraken maken als deze overige wateren in het meetgebied voorkomen.

Als men lengte- en/of dwarsprofielen moet meten, dan gelden onderstaande bepalingen:

### Nummering van profielen

De te meten profielen worden in het veld niet genummerd, Het veld 'code' wordt tijdens het inchecken in de (productie)database van DAMO automatisch gegenereerd.

### Dwarsprofielen

Dwarsprofielen worden gemeten met de DTM-lijn soort dwarsprofiel (41).

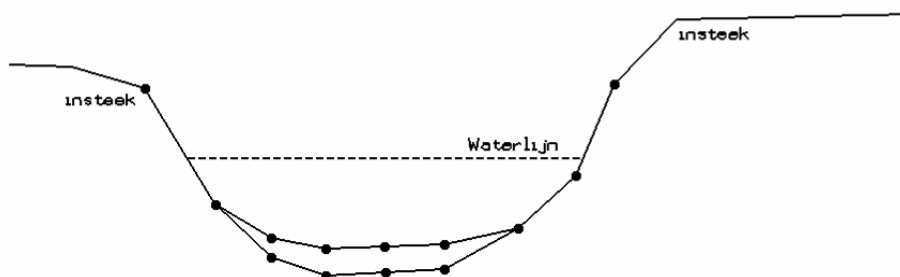
De profielnummers worden in gevuld in attributenveld “**Unieke identifier lijn**”.

In de offerte-aanvraag van WL is aangegeven op welke locaties de dwarsprofielen moeten worden gemeten.

Bij het meten moet op de volgende zaken worden gelet:

- Op welke afstand van elkaar de dwarsprofielen meten?
- Dwarsprofielen worden stroomafwaarts, van links naar rechts, gemeten en gepresenteerd.
- Linkeroever is die oever die met de stroomrichting van het water meekijkend aan de linkerkant ligt. De rechteroever is die oever die met de stroomrichting van het water meekijkend aan de rechterkant ligt.
- Het dwarsprofiel moet loodrecht op de watergang worden gemeten, in een rechte lijn. De maximale toegestane afwijking ten opzichte van een rechte lijn is 5%. Bij een profiel van 10 meter lengte betekent dit dat maximaal 50 centimeter afwijking is toegestaan.
- Bij een Brug dienen bovenstrooms van de brug dwarsprofielen te worden gemeten die gezamenlijk de doorstroomopening geven, namelijk doorstroomprofiel A en doorstroomprofiel B..

- Bij een Bodemval dient een dwarsprofiel (bovenstreams) over de bodemval te worden gemeten.
- Bij een Vispassage dient een dwarsprofiel over de bovenste en benedenste trap te worden gemeten.
- Bij een Voorde dient een dwarsprofiel over het hart van de voorde te worden gemeten en een dwarsprofiel 5 meter erachter.
- De begrenzing van een dwarsprofiel is afhankelijk van de vorm van de waterloop, uitgangspunt is dat het profiel representatief wordt weergegeven. Dit houdt in dat het begin/einde van een profiel minimaal 5 meter uit de insteek ligt van de waterloop (indien hier ruimte voor is). Deze afstand kan worden beperkt bij de aanwezigheid van een duidelijk waarneembare kerende maaiveldhoogte 'knik', waarvan het hoogste punt als eerste/laatste profielpunt wordt ingemeten. Met de profielmeting wordt het maaiveldverloop vastgelegd. Niet-waterkerende objecten zoals een heg of hekwerk worden niet als grens van een profiel beschouwd.
- Bij een kade direct naast de gemeten watergang wordt het dwarsprofiel niet gemeten tot 5 meter uit de insteek, maar wordt het dwarsprofiel uitgebreid tot en met het maaiveld 5 m uit de teen van de kade of insteek bermsloot indien voorkomend.
- Indien gewenst moeten er langere of kortere profielen worden gemeten op aangeven van de opdrachtgever.
- Meetpunten van profielen kunnen **nooit** exact dezelfde X,Y coördinaten hebben (bijv. bij een damwand). De minimale onderlinge afstand dient 1 cm te bedragen.
- De volgende punten moeten altijd worden gemeten;
  - beginpunt, altijd op de linkeroever
  - linker insteek, is tevens nodig voor lengteprofiel
  - linker bodem
  - as bodem, is tevens nodig voor lengteprofiel
  - waterlijn
  - rechterbodem
  - rechterinsteek, is tevens nodig voor lengteprofiel
  - eindpunt altijd op rechteroever
- Het beginpunt is het punt op de linkeroever dat het verst van de waterloop ligt. Het beginpunt mag geen modder aanduiding hebben.
- In een dwarsprofiel moet men alle profielbepalende (knik)punten inmeten. Bij rondingen moet een of meerdere extra profielpunten worden gemeten om een goed beeld te krijgen van de situatie.
- Evt. obstakels zoals bomen, rasters en bebouwing moeten ook worden ingemeten.
- Bij spoorbanen binnen 10 meter van de insteek, moet altijd minimaal tot en met de spoorstaaf die het dichtst bij de waterloop ligt worden gemeten. In verband met veiligheid moet dit reflector loos gebeuren.
- De punten van de as watergang dienen ook als punten voor de lengteprofiellijnen.
- Indien er modder of slib op de bodem ligt (zachte bodem) meet men op dezelfde plek de bovenkant zachte bodem en de bovenkant van de vaste bodem (zie onderstaande figuur). Deze sliblaag wordt met een apart profiel gemeten met het kenmerk slibprofiel.



Figuur : Meting bovenkant losse bodem (modder) en vaste bodem

- Bij een waterloop/vijver met een sterk wisselende vorm moet een DTM worden gemeten. Dit in overleg met de opdrachtgever.

## Lengteprofielen

Bij het meten van een waterloop moet ook een lengteprofiel worden gemeten van de as van de watergang.

Als leidraad voor de te meten watergang wordt er een bestand geleverd met het tracé. Hierin kunnen, door verleggingen van de waterloop, afwijkingen zitten. Indien dat zo is dan dient het nieuwe tracé te worden gevolgd. Voor het maken van een lengteprofiel moeten de volgende zaken worden opgenomen:

- Bij begin en einde van een meting dient een dwarsprofiel te worden gemeten.
- De lengteprofielen worden van bovenstrooms naar benedenstrooms gemeten.
- De as watergang van het dwarsprofiel dient ook als punten voor de lengteprofiellijn.
- De punten van lengteprofiel door de as van de watergang moeten een representatief beeld geven van de ligging van de watergang. Indien er een bocht is waardoor de ligging niet juist wordt weergegeven moeten hier extra punten worden gemeten. Tevens moeten er dan extra punten worden gemeten van de linker- en rechterinsteek om een goed beeld te krijgen van de ligging van de watergang en om een vloeiende lijn van de ligging van de linker- en rechterinsteek en as te krijgen.
- Bij verandering van hoogte in de bodem van de waterloop dienen er extra aspunten te worden gemeten om een goed beeld van de bodem te krijgen in het lengteprofiel. Dit geldt ook voor de insteken.
- Van de volgende kunstwerken worden de gemeten punten ook in de as-lengteprofiellijn weggeschreven.
  - Bodemval (bodemhoogte boven- en benedenstrooms, drempelhoogte)
  - Brug (bodemhoogte boven- en benedenstrooms)
  - Duiker sifon hevel (bodemhoogte boven- en benedenstrooms, B.O.B. boven- en benedenstrooms en eventueel bodem inspectieput).
  - Put (bodemhoogte)
  - Stuw (bodemhoogte boven- en benedenstrooms, drempelhoogte)
  - Sluis (bodemhoogte boven- en benedenstrooms, drempelpeil)
  - Vispassage (bodemhoogte boven- en benedenstrooms, stuwhoogte boven en beneden)
  - Voorde (bodemhoogte boven- en benedenstrooms)

## Bijlage 2: Waterkeringen

Tenzij de opdracht hier uitdrukkelijk om vraagt hoeven er geen losse dwarsprofielen gemeten te worden. De waterkering dient namelijk volledig 3D ingemeten te worden. Bij de aanwezigheid van een 3D model is er op iedere willekeurige plek een dwarsprofiel te genereren.

### Nummering van dwarsprofielen

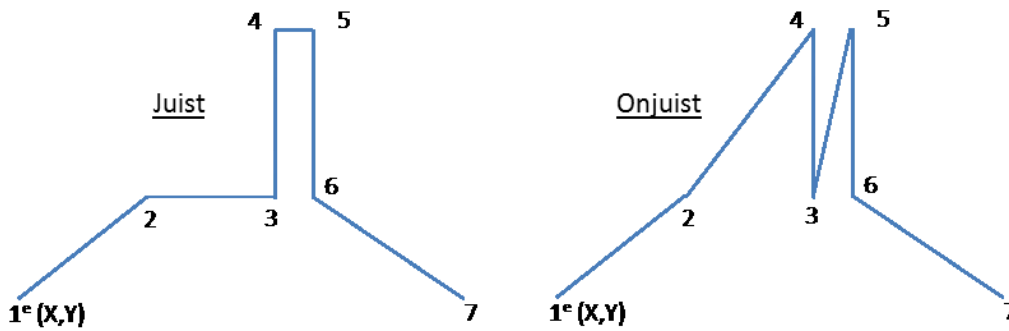
De te meten profielen worden in het veld niet genummerd, Het veld 'code' wordt tijdens het inchecken in de (productie)database van DAMO automatisch gegenereerd.

### Dwarsprofielen

Als in de meetopdracht om dwarsprofielen gevraagd wordt en hier geen specifieke eisen aan het aantal dwarsprofielen worden gesteld dan geldt de navolgende eis. Dwarsprofielen dienen in principe om de  $\pm 50$ m te worden genomen. Hiervan wordt afgeweken als er enerzijds een sterk wisselend profiel of anderzijds een eenduidig profiel aanwezig is. Er dient altijd een dwarsprofiel gemeten te worden over dijkovergangen en over coupures.

Bij het meten moet op de volgende zaken gelet worden:

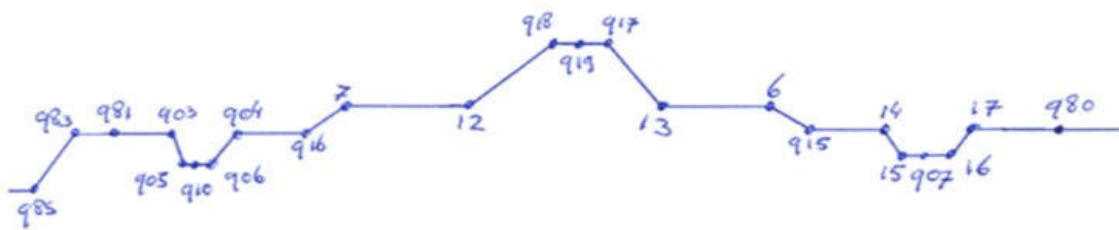
- Bij dwarsprofielen wordt de hoogwaterzijde altijd links gepresenteerd.
- Het dwarsprofiel moet loodrecht op de waterkering gemeten worden, in een rechte lijn. De maximale toegestane afwijking ten opzichte van een rechte lijn is 5%. Bij een profiel van 10 meter lengte betekent dit dat maximaal 50 centimeter afwijking is toegestaan (in Carlson kan men via een tool een "rechte lijn" creëren).
- De begrenzing van een dwarsprofiel is afhankelijk van de vorm van de waterkering, uitgangspunt is dat het profiel representatief wordt weergegeven. Dit houdt in dat het begin/einde van een profiel minimaal 5 meter uit de teen ligt van de waterkering.
- Bij een watergang direct naast de gemeten waterkering wordt het dwarsprofiel niet gemeten tot 5 meter uit de teen, maar wordt het dwarsprofiel uitgebreid tot en met het maaiveld 5 m uit de verst gelegen insteek van de watergang, gezien vanaf de waterkering.
- Daar waar een hoogwatergeul is gelegen in de nabijheid van een waterkering, lopen de dwarsprofielen door tot op het laagste punt van de hoogwatergeul. Waar relevant dienen ook de signalerings- en interventielijnen te worden aangeduid in het dwarsprofiel.
- De te meten punten in dwarsprofiel zijn in ieder geval de punten zoals opgenomen in de GeoDatabase bij kenmerkende profiellijnen
- Meetpunten van profielen bij muur- en wandconstructies hebben nooit exact dezelfde X,Y coördinaten.. De X en Y coördinaten dienen dusdanig te verschillen dat bij het laten genereren van een dwarsdoorsnede de volgorde van de punten leidt tot de juiste tekening (onderstaande afbeelding "Juist"). In de onderstaande afbeelding "Onjuist" zijn de X,Y coördinaten van punt 3 en 4 niet juist gekozen t.o.v. elkaar.



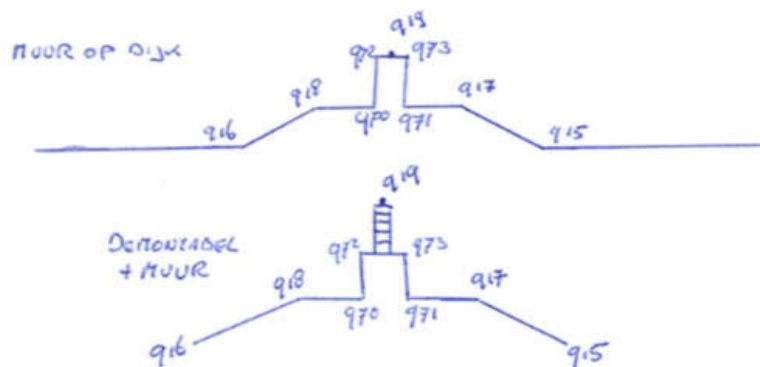
## Kenmerkende 3D profiellijnen

De 3D profiellijnen beschrijven, aan de hand van een aantal karakteristieke lijnen, de primaire waterkeringen van de Maas.

Onderstaande schets geeft laat zien welke lijnen opgenomen moeten worden.



Klei profiel met voor- en achterlandverbetering + Zandontlasting achterland



Onderstaande tabel geeft een compleet overzicht van de nummering en benaming.

code	Omschrijving	code	Omschrijving
6	Kruin berm (binnen)	915	binnen teenlijn
7	Kruin berm (buiten)	916	buiten teenlijn
12	Insteek berm (buiten)	917	binnen kruinlijn
13	Insteek berm (binnen)	918	buiten kruinlijn
14	Insteek sloot (waterkeringzijde)	919	midden kruinlijn
15	Waterbodem (waterkeringzijde)	940	Grens voorlandverbetering
16	Waterbodem (polderzijde)	941	Grens achterlandverbetering
17	Insteek sloot (polderzijde)	950	Klei onderzijde profiel
18	Rand verkeersbelasting (buiten)	970	maaiveld muur (rivierzijde)
19	Rand verkeersbelasting (binnen)	971	maaiveld muur (polderzijde)
903	Insteek buitendijkse sloot (rivierzijde)	972	bovenkant muur (rivierzijde)
904	Insteek buitendijkse sloot (waterkeringzijde)	973	bovenkant muur (polderzijde)
905	bodem buitendijkse sloot (rivierzijde)	980	maaiveld achterland
906	bodem buitendijkse sloot (waterkeringzijde)	981	maaiveld voorland
907	as bodem binnendijkse sloot	983	insteek rivier
910	as bodem buitendijkse sloot	985	bodem rivier

code	Omschrijving ( <b>Legger-lijnen</b> )
935	tussenberm legger
936	binnenkruinlijn legger
937	binnenteenlijn legger
938	buitenkruinlijn legger
939	buitenteenlijn legger

Binnen de GeoDatabase dient in de tabel "DAMO\_W.KenmerkendeProfiellijn" in het veld "TYPEPROFIELKENMERK" het type lijn geregistreerd te worden door het invullen van de juiste lijn-code conform bovenstaande schets en tabel.

In alle (buiten)situaties dienen de teen- en kruinlijnen (no. 915 t/m 919) ingemeten te worden. De aanwezigheid en dus inwinning van de andere profiellijnen is afhankelijk van de (buiten)situatie.

Indien de teen- en kruinlijnen onderbroken worden, door bijvoorbeeld een toe-/afrit, dienen de teen- en kruinlijn aan te sluiten op het (verharding)vlak van de van de toe-/afrit.

## Bijlage 3: Kunstwerken

Kunstwerken dienen met het aangeleverde GNT bestand in SurvPC te worden gemeten in verband met de interne verwerking binnen het waterschap (updaten van objecten).

Daarnaast dienen de fysieke afmetingen van kunstwerken als "overige kunstwerklijn" te worden gemeten in een DTM-meting.

### Nummering van kunstwerken

De uitgecheckte kunstwerken hebben een uniek identificatienummer of ID. Dit nummer mag niet worden gewijzigd. De door het landmeetkundige bureau nieuw ingewonnen kunstwerken worden door Waterschap Limburg bij het inchecken van een kunstwerknummer voorzien.

### Metten van kunstwerken

Alle bestaande en nieuwe kunstwerken moeten gecontroleerd, dan wel worden gemeten. Indien er bij een kunstwerk een waarde niet te meten is (niet toegankelijk) moet dit in het opmerkingenveld in het attributenscherm vermeld worden.

Tevens is bijlage 1 Dataset inmeting 1.0 toegevoegd van de kunstwerken. Per kunstwerktype is een gegevenswoordenboek opgesteld. Hierin zijn verschillende tabbladen opgenomen met:

- Definities van objecten en attributen. Hierbij is aangesloten bij de landelijke Aquo-standaard die beheerd wordt door het Informatiehuis Water. Omdat de Aquo-standaard niet altijd toereikend is, is tevens aangegeven welke interpretatie Waterschap Limburg hier aan geeft.
- Welke gegevens (attributen) van een object worden vastgelegd wordt vermeld in Dataset inmeting v1.0.
- Tevens is hierbij opgenomen op welke plaats in het datamodel deze gegevens worden vastgelegd.
- De benodigde kwaliteit / nauwkeurigheid van de gegevens.  
In de gegevenswoordenboeken zijn de minimale kwaliteitscriteria opgenomen die van toepassing zijn indien de gegevens op een andere wijze dan landmeetkundige inwinning zijn verzameld. Voor landmeetkundige inwinning gelden altijd de nauwkeurigheidseisen zoals in paragraaf 3.3 zijn vermeld.
- Voorbeelden / foto's van betreffende objecten.
- Van de volgende kunstwerken dienen de gemeten punten ook in de as-lengteprofiellijn te worden gebruikt.
  - Bodemval (bodemhoogte boven- en benedenstrooms, drempelhoogte) 3 hoogtes
  - Brug (bodemhoogte boven- en benedenstrooms) 2 hoogtes
  - Coupure (constructie- en drempelhoogte boven- en benedenstrooms) 4 hoogtes
  - Duiker (bodemhoogte en bob-buis boven- en benedenstrooms) 4 hoogtes
  - Stuw (drempel-hoogte en bodemhoogte boven- en benedenstrooms ) 3 hoogtes
  - Put (bodemhoogte) 1 hoogte
  - Vispassage (bodemhoogte boven- en benedenstrooms en stuwhoogte boven- en benedenstrooms) 4 hoogtes
  - Voorde (bodemhoogte boven- en benedenstrooms) 2 hoogtes
  - Sluis (bodemhoogte boven- en benedenstrooms, drempelpeil) 3 hoogtes
  - Duiker, type Sifon (bodemhoogte boven- en benedenstrooms)

De volgende kunstwerken worden gemeten:

1. Afsluitmiddel (punt)  
In een regenwaterbuffer is de functie altijd "kerend".
2. Bekleding constructie (vlak)
3. Bodemval (punt)
4. Brug (punt)
5. Coupure (punt)
6. Drainage buis (lijn)
7. Drainage put (punt)
8. Duiker Sifon Hevel (lijn)  
Indien een duiker een knik heeft met valhoogte, worden het twee aparte duikers.
9. Faunapassage (lijn)
10. Gemaal (punt)
11. Inlaatpunt (punt)
12. Kabel (lijn)
13. Knijpconstructie(punt)  
Toegekend door WL-medewerker, niet door landmeter
14. Kwelscherm (lijn)
15. Leiding (lijn)
16. Lijnvormig element (vlak)
17. Lozing (punt)
18. Onttrekking (punt)
19. Paal (punt)
20. Pomplocatie (punt)
21. Put (punt)  
Alleen t.b.v. calamiteitenbestrijding (kades waterkeringen) Controleputten duikers worden DTM-punt "Inspectieput".
22. Referentiepunt (punt)
23. Samengesteld kunstwerk  
Toegekend door WL-medewerker, niet door landmeter
24. Sluis (punt)
25. Stuw (punt)
26. Trap (punt)
27. Vaste dam (punt)
28. Vastgoed elementen (punt lijn en vlak)
29. Verdediging (lijn)
  - Damwand (van damwanden wordt de hartlijn gemeten).
  - Kademuur (van kademuren worden beide zijden gemeten).
  - Keerwanden dienen ook met DTM-lijn "overig kunstwerklijn" gemeten te worden.
  - Indien een keerwand kleiner is dan 5m over de as van de watergang, hoeft alleen de DTM-lijn "overig kunstwerklijn" gemeten te worden.
30. Vispassage (punt)
31. Voorde (punt)
32. Vuilvang (punt)
33. Zandvang (punt)

Alle geleverde objecten moeten gecontroleerd, dan wel gemeten worden.



## Bijlage 4: DTM-metingen

Binnen dit hoofdstuk worden de DTM-metingen (Digitaal Terrein Model) beschreven. Dit betreft feitelijk (topografie)metingen van objecten die niet eerder in dit document zijn beschreven.

De DTM-metingen kunnen worden uitgevoerd als punt, lijn of vlak. Daarnaast is er de mogelijkheid voor gedefinieerde teksten te plaatsen als puntsymbolen.

De DTM-metingen dienen te voldoen aan de gestelde nauwkeurigheidseisen uit hoofdstuk 3 van dit document.

Te meten gebied:	Watergang	alles 5 meter uit insteek zowel links als rechts
	Waterkering	alles 5 meter uit teen zowel binnen- als buitendijks

### Punten

Het hart van alle objecten wordt gemeten. Een korte beschrijving van het punt en hoe deze dient te worden gemeten is hieronder beschreven.

#### Boom

Hiermee worden solitaire bomen bedoeld. Wanneer het een bos betreft wordt volstaan met het puntsymbool bos. Het is dus niet de bedoeling dat dan ook nog de bomen worden aangegeven.

#### Brandkraan

Afsluiter aan een waterleiding voor het onttrekken van water ten behoeve van de brandbestrijding. De locatie van het eivormige deksel wordt gemeten.

#### Buis Kadaster

Grenspunt van een bestaand kadastraal perceel of een toekomstig (aan te wijzen) kadastraal perceel.

#### Dijkpaal

Een markant punt op de waterkering dat dient als referentiepunt voor afstands aanduidingen (ook wel hectometerpaal). Bij Waterschap Limburg staan deze dijkpalen meestal langs de Maas.

#### Gasafsluiter

De locatie van het deksel wordt gemeten.

#### Grenspaal

Een grenspaal is een paal die de grens van een gebied (land, provincie, gemeente of eigendom) aangeeft. Dit gebeurt ook door middel van stenen, men spreekt dan van een grenssteen. Grenspalen worden geplaatst op het punt waar de grens een knik maakt.

#### Grondslagpunt

Een grondslagpunt is een vaste punt in het terrein dat bekend is in coördinaten. De grondslag is dé basis voor diverse werkzaamheden. De coördinaten worden zowel in het Rijksdriehoekstelsel met NAP-hoogten als in GPS-coördinaten weergegeven.

#### Hoogtepunt

Een punt aan de hand waarvan in samenhang met andere hoogtepunten de geaccidenteerdheid van het terrein kan worden aangegeven.

#### Inspectieput

Een constructie toegang gevend tot het rioolstelsel. Het middelpunt van het deksel wordt gemeten.

#### Kruisbeeld – monument

De ligging van een kruisbeeld of een monument in het te meten gebied. Het middelpunt wordt gemeten.

**Lantaarnpaal**

De locatie van de lantaarnpaal wordt gemeten.

**Overig punt**

Dit betreft overige punten die niet nader zijn gespecificeerd. In het veld "Opmerking" dient geformuleerd te worden wat het dan wel is.

**Paal**

De ligging van een paal in het te meten gebied. Er worden geen verkeersborden, verkeerslichten, hectometerpalen, lantaarnpalen, grenspalen etc. mee bedoeld.

**Piket**

Kleine, ronde paaltjes met een (al dan niet) gekleurde kop waarmee de plek wordt gemarkeerd van een object dat is uitgezet.

**Rioolkolk**

Een overdekt putje in een straatgoot. Het middelpunt wordt gemeten.

**Trafo-schakelkast**

De ligging van een transformator- of een schakelkast in het te meten gebied. Hiermee worden alle trafo/schakelkasten mee bedoeld. Er wordt geen verder onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten kasten. Transformatorhuisjes worden als bebouwing gemeten.

**Waterafsluiter**

Afsluiter aan een waterleiding. De locatie van het deksel wordt gemeten.

**Lijnen****Aankoopgrens**

Toekomstige kadastrale grens. Deze grens is niet altijd zichtbaar in het terrein. Het kan middels buizen/piketten zijn aangegeven maar het kan bijvoorbeeld ook 5 m uit de insteek zijn gelegen.

**Afrastering**

Een kunstmatige opdeling van objecten ten behoeve van scheiding van vastgoedobjecten. Hieronder dienen alleen de solide en van enige afmeting voorziene afrasteringen te worden opgenomen. Dat wil zeggen dat indien de afrastering tijdelijk is, bv één schrikdraad, deze niet dient te worden opgenomen.

**As greppel**

Een greppel is een (gegraven) waterloop die meestal droog staat en dient voor de waterafvoer vanuit de kavel naar de sloot. Onder greppel wordt ook een bermsloot verstaan.

Deze aslijn dient een goede weergave te zijn van de werkelijkheid en kan dus best grillig van vorm zijn. Als de greppel door middel van een buis op een watergang loost, moet de buis als overige harde topografie worden gemeten. Daarnaast moet aan de watergang het symbool voor 'lozing' worden geplaatst.

**As watergang**

Lijn die kan worden geconstrueerd door het verbinden van de laagste punten van de bodem van alle in de watergang aanwezige dwarsprofielen en knikpunten in de bodem van de watergang.

De as wordt o.a. gebruikt voor het bepalen van de kilometrage en de constructie van het lengteprofiel. De as moet altijd worden weergegeven, ook indien in het terrein geen insteek te herkennen is.

Afhankelijk van de opdracht dient de as van de watergang te worden gemeten als DTM-meting en als profiel (lengte- en/of dwarsprofiel).

**As waterkering**

Deze lijn dient het hoogste punt van de waterkering te vertegenwoordigen. Wanneer het dijklichaam geheel is aangebracht ligt de as midden over de waterkering.

Bij een demontabele waterkering loopt de as van de waterkering vanaf sponning tot de volgende sponning (de sponning zelf wordt niet gemeten). Het lengteprofiel over coupures wordt hetzelfde geïnterpreteerd als de demontabele waterkeringen.

De punten van de as van de waterkering moeten een representatief beeld geven van de ligging van de waterkering. Indien er een bocht is waardoor de ligging niet juist wordt weergegeven moeten hier extra punten worden gemeten.

Afhankelijk van de opdracht dient de as van de waterkering te worden gemeten als DTM-meting en als profiel (lengte- en/of dwarsprofiel).

**Bebouwing**

De ligging van bebouwing in het te meten gebied. Hieronder valt alle bebouwing zonder onderscheid van hoofd- en bijgebouw. Wel dient het opstal van duurzaam materiaal te zijn gemaakt. Van bebouwing dient alleen de voorzijde te worden aangemeten (gezien vanaf de zijde van het in te meten waterschap object).

**Bomenrij**

Hiermee worden ook de rijen, evenwijdig aan de watergang, van boomgaarden bedoeld. Bomenrijen langs watergangen, ook als die geen rechte lijn vormen dienen als zodanig te worden aangegeven.

**Cultuurscheiding**

Scheiding tussen percelen waarvan de bewerking / gewasteelt verschillend is.

Als een onderhoudspad aanwezig is, wordt de buitenzijde van het onderhoudspad (grens van de watergang) eveneens gemeten als een eventuele scheiding, een cultuurscheiding of indien zichtbaar een perceelgrens.

**Dwarsprofiel watergang**

3D-Polyline haaks op de as watergang waarin alle knikpunten in het terrein zijn opgenomen.

Afhankelijk van de opdracht kan er om meer punten dan alleen de knikpunten gevraagd worden.

Het commando BPRJ in de Carlsonsoftware dient voor het rechtrekenen van dwarsprofielen te worden gebruikt. Met dit commando worden alle punten op de rechte lijn tussen het begin en eindpunt geprojecteerd met behoud van de NAP-waarde.

**Haag**

Afscheiding van struiken of bomen.

Wanneer de haag wordt onderbroken of verstevigd door middel van een afrastering prevaleert de haag.

**Hekwerk**

Afscheiding van hout, metaal of gaas.

Hieronder dienen alleen de solide en van enige afmeting voorziene hekwerken te worden opgenomen.

**Hoge rand beneden zijde**

Hiermee wordt bedoeld een breuklijn of een taludlijn die alleen aan de beneden zijde van het talud herkenbaar is.

**Hoge rand bovenzijde**

Hiermee wordt bedoeld een breuklijn of een taludlijn die alleen aan de bovenzijde van het talud herkenbaar is.

**Insteek**

Insteek van een object waarbij geen linker- en rechterzijde te onderscheiden is (bv. een regenwaterbuffer of een vijver).

**Insteek greppel**

De insteek van de greppel is de snijlijn van het schuine oevertalud (oeverhelling) met het horizontaal gelegen maaiveld. Wanneer de afstand tussen de insteken greppel kleiner is dan 50 cm, wordt alleen de as van de greppel gemeten.

**Insteek links en insteek rechts**

De insteek is de snijlijn van het schuine oevertalud (oeverhelling) met het horizontaal gelegen maaiveld. De linker insteek ligt, met de stroomrichting van het water meekijkend, aan de linkerkant. De rechterinsteek ligt, met de stroomrichting van het water meekijkend, aan de rechterkant.

Deze lijn dient een goede weergave te zijn van de werkelijkheid en kan dus best grillig van vorm zijn. Wanneer de afstand tussen de linker- en rechter insteek kleiner is dan 50 cm, wordt alleen de as van de watergang gemeten.

Insteken worden doorgemeten ook onder een kademuur, betuining en profielverdediging.

Afhankelijk van de opdracht dienen de linker- en rechterinsteken te worden gemeten als DTM-meting of als profiel (lengte- en/of dwarsprofiel).

**Kant water (waterlijn)**

De snijlijn van het watervlak met de aangrenzende gronden.

**Kant weg**

Kant weg, lijn die scheiding aangeeft tussen gesloten/open verharding en ander soort verharding of grondgebruik.

Overgangen tussen verhard en onverhard worden afgebeeld met kant weg. Tegelpaden, die als toegangswegen tot woningen fungeren, dienen als verharde wegen te worden aangemerkt. Wegen en parkeerplaatsen worden gemeten tussen de opsluitbanden.

Fietspaden alleen apart gemeten als ze losliggend zijn. Bij pleinen wordt alleen de buitenbegrenzing afgebeeld tenzij verhogingen t.b.v. trottoirs etc. aanwezig zijn. Groenstroken worden afzonderlijk weergegeven met daarin aangegeven het puntsymbool stedelijk groen of struiken.

In de vlakken tussen de kant weg, dient het puntsymbool 'Gesloten verharding', 'open verharding', 'onverhard' respectievelijk 'half verhard' te worden vermeld.

**Kruin binnendijs en kruin buitendijs**

Dit is de lijn die overeenkomt met de snijlijn van het waterkering talud met het horizontaal gelegen hooggelegen maaiveld. De kruin binnendijs is aan de landzijde van de waterkering gelegen. De kruin buitendijs is gelegen tussen het buitenwater en de dijk die dat water keert. Deze lijnen dienen een goede weergave te zijn van de werkelijkheid en kunnen dus best grillig van vorm zijn

**Lengteprofiel watergang**

3D-Polyline over de as watergang.

**Muur**

Verticale vlakke constructie van steen. Hieronder vallen alle muren die binnen het te inventariseren gebied voorkomen, behalve bebouwing en keerwand. Muren dienen rondom gemeten te worden.

**Overige harde topografielij**

De ligging van niet nader gedetailleerde topografie in of in het te meten gebied.

Hieronder worden de elementen verstaan die van belang zijn voor een duidelijke weergave van de werkelijke situatie en die niet kunnen worden ondergebracht bij andere elementen. Het betreft de fysieke afmetingen van harde topografie (behalve die van de kunstwerken). Als bijvoorbeeld een

greppel door middel van een buis op een watergang loost, moet de buis als overige harde topografie worden gemeten. Zachte topografie wordt weergegeven met een hoge rand.

### **Overige kunstwerklijn**

De fysieke afmetingen van kunstwerken (o.a. stuw, brug, trap).

De fysieke afmetingen van de kunstwerken dienen de classificatie "overige kunstwerklijn" te krijgen. Daarbij dient - op basis van de meting van de kunstwerken - te worden aangegeven welk kunstwerk het betreft.

Van demontabele waterkeringen, coupures en kademuren dienen fysiek beide kanten te worden gemeten, onafhankelijk van de dikte, als overige kunstwerklijn.

Een overige kunstwerklijn kan ook voorkomen als losstaand element, bijvoorbeeld een palenrooster in een regenwaterbuffer.

### **Overige lijn**

Dit betreft overige (topografie)lijnen die niet nader zijn gespecificeerd (komt zelden voor).

Hiermee wordt bijvoorbeeld de ligging van een vijver of poel, die geen onderdeel uitmaakt van het primaire systeem, aangegeven. In veld "Opmerking" aangeven wat ingewonnen is.

### **Perceelgrens**

Gereconstrueerde (zichtbaar gemaakte) kadastrale grens.

### **Schutting**

Een schutting is een erfafscheiding, meestal gemaakt van hout.

Hieronder dienen alleen de solide en van enige afmeting voorziene schuttingen te worden opgenomen.

### **Spoorrail**

Een spoorrail is een (enkele) stalen staaf met een gladde bovenkant, waarover een railvoertuig rijdt.

Enkel de buitenste rail die zich het dichtst bij het te meten object bevindt, wordt gemeten..

### **Teen binnendijks en teen buitendijks**

De teen van een dijk. Dit is de lijn die overeenkomt met de snijlijn van het waterkering talud met het horizontaal gelegen (lagere) maaiveld dan wel met de bodem van het aangrenzende water.

De teen buitendijks is gelegen tussen het buitenwater en de dijk die dat water keert. De teen binnendijks is aan de landzijde van de waterkering gelegen. Deze lijnen dienen een goede weergave te zijn van de werkelijkheid en kunnen dus best grillig van vorm zijn

Afhankelijk van de opdracht dienen de tenen binnen- en buitendijks te worden gemeten als DTM-meting en als profiel (lengte- en/of dwarsprofiel).

### **Teen links en teen rechts**

De teen van de watergang is de snijlijn van het schuine oevertalud (oeverhelling) met de horizontaal gelegen bodem van de watergang. De linker teen ligt, met de stroomrichting van het water meekijkend, aan de linkerkant. De rechterteen ligt, met de stroomrichting van het water meekijkend, aan de rechterkant.

### **Teen**

Teen van een object waarbij geen linker- en rechterzijde te onderscheiden is (bv. regenwaterbuffer of vijver).

### **Toegangshek**

Deel van een afscheiding dat open en dicht kan. Hiermee worden alle toegangshekken bedoeld. Dus hekken tussen weilanden, hekken die toegang verschaffen naar onderhoudspaden of voetpaden etc. Het kunnen draaihekken, klaphekken, boerenhekken zijn.

## Vlakken

### Hoogspanningsmast

Hoogspanningsmasten worden gebruikt voor het transport van grote hoeveelheden elektrische energie over relatief grote afstanden.

De vier punten die het grondvlak vormen, worden gemeten.

### Wildrooster

Een wildrooster (of vee-rooster) is een roosterwerk in de grond van een weg om te voorkomen dat wild of vee een gebied binnenkomt of verlaat.

De vier punten die het grondvlak vormen, worden gemeten.

### Overig vlak

Dit betreft overige vlakken die niet nader zijn gespecificeerd.

## Puntsymbolen

Tussen lijnen, aan de andere zijde van een gemeten lijn of ergens in het te meten gebied wordt een tekst geplaatst om de meting te verduidelijken en (BGT) objecten conform specificaties te vormen. Het fysiekvoorkomen wordt altijd geplaatst, daarnaast worden de functies geplaatst indien van toepassing. Het kan dus voorkomen dat er twee teksten/puntsymbolen bij elkaar worden geplaatst. De te plaatsen teksten zijn voor gedefinieerd en worden geplaatst als puntsymbool. Bekleding van een waterkering wordt aangegeven met een puntsymbool.

De te hanteren teksten / puntsymbolen zijn:

#### Fysiekvoorkomen:

- Loofbos
- Gemengd bos
- Naaldbos
- Heide
- Struiken
- Houtwal
- Grasland overig
- Moeras
- Fruitteelt
- Boomteelt
- Bouwland
- Grasland agrarisch
- Groenvoorziening
- Erf
- Gesloten verharding
- Open verharding
- Half verhard
- Onverhard
- Zand
- overige

#### Functies:

- Bedrijvigheid
- Recreatie
- Begraafplaats
- Bewoning (incl. tuin)
- Berm
- Oever, slootkant
- Waterbergingsgebied (wegwatergang)
- NIET
- Bodenverdediging
- Taludverdediging

Alle functies voor wegdeel, ondersteunend wegdeel en spoor.

## Topografie van beheerobjecten

### Regenwaterbuffers

Van regenwaterbuffers worden voornamelijk 3D topografiemetingen gedaan. Dit gebeurt om in 3D inhoudsberekeningen uit te kunnen voeren en om het functioneren na te kunnen gaan.

Het is daarom van belang om alle lijnen in een buffer te meten (als hoge rand, insteek en teen). Tevens dienen de overlaat (vaste dam) (locatie, hoogte en breedte van de verlaging in een dijkje), een eventuele drempel/verlaging in de weg bij de toevoervoorziening als overig vastgoedelement en de instroomvoorziening goed in beeld te worden gebracht. Daarna dient de meting te worden verdicht met de nodige hoogtepunten om een goede inhoudsberekening te kunnen maken en om te controleren waar het water eruit stroomt. Extra aandacht om in de bochten meer hoogtepunten te nemen evenals links en rechts van de insteek aangezien de insteek vaak niet eenduidig te duiden is.

De volumebepaling wordt berekend bij:

- Hoogtes, trapsgewijs per 25 cm, tussen laagste en hoogste hoogte van de regenwaterbuffer.
- Bij hoogtes van vloevlakken van in- en uitstroomconstructies.
- Bij overloophoogte van kunstwerk "vaste dam".
- Bij eerste overloophoogte indien de "vaste dam" hoger ligt.

Kunstwerken in een regenwaterbuffer worden als kunstwerk gemeten (en de fysieke afmetingen als overige kunstwerklijn).

### Waterkeringen

In de opdracht is aangegeven welke strookbreedte dient te worden geïnventariseerd. De in de strook voorkomende bebouwing dient te worden opgenomen. Ook dienen in stedelijke gebieden tuinen en dergelijke als puntsymbolen te worden weergegeven.

De op- en afritten dienen in de topografie duidelijk te worden weergegeven. Dit geldt eveneens voor de binnen- en buiten kruinlijn om de bereikbaarheid en een duidelijk beeld van de kruin van de waterkeringen te verkrijgen.

In de topografiemeting dienen de as, tenen en kruinen als de betreffende lijn uit par. *Lijnen* uit dit hoofdstuk te worden gemeten. Van demontabele waterkeringen, coupures en kademuren dienen fysiek beide kanten gemeten te worden, onafhankelijk van de dikte, als overige kunstwerklijn. De bekleding dient te worden aangegeven met een puntsymbool.

### Lijnvormige elementen

Een lijnvormig element is een landschapselement, dat in beginsel evenwijdig aan de hoogtelijnen in het terrein aanwezig is, ter voorkoming van erosie.

Van een lijnvormig element wordt een lengte- en (meerdere) dwarsprofiel(en) gemeten. Daarnaast worden eventuele afrasteringen, kunstwerken en hoge randen gemeten.

## Bijlage 5: Meetpunten

### Soorten meetpunten

Het waterschap heeft verschillende meetpunten om de grond- en oppervlaktewaterpeilen en de waterafvoeren te meten.

De gemeten positie van de meetpunten dient te voldoen aan de gesteld nauwkeurigheidseisen uit hoofdstuk 2 van dit document. Een meetstation bestaat uit meerdere meetpunten. Meetpunten behorende bij eenzelfde meetstation dienen op dezelfde dag te worden gemeten.

De volgende soorten meetpunten worden landmeetkundig ingewonnen:

- Afvoermeter (afvoermeter primair en Maas)
- Grondwaterfilter (en grondwaterfilter secundair)
- Peilschaal (peilschaal primair en Maas)
- Waterstandmeter (en waterstandmeter Maas)

### Hulppunthoogtes

Van de meetpunten dienen de volgende hulppunthoogtes te worden gemeten:

#### Afvoermeter

- Bovenkant drempel, en/of
- Bodem meetgoot t.p.v. instroombuis, en/of
- Bovenkant meetgoot t.p.v. begin keel.

#### Grondwaterfilter

- Bovenkant (meet)buis, en
- Maaiveld.

#### Peilschaal

- NAP-hoogte controleren, of
- 0-hoogte peilschaal.

#### Waterstandsmeter

- Bovenkant beton t.p.v. (balg)stuw, en/of
- Bovenkant putdeksel, en/of
- Bovenkant opzetstuk bij muur, en/of
- Bovenkant opzetstuk in kast, en/of
- Bovenkant beton t.p.v. buis, en/of
- Bovenkant (meet)buis, en/of
- Bovenkant binnenring buis, en/of
- Bodemplaat kast, en/of
- Onderkant deuropening buis.

Per opdracht wordt een nadere omschrijving van de te meten hulppunten gegeven.



## Bijlage 6: Toegang tot terreinen en veiligheid

### Toegang tot terreinen

Bij het betreden van terreinen dienen de normale normen en waarden in acht te worden genomen. Dus geen rommel maken, niets vernielen, bij particulieren even melden e.d. Daar waar het toegang tot waterschap terreinen betreft kan met de betreffende beheerder een afspraak worden gemaakt over het evt. verkrijgen van een poortsleutel voor de duur van het project. Voor het betreden van onderhoudspaden die zijn afgesloten door een hek kan ook voor de duur van het project een sleutel worden afgegeven. Voor het betreden van terreinen van derden zal een lijst met contactpersonen worden opgesteld en verstrekt aan de opdrachtnemer.

De opdrachtnemer kan van de opdrachtgever een brief meekrijgen, waarin de werkzaamheden en de reden hiervoor zijn uitgelegd. Op verzoek van een belanghebbende kan de opdrachtnemer deze brief tonen.

### Veiligheid

De opdrachtnemer verplicht zich om ten aanzien van het in te zetten personeel volledig te voldoen aan alle wet- en regelgeving, waaronder de Arbowet.

De te treffen verkeersmaatregelen bij werken in uitvoering langs openbare wegen dienen in overeenstemming te zijn met CROW-publicatie 96a (autosnelwegen) en 96b (niet-autosnelwegen). De genoemde publicaties zijn verkrijgbaar bij het CROW.

De opdrachtnemer dient rekening te houden met werkzaamheden langs spoorwegen. Voorafgaande aan de werkzaamheden dient de opdrachtnemer zich op de hoogte te stellen van de door de Nederlandse Spoorwegen gestelde eisen t.a.v. werken langs de spoorwegen en te handelen volgens deze eisen tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

Alle te nemen veiligheidsmaatregelen dient de opdrachtnemer zelf te regelen en kunnen niet achteraf gedeclareerd worden door de opdrachtnemer.