



Kwaliteitsdocument laseraltimetrie Projectgebied Kust 2007



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

Adviesdienst Geo-informatie en ICT

september 2007

ir. I.S.W. Alkemade

Inhoudsopgave

1	Doelstelling kwaliteitsdocument	3
2	Overzicht projectspecificaties en gebruikt referentiemateriaal	4
2.1	Referentievelden	4
2.2	Naslagwerken	4
3	Resultaten controles	6
3.1	Overzicht data	6
3.1.1	Uitvoering vluchten zuidelijk deel	9
3.1.2	Uitvoering vluchten noordelijk deel	11
3.2	Overzicht leveringen	12
3.2.1	Zuidelijk deel, deelgebied Zeeland tot en met Maasvlakte	13
3.2.2	Zuidelijk deel, Deelgebied Zuid-Holland vanaf Maasvlakte	13
3.2.3	Noordelijk deel, deelgebied Noord-Holland	13
3.2.4	Noordelijk deel, deelgebied Wadden	13
3.3	Resultaten hoofdtak 1 controle	13
3.3.1	Resultaten statistische hoogtecontrole	13
3.3.2	Resultaten controle van de frequentie	16
3.3.3	Resultaten van de puntdichtheidscontrole	17
3.3.4	Resultaten van de controle op ontbrekende data	18
3.3.5	Resultaten van de controle op de strookaansluiting en –overlap	19
3.3.6	Resultaten van de controle op extremen	20
3.3.7	Resultaten van de controle van planimetrie	20
3.3.8	Resultaten van de foutsoortencontrole	20
3.4	Resultaten hoofdtak 2 controle	22
3.4.1	Resultaten van de controle op ontbrekende data in hoofdtak 2	22
3.4.2	Resultaten van de controle op uitschieters	22
3.4.3	Resultaten van de controle op filtering van vegetatie	22
3.4.4	Resultaten van de controle op filtering van bebouwing	22
3.4.5	Resultaten van de controle op filtering van overige objecten	22
3.4.6	Resultaten van de controle op filtering van water	22
3.5	Conclusies	22
3.6	Akkoordverklaring projectleider	23

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 Adviesdienst Geo-informatie en ICT (AGI) met een longlist van voorgeselecteerde leveranciers. Uitgangspunt voor deze longlist is dat de AGI leveranciers in kan zetten die tijdens de voorselectie (of prekwificatie) hebben bewezen dat zij de beloofde kwaliteit kunnen garanderen. Daarnaast herzielt de AGI de interne werkprocessen om zijn functie als opdrachtgever en kwaliteitscontroleur beter te kunnen uitoefenen. De data die aan de AGI 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 AGI. 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 AGI 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 AGI 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 AGI en de resultaten hiervan uitvoerig beschreven. De AGI 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 AGI (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 Kust 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 AGI 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 AGI

De AGI 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, sluisen, 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 waterbegrenzingsen;
- 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

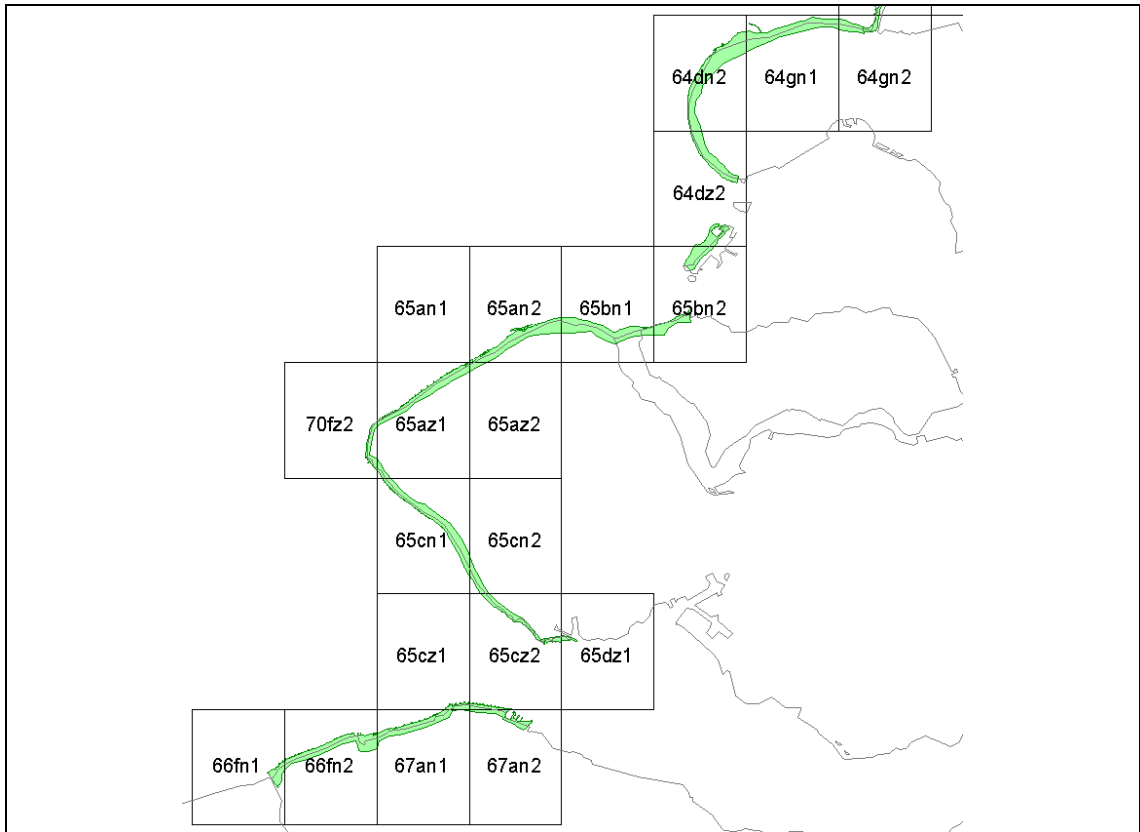
Dit kwaliteitsdocument is opgesteld voor RIKZ en andere gebruikers van de laserhoogtebestanden van het projectgebied Kust 2007. In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de controle van het projectgebied Kust 2007 uiteengezet worden. Waar gesproken wordt over het deelgebied Zeeland wordt zowel de kuststrook als de uitbreiding landinwaarts bedoeld. In de paragrafen 3.1 en 3.2 wordt eerst een overzicht gegeven van het gebied en de leveringen. In de paragrafen 3.3 en 3.4 worden de resultaten beschreven van de leveringen.

3.1 Overzicht data

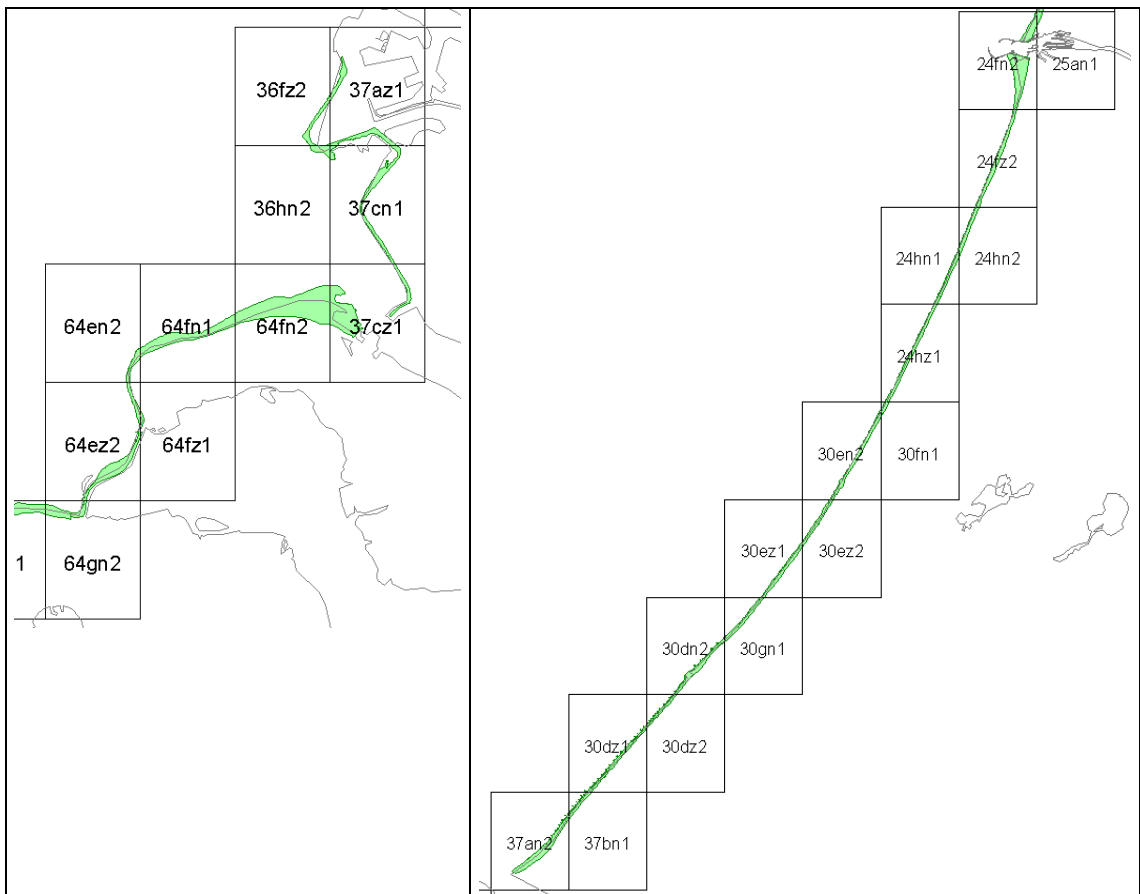
Het projectgebied Kust 2007 omvat de in tabel 3.1 genoemde kaartbladen. De gefilterde data van deze bladen zijn gecontroleerd door de Adviesdienst Geo-Informatie en ICT te Delft. Figuur 3.1 geeft een overzicht van het projectgebied Kust 2007.

Kaartbladen (102 in totaal)								Gebiedsnaam
01cz1	01cz2	01dz1	01dz2	01gn1	01gn2	01gz1	01gz2	Kust 2007
01hn1	01hn2	01hz1	02cn1	02cn2	02dn1	02ez1	02ez2	
02fz1	02fz2	02gn1	02gn2	02hn1	02hn2	03an2	03az1	
03az2	03bn1	03bz1	03bz2	04dn2	04dz2	04ez2	04fn2	
04fz1	04fz2	04gn1	04gn2	04gz1	05an1	09az2	09bn1	
09bn2	09bz1	09cn2	09cz2	09dn1	09dz1	09en1	14an2	
14az2	14cn2	14cz1	14cz2	19an1	19az1	19cn1	19cz1	
24fn2	24fz2	24hn1	24hn2	24hz1	25an1	30dn2	30dz1	
30dz2	30en2	30ez1	30ez2	30fn1	30gn1	36fz2	36hn2	
37an2	37az1	37bn1	37cn1	37cz1	64dn2	64dz2	64en2	
64ez2	64fn1	64fn2	64fz1	64gn1	64gn2	65an1	65an2	
65az1	65az2	65bn1	65bn2	65cn1	65cn2	65cz1	65cz2	
65dz1	66fn1	66fn2	67an1	67an2	70fz2			

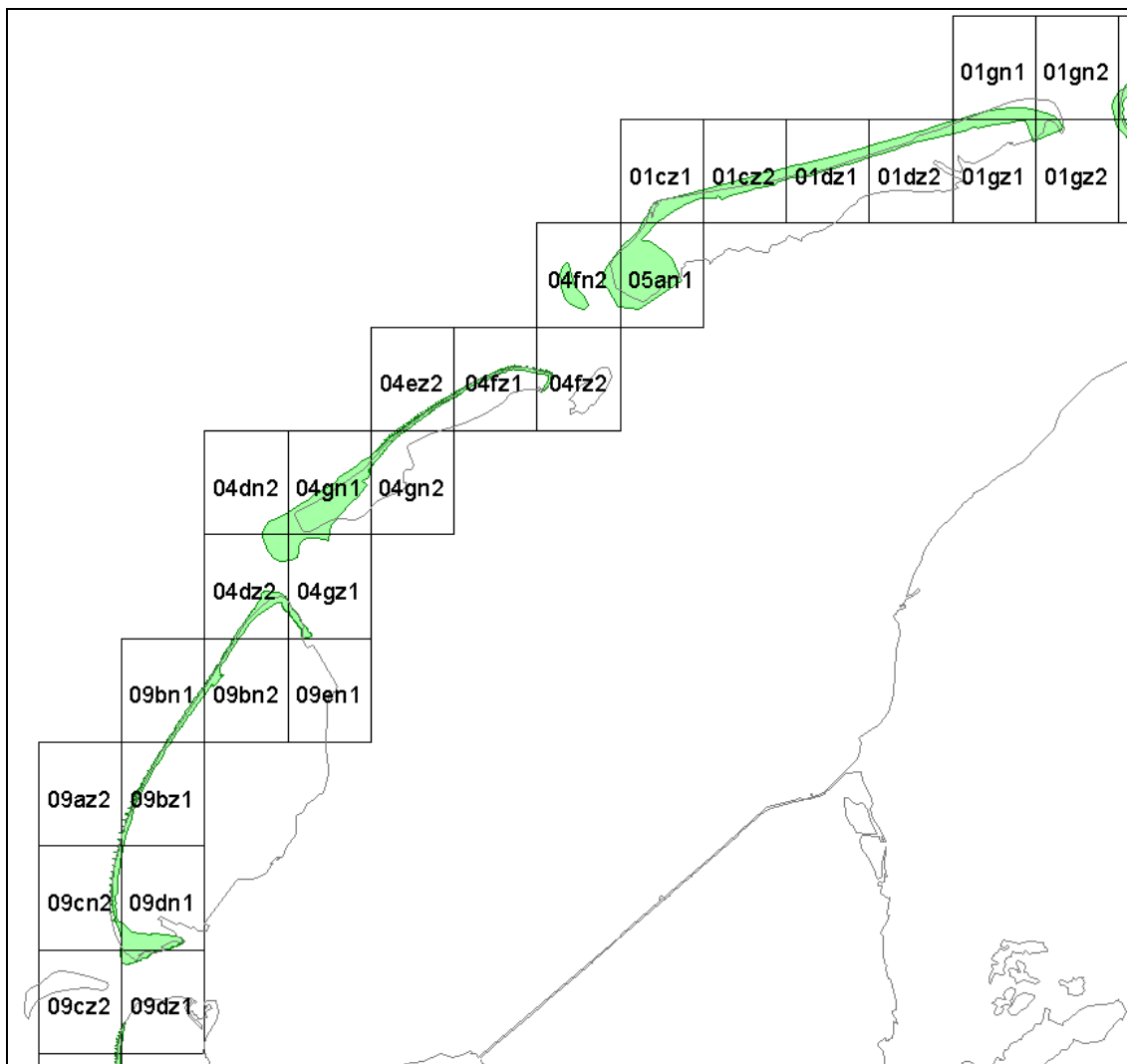
Tabel 3.1: Geleverde kaartbladen met hoogtedata voor Kust 2007 (zie ook figuur 3.1 voor de ligging van de kaartbladen).



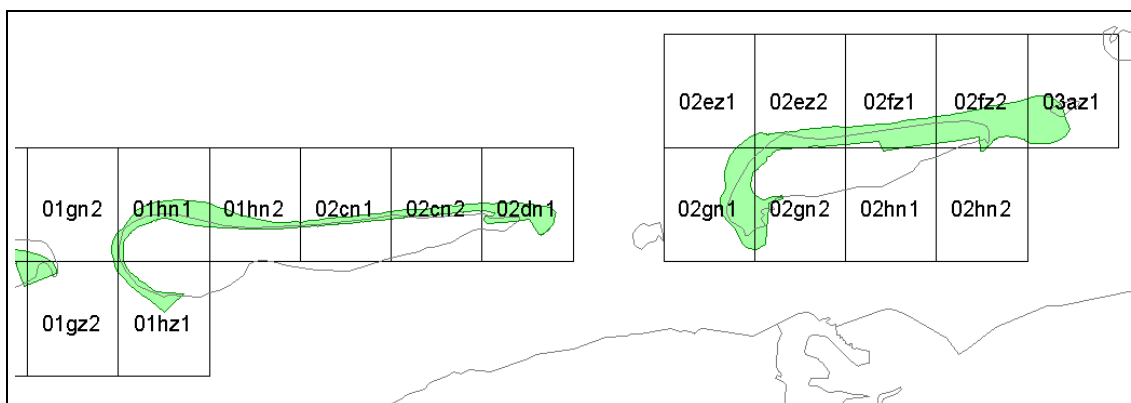
Figuur 3.1a: De kaartbladen van het projectgebied Kust 2007, gebied Zeeland inclusief uitbreiding.



Figuur 3.1b: De kaartbladen van het projectgebied Kust 2007, gebied Zuid-Holland.



Figuur 3.1c: De kaartbladen van het projectgebied Kust 2007, gebied Wadden westzijde.



Figuur 3.1d: De kaartbladen van het projectgebied Kust 2007, gebied Wadden oostzijde.

Er zijn twee aannemers verantwoordelijk voor de geleverde laseraltimetriedata (inclusief de filtering). Het noordelijke gedeelte (deelgebieden Noord-Holland vanaf het Noordzeekanaal, Waddeneilanden inclusief Engelschhoek) is ingewonnen en verwerkt door Toposys GmbH. Het zuidelijke gedeelte (deelgebieden Zeeland (inclusief uitbreiding) en Zuid-Holland tot het Noordzeekanaal) is ingewonnen en verwerkt door Eurosense B.V. De twee delen zijn onafhankelijk van elkaar ingewonnen en verwerkt. De bestanden geleverd door de beide aannemers moeten aan dezelfde kwaliteitseisen voldoen. Het bestand als geheel zal ook aan deze kwaliteitseisen voldoen.

In een aantal gevallen worden de controleresultaten uiteengezet voor de beide delen apart, er zal dan gesproken worden van een noordelijk deel (Wadden, Engelschoek en Noord-Holland tot het Noordzeekanaal) en een zuidelijk deel (Zuid-Holland vanaf het Noordzeekanaal inclusief uitbreiding, Zeeland).

Met ingang van 2006 is bepaald dat de start van het inwinseizoen voor de laserhoogtemetingen van de kust vervroegd wordt. Het vliegseizoen voor 2007 was derhalve van 1 februari tot 15 april. De reden voor deze vervroeging was omdat het eerder gehanteerde vliegseizoen (1 maart tot 15 april) zeer beperkt was omdat zowel het weer als het getij geschikt moet zijn. Een verlenging van het vliegseizoen zou de mogelijkheid tot vliegen vergroten.

3.1.1 Uitvoering vluchten zuidelijk deel

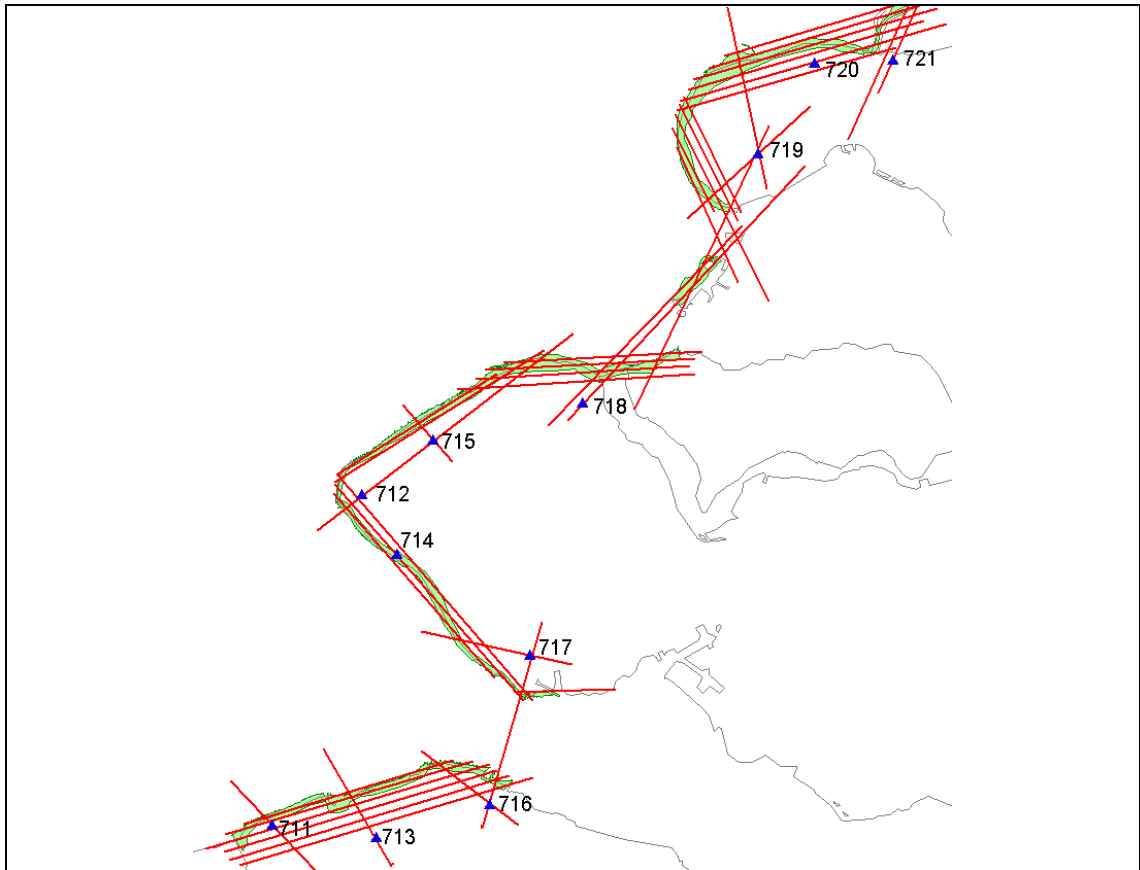
Het zuidelijk deel is gevlogen in een vlucht op één dag. In tabel 3.2a is aangegeven op welke dagen is gevlogen, en welke (delen) van gebieden er op die dag gevlogen zijn.

	datum	Kustvakken
1	9 maart 2007	Zeeuws-Vlaanderen, Walcheren, Noord-Beveland, Schouwen, Brouwersdam, Goeree
2	9 maart 2007	Voorne, Maasvlakte, Delfland, Rijnland

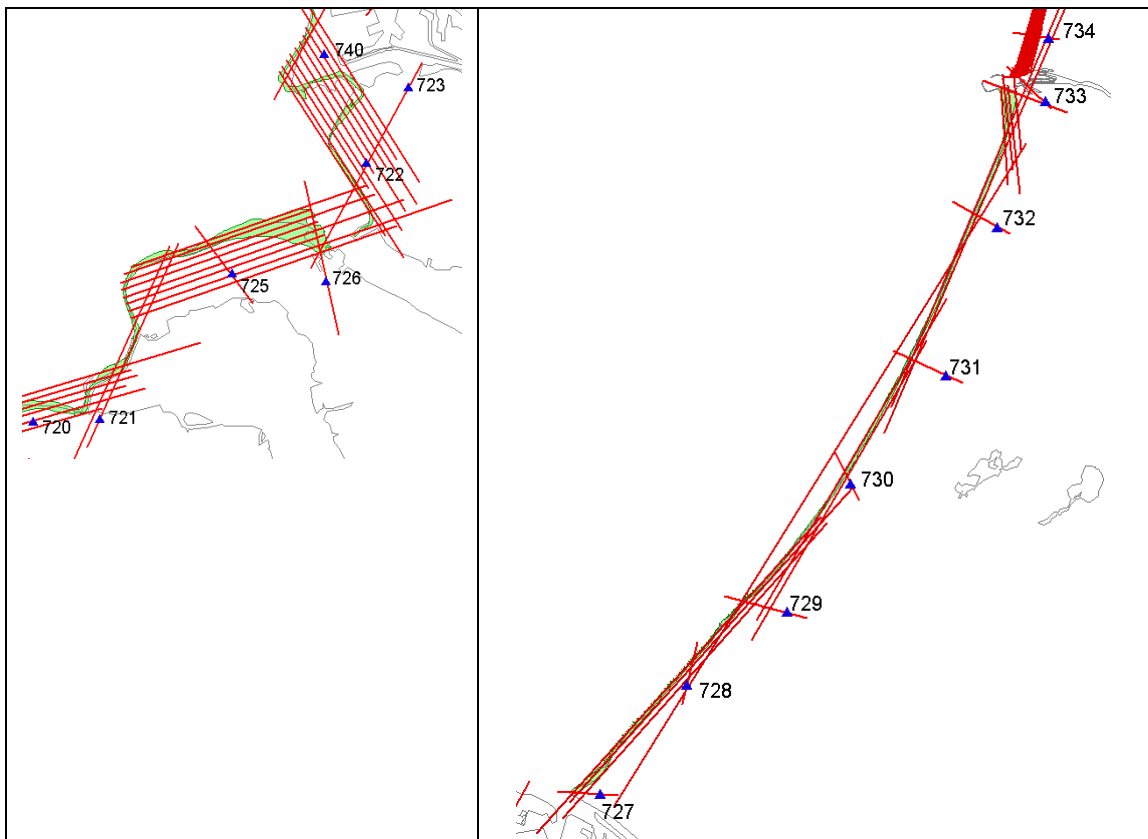
Tabel 3.2a: Vliegdata en gevlogen gebieden voor het projectgebied Kust 2007, zuidelijk deel.

Deze twee vluchten dekten het projectgebied volledig, zodat er geen aanvullende hervluchten nodig waren. In de figuren 3.2a en 3.2b wordt een overzicht gegeven van de gevlogen stroken en de bijbehorende vliegdata. Ook zijn hierin de locaties van de referentiegebieden aangegeven.

Het weer was vanaf begin maart 2007 voor een lange aaneengesloten periode zeer geschikt voor het uitvoeren van de laservluchten. In tegenstelling tot het vorige jaar waren er voor het zuidelijk deel geen problemen met toestemming van Schiphol voor het uitvoeren van de vluchten in Zeeland en Zuid-Holland. De vluchten voor het zuidelijk deel zijn prima binnen het in 2007 toegestane vliegseizoen afgerond.



Figuur 3.2a: Overzicht vluchten en locatie referentiegebieden AGI, gebied Zeeland inclusief uitbreiding. Vliegdatum voor alle stroken is 9 maart 2007.



Figuur 3.2b: Overzicht vluchten en locatie referentiegebieden AGI, gebied Zuid-Holland. Vliegdatum voor alle stroken is 9 maart 2007.

3.1.2 Uitvoering vluchten noordelijk deel

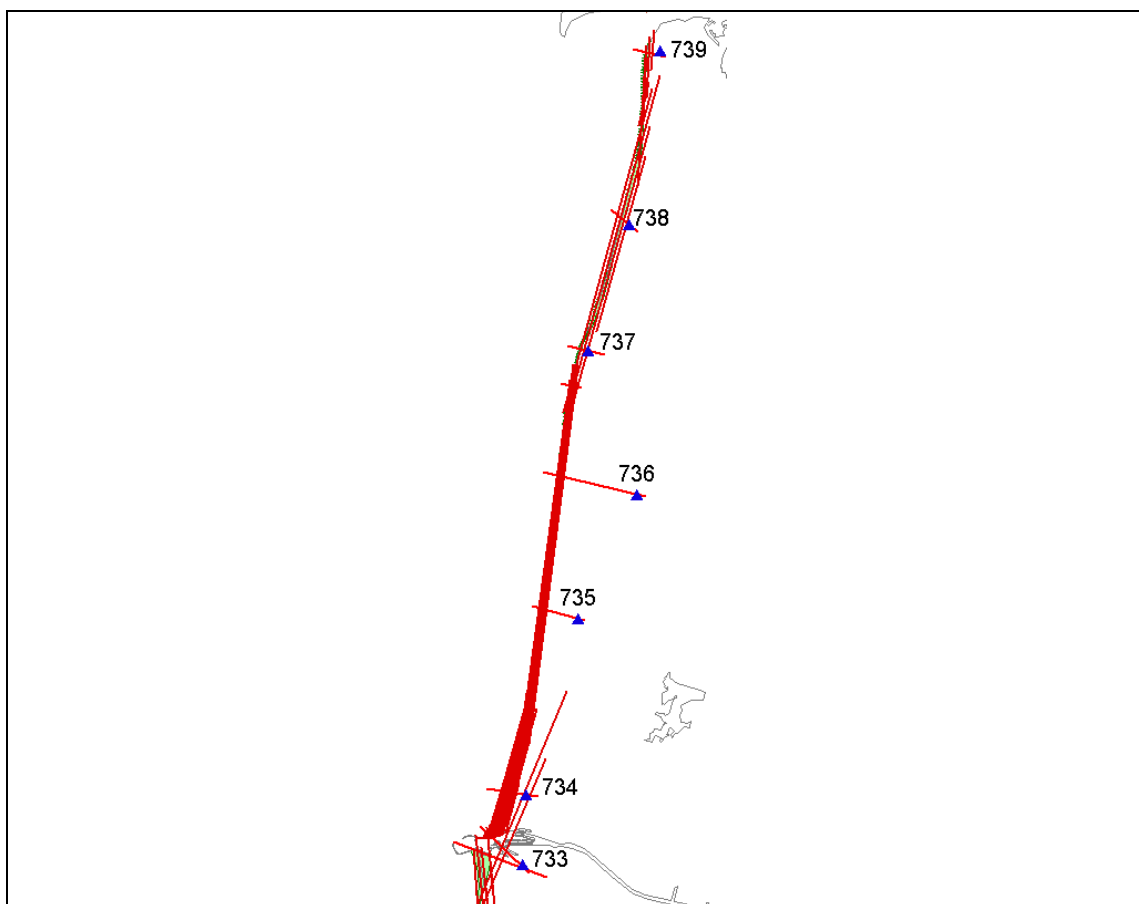
Het noordelijk deel is gevlogen in een vijftal vluchten. In tabel 3.2b is aangegeven op welke dagen is gevlogen, en welke gebieden er op die dag gevlogen zijn.

	datum	Kustvakken
1	25 maart 2007	Texel, Vlieland
2	26 maart 2007	Terschelling
3	27 maart 2007	Ameland
4	3 april 2007	Noord-Holland
5	13 april 2007	Schiermonnikoog

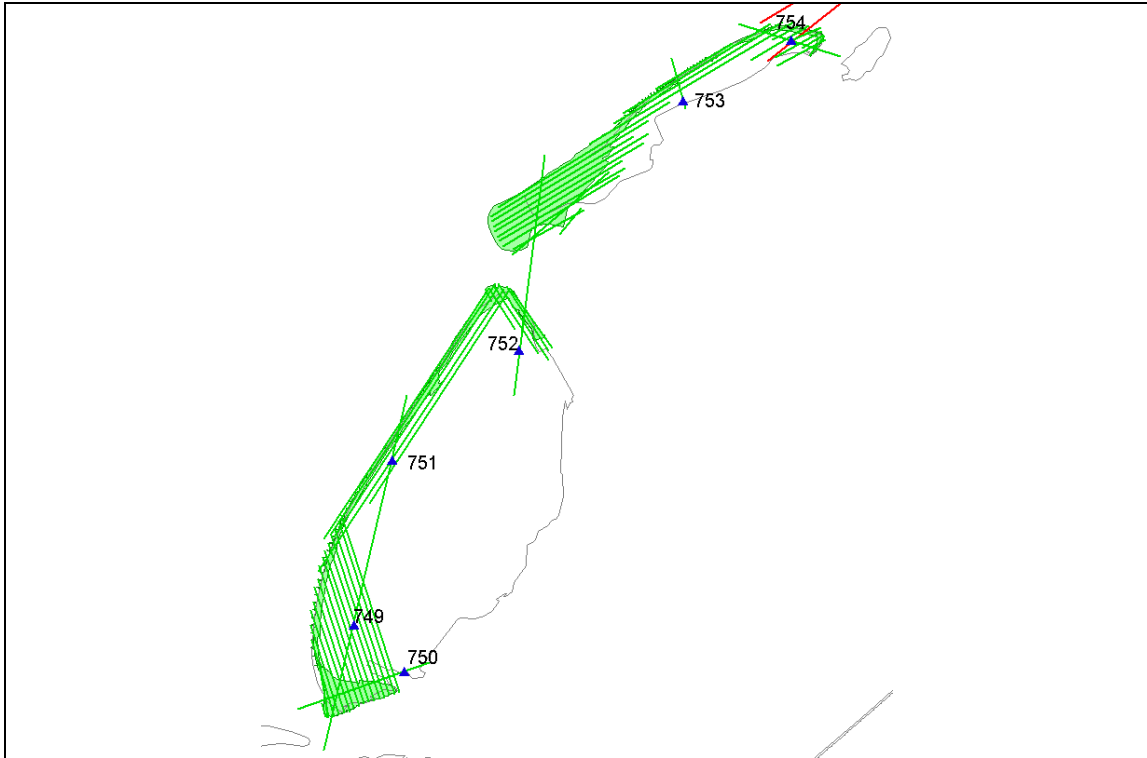
Tabel 3.2b: Vliegdata en gevlogen gebieden voor het projectgebied Kust 2007, noordelijk deel.

Deze vijf vluchten dekten het projectgebied volledig, zodat er geen aanvullende hervluchten nodig waren. In de figuren 3.2c, 3.2d en 3.2e wordt een overzicht gegeven van de gevlogen stroken en de bijbehorende vliegdata. Ook zijn hierin de locaties van de referentiegebieden aangegeven.

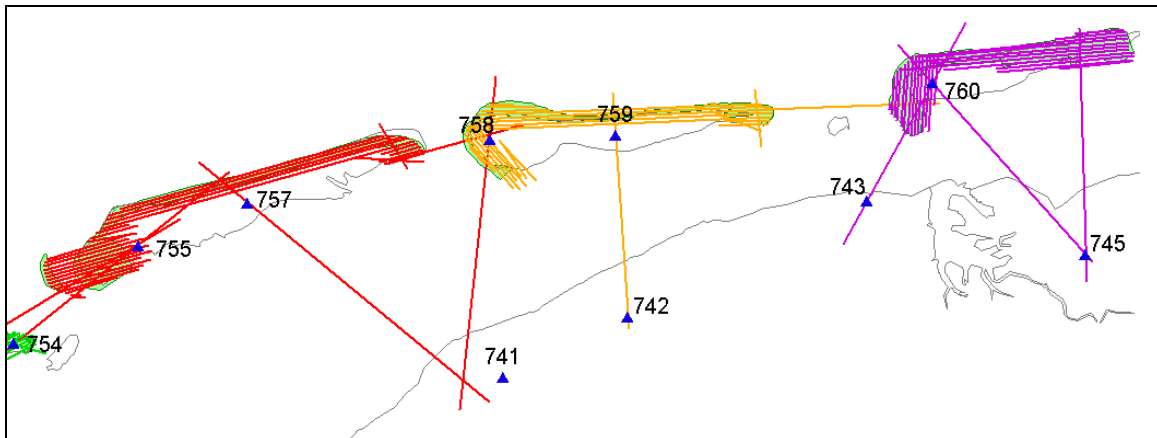
Het weer was vanaf eind maart 2007 voor een langere periode in geschikt voor het uitvoeren van de laservluchten. In tegenstelling tot het vorige jaar waren er voor het noordelijk deel geen problemen met toestemming van Schiphol voor het uitvoeren van de vluchten op de Wadden en in Noord-Holland Noord. Voor het zuidelijk deel van Noord-Holland kon alleen op een lagere hoogte worden gevlogen, waardoor er aanzienlijk meer stroken moesten worden gevlogen. De vluchten voor het noordelijk deel zijn prima binnen het in 2007 toegestane vliegseizoen afgerond.



Figuur 3.2c: Overzicht vluchten en locatie referentiegebieden AGI, gebied Noord-Holland. Vliegdatum voor alle stroken is 3 april 2007. Het zuidelijk deel (ongeveer tot Petten) is gevlogen op een hoogte van ca. 500 meter en heeft daardoor meer vluchtstroken. Het noordelijke deel is gevlogen op ca. 1500 meter.



Figuur 3.2d: Overzicht vluchten en locatie referentiegebieden AGI, Texel, Vlieland. Alle stroken zijn gevlogen op 25 maart 2007.



Figuur 3.2e: Overzicht vluchten en locatie referentiegebieden AGI, Engelschhoek, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Rode stroken zijn gevlogen op 26 maart 2007, oranje stroken zijn gevlogen op 27 maart 2007, paarse stroken zijn gevlogen op 13 april 2007.

3.2 Overzicht leveringen

Allereerst wordt een kort overzicht gegeven van de leveringen van de data die bij de AGI zijn binnengekomen. Omdat er door twee aannemers onafhankelijk is geleverd wordt ook hier weer onderscheid gemaakt in een zuidelijk en een noordelijk deel. De leveringen zijn gedaan per deelgebied en ook als deelgebied gecontroleerd. Daarom wordt er per deelgebied een overzicht gegeven van de leveringen. Alleen de resultaten na de controle van de laatste levering worden in de rest van dit hoofdstuk besproken.

3.2.1 Zuidelijk deel, deelgebied Zeeland tot en met Maasvlakte

Levering 1 (hoofdtak 1 & hoofdtak 2) werd voor hoofdtak 1 goedgekeurd en voor hoofdtak 2 afgekeurd.

Hoofdtak 2: werd afgekeurd omdat er teveel uitschieters in het bestand voorkwamen, daarnaast waren een aantal duintoppen ten onrechte uitgefilterd.

Levering 2 (hoofdtak 2) werd goedgekeurd.

Hoofdtak 2: de in levering 1 geconstateerde filterfouten waren opgelost.

3.2.2 Zuidelijk deel, Deelgebied Zuid-Holland vanaf Maasvlakte

Levering 1 (hoofdtak 1 & hoofdtak 2) werd voor beide hoofdtaken goedgekeurd.

3.2.3 Noordelijk deel, deelgebied Noord-Holland

Levering 1 (hoofdtak 1 & hoofdtak 2) werd voor beide hoofdtaken goedgekeurd.

3.2.4 Noordelijk deel, deelgebied Wadden

Levering 1 (hoofdtak 1 & hoofdtak 2) werd voor beide hoofdtaken goedgekeurd behalve voor het eiland Schiermonnikoog.

Hoofdtak 1: werd voor het eiland Schiermonnikoog afgekeurd omdat er in enkele strookoverlappen storingen voorkwamen die de hoogte van het bestand beïnvloedden.

Hoofdtak 2: werd voor alle eilanden goedgekeurd.

Levering 2 (hoofdtak 1 Schiermonnikoog) werd goedgekeurd.

Hoofdtak 1: de in levering 1 geconstateerde mankementen waren voldoende opgelost.

3.3 Resultaten hoofdtak 1 controle

3.3.1 Resultaten statistische hoogtecontrole

In tabel 3.3, tabel 3.4 en tabel 3.5 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 de figuren 3.2a tot en met 3.2e is de ruimtelijke verdeling van de controlegebieden afgebeeld per deelgebied.

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.

Aangezien het projectgebied in deelgebieden geleverd is, is deze eis gehanteerd per geleverd deelgebied. Daarnaast kunnen er dus meerdere hoogteverschillen zijn berekend per controlegebied. Deze hoogteverschillen zijn altijd onafhankelijk.

Naast de statistische controle heeft de AGI ook nader gekeken naar de ruimtelijke verdeling van de grootste verschillen in verband met de aansluiting van de verschillende deelgebieden. In de volgende tabellen zijn de resultaten van de statistische hoogtecontrole per deelgebied opgenomen.

naam controle gebied	locatie	kaart blad	inwin datum	soort gebied	aantal punten	gemiddelde afwijking [m]	standaard afwijking [m]	RMS fout [m]
711*	Cadzand	66 FN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.058	0.029	0.065
711	Cadzand	66 FN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.064	0.033	0.072
713*	Nieuwvliet	67 AN1	1-3-2007	sportveld	120	0.062	0.017	0.064
714	Zoutelande	65 CN1	1-3-2007	sportveld	120	0.001	0.016	0.016
714	Zoutelande	65 CN1	1-3-2007	sportveld	120	-0.035	0.020	0.041
715*	Domburg	65 AZ1	1-3-2007	sportveld	120	0.002	0.033	0.033
715*	Domburg	65 AZ1	1-3-2007	sportveld	120	-0.014	0.029	0.032
716*	Breskens	67 AN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.093	0.025	0.097
716*	Breskens	67 AN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.040	0.046	0.022
717*	Vlissingen	65 CZ2	1-3-2007	sportveld	108	-0.007	0.014	0.015
717*	Vlissingen	65 CZ2	1-3-2007	sportveld	108	-0.012	0.011	0.016
718	Vrouwenpolder	65BZ1	1-3-2007	sportveld	108	-0.063	0.020	0.066
719*	Burgh/Haamstede	64 GN1	1-3-2007	sportveld	120	-0.015	0.015	0.021
719*	Burgh/Haamstede	64 GN1	1-3-2007	sportveld	120	-0.003	0.018	0.018
719*	Burgh/Haamstede	64 GN1	1-3-2007	sportveld	120	-0.027	0.017	0.032
720	Renesse	64 GN1	1-3-2007	sportveld	108	-0.040	0.021	0.045
721	Scharendijke	64 GN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.050	0.017	0.053
722*	Rockanje	37CN1	1-3-2007	sportveld	120	-0.010	0.014	0.017
722	Rockanje	37CN1	1-3-2007	sportveld	120	-0.011	0.012	0.017
725*	Ouddorp	64 FN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.009	0.014	0.017
725	Ouddorp	64 FN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.003	0.014	0.014
726*	Stellendam	37 CZ1	1-3-2007	sportveld	120	-0.011	0.028	0.030

Tabel 3.3a: Een overzicht van alle gebruikte controlegebieden bij de validatie van de hoogte van de laserdata van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Zeeland.

Samenvatting bevindingen controles referentiegebieden AGI			
Aantal referentiegebieden: 13		waarvan 22 maal onafhankelijk gevalideerd	
Omschrijving	Totaal aantal	Eis	Percentage
Aantal < 5 cm	16	> 50%	73 %
Aantal < 10 cm	22	> 67%	100%
Aantal < 15 cm	22	> 95%	100%

Tabel 3.3b: Resultaten statistische hoogtecontrole van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Zeeland.

naam controle gebied	locatie	kaart blad	inwin datum	soort gebied	aantal punten	gemiddelde afwijking [m]	standaard afwijking [m]	RMS fout [m]
ref727*	Hoek van Holland	37AN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.002	0.013	0.013
ref728*	Den Haag	30DZ1	1-3-2007	sportveld	121	-0.013	0.048	0.050
ref729*	Den Haag	30GN1	1-3-2007	sportveld	120	-0.012	0.020	0.023
ref730*	Katwijk aan Zee	30EZ2	1-3-2007	sportveld	119	-0.027	0.015	0.027
ref731*	Noordwijkerhout	24HZ1	1-3-2007	sportveld	108	-0.016	0.016	0.022
ref732*	Zandvoort	24HN2	1-3-2007	sportveld	120	-0.023	0.011	0.026
ref733*	IJmuiden	25AN1	1-3-2007	sportveld	108	0.096	0.026	0.100

Tabel 3.4a: Een overzicht van alle gebruikte controlegebieden bij de validatie van de hoogte van de laserdata van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Zuid-Holland.

Samenvatting bevindingen controles referentiegebieden AGI			
Aantal referentiegebieden: 7		waarvan 7 maal onafhankelijk gevalideerd	
Omschrijving	Totaal aantal	Eis	Percentage
Aantal < 5 cm	6	> 50%	87 %
Aantal < 10 cm	7	> 67%	100 %
Aantal < 15 cm	7	> 95%	100 %

Tabel 3.4b: Resultaten statistische hoogtecontrole van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Zuid-Holland.

naam controle gebied	locatie	kaart blad	inwin datum	soort gebied	aantal punten	gemiddelde afwijking [m]	standaard afwijking [m]	RMS fout [m]
733*	IJmuiden	25 AN1	1-3-2007	Sportveld	108	0.009	0.009	0.012
734*	Beverwijk	19 CZ1	1-3-2007	Sportveld	120	-0.011	0.009	0.015
735*	Egmond Binnen	19 AZ2	1-3-2007	Sportveld	120	-0.018	0.012	0.022
737*	Petten	14 CZ2	1-3-2007	Sportveld	120	0.038	0.017	0.042
737	Petten	14 CZ2	1-3-2007	Sportveld	120	0.039	0.016	0.043
738*	Callantsoog	14 AZ2	1-3-2007	Sportveld	120	0.047	0.032	0.057
739*	Den Helder	9 DZ1	1-3-2007	Sportveld	120	0.048	0.015	0.051

Tabel 3.5a: Een overzicht van alle gebruikte controlegebieden bij de validatie van de hoogte van de laserdata van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Noord-Holland.

Samenvatting bevindingen controles referentiegebieden AGI			
Aantal referentiegebieden: 9		waarvan 9 maal onafhankelijk gevalideerd	
Omschrijving	Totaal aantal	Eis	Percentage
Aantal < 5 cm	7	> 50%	100 %
Aantal < 10 cm	7	> 67%	100 %
Aantal < 15 cm	7	> 95%	100 %

Tabel 3.5b: Resultaten statistische hoogtecontrole van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Noord-Holland.

naam controle gebied	locatie	kaart blad	inwin datum	soort gebied	aantal punten	gemiddelde afwijking [m]	standaard afwijking [m]	RMS fout [m]
ref742*	Marrum	6AZ	1-3-2007	sportveld	121	-0.002	0.018	0.018
ref743*	Paesens	2GZ1	1-3-2007	sportveld	121	0.025	0.018	0.031
ref745*	Ulrum	2GN2	1-3-2007	sportveld	121	0.025	0.018	0.031
ref749	Texel	9DN1	1-3-2007	sportveld	108	0.040	0.018	0.044
ref750*	Texel	9DN1	1-3-2007	sportveld	119	0.040	0.023	0.047
ref751*	Texel	9BZ1	1-3-2007	sportveld	108	0.006	0.015	0.016
ref752*	Texel	9EN1	1-3-2007	sportveld	120	-0.003	0.021	0.021
ref753*	Vlieland Posthuis	4GN2	1-3-2007	sportveld	121	0.021	0.022	0.031
ref755	West-Terschelling	5AN1	1-3-2007	sportveld	121	0.028	0.032	0.042
ref755*	West-Terschelling	5AN1	1-3-2007	sportveld	120	0.038	0.020	0.043
ref757*	Hoorn – Terschelling	1DZ1	1-3-2007	sportveld	121	0.036	0.020	0.041
ref758	Hollum - Ameland	1HN1	1-3-2007	sportveld	118	0.010	0.017	0.020
ref759*	Nes - Ameland	2CN1	1-3-2007	sportveld	121	0.002	0.043	0.043
ref760	Schiermonnikoog	2GN2	1-3-2007	sportveld	120	0.012	0.021	0.024

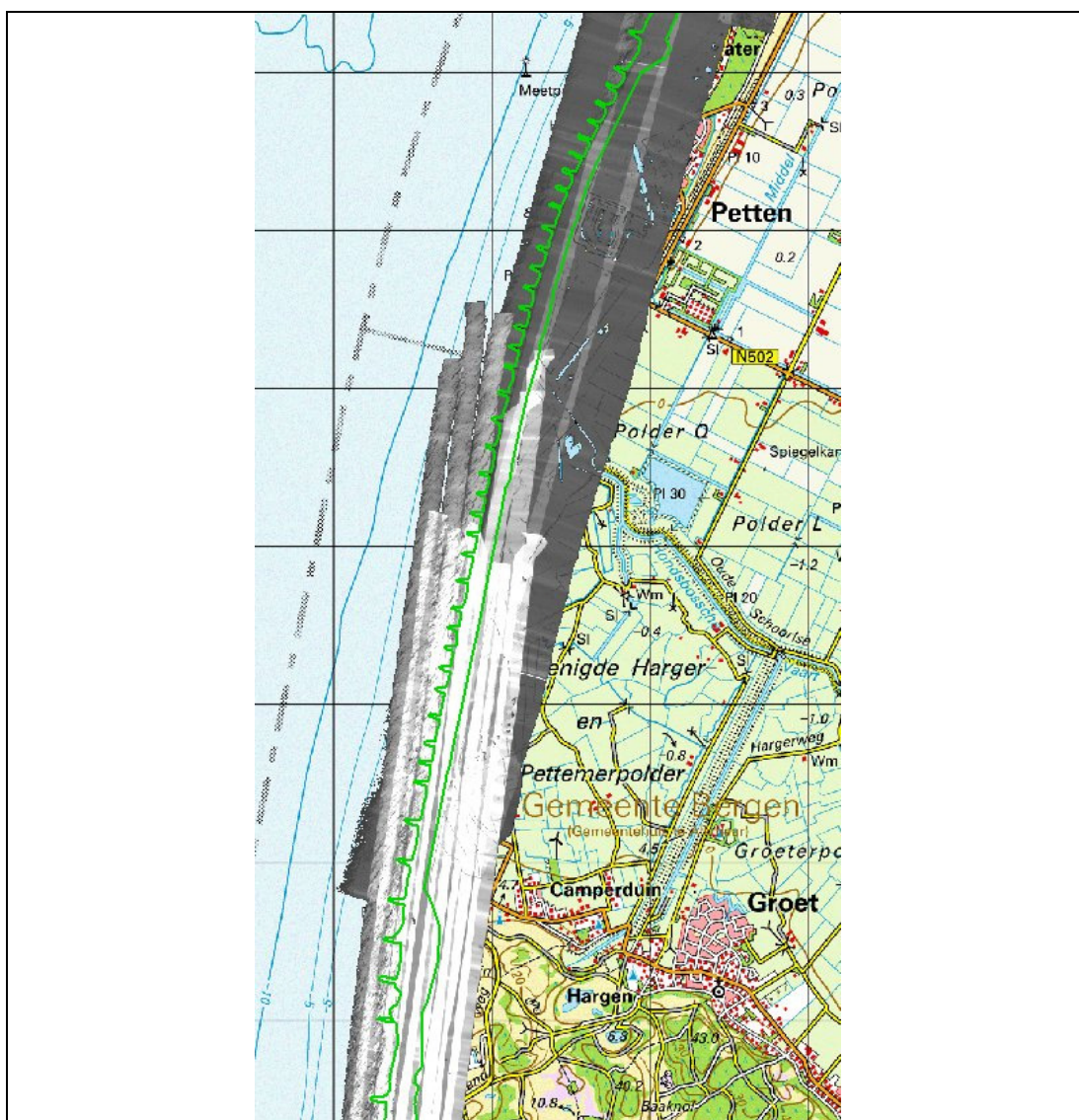
Tabel 3.6a: Een overzicht van alle gebruikte controlegebieden bij de validatie van de hoogte van de laserdata van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Wadden.

Samenvatting bevindingen controles referentiegebieden AGI			
Aantal referentiegebieden: 13		waarvan 14 maal onafhankelijk gevalideerd	
Omschrijving	Totaal aantal	Eis	Percentage
Aantal < 5 cm	13	> 50%	93 %
Aantal < 10 cm	14	> 67%	100 %
Aantal < 15 cm	14	> 95%	100 %

Tabel 3.6b: Resultaten statistische hoogtecontrole van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Wadden.

3.3.2 Resultaten controle van de frequentie

De ongefilterde frequentiegrids van alle deelgebieden zijn door de AGI visueel gecontroleerd op de in deel 1, paragraaf 4.2 genoemde punten. Bij deze controle zijn in alle gebieden in de laatste leveringen geen storingen geconstateerd. In figuur 3.3a is bij wijze van voorbeeld het frequentiegrid van afgebeeld. Het betreft een detail ten zuiden van Petten (deelgebied Noord-Holland).



Figuur 3.3: Voorbeeld van de frequentie van de laserhoogtedata van het projectgebied Kust 2007, vóór filtering. Hoe lichter de kleur, hoe hoger de frequentie van punten. Het betreft het deelgebied Holland ten zuiden van Petten). In groen is de gevraagde projectgrens aangegeven. Goed is te zien dat het zuidelijk gelegen deel meer stroken heeft dan het noordelijke deel. Dit komt omdat het zuidelijk gelegen deel op een lagere hoogte is gevlogen dan het noordelijke deel.

3.3.3 Resultaten van de punt dichtheidscontrole

Het ongefilterde punt dichtheidsgrid is door de AGI gecontroleerd op de in deel 1, paragraaf 4.3 genoemde punten. De punt dichtheidseis voor het projectgebied Kust 2007 betrof minimaal 1 punt per 6 m². Aan deze eis wordt ruimschoots voldaan.

In tabel 3.7a en tabel 3.7b 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.

Zuidelijk deel	benaderde oppervlak	punt dichtheid ongefilterd		
		punten / m ²	1 punt per	punten / 6 m ²
Zeeland incl . Oostvoorne en Maasvlakte	4147 ha	0.32	3.13	1.92
Zuid-Holland tot Noordzeekanaal	2836 ha	0.42	2.38	2.52

Tabel 3.7a: Een overzicht van de punt dichtheid van het projectgebied Kust 2007, zuidelijk deel.

Noordelijk deel	benaderde oppervlak	punt dichtheid ongefilterd		
		punten / m ²	1 punt per	punten / 6 m ²
Noord-Holland vanaf Noordzeekanaal *	1222 ha	3.44	0.29	20.64
Waddeneilanden incl. Texel	10360 ha	0.41	2.44	2.46

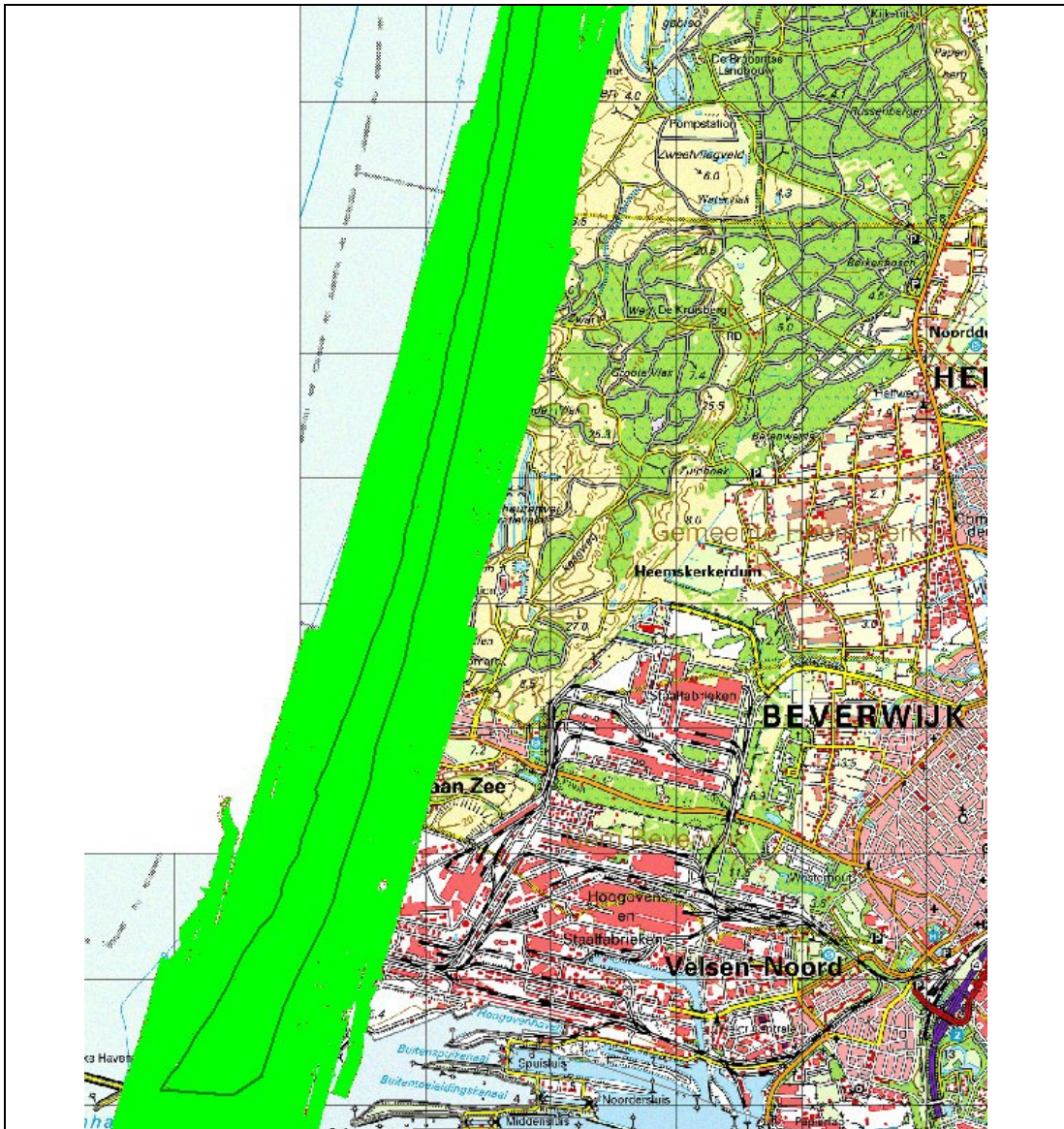
Tabel 3.7b: Een overzicht van de punt dichtheid van het projectgebied Kust 2007, noordelijk deel.

*Het betreft een gemiddelde punt dichtheid voor het hele gebied Noord-Holland. Het noordelijk deel (vanaf ongeveer Petten) zal een lagere punt dichtheid hebben, vergelijkbaar met de punt dichtheid van de Waddeneilanden.

Zoals uit de tabellen 3.7a en 3.7b op te maken is, is de punt dichtheid aanzienlijk hoger voor het deel Noord-Holland. Dit heeft de volgende reden.

Voor het zuidelijk deel van Noord-Holland geldt dat het projectgebied lager is gevlogen in verband met toestemming van Schiphol. Omdat er lager gevlogen moest worden, was het noodzakelijk meer vliegstroken te vliegen. Ook wordt de overlap tussen stroken groter omdat er anders kans op gaten tussen de stroken ontstaat. De combinatie van meer stroken en grotere overlap levert een behoorlijk groter aantal punten op.

In figuur 3.4 is bij wijze van voorbeeld het punt dichtheidsgrid van het deelgebied Noord-Holland, nabij IJmuiden afgebeeld.



Figuur 3.4: Overzicht van de punt dichtheid van de laserhoogtedata van het projectgebied Kust 2007, het deelgebied Noord-Holland, vóór filtering. Groen betekent voldoende punt dichtheid, rood betekent onvoldoende punt dichtheid.

3.3.4 Resultaten van de controle op ontbrekende data

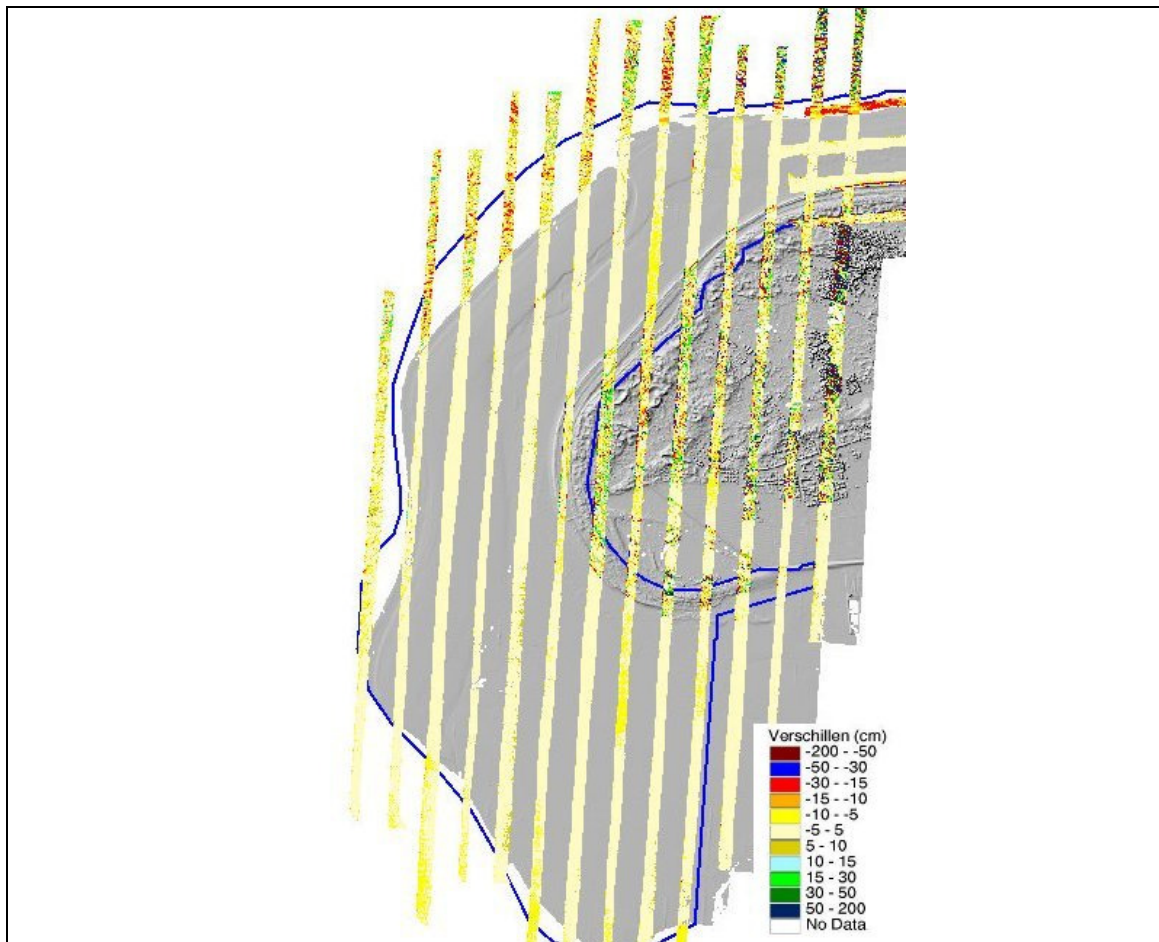
Alle deelgebieden van het projectgebied Kust 2007 zijn volledig dekkend gevlogen.

In alle deelgebieden 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.

Aangezien het zuidelijk deel van het deelgebied Noord-Holland het projectgebied Kust 2007 een hoge punt dichtheid heeft, is er in dit projectgebied relatief veel water wél opgenomen. Tijdens de controle worden de ontbrekende delen van deze gebieden wel goed gecontroleerd om te zien of het inderdaad om water gaat.

3.3.5 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 (Schiermonnikoog westzijde) met als ondergrond een hillshade. De verschillen blijven voor het grootste deel binnen de 5 centimeter. De grotere verschillen aan de noord- en noordwestzijde zijn veroorzaakt door water.

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 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 AGI 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 Kust 2007 gold dat, bij een minimale punt dichtheid van 1 punt per 6 m², 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 strookoverlapbreedte kleiner dan 61 meter. Bijvoorbeeld, bij een werkelijke punt dichtheid van 0.35 punten per m² is de minimale strookoverlapbreedte slechts 42 meter. De strookbreedte is steekproefsgewijs gemeten over meerdere overlappen en was in alle gevallen voldoende bevonden.

3.3.6 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.

3.3.7 Resultaten van de controle van planimetrie

Voor de planimetrische controle van de kust zijn maar weinig goede bestanden beschikbaar: er zijn in een dergelijk smal projectgebied ook maar weinig referentiebestanden voorhanden. Daarom maakt de AGI 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.

Daarnaast zijn er een aantal strandprofielen (jarkusraaien) gecontroleerd. Een mogelijke planimetrische verschuiving zou hierin goed te zien zijn doordat de locatie van het profiel vastligt.

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 Westkapelle (deelgebied Zeeland), in rood de GBKN-vectordata met als ondergrond het grid.

3.3.8 Resultaten van de foutsoortencontrole

De foutsoorten worden als volgt gedefinieerd:

F1: Fout per punt (ruis door de laserscanner)

F2: Fout per gebied van 100 m x 500 m (ruis door GPS waarneming)

F3: Fout per strook (combinatie GPS/INS)

F4: Fout voor hele gebied (de aansluiting aan NAP)

Voor het projectgebied Kust 2007 werden de foutsoorten op een andere wijze berekend dan in reguliere laserprojecten. Zie hiervoor deel 1, paragraaf 4.5.4. De resultaten van de foutsoortencontrole zijn per deelgebied in tabel 3.8a tot en met tabel 3.8d opgenomen. Het aantal referentiestrokenparen per deelgebied is afhankelijk van het aantal vliegdagen waarin het gebied is opgenomen: is het gebied op 1 dag opgenomen is er maar 1 paar referentiestroken, is het gebied op bijvoorbeeld 3 verschillende dagen opgenomen dan zijn er 3 paren referentiestroken.

Als de fouten 2 en 3 klein zijn, dat wil zeggen dat er geen of weinig strookvervormingen zijn, kunnen de waarden van F2 en F3a en F3b slecht berekend worden. Het blijkt dat er in dat geval wel iets gezegd kan worden over de som van F2 en F3a. F3b wordt dan buiten beschouwing gelaten; als het gemiddelde van F3a kleiner is dan 10 cm², dan worden er geen eisen aan F3b gesteld.

Deelgebied Zeeland tot en met Maasvlakte				
Foutsoort	Eis	Resultaat 1	Resultaat 2	Resultaat 3
Foutsoort 1	< 24 cm	18.68 cm	12.37 cm	13.70 cm
Foutsoort 2	< 31 cm ²	2.75 cm ²	2.29 cm ²	1.06 cm ²
Foutsoort 3a	< 66 cm ²	5.16 cm ²	1.22 cm ²	0.99 cm ²
Foutsoort 3b	< 30 km	8.47 km	1.01 km	0.81 km
Foutsoort 2+3a	< 97 cm ²	-	-	-

Tabel 3.8a: Resultaten van de foutsoortencontrole van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Zeeland tot en met Maasvlakte.

Deelgebied Zuid Holland		
Foutsoort	Eis	Resultaat 1
Foutsoort 1	< 24 cm	12.13 cm
Foutsoort 2	< 31 cm ²	2.45 cm ²
Foutsoort 3a	< 66 cm ²	0.19 cm ²
Foutsoort 3b	< 30 km	1.43 km
Foutsoort 2+3a	< 97 cm ²	-

Tabel 3.8b: Resultaten van de foutsoortencontrole van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Zuid-Holland.

Deelgebied Noord-Holland			
Foutsoort	Eis	Resultaat 1	Resultaat 2
Foutsoort 1	< 12 cm	12.36 cm	4.99 cm
Foutsoort 2	< 31 cm ²	-	6.08 cm ²
Foutsoort 3a	< 66 cm ²	-	9.35 cm ²
Foutsoort 3b	< 30 km	-	6.82 km
Foutsoort 2+3a	< 97 cm ²	1.95 cm ²	-

Tabel 3.8c: Resultaten van de foutsoortencontrole van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Noord-Holland.

Deelgebied Wadden inclusief Texel					
Foutsoort	Eis	Resultaat 1	Resultaat 2	Resultaat 3	Resultaat 4
Foutsoort 1	< 12 cm	5.51 cm	6.85 cm	13.67 cm	7.50 cm
Foutsoort 2	< 31 cm ²	0.98 cm ²	1.67 cm ²	2.59 cm ²	1.65 cm ²
Foutsoort 3a	< 66 cm ²	0.10 cm ²	0.92 cm ²	1.30 cm ²	4.19 cm ²
Foutsoort 3b	< 30 km	6.35 km	7.14 km	0.79 km	7.74 km
Foutsoort 2+3a	< 97 cm ²	1.18 cm ²	-	3.02 cm ²	-

Deelgebied Wadden inclusief Texel				
Foutsoort	Eis	Resultaat 5	Resultaat 6	Resultaat 7
Foutsoort 1	< 12 cm	11.18 cm	5.56 cm	5.19 cm
Foutsoort 2	< 31 cm ²	1.08 cm ²	1.51 cm ²	0.75 cm ²
Foutsoort 3a	< 66 cm ²	0.23 cm ²	2.01 cm ²	0.40 cm ²
Foutsoort 3b	< 30 km	-	7.51 km	7.16 km
Foutsoort 2+3a	< 97 cm ²	-	-	-

Tabel 3.8d: Resultaten van de foutsoortencontrole van het projectgebied Kust 2007, deelgebied Wadden inclusief Texel.

3.4 Resultaten hoofdtak 2 controle

3.4.1 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.

3.4.2 Resultaten van de controle op uitschieters

Tijdens de controles van de eerste leveringen waren op enkele plaatsen in Zeeland veel uitschieters gevonden. Deze zijn in de tweede levering succesvol verwijderd. Er zijn in het hele projectgebied bij de laatste leveringen geen uitschieters gevonden.

3.4.3 Resultaten van de controle op filtering van vegetatie

Het algemene beeld van de filtering van vegetatie is dat de vegetatie over het hele bestand zeer goed is gefilterd. Incidenteel kunnen er nog zeer kleine gebieden zijn waar een enkele boom of struik niet is uitgefilterd.

3.4.4 Resultaten van de controle op filtering van bebouwing

Omdat het projectgebied Kust 2007 een zeer smalle strook langs de kustlijn betrof, is er binnen het projectgebied nauwelijks bebouwing aanwezig. De bebouwing die wel in het projectgebied Kust 2007 aanwezig is, is overwegend goed uitgefilterd. Het betreft dan bijvoorbeeld de bebouwing nabij Den Haag en Scheveningen in het deelgebied Holland.

3.4.5 Resultaten van de controle op filtering van overige objecten

Tijdens de controles van de eerste leveringen waren er in het deelgebied Zeeland ten onrechte duintoppen verwijderd. Deze foutieve filtering is in de tweede levering succesvol hersteld. Er zijn tijdens de controle van de filtering van het verdere projectgebied Kust 2007 geen overige objecten aangetroffen die niet correct gefilterd zijn.

3.4.6 Resultaten van de controle op filtering van water

Het algemene beeld van de filtering van water is dat het water over het hele bestand zeer goed is gefilterd.

3.5 Conclusies

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

- Het gebiedsdekkende bestand van het projectgebied Kust 2007 is opgebouwd uit opnames van twee aannemers. Het noordelijke gedeelte betreft Noord-Holland vanaf het Noordzeekanaal, Waddeneilanden, het zuidelijke gedeelte betreft Zeeland (inclusief uitbreiding) en Zuid-Holland tot het Noordzeekanaal.

- Het zuidelijk deel is uitgevoerd in een tweetal vluchten, uitgevoerd op 9 maart 2007. Het noordelijk deel is uitgevoerd in een vijftal vluchten, uitgevoerd van 25 maart 2007 tot en met 13 april 2007 (zie figuur 3.1a tot en met figuur 3.1d).
- Alle vluchten zijn uitgevoerd tijdens de door de AGI aangegeven tijdvensters van laag water.
- De statistische hoogtecontrole wijst uit dat de hoogteligging van het projectgebied Kust 2007 voldoet aan de door de AGI gestelde eisen.
- De gemiddelde punt dichtheid van het projectgebied Kust 2007 varieert van 0.32 punten per m² tot 3.44 punten per m². Deze grote variatie komt voornamelijk doordat een deel van Noord-Holland met een lagere vlieghoogte is gevlogen, daardoor meer overlap hebben en daardoor weer een hogere punt dichtheid krijgen.
Voor het noordelijk deel is de gemiddelde punt dichtheid voor de 'regulier gevlogen' gebieden 0.41 punten per m², ofwel 2.46 punten per 6 m², wat ruim voldoet aan de eis van 1 punt per 6 m².
Voor het zuidelijk deel is de gemiddelde punt dichtheid voor de 'regulier gevlogen' gebieden 0.37 punten per m², ofwel 2.22 punten per 6 m², wat ruim voldoet aan de eis van 1 punt per 6 m².
- Voor de foutsoortencontrole waren voor het projectgebied Kust 2007 projectspecifieke eisen opgesteld. De foutsoortencontrole wijst uit dat het bestand aan de eisen van de foutsoorten voldoet.
- De planimetrische precisie (precisie van x- en y-coördinaten) van het bestand voldoet aan de gestelde eisen.
- De filtering van vegetatie, bebouwing, andere objecten en water is zeer goed uitgevoerd. Plaatselijk kan er nog wat vegetatie of bebouwing voorkomen. Het betreft in alle gevallen zeer kleine gebieden die binnen de acceptatiegrens liggen.
- De bij de AGI bekende lokale afwijkingen van het bestand zijn zo concreet mogelijk beschreven in dit kwaliteitsdocument, alsmede de locatie waar de afwijkingen voor kunnen komen.

3.6 Akkoordverklaring projectleider

Goedgekeurd door: L.R.A. Richardson

Datum: 20 september 2007

Paraaf: