

Meetprotocol landmeetkundige werkzaamheden



waterschap
limburg

met de omgeving, voor de omgeving

Versiebeheer

Versie	Datum	Opmerkingen	Akkoord (naam, datum, paraaf)
0.1	december-2011	Initiële opzet met uitwerking voor het onderdeel waterlopen.	
0.2	februari 2012	Uitbreiding van kunstwerken die met Mobiel Watis te meten zijn.	
0.3	Juli 2012	Uitbreiding met waterkeringen, DTM-metingen, controlemetingen en productspecificaties.	
0.4	Oktober 2012	Uitbreiding met meetnetpunten.	
1.0	November 2012	Definitieve versie.	
1.1	Augustus 2013	Check op BGT	
1.2	Mei 2014	Aanpassing voor bestek Sluitstukkaden	
2.0	Januari 2015	Aanpassingen en uitbreiding m.b.t. Mobiel DAMO	
2.1	November 2015	Aanpassingen m.b.t. minimale dataset en uitbestedingen	
3.0	November 2016	Aanpassingen en uitbreidingen m.b.t. vervangen mobiel Damo door Carlson en check BGT	
3.1	Juni 2017	Aanpassingen m.b.t. database WL	
3.2	Januari 2020	Aanpassingen m.b.t. vereiste software en inhoudelijke aard	

Verspreiding

Naam	Rol	V0.1	V0.2	V0.3	V0.4	V1.0	V2.0	V2.1	V3.0	V3.1	V3.2
Dion Soons	Opsteller	x	x	x	x	x					
Hanneke Zuidema	Opsteller	x	x	x	x	x					
Jildou Louwsma	Advies		x	x		x	x				
Raymond Hoenjet	Opsteller/Advies			x		x	x	x			
Harry Pergens	Informerend					x	x				
Inigo Creemers	Opsteller						x	x	x	x	x
Management Overleg	Besluitvormend					x					
Jop Hermes	Opsteller								x		
Chris Winkler	Opsteller								x	x	x

Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Algemene bepalingen	5
	2.1 Landmeetkundige eisen	5
	2.2 BGT	5
	2.3 Nauwkeurigheid	5
	2.4 Bogen meten	6
	2.5 Foto's met GPS-coördinaten	6
	2.6 Systeemeisen / Software	6
	2.7 Soorten metingen	6
	2.7.1 Inmeting.....	6
	2.7.2 Revisiebestand.....	7
	2.7.3 As-build meting.....	7
3	Watergangen	8
	3.1 Nummering van profielen	8
	3.2 Dwarsprofielen.....	8
	3.3 Lengteprofielen	9
4	Waterkeringen.....	11
	4.1 Nummering van profielen	11
	4.2 Dwarsprofielen.....	11
	4.3 Lengteprofielen	12
5	Kunstwerken	13
	5.1 Nummering van kunstwerken	13
	5.2 Meten van kunstwerken.....	13
6	DTM-metingen	15
	6.1 Punten	15
	6.2 Lijnen	16
	6.3 Vlakken	19
	6.4 Puntsymbolen.....	20
	6.5 Topografie van beheerobjecten.....	20
7	Meetpunten	22
	7.1 Soorten meetpunten	22
	7.2 Hulpunthoogtes.....	22
8	Controlemetingen.....	23
	8.1 Controleplan opdrachtnemer	23
	8.2 Controle door opdrachtgever	23
	8.2.1 Volledigheid.....	23
	8.2.2 Juistheid	23
	8.2.3 Nauwkeurigheid.....	23
9	Toegang tot terreinen en veiligheid	25
	9.1 Toegang tot terreinen	25
	9.2 Veiligheid	25
10	Producten.....	26
	10.1 Levering producten door WL	26
	10.2 Te leveren producten door opdrachtnemer	26
	10.2.1 Gegevens	26
	10.2.2 Rapportage.....	26
	10.2.3 Naamgeving van producten	26
Digitale bijlagen:		
	I. Voorbeeld check-out met mxd, gdb en gnt	
	II. Principetekeningen typen watergang van de Keur	
	III. Fotoalbum begrenzing watergangen	
	IV. Minimale dataset inmeting meetprotocol 3.1	
	V. Objectenhandboek Waterschap Limburg	

1 Inleiding

Het Waterschap Limburg (WL) is als integraal waterbeheerder in Limburg belast met beheer van het totale watersysteem in het beheergebied. Dit behelst 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 op een eenduidige wijze vast te liggen in een beheerregister.

Inzicht in het watersysteem wordt verkregen als de werkelijke situatie van wateren en kunstwerken eenduidig is ingemeten en deze meetgegevens met een goede structuur zijn opgeslagen in een database. Deze meetgegevens worden zowel door het waterschap als door derden (gemeenten, provincies, projectontwikkelaars enz.) ingewonnen.

Het doel van dit meetprotocol is het op een consistente en eenduidige manier inmeten van objecten met een bepaalde kwaliteit, zodat overdracht, opslag, analyse, verwerking en presentatie efficiënt kan plaatsvinden.

Waterschap Limburg beheert haar gegevens van het watersysteem in KERN (kernregistratie). KERN is gebaseerd 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 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. Dit bevordert de latere verwerking. De opdrachtnemer dient zelf, voor iedere meting, met WL af te stemmen hoe de inwinning zal plaatsvinden. In bijlage I is een voorbeeld van een check-out gegeven (digitaal geleverd).

In hoofdstuk 2 staat beschreven op welke manier een meting tot stand moet komen en wat de vereiste nauwkeurigheden zijn. De hoofdstukken 3 tot en met 7 geven de specificaties per object weer. Hoofdstuk 8 geeft aan op welke manier de gegevens gecontroleerd worden. De te verkrijgen toegang tot terreinen en de veiligheid wordt beschreven in hoofdstuk 9. De gevraagde producten zijn beschreven in hoofdstuk 10.

Welke gegevens per object ingewonnen moeten worden, is vermeld in het Objectenhandboek WL / minimale dataset. Het Objectenhandboek WL maakt daarom een onlosmakelijk deel uit van dit meetprotocol.

2 Algemene bepalingen

2.1 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 voor deze opdracht is RD-NAP conform de meest recente versie van de procedure RDNAPTRANSTM2008. Informatie over deze procedure is te vinden op de website 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.

2.2 BGT

Metingen die uitgevoerd worden, 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 gesteld worden vanuit dit meetprotocol ten opzichte van de BGT specificaties, dan geldt de meest strenge eis. Over het algemeen zullen dat de eisen zijn in 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 geplaatst te worden met de juiste kenmerken uit het IMBGT.

2.3 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

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.

2.4 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.

2.5 Foto's met GPS-coördinaten

Van profiellocaties, kunstwerken en meetnetpunten dient een foto gemaakt te worden. Op de foto dient het gemeten object duidelijk zichtbaar te zijn. De foto dient het nummer te hebben van het gemeten object. Indien er van een kunstwerk de in- en uitstroomzijde gefotografeerd wordt dan komt er achter het nummer `_i` (instroomzijde) en `_u` (uitstroomzijde) te staan.

2.6 Systemeisien / Software

Voor het uitvoeren van de landmeetkundige werkzaamheden en het aanleveren van de ingewonnen data dient aan enkele 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.

2.7 Soorten metingen

Het waterschap onderkent 3 type metingen, deze zijn :

1. inmeting zie paragraaf 2.1
2. revisiebestand zie paragraaf 2.2
3. as build meting zie paragraaf 2.3

2.7.1 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. Alle waarneembare kenmerken (attributen) van het object zoals genoemd in het Objectenhandboek WL dienen te worden opgenomen.

2.7.2 Revisiebestand

Doel van de meting revisiebestand is een compleet gevuld beheerregister van het betreffende tracé bestaande uit de inmeting (zie 2.7.1) aangevuld met alle attribut 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 (zie paragraaf 2.1) 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 gemeten worden ongeacht of er op die plek daadwerkelijk wijzigingen zijn aangebracht.

Alle objecten zoals genoemd in het Objectenhandboek WL dienen ingemeten te worden en alle kenmerken van deze objecten dienen te worden vastgelegd. Dit kan betekenen dat tijdens de uitvoering objecten ingemeten moeten worden die later met grond bedekt worden. Daarnaast zullen alle kenmerken (attributen) die niet in het veld waarneembaar zijn aangevuld moeten worden met gegevens uit ontwerp, bestek en/of uitvoering.

2.7.3 As-build meting

De as built meting heeft tot doel metingen ter controle van bestek posten. Dit soort metingen geeft de maatvoering aan van de uitgevoerde werken, deels zijn deze identiek aan metingen voor het revisiebestand, maar ze kunnen aanvullend zijn, 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 betonconstructies (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" ingewonnen moet worden.

3 Watergangen

Er worden geen lengte- en dwarsprofielen gemeten tenzij dit gevraagd wordt. Men dient een 3D-terreinmeting te leveren zodat er profielen gegenereerd kunnen worden. Indien er toch gevraagd wordt om profielen te meten, belieft dit volgens onderstaande.

3.1 Nummering van profielen

De nummering van de profielen is opgebouwd uit:

- Soort profiel (DP of LP)
- Stroomgebied/ watergangnummer (oud WRO-gebied) of beeknaamaanduiding (oud WPM-gebied)
- Datum (jjmdd)
- Volgnummer (per dag opnieuw 01,02, 03 etc.)

De nummers van de dwarsprofielen beginnen met DP (DP6.054.191026.01 of DP.HAA.191026.01)

De nummers van de lengteprofielen as beginnen met LP (LP6.054.191026 of LP.HAA.191026.01)).

Indien bij een project (bv. depot), nummer van het project hanteren (DP1901.151026.01)

Indien bij een regenwaterbuffer (rwb) zonder waterloop, nummer van rwb (DP6.503.191026.01)

3.2 Dwarsprofielen

Dwarsprofielen worden gemeten met de DTM-lijn soort overige (99).

De profielnummers worden in gevuld in attributenveld "**Unieke identifier lijn**".

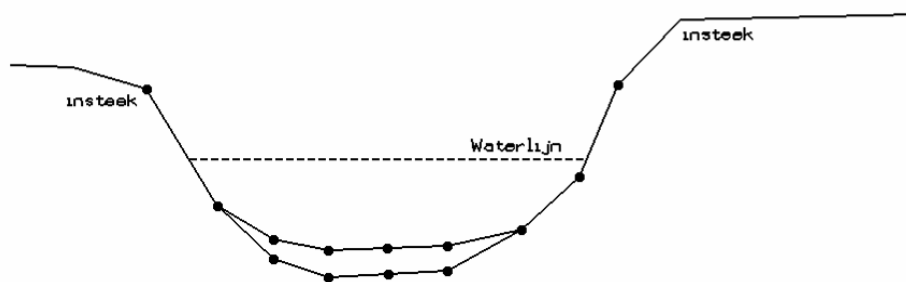
De nummers van de dwarsprofielen beginnen met DP (DP6.054.191026.01).

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

Bij het meten moet op de volgende zaken gelet worden:

- 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 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.
- Bij bruggen die gelegen zijn in beken die hydrologisch gemodelleerd worden, dienen bovenstrooms van de brug dwarsprofielen gemeten te worden die gezamenlijk de doorstroomopening geven (zie Objectenhandboek WL). Dus een van het maaiveld met dwarsprofielnummer met toevoeging A (bv DP6.054.191026.01A) en een van de vorm onderkant brug met dwarsprofielnummer met toevoeging B (bv DP6.054.191026.01B). Indien in de opdracht gevraagd wordt om ook de bovenkant slib te meten, komt bij het dwarsprofielnummer de toevoeging S erbij (bv DP6.054.191026.01S).
- Bij bodemvallen dienen een dwarsprofiel bovenstrooms en een dwarsprofiel benedenstrooms gemeten te worden.
- Bij vispassages dient een dwarsprofiel over de bovenste en benedenste trap gemeten te worden.
- Bij Voorden dient een dwarsprofiel over het hart van de voorde gemeten te worden.
- 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 beperkt worden 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.
- In bijlage II is per type watergang aangegeven wat de begrenzing van het primaire waterlichaam (inclusief insteek) is.
- Ter verduidelijking van de begrenzing en de insteek is het 'Fotoalbum begrenzing watergangen' als bijlage III bijgevoegd.
- Indien gewenst moeten er langere of kortere profielen gemeten worden op aangeven van de opdrachtgever.
- Meetpunten van profielen kunnen **nooit** exact dezelfde X,Y coördinaten hebben (bijv. bij een damwand).
- De volgende punten moeten altijd gemeten worden;
 - 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
- Het beginpunt is het punt op de linkeroever dat het verst van de waterloop ligt. Het beginpunt mag geen slib aanduiding hebben.
- In een dwarsprofiel moet men alle profielbepalende (knik)punten inmeten. Bij rondingen moet een of meerdere extra profielpunten gemeten worden 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 gemeten worden. In verband met veiligheid mag dit reflector loos gebeuren.
- De punten van de as bodem dienen tevens als punten voor de lengteprofiellijnen.
- Indien er slib op de bodem ligt (zachte bodem) meet men op dezelfde plek de bovenkant slib en de bovenkant van de vaste bodem (zie figuur 3).
Deze sliblaag wordt met een apart profiel gemeten met dwarsprofielnummer met toevoeging S (DP6.054.191026.01S).



Figuur 3: Meting bovenkant losse bodem (modder) en vaste bodem

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

3.3 Lengteprofielen

De nummers van de lengteprofielen as beginnen met **LP** (LP6.054.191026).

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

Als leidraad voor de te meten waterloop 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 gevolgd te worden. Voor het maken van een lengteprofiel moeten de volgende zaken worden opgenomen:

- Bij begin en einde van een meting dient een dwarsprofiel gemeten te worden.
- De lengteprofielen worden van bovenstrooms naar benedenstrooms gemeten.
- De as bodem 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 gemeten worden. Tevens moeten er dan extra punten gemeten worden 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 gemeten te worden om een goed beeld van de bodem te krijgen in het lengteprofiel.
- 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)
 - 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)

4 Waterkeringen

Er worden geen lengte- en dwarsprofielen gemeten tenzij dit gevraagd wordt.
Men dient een 3D-terreinmeting te leveren zodat er profielen gegenereerd kunnen worden.

4.1 Nummering van profielen

De nummering van de profielen is opgebouwd uit:

- Soort profiel
- Stroomgebiednummer (waterkeringen zijn benoemd als stroomgebied 50)
- Waterkeringnummer
- Vaknummer
- Datum (jjmdd)
- Volgnummer

De nummers van de dwarsprofielen beginnen met DP (DP50.810.5.191026.01)

De nummers van de lengteprofielen links beginnen met LPL (LPL50.810.5.191026.01)

De nummers van de lengteprofielen beginnen met LPA (LPA50.810.5.191026.02)

De nummers van de lengteprofielen rechts beginnen met LPR (LPR50.810.5.191026.03)

4.2 Dwarsprofielen

De nummers van de dwarsprofielen beginnen met DP (DP50.810.5.191026.01)

In de offerte-aanvraag van WL is aangegeven op welke locaties de dwarsprofielen gemeten moeten worden. Dwarsprofielen dienen in principe om de ± 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:

- Dwarsprofielen worden stroomafwaarts, van links naar rechts, gemeten en 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.
- 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 (indien hier ruimte voor is).
- 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.
- Indien gewenst moeten er langere of kortere profielen gemeten worden op aangeven van de opdrachtgever.
- De te meten punten in dwarsprofiel zijn in ieder geval:
 - beginpunt: 5 m buiten de teen
 - teen buitendijks
 - kruin (buitendijks)
 - as waterkering
 - kruin (binnendijks)
 - teen binnendijks
 - eindpunt: 5 m buiten de teen
- Meetpunten van profielen hebben nooit exact dezelfde X,Y coördinaten.
- De locatie van een demontabele waterkering dient heel gedetailleerd ingemeten te worden, zodat duidelijk het profiel te zien is (i.v.m. de ingestorte grondplaat). Precies aan het begin en einde en

op de knikpunten dienen minimaal dwarsprofielen te worden opgenomen. De tenen van het profiel bij een kademuur liggen aan de voet van de muur. Vervolgens wordt ter plaatse van het vaste gedeelte de hoogte gemeten.

4.3 Lengteprofielen

De nummers van de lengteprofielen links beginnen met **LPL** (LPL50.810.5.191026.01)

De nummers van de lengteprofielen beginnen met **LPA** (LPA50.810.5.191026.02)

De nummers van de lengteprofielen rechts beginnen met **LPR** (LPR50.810.5.191026.03)

Bij het meten van een waterkering moet ook lengteprofielen gemeten worden, namelijk:

- Eén lengteprofiellijn door de as van de waterkering.
- Eén lengteprofiellijn over de teen buitendijks (over het algemeen linker teen).
- Eén lengteprofiellijn over de teen binnendijks (over het algemeen rechter teen).

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.

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

- Bij begin en einde van een meting dient een dwarsprofiel gemeten te worden.
- De lengteprofielen worden van bovenstrooms naar benedenstrooms gemeten.
- De as van de waterkering dient het hoogste punt van de waterkering te vertegenwoordigen. Dit geldt voor waterkeringen die aan één zijde van een al bestaand dijklichaam zijn aangebracht.
- Wanneer het dijklichaam geheel is aangebracht ligt de as in het midden tussen de beide kruinen buiten- en binnendijks van de waterkering.
- Bij een demontabele waterkering of een coupure loopt de as van de waterkering vanaf sponning tot de volgende sponning (de sponning zelf wordt niet gemeten).
- De punten van het lengteprofiel over 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 gemeten worden. Tevens moeten er dan extra punten gemeten worden voor lengteprofielen van de teen buiten- en binnendijks om een goed beeld te krijgen van de ligging van de waterkering en om een vloeiende lijn van de ligging van de teen buiten- en binnendijks en as te krijgen.

5 Kunstwerken

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

Daarnaast dienen de fysieke afmetingen van kunstwerken als "overige kunstwerklijn" gemeten te worden in een DTM-meting (zie paragraaf 6.2).

5.1 Nummering van kunstwerken

De uitgecheckte kunstwerken hebben een uniek identificatienummer of ID. Allen mogen niet gewijzigd worden. De door het landmeetkundig bureau nieuw ingewonnen kunstwerken worden door het Waterschap Limburg bij het inchecken van een kunstwerknummer voorzien.

5.2 Meten van kunstwerken

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

In bijlage V (digitaal meegeleverd) zijn het Objectenhandboek WL 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 Minimale dataset inmeting meetprotocol_3_5_2019
- 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 2.3. zijn vermeld.
- Voorbeelden / foto's van betreffende objecten.
- Van de volgende kunstwerken dienen de gemeten punten ook in de as-lengteprofiellijn gebruikt te worden.
 - 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
 - Vispassage (bodemhoogte boven- en benedenstrooms, stuwhoogte boven en beneden)
 - Voorde (bodemhoogte boven- en benedenstrooms)
 - 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)
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
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)

Deze kunstwerken worden in een export bestand geleverd. Alle geleverde objecten moeten gecontroleerd, dan wel gemeten worden. Het aangepaste exportbestand moet terug geleverd worden conform de beschrijving in hoofdstuk 10.

6 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 beschreven zijn. De DTM-metingen kunnen uitgevoerd worden 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 2 van dit document.

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

6.1 Punten

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

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 afstandsaanduidingen (ook wel hectometerpaal). Bij Waterschap Limburg staan deze dijkkpalen 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 de 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 gespecificeerd zijn.

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 oranje 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.

Trap

Schuine constructie bestaande uit een aantal treden waarlangs je van beneden naar boven en andersom kunt lopen

Dit kunstwerk wordt alleen opgenomen als het in het talud van de watergang of waterkering ligt. Ook wanneer er een verlaagd onderhoudspad aanwezig is en de trap in het talud voorkomt.

De fysieke afmetingen van de trap dienen met de lijn "overige kunstwerklijn" gemeten te worden, terwijl met behulp van het symbool "trap" zoals hier beschreven, aangegeven wordt dat het een trap betreft.

Waterafsluiter

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

6.2 Lijnen

Aankoopgrens

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

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 opgenomen dient te worden.

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 'voorziening tot lozing' geplaatst worden. (par. 5.2).

As watergang

Lijn die geconstrueerd kan worden 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 weergegeven worden, ook indien in het terrein geen insteek te herkennen is.

Afhankelijk van de opdracht dient de as van de watergang gemeten te worden 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 gemeten worden.

Afhankelijk van de opdracht dient de as van de waterkering gemeten te worden 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 gemaakt te zijn. Van bebouwing dient alleen de voorzijde aangemeten te worden (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.

Haag

Afscheiding van struiken of bomen.

Wanneer de haag onderbroken of verstevigd wordt 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 hiervoor in de plaats de as van de watergang gemeten. Insteken worden gemeten onder een kademuur, betuining en profielverdediging.

Afhankelijk van de opdracht dienen de linker- en rechterinsteken gemeten te worden 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

Leiding

Buis of samenstel van buizen waardoor een stof (vast, vloeibaar of gas) verpompt wordt of stroomt. Hieronder worden alle zichtbare (mantel)buizen opgenomen die de watergang kruisen. Er wordt geen onderscheid gemaakt naar welke functie een bepaalde buis heeft.

Muur

Verticale vlakke constructie van steen. Hieronder vallen alle muren die binnen het te inventariseren gebied voorkomen, behalve bebouwing en keerwand. Indien de breedte van de muur meer is dan 30 cm, dan beide zijden meten.

Overige harde topografielijn

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 ondergebracht kunnen worden 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 zoals vermeld in hoofdstuk 5 -

aangegeven te worden welk kunstwerk het betreft. Voor de trap wordt het symbool gebruikt zoals aangegeven in paragraaf 6.1.

Van demontabele waterkeringen, coupures en kademuren dienen fysiek beide kanten gemeten te worden, 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 gespecificeerd zijn.

Hiermee wordt bijvoorbeeld de ligging van een vijver of poel, die geen onderdeel uitmaakt van het primaire systeem, aangegeven.

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 voet 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 gemeten te worden 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.

6.3 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 gespecificeerd zijn.

6.4 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 geplaatst worden. 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.

6.5 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 gebracht te worden. Daarna dient de meting verdicht te worden met de nodige hoogtepunten om een goede inhoudsberekening te kunnen maken en om te controleren waar het water er uit stroomt.

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 geïnventariseerd dient te worden. De in de strook voorkomende bebouwing dient te worden opgenomen. Ook dienen in stedelijke gebieden tuinen en dergelijke als puntsymbolen weergegeven te worden.

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

7 Meetpunten

7.1 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 gemeten te worden.

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)

7.2 Hulppunthoogtes

Van de meetpunten dienen de volgende hulppunthoogtes gemeten te worden:

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 (meetbuis), 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.

8 Controlemetingen

8.1 Controleplan opdrachtnemer

Zoals in de offerte-aanvraag vermeld moet in een kwaliteitsplan aangegeven worden hoe de opdrachtnemer zijn meting opzet en deze gaat controleren. Reden hiervoor is dat het waterschap geen structurele fouten in zijn basisregistratie accepteert.

In het kwaliteitsplan staat omschreven op welke wijze de compleetheid en nauwkeurigheid van de meting tijdens het werk geborgd wordt 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.

Bij grote projecten (>50.000 euro) dient de opdrachtnemer een risico-inventarisatie deel uit te laten maken van het kwaliteitsplan. Per beschreven risico moet aangegeven worden wat de oorzaak is, het gevolg, welke beheersmaatregel van toepassing is en welke kans de opdrachtnemer verwacht dat het risico zich voordoet.

8.2 Controle door opdrachtgever

De controle op volledigheid is voor 100% van toepassing op een levering.

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

- Juistheid;
- Nauwkeurigheid.

8.2.1 Volledigheid

Indien een levering niet volledig geleverd is conform hoofdstuk Producten in dit document zal de levering afgekeurd worden. Opdrachtnemer dient binnen 21 dagen na afkeuring zorg te dragen dat de levering alsnog correct aan opdrachtgever wordt aangeboden.

8.2.2 Juistheid

Voor de **profielen** geldt dat minimaal 95% van de profielen alle juiste coderingen moeten 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 gemeten zijn.

Minimaal 95% van de attribuutwaarde van de **kunstwerken** dient volledig en juist ingevuld te zijn. Dit houdt in dat als er 1 attribuut ontbreekt of onjuist is ingevuld wordt het gehele kunstwerk als onjuist beschouwd. Tevens zal er in het veld gecontroleerd worden of kunstwerken gemist zijn. 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 1 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 gemeten en geclassificeerd zijn.

8.2.3 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 σ 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.

9 Toegang tot terreinen en veiligheid

9.1 Toegang tot terreinen

Bij het betreden van terreinen dienen de normale normen en waarden in acht genomen te worden. 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 gemaakt worden over het evt. verkrijgen van een poortsleutel voor de duur van het project. Voor het betreden van onderhoudspaden die afgesloten zijn met een hek kan ook voor de duur van het project hiervan een sleutel afgegeven worden. 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 redenen hiervoor zijn uitgelegd. Op verzoek van een belanghebbende kan de opdrachtnemer deze brief tonen.

9.2 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.

10 Producten

10.1 Levering producten door WL

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

Bij de offerte worden meegeleverd:

1. Dit meetprotocol met alle bijlagen en de Minimale dataset inmeting meetprotocol_3_5_2019
2. Een ArcGIS werkomgeving (mxd) met bijbehorende file geodatabase (gdb) waarin het gebied en/of de objecten aangegeven zijn 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)

Indien een offerte gevraagd wordt voor het meten van meetnetpunten, wordt naast dit meetprotocol alleen een Excel-overzicht van de te meten meetnetpunten meegeleverd.

10.2 Te leveren producten door opdrachtnemer

10.2.1 Gegevens

- Indien er een check-out database (gdb) van Esri ArcGis uitgeleverd is, moet de opdrachtnemer deze database gevuld en/of gecontroleerd opleveren.
 - Er mogen geen objecten verwijderd zijn.
 - Alle gemeten objecten moeten minimaal gecontroleerd zijn.
- Indien er een file geodatabase uitgeleverd is, moet de opdrachtnemer deze database gevuld opleveren. Er mogen geen wijzigingen in de datastructuur hebben plaatsgevonden.
- Indien er een Excel overzicht met meetnetpunten is uitgeleverd, moet de opdrachtnemer deze gecontroleerd en/of aangepast opleveren.
- 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 minimaal de datum, tijdstip en locatie (WGS84-coördinaten) van opname.

10.2.2 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)

10.2.3 Naamgeving van producten

- Aan de naam van de file geodatabases wordt 'meting[datum]' toegevoegd aan de 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
- De rapportage wordt als word document en pdf opgeleverd met als naam [projectnummer]_rapport