

Meetprotocol

Behorende bij bestek GHIJ.401610.60-2 Baggeren Gekanaliseerde Hollandse IJssel

opsteller: J. Hussem
versie: 2.0
datum: 25 januari 2019

Inhoudsopgave

1	<i>Beschrijving Survey Werkzaamheden</i>	2
1.1	Inleiding	2
1.2	De survey werkzaamheden	2
1.3	De gebruikte toetsen, micro/macro.	3
1.4	Door Opdrachtgever verstrekte gegevens	3
1.5	Definitie DTM en grid.	4
2	<i>Procesbeschrijving survey, in- en uitpeilen.</i>	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Algemeen	5
2.3	Acceptatietest	6
2.4	Metten en verificatie, de uitpeiling	6
3	<i>Voorschrift Meetmethodiek</i>	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Functionele eisen	8
3.2.1	Algemene functionele eisen metingen	8
3.2.2	Vlakdekkende bepaling bodemligging	8
3.2.3	Bepaling bodemligging in ondiep water	9
4	<i>Registraties posities mes, Positie-logs</i>	10
5	<i>Producten, Leveringen</i>	11
6	<i>Geodetische parameters</i>	13

1 Beschrijving Survey Werkzaamheden

1.1 Inleiding

Bij uitvoering van baggerwerkzaamheden is het noodzakelijk een representatief beeld te hebben van het te verwijderen en/of aan te brengen materiaal. Zowel voor, na, als tijdens de werkzaamheden. Om de resultaten te monitoren en de werkprocessen aan te sturen. En om vervolgens verrekeningen dan wel opleveringen te kunnen vaststellen.

De meetwerkzaamheden aan en in de waterbodem en het positioneren van het mes van baggerwerktuigen worden hier aangeduid met de term survey werkzaamheden.

1.2 De survey werkzaamheden

De werkzaamheden zullen onder meer bestaan uit:

- ✦ Het opstellen van een lodingsplan. Met procedures en een planning (kalender) ten behoeve van de kwaliteitsborging van de surveywerkzaamheden.
- ✦ Het tijdens de baggerwerkzaamheden meten en registreren van de ontgravingsdieptes, posities van het 'mes'. (Mes = snijpunt baggerwerktuig met te ontgraven materiaal.)
- ✦ Het definiëren van een regelmatig grid van 4x4 meter aaneengesloten vierkante controlecellen binnen ieder monstervak. De cellen zijn noord-zuid georiënteerd. Ten behoeve van de micro toetsingen.
- ✦ Het uitpeilen. Het deelsgewijs, per monstervakvak(ken), uitpeilen. Met deze peiling verifiëren of de oplevering voldoet aan de eisen zoals beschreven in het bestek. Hierbij wordt het monstervak onder meer vergeleken met het ontgravingsmodel aan de hand van twee toleranties. Eén voor het gehele monstervak, de gemiddelde bodemligging, en één voor de 4x4 meter controlecellen binnen het monstervak. Dit laatste om te grote uitschieters in het gebaggerde resultaat te voorkomen dan wel te laten repareren.

1.3 De gebruikte toetsen, micro/macro.

Oplevering gebeurt voornamelijk op basis van twee toetsen die met elkaar zijn gekoppeld. De micro en de macro toets. Onderstaande beschrijving richt zich op de toepassing voor baggerwerk. Micro en macro toleranties kunnen ook worden toegepast op aanvullingen, afdekking en dergelijke.

De macro toets toetst de gemiddelde bodemligging van een op te leveren gebied. In dit geval een monstervak. Doel van de toets is de controle of gemiddeld de juiste diepte is bereikt binnen het betreffende monstervak. In deze situatie: Of er gemiddeld niet te veel te ondiep dan wel te diep is gebaggerd.

De micro toets dient om lokale afwijkingen in de oplevering te toetsen. De bodem kan *gemiddeld* over het gehele gebied binnen de gestelde marges vallen. Maar daarbij dient voorkomen te worden dat dit gebeurt door een gedeelte (veel) te diep en tevens een gedeelte (veel) te ondiep op te leveren. De micro toets wordt op hetzelfde op te leveren gebied, per monstervak, toegepast. Ieder monstervak wordt daarvoor opgedeeld in kleine vierkante cellen. Van in dit geval 4x4 meter. Bij de micro toets wordt voor iedere cel apart gecontroleerd of deze voldoet aan eisen voor wat betreft te diep dan wel te ondiep opleveren.

De toleranties van beide toetsen zijn in de praktijk afhankelijk van het doel en type van de baggerwerkzaamheden. Bij saneringen worden vaak kleinere marges aangehouden. Wordt gemiddeld te ondiep baggeren niet of nauwelijks geaccepteerd. Als het gaat om realisatie van een doorstromingsprofiel zijn de normen vaak ruimer.

De toleranties voor de micro toets zijn altijd groter dan die van de macro toets. Iets grotere, zeer plaatselijke, afwijkingen zijn daarmee toegestaan. Ook kan het voorkomen dat er voor wat betreft de micro toets aanvullende criteria zijn. Zoals een bepaald percentage cellen dat ondieper mag zijn dan de gestelde tolerantie.

In veel gevallen zijn de toleranties asymmetrisch. Dat wil zeggen. De marge op 'te ondiep' is anders dan op 'te diep'. Dit is volledig afhankelijk van het soort en type baggerwerk.

Uit bovenstaande toelichting blijkt duidelijk dat de twee toetsen, micro en macro, met elkaar verbonden zijn. Het afzonderlijk gebruiken van de toetsen is normaal gesproken weinig zinvol. Ze worden altijd in combinatie, op basis van dezelfde peiling voor hetzelfde monstervak, toegepast.

1.4 Door Opdrachtgever verstrekte gegevens

Opdrachtgever verstrekt, na gunning, de volgende gegevens:

- ★ Een DTM van het theoretische ontgravingsmodel voor het gehele projectgebied
- ★ Een DTM van de inpeiling voor bijna het gehele projectgebied.
- ★ De vakbegrenzings van de monstervakken.
- ★ Een buitenste begrenzing (boveninsteek) voor het gehele projectgebied.

1.5 Definitie DTM en grid.

Een DTM, Digitaal Terrein Model, is een samenhangend geheel van punten dat een drie dimensionale beschrijving geeft van een bestaand of fictief terrein, een bodemlaag, of de waterbodem. Bij een DTM, zoals hier bedoeld, is altijd sprake van een onderliggend horizontaal grid. Het grid wordt gebruikt voor de operationele aansturing van baggermaterieel en de verrekening van volumes. Bij het baggeren gekanaliseerde Hollandse IJssel wordt uitgegaan van:

- ✧ Het onderliggende regelmatige grid heeft vierkante gridcellen van maximaal 1,0 bij 1,0 m.
- ✧ De numerieke resolutie van de coördinaten in een DTM is 0,01 meter, of beter.

2 Procesbeschrijving survey, in- en uitpeilen.

2.1 Inleiding

Om het baggerproces, de ontgravingen en dergelijke uit het Bestek GHIJ.401610.60

Baggeren Gekanaliseerde Hollandse IJssel te verifiëren en op te leveren wordt gebruik gemaakt van peilingen. Er is sprake van een uitpeiling als deze peiling bedoeld is om een, mogelijke, oplevering te doen. Inpeilingen dienen ter vaststelling van de Ausgangssituatie en het bepalen van de te verrekenen hoeveelheden. Opdrachtgever verstrekt een inpeiling voor vrijwel het gehele werkgebied.

De verificatie, volumebepaling, verrekening en oplevering gebeurt per monstervak.

2.2 Algemeen

Opdrachtgever wordt in de gelegenheid gesteld alle in- en uitpeilingen, als ook alle overige verificaties en kalibraties, bij te wonen. Opdrachtnemer nodigt opdrachtgever minstens 3 werkdagen voor aanvang van uitvoering van deze activiteiten uit. Opdrachtnemer zorgt er voor dat opdrachtgever tijdens deze activiteiten de metingen en resultaten op de vaartuigen/werktuigen zelf kan observeren. En daarbij kan beoordelen of de metingen juist en representatief worden uitgevoerd.

De Opdrachtnemer stelt aan boord van het opnamevaartuig de ruwe data ter beschikking door:

- Het verstrekken van de volledige configuratie gegevens voor aanvang van de respectievelijke peiling;
- Het verstrekken van de ingewonnen, onbewerkte, ruwe data tijdens of gelijk na het inwinnen;
- Het registreren en verstrekken van alle wijzigingen aan de configuratie.

Onder ruwe data wordt verstaan de data welke direct uit alle apparatuur wordt verkregen zonder enige vorm van verdere bewerking. Onder configuratiegegevens worden verstaan alle relevante instellingen en besturingsparameters van alle gebruikte apparatuur, de geometrische configuratie, de toegepaste kalibraties en correcties (zoals geluidssnelheid), de toegepaste tijdsynchronisatie en –correcties.

Bovenstaande gegevens worden geregistreerd, opgeslagen en verstrekt, ongeacht of Opdrachtgever gedurende de uitvoering van een in- of uitpeiling aanwezig is.

Alle metingen gebeuren volgens het Voorschrift Meetmethodiek, zie hoofdstuk 3. Daarbij hanteert Opdrachtnemer een eenduidig en verifieerbaar procesmanagement systeem. Dit systeem is beschreven in het lodingsplan van de Opdrachtnemer. Dit lodingsplan dient voor aanvang van de betreffende werkzaamheden te zijn goedgekeurd door opdrachtgever.

2.3 Acceptatietest

Voorafgaand aan de werkzaamheden met een peilvaartuig voert opdrachtnemer een acceptatietest uit. Er mag ook een, verifieerbare, acceptatietest voor een andere opdrachtgever worden gebruikt. Deze door de andere opdrachtgever geaccepteerde test moet minder dan 6 maanden voor uitvoering van de peilwerkzaamheden zijn uitgevoerd.

Met de acceptatietest wordt aangetoond dat aan de in dit protocol gestelde criteria voor wat betreft datadichtheid en nauwkeurigheid wordt voldaan.

De gehele configuratie van het meetsysteem blijft ongewijzigd sinds de datum van uitvoering van de gebruikte acceptatietest. Dit betreft zowel de geometrie van de meetopstelling, als de gebruikte soft- en hardware. Dit laatste op het niveau van software-versies (niet revisies) en serienummers van apparatuur.

Zonder acceptatie van deze test door opdrachtgever kan een peilvaartuig niet worden ingezet voor het doen van uitpeilingen.

2.4 Meten en verificatie, de uitpeiling

De Opdrachtnemer doet aan de Opdrachtgever melding van de monstervakken welke gereed zijn voor verificatie. Deze melding is minstens 3 werkdagen voor uitvoering van de betreffende uitpeiling. Uiterlijk 5 werkdagen na uitvoering van de opname worden de door de Opdrachtnemer verkregen resultaten gepresenteerd aan de Opdrachtgever.

In voorkomende gevallen kan een peiling van een deel van een monstervak niet worden uitgevoerd volgens het 'Voorschrift meetmethodiek'. Het gaat om die situaties dat een monstervak onbereikbaar, of ontoegankelijk is voor de normale metingen. Bijvoorbeeld bij een kunstwerk of permanent afgemeerde woonark. In deze gevallen geeft Opdrachtnemer Opdrachtgever de gelegenheid een alternatieve methode voor te stellen. Deze methode wordt schriftelijk beschreven en na goedkeuring door opdrachtgever beschouwd als onderdeel van het lodingsplan.

Indien een monstervak meerdere malen uitgepeild wordt, omdat bijvoorbeeld het opgeleverde profiel niet aan alle criteria voldoet, is sprake van herpeiling. Bij een herpeiling wordt altijd een geheel monstervak gepeild. Er gelden dezelfde criteria en er worden dezelfde producten geleverd als bij een uitpeiling.

3 Voorschrift Meetmethodiek

De hydrografische metingen hebben tot doel de bodemligging vast te leggen. De metingen worden op een gecontroleerde wijze uitgevoerd. Met kwaliteitsborging en registratie daar van. De resultaten worden gebruikt ter verificatie van de leveringen door middel van onder andere de micro en macro toetsen.

3.1 Algemeen

- ✧ De te gebruiken meetmethodiek voor bepaling bodemligging is gebaseerd op het gebruik van akoestische signalen. Aangevuld met, alleen voor kalibratie benodigde fysische metingen, zoals boringen, geluidssnelheid(sprofielen) en dergelijke.
- ✧ De bodemligging wordt vlakdekkend bepaald. Zie 3.2.2 .
- ✧ Alleen in ondiepe (minder dan 0,8 meter waterdiepte) delen gelden andere dan de vlakdekkende criteria, zie 3.2.3 . Hiermee worden andere meetmethoden toegestaan. Bijvoorbeeld, single beam echolood, wide angle multibeam, tachymetrie in combinatie met meetbaak en dergelijke.
- ✧ Met de in dit protocol aangegeven begrenzende waterdieptes worden de werkelijke waterdieptes tijdens de metingen bedoeld. Bij verandering van de waterstand veranderd derhalve de begrenzing van het te peilen gebied.
- ✧ Bodemligging wordt minimaal gemeten tot aan het eerst voorkomende criterium:
 - De fysieke oever,
 - De begrenzing van het betreffende monstervak,
 - De bovengrens van 0,50 m waterdiepte. Hierbij is de waterdiepte van 0,5 m gedefinieerd als werkelijke waterdiepte tijdens de meting. Bij fluctuaties in de waterstand veranderd derhalve de begrenzing van het te peilen gebied.
- ✧ Er zijn geen voorgeschreven vaarpatronen of -richtingen. Kwaliteit van de opnames wordt bepaald aan de hand van onder andere de gegevensdichtheid en de uitgevoerde kwaliteitscontroles. De kwaliteitscontroles worden zodanig ingericht en uitgevoerd dat deze zowel de nauwkeurigheid als de betrouwbaarheid van de resultaten aantonen.
- ✧ Tijdens metingen met een vaartuig wordt een onafhankelijke controle ingebouwd om mogelijke fouten in de dieptebepaling, als gevolg van positiebepaling en/of waterstand, te kunnen detecteren. De detectiegrens is 0,05 meter. Controlemethoden kunnen zijn:
 1. Peilen van een representatief referentievlak voor aanvang peiling en gelijk aansluitend. Op dezelfde dag, maximaal 1 uur voor/na opnames. Opdrachtnemer moet aantonen dat het verschil in de opgenomen bodemligging tussen de verschillende opnames valt binnen de vereisten voor wat betreft de nauwkeurigheid.
 2. Het op het vaartuig kunnen aflezen van een waterstandsmeter nabij het peilgebied, (maximaal 2,5 km afstand). Waarvan de waarde continue kan worden vergeleken met een op het peilvaartuig gemeten waterstand. Noot: Als deze waterstand uit positionering wordt gemeten moet hij gecorrigeerd zijn voor inzinking/diepgang van het vaartuig.
 3. Een ander methode, waarbij kan worden aangetoond dat doelmatig en betrouwbaar een afwijking van 0,05 m. wordt gedetecteerd. De voorgestelde methode moet vooraf zijn goedgekeurd door Opdrachtgever.

3.2 Functionele eisen

3.2.1 Algemene functionele eisen metingen

1. Metingen van bodemligging worden afgeleid uit een nauwkeurig positioneringssysteem, zoals GPS RTK en/of inertiaele systemen, gekoppeld aan akoestische waarnemingen door waterkolom en bodem, waarbij geometrie, oriëntatie en dynamische standsmetingen worden meegenomen in de berekeningen.
2. Er is een regelmatige en doelmatige controle op:
 - De uitlijning/geometrie van de diverse instrumenten, zoals standopnemers, positionering en akoestische lodingsapparatuur.
 - Kalibratie van de diverse instrumenten, zoals standopnemers, geluidssnelheidsmeters en dergelijke.

Beschrijving en de frequentie van de verschillende kalibraties en controles, inclusief de betreffende toleranties, zijn gegeven in het Lodingsplan van Opdrachtnemer.

3. Precisie van de horizontale positionering is 0,06 m 2σ of beter. (95% van de waarnemingen heeft een afwijking van minder dan 0,06 meter in het horizontale vlak.) Waarbij aangetoond kan worden dat de doorwerking in de horizontale positionering als gevolg van fouten in standmeting, oriëntatie en/of bewegingscompensatie gecombineerd met de geometrie van de meetopstelling kleiner zal zijn dan 0,02 m systematisch en 0,04 meter stochastisch (2σ). (Gerekend naar 5 meter waterdiepte) Hierbij mogen de effecten van bundelhoekgroottes van akoestische signalen in water buiten beschouwing worden gelaten.
4. Ruwe meetgegevens worden digitaal opgeslagen.

3.2.2 Vlakdekkende bepaling bodemligging

Deze metingen gebeuren door middel van multibeam opname.

Minimale gegevensdichtheid:

- ✎ Van 0,8 tot 10,0 m waterdiepte: Minstens 100 waarnemingen per m² voor minstens 95% van het gebied. Minstens 50 per m² voor het overige deel.
- ✎ Vanaf 10,0 m waterdiepte minstens 70 waarnemingen per m².
- ✎ Maximale 'voetprint' individuele meting 0,25 meter op 5 meter waterdiepte.

Nauwkeurigheid:

- ✎ Een (willekeurige) m² wijkt niet meer dan 0,04 m af van een bekende referentiediepte van deze m². Deze 0,04 meter is de som van systematische en stochastische (2σ) fouten van de bepaling van de diepte binnen 1 m². Het gaat hier om de gemiddelde bodemligging in deze m².

Er vindt geen irreversibele filtering plaats van multibeam data (tussen datapunten van één 'pad' en/of in tijd) voordat multibeam data in de gebruikte acquisitiesoftware als 'ruwe' data wordt opgeslagen. Uitgezonderd is de eliminatie van: irrelevante te (on)diepe waarden, of onbetrouwbare waarden, of waarden met een slechte waarnemingskwaliteit.

3.2.3 Bepaling bodemligging in ondiep water

In geval van minder dan 0,8 meter waterdiepte kan worden volstaan met punts- of lijnsgewijze bepaling van de bodemligging. De vereiste verticale precisie is 0,06 m. (De 0,06 m is de som van de systematische fouten 2σ .) De vereiste horizontale precisie is 0,15 m.

Minimale gegevensdichtheid bij minder dan 0,8 meter waterdiepte is minstens 1 waarneming per 20 m². Maximale horizontale afstand tussen 2 dichtstbijzijnde meetpunten in een gebied met minder dan 0,8 meter waterdiepte is 25 meter.

4 Registraties posities mes, Positie-logs

Het presenteren en registreren van de ontgravingen, de posities van het snijpunt van het mes van het baggerwerktuig is onderdeel van de verplichting volgend uit het bestek. De registraties van de posities worden hier verder 'positie-logs' genoemd.

Opdrachtnemer zorgt voor een adequate kwaliteitsborging van de positie-logs en presentatie van het mes. Daar valt minstens onder:

Het in paragraaf 2.2 genoemde kwaliteitsplan beschrijft ook de kwaliteitsborging van de posities van de snijpunten van baggerwerktuigen. Dat is minstens:

- Beschrijving van meetmethode, doorrekening, raming totale meetfout in positie mes.
- Geometrie van de baggerwerktuigen vanaf gebruikte positioneringssysteem/-systemen tot en met snijpunt mes. Inclusief variabelen zoals scheefstanden van (bijvoorbeeld) vaartuig, ponton, hoekmetingen van giek, arm en dergelijke. Inclusief een eenduidige en actuele registratie van alle gebruikte hard- en software.
- Procedure voor een controle op de integriteit, juistheid, van de ontgravingsdiepte die meermaals daags wordt uitgevoerd. Minimaal 3 maal. Controle methodiek en wijze van rapporteren. Bijvoorbeeld controle tegen waterlijn/waterstand. De verticale afwijking tussen de verticale positie van het mes en de referentiehoogte mag niet meer dan 6 cm zijn.
- Procedure (kalibratie) van de posities van minimaal het mes van het baggerwerktuig. Hierbij wordt zowel de horizontale positie als de verticale positie gecontroleerd. De procedure wordt minimaal eens per 3 kalenderweken uitgevoerd, als voorzien wordt dat het baggerwerktuig in de 3 weken na de kalibratie ingezet gaat worden. Opdrachtgever wordt in de gelegenheid gesteld deze kalibraties bij te wonen. Opdrachtgever wordt tijdig, minimaal 3 werkdagen, voor uitvoering van deze kalibraties op de hoogte gebracht van planning; datum, tijd en locatie. Bij deze kalibratie moet worden aangetoond dat de horizontale positie van presentatie en registratie niet meer afwijkt dan 15 cm van een referentiepunt. Het referentiepunt is onafhankelijk bepaald tot op 3cm of beter. De verticale positie van het snijpunt van het mes mag niet meer dan 6 centimeter afwijken van een referentiepunt. Daarbij mag bij het laten zakken van het mes vanaf het wateroppervlak naar minstens 2 meter onder het wateroppervlak geen significante verandering (meer dan 2 cm) van deze fout optreden. Hetzelfde geldt voor de verandering in de gemeten verticale positie van het mes als gevolg van horizontale bewegingen van het baggerwerktuig. Bijvoorbeeld het strekken van een giek. Genoemde fouten en grenzen zijn absoluut. Ze mogen getoetst worden aan standaarddeviaties van respectievelijk 10 cm horizontaal en 3 cm verticaal.

De Positie-logs bevatten per baggerwerktuig minstens: datum, tijd, positie snijpunt mes (x,y,z). De logs bevatten alle tijdstippen & posities per seconde.

Registratie gebeurt minimaal vanaf opstarten baggerwerktuig in ochtend tot afsluiten werk. Er wordt derhalve ook in de Positie-logs geregistreerd als het baggerwerktuig niet wordt gebruikt voor ontgraven.

Een baggerwerktuig dat niet voldoet aan bovenstaande voorwaarden en/of waarvoor geen geldige kalibratie kan worden aangetoond, mag niet worden ingezet.

5 Producten, Leveringen

Alle leveringen zijn digitaal. Het dataformaat en de data geometrie gerelateerde eigenschappen zoals: typen bestanden, maximale bestandsgroottes, maximale puntafstanden en dergelijke, dienen vooraf door Opdrachtgever goedgekeurd te worden. Aannemer levert, indien opdrachtgever dat wenst, de originele bestanden zoals deze bij acquisitie en verwerking worden gebruikt. Daarbij wordt gedacht aan bestandsformaten behorend bij bijvoorbeeld Qinsy, PDS2000 en dergelijke.

Van de inpeiling wordt per monstervak aan de Opdrachtgever geleverd:

- ✧ De theoretische ontgraving in hele centimeters in een raster van 4x4 meter, de controlecellen.
- ✧ Kaartmateriaal met de bodemligging. Dieptes in hele centimeters.
- ✧ Kaartmateriaal met de verschillen t.o.v. het ontgravingsmodel, per controlecel.
- ✧ Vaststellen van de te ontgraven hoeveelheid kubieke meters. Het volledige te ontgraven volume tussen inpeiling en het theoretisch ontgravingsmodel.

Indien het gaat om door Opdrachtnemer uitgevoerde peiling(en):

- ✧ De ingewonnen ruwe digitale data en alle de bij de opname behorende procesregistraties en genoteerde visuele en/of handmatige waarnemingen, worden op een uitwisselbaar, draagbaar, elektronisch medium geleverd. Bijvoorbeeld op een USB datastick.
- ✧ De bewerkte data in een regelmatig x, y, z bestand. Maximale grid grootte is 0,25x0,25 m.

Bij de uitpeiling wordt per monstervak aan Opdrachtgever geleverd:

- ✧ Kaartmateriaal met gerealiseerde dieptes ontgraving. Dieptes in hele centimeters.
- ✧ Kaartmateriaal met de gerealiseerde verschillen t.o.v. het ontgravingsmodel. Hierbij worden de kleuren, blauw, groen en rood gebruikt. Om per controlecel respectievelijk aan te geven: Dieper dan ontgravingsmodel + positieve tolerantie (te diep gebaggerd. Binnen toleranties (goed). Ondieper dan ontgravingsmodel + negatieve tolerantie (te ondiep gebaggerd). Als tolerantie wordt hier plus of min 15 cm toegepast.
- ✧ Kubering van de uitpeiling het monstervak ten opzichte van de inpeiling. Alleen van die delen van het monstervak waarbij het ontgravingsmodel zich onder de inpeiling bevindt.
- ✧ indien de gemiddelde bodemligging van het monstervak niet meer dan 5 cm afwijkt van de gemiddeld te ontgraven diepte in dat monstervak wordt aangegeven dat het monstervak voldoet aan de '5 cm tolerantie'. Deze tolerantie wordt de macro tolerantie genoemd. Bij deze berekening moeten die delen van het ontgravingsmodel die zich boven de inpeiling bevinden buiten beschouwing worden gelaten.
- ✧ Een cumulatieve kubering van die controlecellen die 15 cm of meer afwijken van het ontgravingsmodel. Deze berekening is opgesplitst voor positieve (te diep gebaggerd) en negatieve (te ondiep gebaggerd) controlecellen. Eén cumulatieve berekening voor de controlecellen met een positieve afwijken en één voor die met een negatieve afwijking. Dit worden de micro tolerantie genoemd. Ook hier geldt dat die delen van het monstervak waarbij het ontgravingsmodel zich boven de inpeiling bevindt, buiten beschouwing moeten worden gelaten.
- ✧ In de berekeningen voor de micro toleranties worden controlecellen die zich voor minder dan 60% in het betreffende monstervak bevinden buiten beschouwing gelaten.
- ✧ Geleverde volumes en tolerantiegegevens per monstervak:
 - Ontgraven volume binnen monstervak.

- Voldoet wel of niet aan macro tolerantie
 - Cumulatieve kubering van controlecellen die 15 of meer cm afwijken van het ontgravingsmodel ten opzichte van het ontgravingsmodel. Per type afwijking, positief of negatief één cumulatieve berekening.
- ⤴ De bewerkte peildata in een regelmatig x, y, z bestand. Maximale grid grootte is 25x25cm.

Het formaat van kaarten is A1, tenzij anders overeengekomen met Opdrachtgever.
Opdrachtnemer en Opdrachtgever stemmen tijdig, voor, of aan de hand van, de eerste levering kaartschaal, gebruikte kleurcodering en dergelijke af.

6 Geodetische parameters

Eenheden voor maten en coördinaten is meters.

Alle coördinaten en presentaties zijn in het 'RD', het RijksDriehoeksstelsel, coördinaatsysteem.

Hoogtes zijn ten opzichte van N.A.P..

Voor het omzetten van coördinaten volgend uit een satellietplaatsbepalingssysteem zoals GPS, Galileo of GLONASS wordt aantoonbaar gebruik gemaakt van de RDNAPTRANStm2008, of actuelere, transformatieparameters.

De bij RDNAPTRANStm2008 behorende transformatieparameters zijn vrij te verkrijgen via de beheerders, Rijkswaterstaat en het Kadaster. Zie www.rdnap.nl.

Indien Opdrachtnemer andere datumtransformatie(s) wil toepassen kan dit alleen na goedkeuring door Opdrachtgever.