



Bijlage R Geodetische Werkzaamheden en Areaalgegevens

In deze bijlage staat een aantal eisen met betrekking tot geodetische – en hydrografische Werkzaamheden tijdens de realisatie van het Werk én een aantal eisen met betrekking tot de levering van areaalgegevens ten behoeve van het beheer van het areaal door Rijkswaterstaat.

Tijdens de looptijd van deze Overeenkomst kunnen de specificaties van de geo- en databestanden genoemd in deze bijlage wijzigen. De Opdrachtnemer dient te borgen, dat het door hem op te leveren bestand conform de op het moment van levering geldende versie is opgebouwd. De Opdrachtnemer kan er vanuit gaan, dat deze wijzigingen minimale extra kosten met zich meebrengen. Indien de wijzigingen meer kosten dan wat redelijkerwijze door de Opdrachtnemer kan worden ingeschat, dan dient hij dit onderbouwd aan de Opdrachtgever voor te leggen.

Voor de in deze bijlage genoemde software geldt, dat ten tijde van de oplevering de dan bij de Opdrachtgever vigerende versie dient te worden gehanteerd.

Hydrografische eisen

HYD01

Geo-referentie

Het te gebruiken coördinatenstelsel in dit contract is

- RD-NAP conform de meest recente versie van de procedure RDNAPTRANS™. Informatie over deze procedure is te vinden op de website <https://www.nsgi.nl/geodetische-infrastructuur/coordinatentransformatie>

HYD02

Geo-referentie

Niet van toepassing

HYD03

Geo-referentie

Alle voor dit contract gebruikte grids dienen te voldoen aan de volgende definitie:

- De oriëntatie van de gridcellen is noord gericht;
- De virtuele oorsprong (0,0) van het XY-coördinaatstelsel valt samen met een hoekpunt van een gridcel.
- Het startpunt van alle grids is gelijk zodat grids waarbij de cellen een afmeting hebben die een veelvoud is van het basisgrid, binnen dezelfde contouren vallen.

De stortvakken dienen te zijn geschematiseerd in grids met de volgende afmetingen en bepalingen:

- a. 1 basisgrid met gridcellen van 1,0 x 1,0 m gevuld met het gemiddelde van alle inliggende diepte waarden na validatie en reductie tot NAP.
Een basisgrid-cel dient daarbij tenminste 24 gevalideerde dieptewaarden te bevatten met uitzondering van de 'overgangs' gridcellen;
- b. 1 micro- grid met gridcellen van 2,0 m x 2,0 m gevuld met het gemiddelde van de 4 inliggende gridcellen uit het basisgrid (*betreffende de micro-tolerantie, t.b.v. de verificatie van de minimale laagdikte en de maximale taludhelling*);
- c. 1 macro-grid met gridcellen van 10,0 m x 10,0 m gevuld met het gemiddelde van de 100 inliggende gridcellen in het basisgrid (*betreffende de macro-tolerantie, t.b.v. de verificatie van de gemiddelde laagdikte en taludhelling*).
Indien de geometrie van het Stortvak een indeling van macro-gridcellen van 10,0 m x 10,0 m niet mogelijk maakt, dienen macro-gridcellen gedefiniëerd te worden met elk een aaneengesloten oppervlakte van 100,0 m² en welke 100 gridcellen uit het basisgrid omvatten.

HYD04

Kwaliteit van
hydrografische
opnemingen

Op de door de Opdrachtnemer uit te voeren hydrografische en topografische opnemingen zijn de "Nederlandse normen voor hydrografische opnemingen" van toepassing. Deze normen zijn te downloaden van de volgende internetsite:
www.rws.nl/datacontracteisen, tabblad Hydrografische normen.

In het kader van deze normen dient minimaal voldaan te worden aan NL Norm A waarbij als aanvullende eis wordt gesteld dat de systematische component van de TVU kleiner of gelijk is aan 0.05 m.

In afwijking van de Nederlandse normen wordt de TVU niet voor iedere individuele meting bepaald. De TVU dient bepaald te worden op basis van de standaarddeviatie van de metingen binnen een gridcel daar waar de metingen elkaar overlappen en de bodem voldoende vlak is (maximale helling < 1:10). De feitelijke TVU in een gridcel is daarmee $\sqrt{n}$ kleiner dan die welke per meetpunt a-priori wordt bepaald waarbij n het aantal inliggende metingen is binnen een gridcel.

Voor de opnemingen wordt multi-beam meetapparatuur gebruikt.

HYD05

Kwaliteit van
hydrografische
opnemingen

De Opdrachtnemer dient de hydrografische opnemingen uit te voeren als gebiedsdekkende metingen. Hierbij dient de datadichtheid (na validatie) minimaal te voldoen aan de volgende eisen:

- 24 gevalideerde hits per gridcel (moet gelden voor 95% van de gridcellen in een deelgebied), uitgaande van een grid met gridcellen van 1x1 m.;
- De gebieden (max. 5%) met minder dan het in het vorige punt genoemde aantal hits dienen tenminste 3 hits per gridcel te bevatten en mogen niet groter zijn dan maximaal 25 m²

HYD06

Kwaliteit van
hydrografische
opnemingen

Daar waar de hydrografische opnemingen gecorrigeerd moeten worden voor de ter plaatse geldende waterstand, dient de Opdrachtnemer de manier waarop dit gebeurt te worden beschreven in het "Deelkwaliteitsplan lodingen" en ter kennis te worden gebracht aan de opdrachtgever.

HYD07

Kwaliteit van
hydrografische
opnemingen

De Opdrachtnemer dient de beschrijving van zijn lodingswerkzaamheden voor het Werk op te nemen in een "deelkwaliteitsplan lodingen" en ter kennis te brengen aan de Opdrachtgever.

Het "deelkwaliteitsplan lodingen" dient ten minste de volgende onderwerpen te bevatten:

- Een overzicht van de onderdelen van het werk waarvoor hydrografische opnemingen worden uitgevoerd;
- Een indicatie van wanneer welke hydrografische opnemingen waar worden uitgevoerd;
- De wijze waarop de hydrografische opnemingen worden uitgevoerd;
- Een bepaling van de meetnauwkeurigheid (a priori bepaling) van de meetconfiguratie per type gebied (significant andere diepte, golfhoogte en/of geluidssnelheid) en vooroeverzone;
- De wijze waarop en wanneer wordt aangetoond dat onder "dynamische omstandigheden" (ofwel "praktijkttoets") wordt voldaan aan de gestelde meeteisen inclusief de vereiste nauwkeurigheden;
- Een beschrijving van de borging én verificatie van alle eisen die gelden voor de hydrografische opnemingen.

HYD08

Kwaliteit van
hydrografische
opnemingen

Niet van toepassing

HYD09

Kwaliteit van
hydrografische
opnemingen

De '*aantoning onder dynamische omstandigheden*' (ofwel "praktijktoets") zoals genoemd in eis HYD07 dient na acceptatie van het deelkwaliteitsplan lodingen en voor de start van de hydrografische opnemingen te worden uitgevoerd met de te gebruiken meetconfiguratie voor de lodingen inclusief de methode en instrumentatie voor de correctie van de waterhoogte. De schriftelijke vastlegging en bijbehorende data dient de Opdrachtnemer binnen 5 werkdagen ter kennis te brengen aan de Opdrachtgever.

Na de eerste '*aantoning onder dynamische omstandigheden*' dient de Opdrachtnemer deze minimaal om de 12 maanden en bij elke wijziging van de meetconfiguratie (een meetconfiguratie bestaat uit het vaartuig + meetapparatuur + hardware/software) en/of het inzetten van de meetconfiguratie op een project wat niet voor Rijkswaterstaat wordt uitgevoerd en/of soort gebied (significant andere diepte, golfhoogte en/of geluidssnelheid) te herhalen. De schriftelijke vastlegging en bijbehorende data van elke aantoning dient de Opdrachtnemer binnen 5 werkdagen ter kennis te brengen aan de Opdrachtgever.

HYD10

Kwaliteit van
hydrografische
opnemingen

Niet van toepassing

HYD11

Aanwezigheid
Opdrachtgever bij
peilingen en metingen

De Opdrachtgever zal door de Opdrachtnemer in de gelegenheid gesteld worden om aanwezig te zijn bij de peilingen, inclusief metingen die bedoeld zijn om aan te tonen dat de kwaliteit van de peilingen voldoet aan de eisen zoals aangegeven in HYD09 (praktijktoets). Hierbij dient de Opdrachtnemer minimaal vijf werkdagen voor aanvang van deze werkzaamheden aan de Opdrachtgever aan te geven wanneer en waar ze gaan plaatsvinden.

De werkzaamheden van deze peilingen dienen te worden uitgevoerd met de personen die ook ingezet gaan worden voor de Werkzaamheden uit de Overeenkomst.

Indien de Opdrachtgever de praktijktoets bijwoont dient de Opdrachtnemer ter plaatse te laten zien hoe de dagelijkse controleprocedures bij de peilingen verlopen.

Voor onderdelen van de peilingen waarbij er gemeten wordt op locaties waarvan de bodemhoogte bekend is, gelden voor het verticale betrouwbaarheidsniveau van de gevalideerde meetpunten de volgende aanvullende eisen:

- Bij een waterdiepte < 10 meter moet, binnen een vooraf gedefinieerd gebied met gridcellen van 0,25x0,25 meter, het gemiddeld verschil per gridcel met de bekende bodemhoogte ≤ 0,05 meter zijn.
- Bij een waterdiepte ≥ 10 meter moet, binnen een vooraf gedefinieerd gebied met gridcellen van 1x1 meter, het gemiddelde

van de verschillen in het hele gebied met de bekende bodemhoogte $\leq 0,05$ meter zijn.

HYD12

Bepalen van laagdiktes

- Het ontwerp dient verwerkt te zijn tot de set grids zodat de gemiddelde dieptewaarden in het basisgrid overeenkomen met de gemiddelde ligging van het ontwerp binnen die specifieke gridcel op basis van de berekende laagdikte loodrecht op het talud in het referentie dwarsprofiel;
- Daar waar een gridcel van de uitpeiling niet geheel binnen de ontwerpcontouren valt, zoals aangegeven op de bij dit contract behorende tekeningen, wordt deze uitpeiling voor dat deel van de gridcel welke buiten de ontwerpcontouren valt, aangevuld met de inpeiling;
- Het resulterende 3D model van zowel het micro- als het macro-grid bepaalt het ontwerpniveau per gridcel. Hierbij worden alleen die 1x1 gridcellen uit het basisgrid gebruikt die de vastgestelde begrenzing overlappen of daar binnen liggen om het micro- en macrogrid van een afgebakend gebied te vullen (overgangscellen);
- De loodrecht op het talud ontworpen gemiddelde laagdiktes uit het geaccepteerde ontwerp, dienen te zijn vertaald naar gemiddelde verticale laagniveaus in het micro- en macrogrid. Dit dient te zijn gedaan voor elke gridcel van geschematiseerde grids, op basis van de taludhelling die is afgeleid voor de betreffende gridcel uit de Nulmeting (van het ontwerp);
- De verticale laagniveau's van het micro- als het macro-grid dienen te zijn bepaald op basis van het resulterende 3D-model. De resulterende niveaus van de laagovergangen in alle gridcellen gelden als de referentieniveaus;
- De laagdikte op micro- en macroniveau wordt bepaald door per gridcel het verschil te bepalen van het ontwerpniveau en de gemiddelde diepteligging uit de nulmeting per gridcel die van toepassing is.

HYD13

Te leveren producten
realisatiefase

De Opdrachtnemer dient de resultaten van de hydrografische werkzaamheden inclusief de daaruit volgende producten zoals vermeld in HYD14 zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk binnen 1 werkdag na de dag waarop de resultaten beschikbaar zijn, te verstrekken aan de Opdrachtgever.

HYD14

Te leveren producten

Uitgaande van de uitgevoerde hydrografische opnemingen dient de Opdrachtnemer de volgende producten te leveren op het moment dat een eerste verzoek tot betaalbaarstelling van uitgevoerd werk wordt gedaan.

Alle metingen dienen met dezelfde meetconfiguratie en eisen te zijn uitgevoerd als die welke gebruikt is voor de nulmeting, zijnde de meetresultaten vastgelegd in een basisgrid. Per Stortvak dient de definitieve uitmeting als een aaneengesloten peiling te zijn uitgevoerd.

Te leveren producten per stortvak:

- Kaarten
 - Cijferkaarten van de bodemhoogte/diepte in het basisgrid, micro-grid en macro-grid op de volgende momenten:
 - Ontwerp
 - Inmeting
 - Uitmeting
 - Kaarten met daarop de laagdikte en taludhelling in het micro-grid en macro-grid op de volgende momenten:
 - Laagdikte (verschil) tussen nulmeting en ontwerp.
 - Verschil tussen uitmeting en nulmeting
 - Verschil tussen uitmeting en ontwerp
 - De kaarten dienen digitaal geleverd te worden. In digitale vorm dienen de kaarten geleverd te worden in PDF formaat alsmede in Autocad formaat (zie hiervoor de data eisen). De vormgeving van de kaarten (o.a. formaat, schaal en legenda) zal in overleg met de contractbegeleider worden vastgesteld
 - Shapefiles van de gerealiseerde stortvakken
- Onderliggende datasets inclusief meta-informatie
 - Grids:

Alle geleverde producten dienen gebaseerd te zijn op basisgrids met gridcellen van 1x1 m. De waarden van het basisgrid dienen berekend te zijn als het rekenkundig gemiddelde van de gevalideerde meetpunten binnen de betreffende gridcel, tenzij anders aangegeven. Bij metingen volgens een raaienpatroon dienen de waarden van het basisgrid berekend te zijn met behulp van interpolatie.

Wanneer (bijvoorbeeld voor de presentatie op kaarten) gebruik wordt gemaakt van grotere gridcellen, dienen de waarden daarvan te zijn afgeleid uit de gridcellen van het basisgrid.

Alle grids dienen geleverd te worden conform de in deze paragraaf (onder "Geo-referentie") gestelde eisen.
 - Meetdata:
 - a. Gevalideerde resulterende meetdata (ruwe gemeten data na verwijdering van alle missers en blunders) op basis waarvan de kaarten en grids zijn geproduceerd. Deze data dienen digitaal geleverd te worden in een ASCII-X,Y,Z-formaat. Het exacte formaat dient in overleg met de Opdrachtgever te worden vastgesteld.
 - b. Ruwe data; indien gewenst door de Opdrachtgever dienen de ruwe data van de peilingen digitaal geleverd te worden. Het te

leveren formaat dient in overleg met de Opdrachtgever te worden vastgesteld.

- De resultaten van de metingen die zijn uitgevoerd om aan te tonen dat de kwaliteit van de peilingen voldoet aan de eisen.
- Meta-informatie van de geleverde datasets:
De metadata dienen als XML-bestand te worden geleverd en te voldoen aan de meest recente versie van de Nederlandse metadatastandaard voor geografie (ISO 19115:2003 NL profiel / ISO 19139 implementatie [xml]), zoals beschreven op www.geonovum.nl.

De invulling van de velden van de metadata dient te worden vastgesteld in overleg met de Opdrachtgever.

- Opdrachtnemer dient naast de hiervoor genoemde producten ook een "deelkwaliteitsplan lodingen" inclusief validatieformulier met betrekking op het inwin- en/of verwerkingsproces, te leveren.
- De Opdrachtnemer dient de volgende producten altijd te leveren:

Product	Specificatie
Gevalideerde puntenwolk	1_01
en/of ASCII bestand	1B_01
Rapportage	6_01

Product	Specificatie
XYZ basisgrid	1_02
Volumeberekening	3_01
Dieptecijferkaart	4_01
Verschilkaart	4B_01