



# Kwaliteitsdocument laseraltimetrie Projectgebied Voordelta 2007



**Kwaliteitsdocument laseraltimetrie  
Deel 2: Resultaten controles Voordelta 2007**

**Data-ICT-Dienst**

april 2008

ir. I.S.W. Alkemade

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Doelstelling kwaliteitsdocument</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Overzicht projectspecificaties en gebruikt referentiemateriaal</b>	<b>4</b>
2.1	Referentievelden	4
2.2	Naslagwerken	4
<b>3</b>	<b>Resultaten controles</b>	<b>6</b>
3.1	Overzicht data	6
3.1.1	Uitvoering vluchten	7
<b>3.2</b>	<b>Resultaten hoofdtaak 1 controle</b>	<b>8</b>
3.2.1	Resultaten statistische hoogtecontrole	8
3.2.2	Resultaten controle van de frequentie	8
3.2.3	Resultaten van de puntdichtheidscontrole	9
3.2.4	Resultaten van de controle op ontbrekende data	10
3.2.5	Resultaten van de controle op de strookaansluiting en –overlap	10
3.2.6	Resultaten van de controle op extremen	11
3.2.7	Resultaten van de controle van planimetrie	12
3.2.8	Resultaten van de foutsoortencontrole	12
<b>3.3</b>	<b>Resultaten hoofdtaak 2 controle</b>	<b>12</b>
3.3.1	Resultaten van de controle op ontbrekende data in hoofdtaak 2	12
3.3.2	Resultaten van de controle op uitschieters	12
3.3.3	Resultaten van de controle op filtering	13
<b>3.4</b>	<b>Conclusies</b>	<b>13</b>
<b>3.5</b>	<b>Akkoordverklaring projectleider</b>	<b>14</b>

# 1 Doelstelling kwaliteitsdocument

Laseraltimetrie is een relatief nieuwe techniek op het gebied van hoogte-inwinning, waarmee in vergelijking tot terrestrische metingen tegen lage kosten nauwkeurige gegevens omtrent de maaiveldhoogte worden ingewonnen. Daarbij wordt tevens een dichte, a-selectieve bedekking van het oppervlakte gegarandeerd.

Informatie omtrent de maaiveldhoogte is onontbeerlijk voor het beheer van onder meer kust, rivieren, wadden, dijken en polders. Het gebruik van hoogte-informatie is echter niet alleen belangrijke informatie voor waterbeheer, maar ook voor de berekening van grondverzet of als basisinformatie voor stedelijke inrichting en tracéstudies. Daarnaast is het een nuttige bron voor ruimtelijk onderzoek op het gebied van geomorfologie en archeologie. De behoefte aan actuele maaiveldhoogte-informatie is dan ook groot.

Uit testvluchten is geconcludeerd dat met laseraltimetrie een hoge nauwkeurigheid bereikt kan worden. Bij meer routinematige vluchten blijkt echter dat na vergelijking van de laseraltimetriemetingen met referentiemetingen de nauwkeurigheid soms lager uitvalt dan onder optimale omstandigheden mogelijk zou zijn. Hierbij spelen onder andere de kwaliteit van de gebruikte meetsystemen en de invloed van de atmosfeer op de laserpulsen een belangrijke rol, maar ook de gebruikte filtertechnieken en de punt dichtheid zijn van belang.

Sinds begin 2003 werkt de Data-ICT-Dienst (DID) met een longlist van voorgeselecteerde leveranciers. Uitgangspunt voor deze longlist is dat de DID leveranciers in kan zetten die tijdens de voorselectie (of prekwificatie) hebben bewezen dat zij de beloofde kwaliteit kunnen garanderen. Daarnaast herzielt de DID de interne werkprocessen om zijn functie als opdrachtgever en kwaliteitscontroleur beter te kunnen uitoefenen. De data die aan de DID wordt geleverd is door de leverancier gecorrigeerd voor onregelmatigheden die zijn ontstaan tijdens de vlucht en tijdens de bewerking van de gegevens. Voor, tijdens en na de vlucht en bewerkingen worden regelmatig rapportages geleverd aan de DID. Uit deze rapportages moet blijken dat de data van de leverancier aan de gestelde eisen voldoet. Na de levering van de bewerkte data aan de DID worden een aantal controles uitgevoerd om na te gaan of eventuele aanwezige afwijkingen in de data binnen de vooraf gestelde specificaties vallen. In dit document worden de methoden die tijdens deze controle worden toegepast toegelicht. Daarnaast worden de resultaten van de controles uiteengezet. De DID kan van de data die op deze manier is gecontroleerd de garantie bieden dat de data voldoet aan de gestelde kwaliteitseisen.

De doelstelling van dit kwaliteitsdocument is tweeledig: ten eerste biedt dit kwaliteitsdocument inzicht in de gebruikte techniek en de stand van zaken ten tijde van de inwinning. Ten tweede worden de kwaliteitscontroles bij de DID en de resultaten hiervan uitvoerig beschreven. De DID beoogt hiermee inzicht en transparantie te verkrijgen in de uitgevoerde controles. De klant kan hieruit direct afleiden of de hoogtedata aan de specificaties voldoet en dus aan de gewenste kwaliteit.

Als gevolg hiervan bestaat het kwaliteitsdocument uit twee delen:

Deel 1: De techniek laseraltimetrie en de controle bij de DID (algemeen);

Deel 2: Controleresultaten van het project.

Deel 1 omvat de algemene, technische beschrijving van de totstandkoming van het product. Deel 2 (dit rapport) is projectafhankelijk en beschrijft de controleresultaten van het projectgebied Voordelta 2007 en de uiteindelijke kwaliteitsbeschrijving van de uit het project voortgekomen data.

## 2 Overzicht projectspecificaties en gebruikt referentiemateriaal

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de materialen die ter referentie gebruikt worden bij de controle.

### 2.1 Referentievelden

Lokaties: sportvelden  
Datum van inmeting: voorjaar 2007  
Meetmethode: GPS stop and go, real time kinematische GPS of waterpassing

### 2.2 Naslagwerken

#### **TOP250raster (1:250.000), TOP50raster (1:50.000), TOP25raster (1:25.000)**

datum uitgave resp. 1996, 2003, 2003  
leverancier Topografische Dienst Kadaster (voorheen Topografische Dienst Nederland)

De digitale TOPraster-producten zijn afkomstig van de Topografische Dienst Kadaster. Deze functioneren tijdens de controle als ondergrond en referentie.

Bij de visuele controle van de laserdata wordt voor het betreffende gebied het overeenkomende TOP10Vector bestand over het digitale hoogtemodel heen geprojecteerd. Het bestand functioneert, afhankelijk van de schaal van het product, als ondergrond en referentie.

#### **TOP10vector (1: 5.000 – 1:25.000)**

datum uitgave 2003  
leverancier Topografische Dienst Kadaster (voorheen Topografische Dienst Nederland)

De digitale TOP10vectorbestanden zijn afkomstig van de Topografische Dienst Kadaster. Deze worden door de DID gebruikt als basisbestand voor GIS-toepassingen binnen een Arc/Info-systeem. De bestanden hebben een gesloten-vlakken structuur, opgebouwd uit gecodeerde en onderling geknoopte lijnelementen. Het schaalbereik van TOP10Vector varieert van 1:5.000 tot 1:25.000 waardoor de meeste topografie wordt afgebeeld als vlakobject. De verschillende topografische elementen binnen het bestand kunnen afzonderlijk of gecombineerd worden geselecteerd, waarbij de structuur van de data intact blijft.

Bij de visuele controle van de laserdata wordt voor het betreffende gebied het overeenkomende TOP10Vector bestand over het digitale hoogtemodel heen geprojecteerd. Op deze manier kan onder meer gekeken worden naar:

- het correct uitfilteren van bebouwing (bv. kantoren, huizen);
- het voorkomen van wateroppervlakken (bv. sloten, plassen en rivieren);
- de aanwezigheid van dijken en wegen;
- het correct lopen van waterwegen en waterbegrenzingsen;
- een eventuele verschuiving in de X- en/of de Y-richting van de data.

#### **GBKN (1: 500 – 1:2.000)**

datum uitgave inwinning 1985-2003  
leverancier Landelijk Samenwerkingsverband GBKN

De Groot-schalige Basiskaart Nederland (GBKN) is de meest gedetailleerde topografische basiskaart van heel Nederland. De kaart heeft een grote schaal en is dus heel gedetailleerd. In bebouwde gebieden is de schaal 1:500 of 1:1000 en in landelijke gebieden 1:2000.

De GBKN bevat drie soorten informatie: harde topografie (b.v. gebouwen, civieltechnische kunstwerken en hoogspanningsmasten), zachte topografie (b.v. begrenzingen van wegen, waterwegen, sloten, onder- en bovenkanten van dijken en taluds, aaneengesloten begroeiing) en semantische informatie. Voor de controle van bestanden ingewonnen met laseraltimetrie is vooral de harde topografie belangrijk.

Bij de visuele controle van de laserdata wordt voor het betreffende gebied het overeenkomende GBKN bestand over het digitale hoogtemodel heen geprojecteerd. Op deze manier kan onder meer gekeken worden naar een eventuele verschuiving in de X- en/of de Y-richting van de data.

### **Digitaal Topografisch Bestand van de natte/droge infrastructuur (DTB-nat/DTB-droog)**

datum uitgave 2000  
leverancier DID

---

De DID produceert eigen Digitaal Topografische Bestanden (DTB-wegen en DTB-rivieren) en daarbij horende analoge kaarten waarin gegevens over wegen en waterwegen nauwkeurig zijn vastgelegd. Een DTB is een vector georiënteerd digitaal topografisch bestand waarin een groot aantal verschillende topografische elementen op eenduidige wijze in RD-NAP zijn vastgelegd met een generalisatieschaal van 1:1.000 voor de wegenbestanden en 1:5.000 voor de rivierenbestanden. Deze vastlegging geschiedt voornamelijk door middel van fotogrammetrie, aangevuld met terrestrische metingen in het veld. Het DTB-nat bestaat uit informatie over onder meer de exacte ligging van dijken, kades, sluizen, oevers en kribben. Het DTB-droog bestaat uit zeer gedetailleerde informatie van o.a. de ligging van wegmeubilair, zoals lantaarnpalen, verkeersborden, hectometerbordjes en geleiderailconstructie. Beide bestanden bevatten tevens hoogte-informatie van het maaiveld en bepaalde objecten.

De bladligging van een DTB komt overeen met de grootte van een TOP10vector bestand. Dit bestrijkt een gebied van 10.000 bij 6.250 meter.

Bij de visuele controle van de laserdata wordt voor het betreffende gebied het overeenkomende DTB bestand over het digitale hoogtemodel heen geprojecteerd. Er wordt gekeken naar overeenkomst van de data met het DTB op de volgende punten:

- het correct lopen van waterwegen en waterbegrenzingslijnen;
- het voorkomen van wateroppervlakken (bv. rivieren);
- een eventuele verschuiving in de X- of de Y-richting van de data.

### **Digitale Kleuren Luchtfotokaart van Nederland (DKLN)**

datum uitgave 2003  
leverancier Eurosense BV

---

Orthofotomozaïk van geheel Nederland van het Digitale Kleuren Luchtfotografie Nederland versie 2003. Vervaardigd uit orthofoto's van Nederland met resolutie 0.5 m, op basis van luchtfotografie in kleur op schaal 1:35.000, uitgevoerd in 2003.

### **De Grote Provincie Atlas**

datum uitgave 1996  
leverancier Topografische Dienst Kadaster (voorheen Topografische Dienst Nederland)

---

De Topografische Dienst Kadaster levert materiaal voor De Grote Provincie Atlas op een schaal van 1:25.000. Ter controle van de data wordt gewerkt met deze atlas. In de meeste gevallen wordt echter gewerkt met de vergelijkbare TOPrasterproducten die digitaal voorhanden zijn.

### 3 Resultaten controles

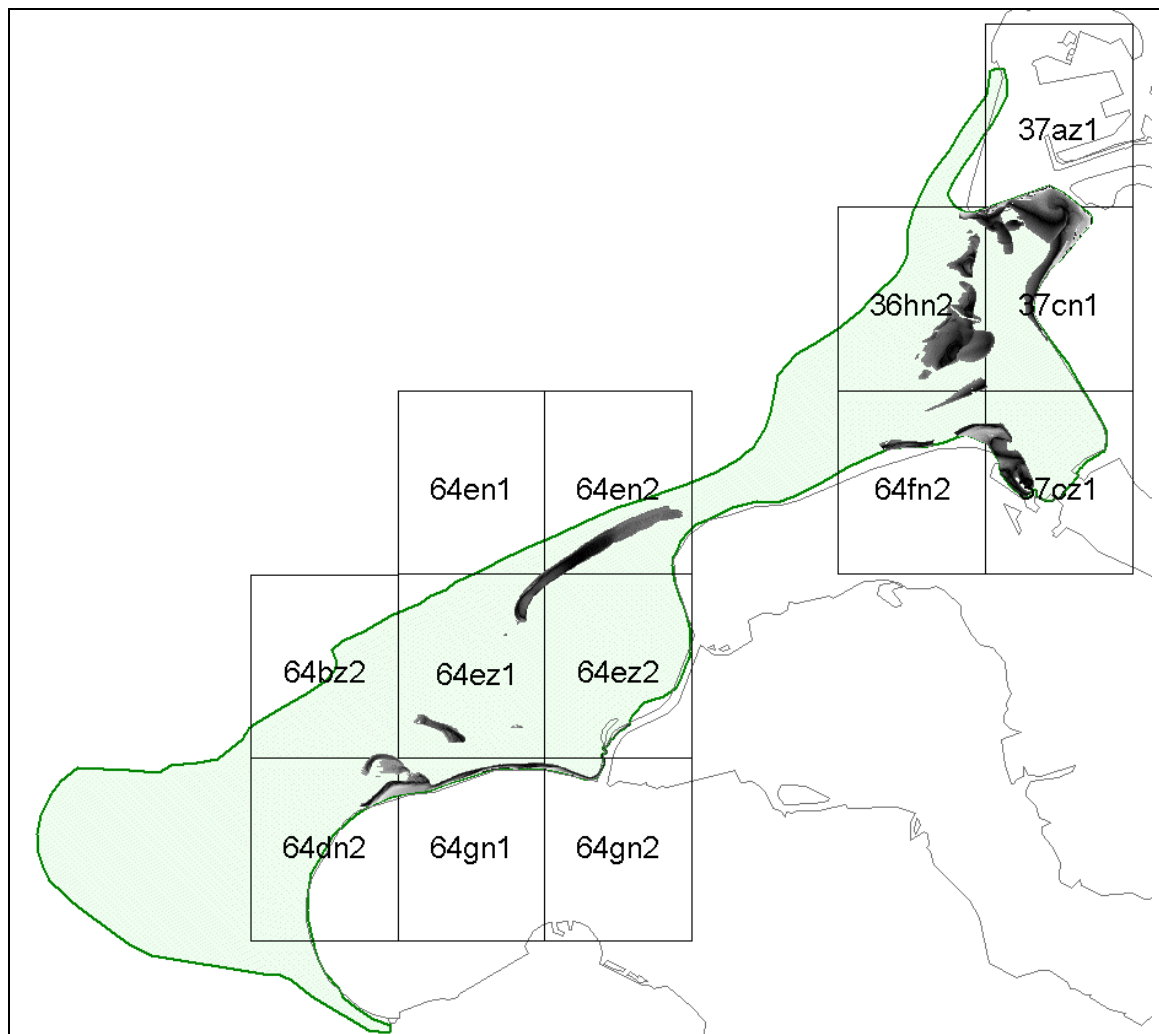
Dit kwaliteitsdocument is opgesteld voor RWS-Waterdienst en andere gebruikers van de laserhoogtebestanden van het projectgebied Voordelta 2007. In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de controle van het projectgebied Voordelta 2007 uiteengezet worden. In paragraaf 3.1 wordt eerst een overzicht gegeven van het gebied en de vluchten. In de paragrafen 3.2 en 3.3 worden de resultaten beschreven van de controles.

#### 3.1 Overzicht data

Het projectgebied Voordelta 2007 omvat de in tabel 3.1 genoemde kaartbladen. De gefilterde data van deze bladen zijn gecontroleerd door de Data-ICT-Dienst te Delft. Figuur 3.1 geeft een overzicht van het projectgebied Voordelta 2007.

Kaartbladen (13 in totaal)								Gebiedsnaam
36hn2	37az1	37cn1	37cz1	64bz2	64dn2	64en1	64en2	Voordelta 2007
64ez1	64ez2	64fn2	64gn1	64gn2				

Tabel 3.1: Geleverde kaartbladen met hoogtedata voor Voordelta 2007 (zie ook figuur 3.1 voor de ligging van de kaartbladen).



Figuur 3.1: De kaartbladen van het projectgebied Voordelta 2007.

### 3.1.1 Uitvoering vluchten

Het projectgebied Voordelta 2007 is ingewonnen en verwerkt door Toposys GmbH.

De oorspronkelijke gebiedsgrens is aanzienlijk groter dan waar uiteindelijk data is ingewonnen. Dit kwam omdat het bij het begin van het project onduidelijk was waar er precies delen droog zouden vallen. De projectgrens was zeer ruim genomen. In het voorjaar van 2007 is de Voordelta volgens deze ruime projectgrens ingewonnen maar de data bleek niet goed te zijn, waardoor er opnieuw gevlogen moest worden. De aannemer gaf aan dat er zeer weinig droogval was tijdens de verstrekte getijvensters, in overleg met de DID is het vliegplan daarom aangepast.

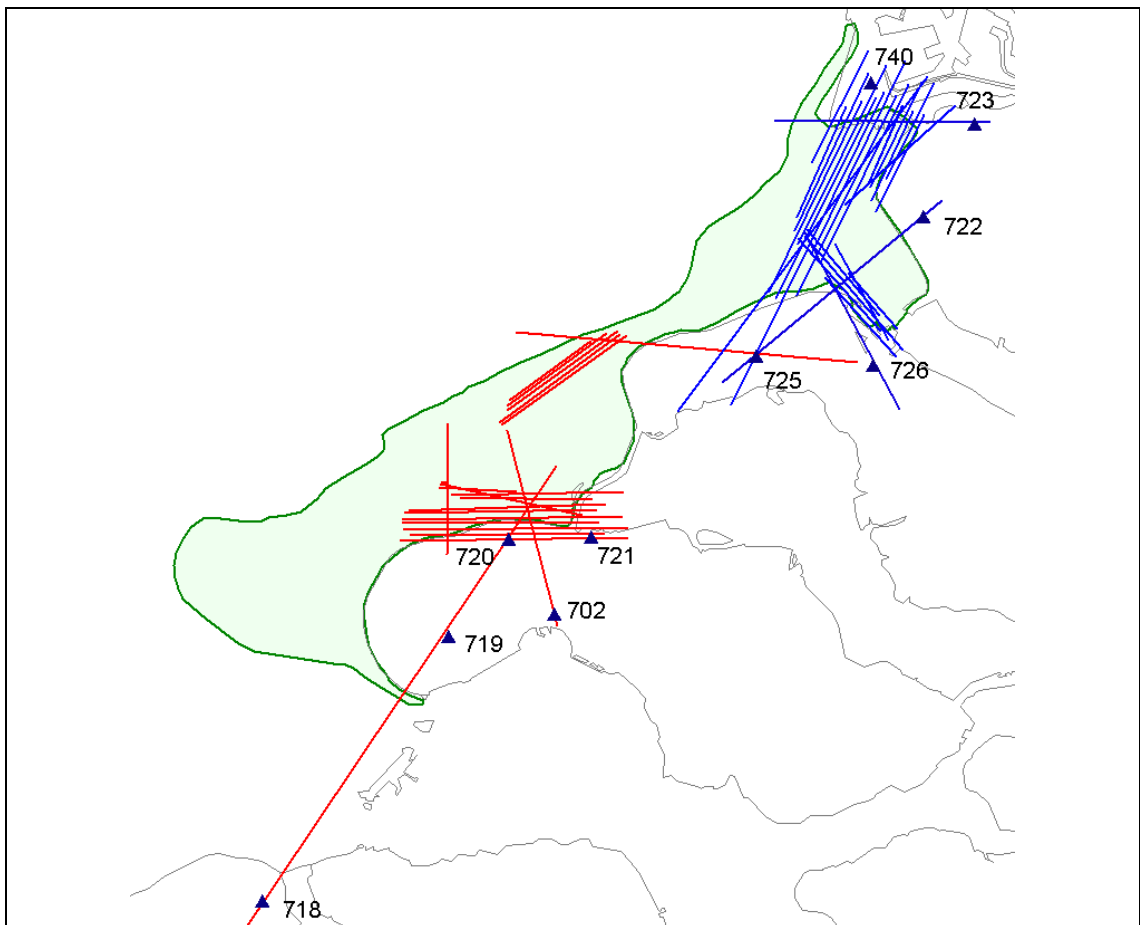
De periode waarin het projectgebied Voordelta 2007 kon worden ingewonnen was van 1 mei tot 31 augustus 2007. De eerste opnamen waren in het voorjaar, maar deze waren niet goed. De omstandigheden om opnieuw te vliegen (weer in combinatie met getij) waren echter zodanig dat hervluchten pas mogelijk waren in december 2007. Voor droogvallende delen van de Voordelta heeft een vliegdatum buiten het reguliere vliegseizoen geen gevolgen voor de kwaliteit van de data.

Het projectgebied Voordelta 2007 is gevlogen in twee vluchten op twee dagen. In tabel 3.2 is aangegeven op welke dagen is gevlogen, en welke (delen) van gebieden er op die dag gevlogen zijn.

	datum	delen van het gebied
1	16 december 2007	Schaar van Renesse, Aardappelenbult.
2	17 december 2007	Gebied ten westen van Voorne, gebied ten noordwesten van Goeree.

Tabel 3.2: Vliegdata en gevlogen gebieden voor het projectgebied Voordelta 2007.

In figuur 3.2 wordt een overzicht gegeven van de gevlogen stroken en de bijbehorende vliegdata. Ook zijn hierin de locaties van de referentiegebieden aangegeven.



Figuur 3.2: Overzicht vluchten en locatie referentiegebieden DID Voor het gebied Voordelta. In groen is de oorspronkelijk gevraagde projectgrens aangegeven. Grote delen van dit gebied vallen niet droog onder de voorgeschreven omstandigheden. De vliegdata zijn 16 december 2007 (rode stroken) en 17 december 2007 (blauwe stroken).



### 3.2 Resultaten hoofdtak 1 controle

#### 3.2.1 Resultaten statistische hoogtecontrole

In tabel 3.3 zijn de resultaten van de statistische hoogtecontrole weergegeven. Sommige controlegebieden zijn meerdere keren gevalideerd (bijvoorbeeld in langs- en dwarsstroken). Het uitgangspunt bij de validaties met verschillende stroken is dat een onafhankelijke validatie kon plaatsvinden. In figuur 3.2 is de ruimtelijke verdeling van de controlegebieden afgebeeld. In deel 1, paragraaf 2.4 en deel 1, paragraaf 4.5.4 worden de eisen die gesteld worden aan de hoogtevalidatie opgesomd:

#### Aanvullende eisen aan referentievelden

Op elk controleveld wordt een gemiddeld hoogteverschil berekend. De eis is dat 50% van de hoogteverschillen tussen de -5 en 5 cm ligt, 67% tussen -10 en 10 cm en 95% tussen -15 en 15 cm.

Deze eis is gehanteerd voor het hele projectgebied. Daarnaast kunnen er dus meerdere hoogteverschillen zijn berekend per controlegebied. Deze hoogteverschillen zijn altijd onafhankelijk. Naast de statistische controle heeft de DID ook nader gekeken naar de ruimtelijke verdeling van de grootste verschillen. In de tabel 3.3a en 3.3b zijn de resultaten van de statistische hoogtecontrole opgenomen.

naam controle gebied	locatie	kaart blad	inwin datum	soort gebied	aantal punten	gemiddelde afwijking [m]	standaard afwijking [m]	RMS fout [m]
702	Serooskerke	64GN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.006	0.013	0.014
718	Vrouwenpolder	65BZ1	1-3-2007	sportveld	108	0.005	0.008	0.010
720	Renesse	64 GN1	1-3-2007	sportveld	108	-0.006	0.008	0.010
720	Renesse	64 GN1	1-3-2007	sportveld	108	-0.024	0.006	0.025
721	Scharendijke	64 GN2	1-3-2007	sportveld	120	0.012	0.007	0.014
722	Rockanje	37CN1	1-3-2007	sportveld	120	0.010	0.006	0.012
723	Oostvoorne	37CN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.062	0.006	0.062
725	Ouddorp	64 FN2	1-3-2007	sportveld	120	0.009	0.008	0.012
725	Ouddorp	64 FN2	1-3-2007	sportveld	120	0.033	0.007	0.034
726	Stellendam	37 CZ1	1-3-2007	sportveld	120	0.074	0.020	0.076

Tabel 3.3a: Een overzicht van alle gebruikte controlegebieden bij de validatie van de hoogte van de laserdata van het projectgebied Voordelta 2007.

Samenvatting bevindingen controles referentiegebieden DID			
Aantal referentiegebieden: 8		waarvan 10 maal onafhankelijk gevalideerd	
Omschrijving	Totaal aantal	Eis	Percentage
Aantal < 5 cm	8	> 50%	80 %
Aantal < 10 cm	10	> 67%	100%
Aantal < 15 cm	10	> 95%	100%

Tabel 3.3b: Resultaten statistische hoogtecontrole van het projectgebied Voordelta 2007.

#### 3.2.2 Resultaten controle van de frequentie

De ongefilterde frequentiegrids van het projectgebied Voordelta 2007 zijn door de DID visueel gecontroleerd op de in deel 1, paragraaf 4.2 genoemde punten. Bij deze controle zijn geen storingen geconstateerd. In figuur 3.3 is een deel van het frequentiegrid van het projectgebied Voordelta 2007 afgebeeld.



Figuur 3.3: Voorbeeld van de frequentie van de laserhoogtedata van het projectgebied Voordelta 2007, vóór filtering. Hoe lichter de kleur, hoe hoger de frequentie van punten. Het betreft een deel van het gebied ten westen van Voorne. In groen is de gevraagde projectgrens aangegeven.

### 3.2.3 Resultaten van de punt dichtheidscontrole

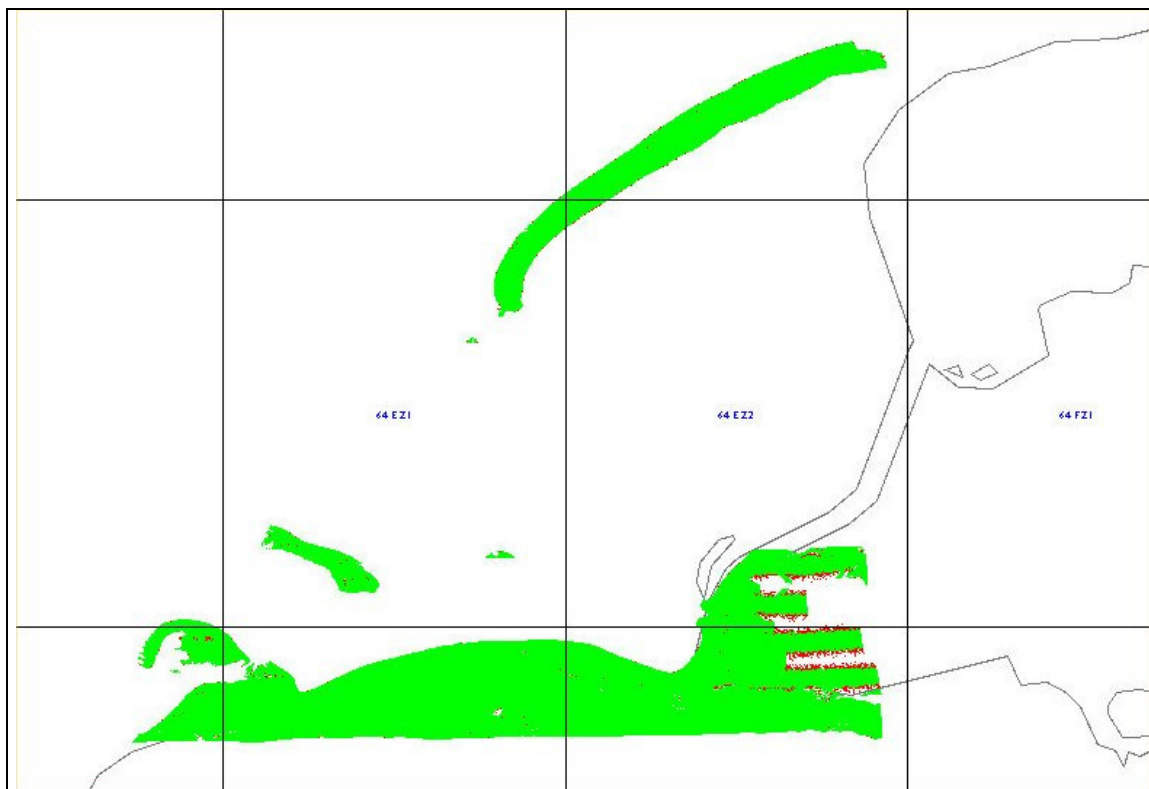
Het ongefilterde punt dichtheidsgrid is door de DID gecontroleerd op de in deel 1, paragraaf 4.3 genoemde punten. De punt dichtheidseis voor het projectgebied Voordelta 2007 betrof minimaal 1 punt per 6 m<sup>2</sup>. Aan deze eis wordt ruimschoots voldaan.

In tabel 3.4 zijn de resultaten van deze punt dichtheidsmeting gegeven. De punt dichtheid is gecontroleerd voor het hele gebied, het betreft dus een gemiddelde punt dichtheid. Daarnaast is ook gecontroleerd of een enkele strook (zonder overlap) ook voldeed aan de punt dichtheidseisen. Naast deze controles is ook het punt dichtheidsgrid visueel gecontroleerd. Het betreft hier de punt dichtheid van de ongefilterde bestanden.

Voordelta 2007	benaderde oppervlak	punt dichtheid ongefilterd		
		punten / m <sup>2</sup>	1 punt per	punten / 6 m <sup>2</sup>
Hele gebied	3800 ha	3.0	0.33	18
Losse strook (laagste gecontroleerd)	150 ha	1.91	0.52	11.45

Tabel 3.7: Een overzicht van de punt dichtheid van het projectgebied Voordelta 2007.

In figuur 3.4 is bij wijze van voorbeeld het puntdichtheidsgrid van het zuidelijk deel van de Voordelta afgebeeld.



*Figuur 3.4: Overzicht van de punt dichtheid van de laserhoogtedata van het zuidelijk deel van het projectgebied Voordelta 2007, vóór filtering. Groen betekent voldoende punt dichtheid, rood betekent onvoldoende punt dichtheid.*

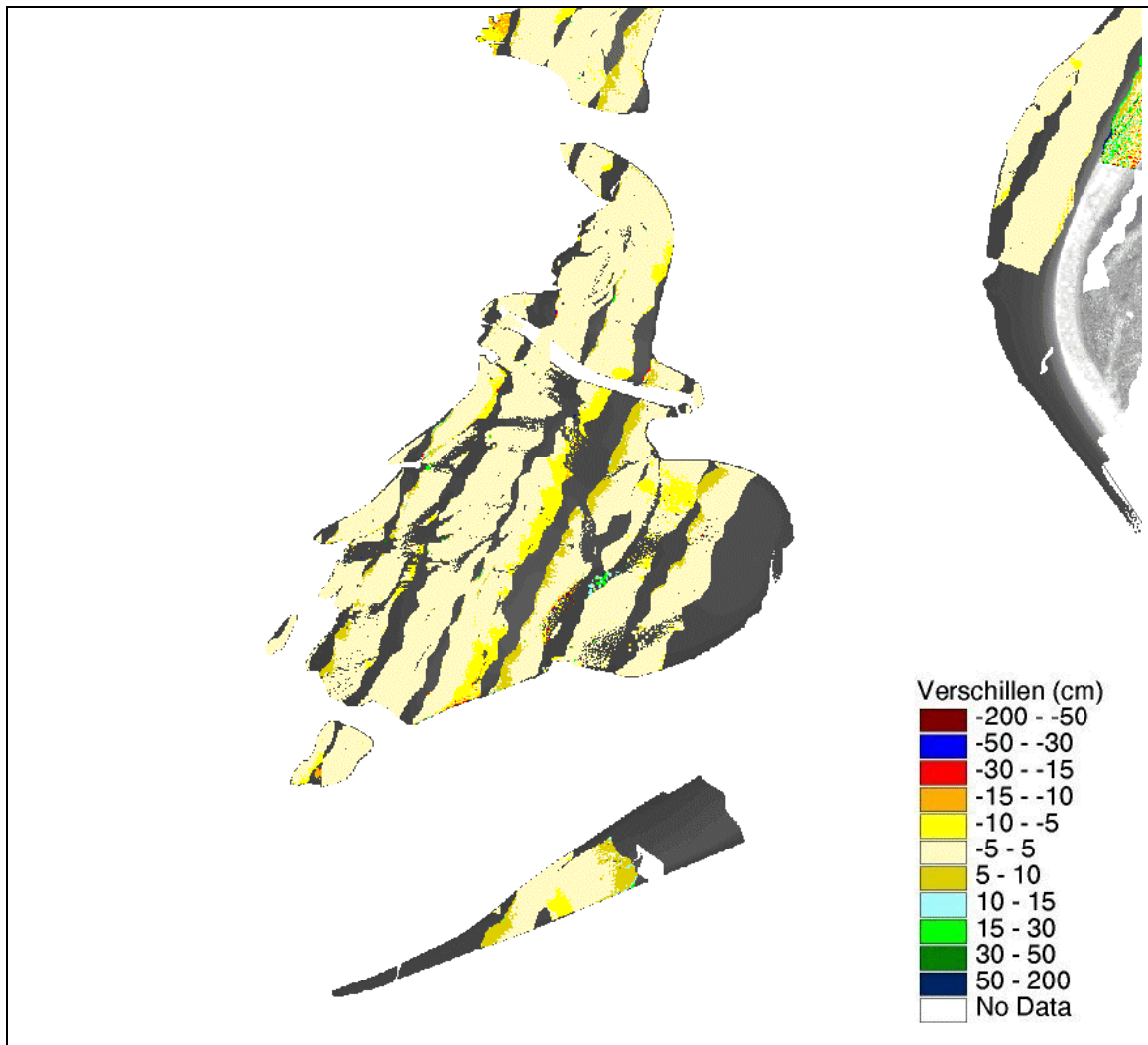
#### 3.2.4 Resultaten van de controle op ontbrekende data

De grens van het projectgebied Voordelta 2007 was zeer ruim gedefinieerd omdat het in het begin van het project niet duidelijk was wat er precies droog zou vallen in dit gebied. Na de eerste vluchten in mei 2007 bleek dat het droogvallende deel aanzienlijk kleiner was dan vooraf verwacht.

In alle opgenomen gebieden kunnen wel kleine gebieden voorkomen waar geen registratie is geweest van de laserpuls. Het betreft hier wateroppervlakken of andere 'natte' gebieden, deze worden niet als ontbrekende data aangemerkt. Tijdens de controle worden de ontbrekende delen van deze gebieden wel goed gecontroleerd om te zien of het inderdaad om water gaat.

#### 3.2.5 Resultaten van de controle op de strookaansluiting en –overlap

De strookaansluiting en –overlap zijn visueel gecontroleerd in het verschilgrid van de overlappen. Hierbij zijn geen onregelmatigheden geconstateerd. In figuur 3.5 wordt een voorbeeld gegeven van het verschilgrid van de overlappen.



Figuur 3.5: Detail van het verschilgrid van de overlappen van de laserhoogtedata met als ondergrond een hillshade. De verschillen blijven voor het grootste deel binnen de 5 centimeter.

Over het algemeen geldt dat een lichtgele kleur van het verschilgrid aangeeft dat de verschillen tussen de stroken niet groter zijn dan 5 centimeter. In gebieden waar vegetatie, bebouwing of water voorkomt, zijn de verschillen over het algemeen groter omdat de laserpunten niet precies op hetzelfde punt betrekking hebben. Grotere verschillen zijn daar dus normaal. Ook wanneer de stroken niet op hetzelfde tijdstip zijn gevlogen kunnen er verschillen ontstaan met name in gebieden die onderhevig zijn aan eb en vloed. Deze verschillen zijn met name te zien tussen dwars- en langsstroken. Per deelgebied zijn alle langsstroken gevlogen in een laagwaterperiode met een bepaald venster. Het kan voorkomen dat de dwarsstrook die hierover vliegt, op een andere dag is gevlogen waarbij de waterstand afweek. Deze afwijkingen zijn goed te zien. De DID controleert met name op vlakke gebieden (zoals het strand) die in een kort tijdsbestek niet al te veel veranderen.

De overlappen zijn ook gecontroleerd op voldoende breedte. Voor het projectgebied Voordelta 2007 gold dat, bij een minimale punt dichtheid van 1 punt per 6 m<sup>2</sup>, de minimale strookbreedte 61 meter zou moeten zijn. Omdat de werkelijke punt dichtheid van het bestand hoger was dan de minimale punt dichtheid is de minimale strookoverlappende breedte kleiner dan 61 meter. In dit geval is de minimale strookbreedte 25 meter (kleinst toegestane waarde). De strookbreedte is steekproefsgewijs gemeten over meerdere overlappen en was in alle gevallen ruim voldoende bevonden.

### 3.2.6 Resultaten van de controle op extremen

Bij alle laatste leveringen was er geen sprake van extremen. Er bevinden zich dus geen extremen in de bestanden, waardoor aan de eisen wordt voldaan.

### 3.2.7 Resultaten van de controle van planimetrie

Voor de planimetrische controle van kustgebieden zijn maar weinig goede bestanden beschikbaar: er zijn in een dergelijk projectgebied ook maar weinig referentiebestanden voorhanden. Daarom maakt de DID voor de kustbestanden gebruik van een bestand van enkele gebouwen verspreid langs de kust die door middel van fotogrammetrie zijn ingewonnen. Ook wordt het GBKN gebruikt voor bebouwde gebieden dicht aan de kust. In figuur 3.6 is een voorbeeld gegeven van een vergelijking met GBKN.

Verder is voor de controle gebruik gemaakt van TOP10Vector en DTB bestanden, voor zover voorhanden. De locaties van de controles zijn evenwichtig verdeeld over de deelgebieden van het hele projectgebied zodat mogelijke verschuivingen in zowel x- als y-richting goed opgemerkt kunnen worden.

Op basis van de verschillende controles op de planimetrie kan worden geconcludeerd dat in geen van de deelgebieden een planimetrische verschuiving heeft plaatsgevonden.



Figuur 3.6: Voorbeeld van een planimetrische controle: controle met een GBKN uitsnede, in rood de GBKN-vectordata met als ondergrond het grid.

### 3.2.8 Resultaten van de foutsoortencontrole

Voor het projectgebied Voordelta 2007 zijn geen referentievluchten uitgevoerd, waardoor de foutsoorten niet zijn berekend.

## 3.3 Resultaten hoofdtak 2 controle

### 3.3.1 Resultaten van de controle op ontbrekende data in hoofdtak 2

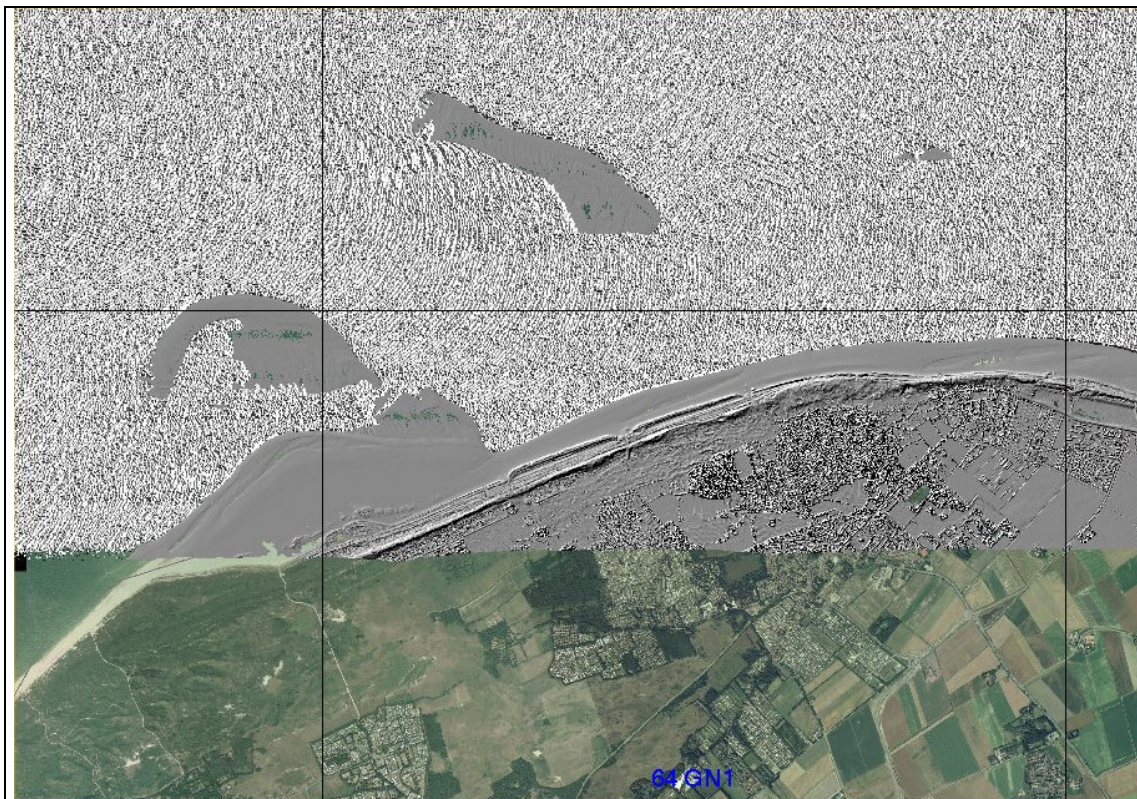
In geen van de deelgebieden is na goedkeuring van de data ontbrekende data als gevolg van bewerkingen in hoofdtak 2 aangetroffen.

### 3.3.2 Resultaten van de controle op uitschieters

Tijdens de controles zijn op enkele plaatsen in het projectgebied uitschieters gevonden. Het aantal blijft binnen de norm.

### 3.3.3 Resultaten van de controle op filtering

- Er is geen vegetatie van betekenis aanwezig op de droogvallende delen van de Voordelta;
- Er is geen bebouwing en overige objecten binnen de projectgrenzen van Voordelta 2007;
- Het water van de zee is zeer goed gefilterd, zie figuur 3.7. Plaatselijk kan er nog wat water voorkomen, maar het betreft in alle gevallen zeer kleine gebieden.



Figuur 3.7: Voorbeeld van het aspectgrid van Voordelta, zuidelijk gebied. Achtergrond is een DKLN luchtfoto. Uit deze afbeelding is duidelijk te zien wat water is (veel hoekvariatie dus 'ruizig' beeld) en land (weinig hoekvariatie dus effen kleur).

### 3.4 Conclusies

Ten aanzien van de kwaliteit van het laserbestand van het projectgebied Voordelta 2007 kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Het gebiedsdekkende bestand van het projectgebied Voordelta 2007 is opgenomen in een tweetal vluchten, uitgevoerd op 16 december 2007 en 17 december 2007 (zie figuur 3.1). Alle vluchten zijn uitgevoerd tijdens de door de DID aangegeven tijdvensters van laag water.
- De statistische hoogtecontrole wijst uit dat de hoogteligging van het projectgebied Voordelta 2007 voldoet aan de door de DID gestelde eisen.
- De gemiddelde punt dichtheid van het projectgebied Voordelta 2007 is 3 punten per  $m^2$  wat zeer ruim voldoet aan de eis van 1 punt per  $6 m^2$ .
- De planimetrische precisie (precisie van x- en y-coördinaten) van het bestand voldoet aan de gestelde eisen.
- De filtering van vegetatie, bebouwing, andere objecten (voor zover aanwezig) en water is goed uitgevoerd. Plaatselijk kan er nog wat water voorkomen. Het betreft in alle gevallen zeer kleine gebieden die binnen de acceptatiegrens liggen.

- De bij de DID bekende lokale afwijkingen van het bestand zijn zo concreet mogelijk beschreven in dit kwaliteitsdocument, alsmede de locatie waar de afwijkingen voor kunnen komen.

### **3.5 Akkoordverklaring projectleider**

Goedgekeurd door: L.R.A. Richardson

Datum: 24 april 2008

Paraaf: