

Kwaliteitsdocument laseraltimetrie
Projectgebied Vliestroom 2010



Kwaliteitsdocument laseraltimetrie

Deel 2: Resultaten controles Vliestroom 2010

Data- ICT Dienst

Oktober 2010

Rijkswaterstaat – DID
Afdeling DSPW

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	7
3.2	Overzicht leveringen	7
3.2.1	Deel 1	8
3.3	Resultaten hoofdtak 1 controle	8
3.3.1	Resultaten statistische hoogtecontrole	8
3.3.2	Resultaten controle van de frequentie	9
3.3.3	Resultaten van de punt dichtheidscontrole	10
3.3.4	Resultaten van de controle op ontbrekende data	11
3.3.5	Resultaten van de controle op de strookaansluiting en -overlap	11
3.3.6	Resultaten van de controle op extremen	12
3.3.7	Resultaten van de controle van planimetrie	13
3.3.8	Resultaten van de foutsoortencontrole	14
3.4	Resultaten hoofdtak 2 controle	15
3.4.1	Resultaten van de controle op ontbrekende data in hoofdtak 2	15
3.4.2	Resultaten van de controle op uitschieters	15
3.4.3	Resultaten van de controle op filtering van vegetatie	15
3.4.4	Resultaten van de controle op filtering van bebouwing	15
3.4.5	Resultaten van de controle op filtering van overige objecten	15
3.4.6	Resultaten van de controle op filtering van water	15
3.5	Conclusies	16
3.6	Akkoordverklaring projectleider	16

1 Doelstelling kwaliteitsdocument

Laseraltimetrie is een reeds beproefde 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, deze lijst is in 2010 herzien. 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 herziert 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 Vliestroom 2010 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 en een grasveld
Datum van inmeting: voorjaar 2007 en 2009
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. 2005, 2008, 2006
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 2007
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 2007
leverancier Landelijk Samenwerkingsverband GBKN

De Grootsschalige 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 2007
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 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 2007
leverancier Aerodata International Surveys

Orthofotomozaïk van geheel Nederland van het Digitale Kleuren Luchtfotografie Nederland versie 2007. Vervaardigd uit orthofoto's van Nederland met resolutie 0.5 m, op basis van luchtfotografie in kleur op schaal 1:35.000, uitgevoerd in 2007.

3 Resultaten controles

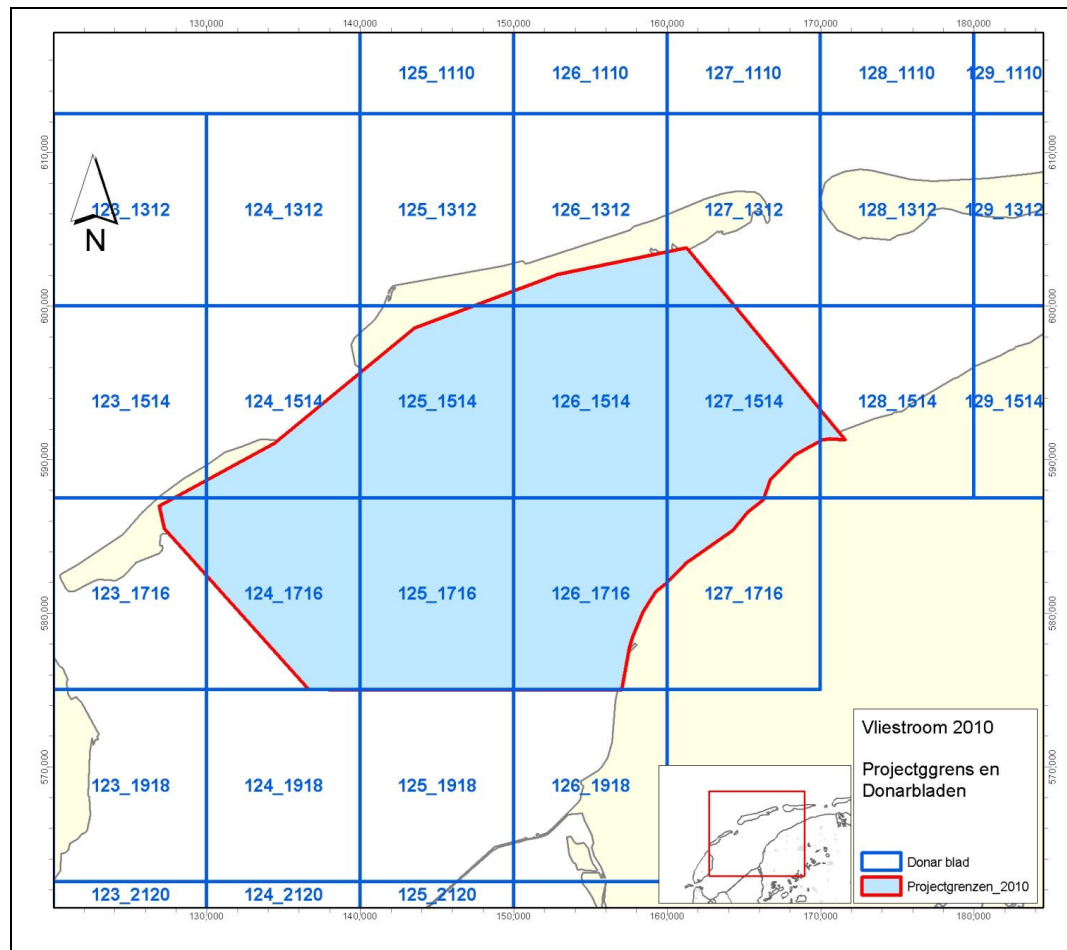
Dit kwaliteitsdocument is opgesteld voor de Waterdienst en andere gebruikers van de laserhoogtebestanden van het projectgebied Vliestroom 2010. In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de controle van het projectgebied Vliestroom 2010 uiteengezet worden. In de paragrafen 3.1 en 3.2 wordt eerst een overzicht 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 Vliestroom 2010 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 Vliestroom 2010.

Kaartbladen									
123_1514	123_1716	124_1514	124_1716	124_1918	125_1312	125_1514	125_1716	125_1918	126_1312
126_1514	126_1716	126_1918	127_1312	127_1514	127_1716	128_1514			

Tabel 3.1: Geleverde kaartbladen met hoogtedata.



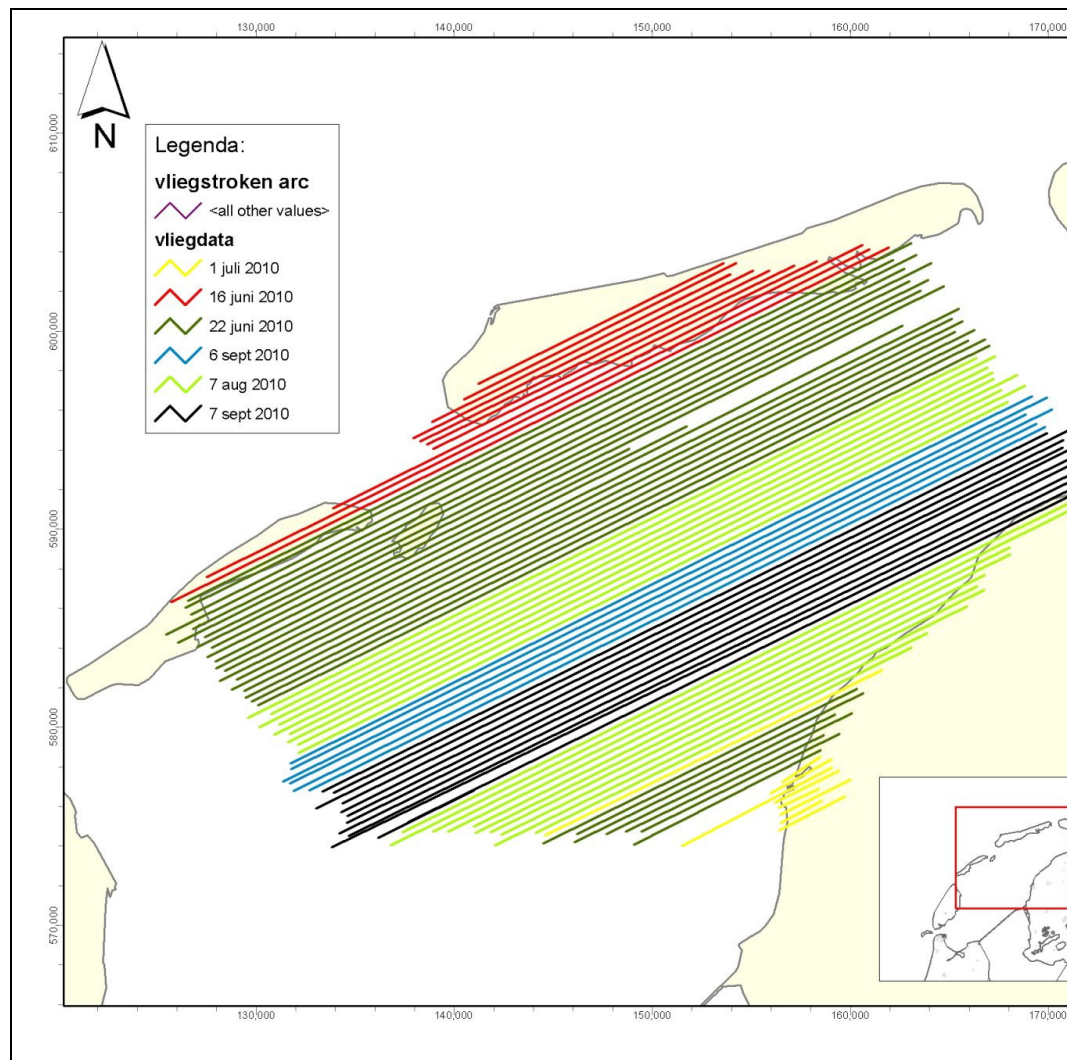
Figuur 3.1: Overzicht van het projectgebied Vliestroom 2010, projectgrens en de betreffende Donar-bladen.

3.1.1 Uitvoering vluchten

De vluchten zijn in 6 dagen gevlogen.

Vlucht	Datum	Gebiedsomschrijving
1	16 juni 2010	Zie Legenda kleuraanduiding figuur: 3.2
2	22 juni 2010	
3	1 juli 2010	
4	7 aug 2010	
5	6 sept 2010	
6	7 sept 2010	

Tabel 3.2: Vliegdata en gevlogen gebied voor het projectgebied Vliestroom 2010



Figuur 3.2: overzicht vluchtlijnen projectgebied Vliestroom 2010

3.2 Overzicht leveringen

Allereerst wordt een kort overzicht gegeven van de leveringen van de data die bij de DID zijn binnengekomen. 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 Deel 1

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

Hoofdtak 1: reden afkeuring hoofdtak 1

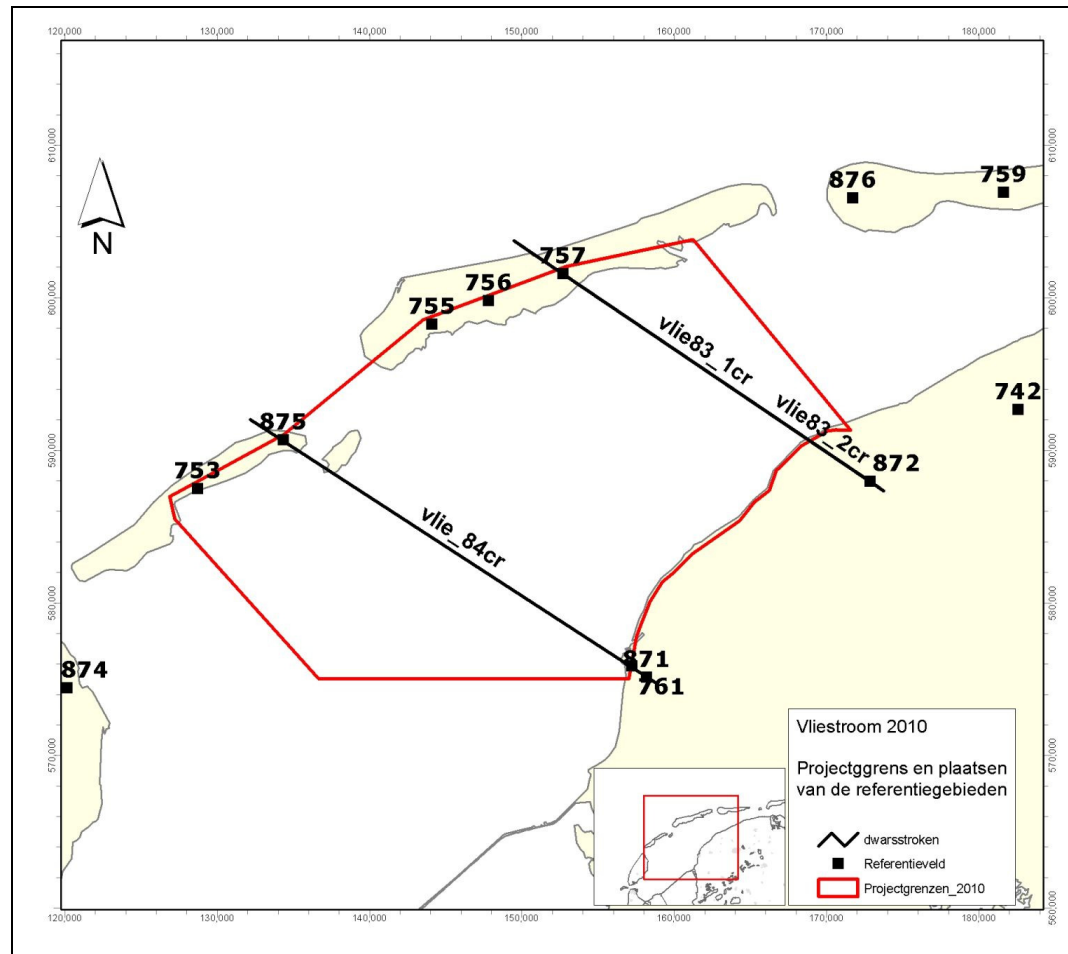
Hoofdtak 2: reden afkeuring hoofdtak2

3.3 Resultaten hoofdtak 1 controle

3.3.1 Resultaten statistische hoogtecontrole

In tabel 3.3a en 3.3b zijn de resultaten van de statistische hoogtecontrole weergegeven. Het uitgangspunt bij de validatie met verschillende stroken is dat een onafhankelijke validatie kon plaatsvinden. In de figuur 3.3 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:



Figuur 3.3: Overzicht projectgebied Vliestroom 2010 en de plaatsen van de dwarsstroken en de referentiegebieden.

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.

In de volgende tabel zijn de resultaten van de statistische hoogtecontrole opgenomen.

naam controle gebied	locatie	kaart blad	inwin datum	soort gebied	aantal punten	gem. afw. [m]	st. afw. [m]	RMS fout [m]
757	Hoorn	1DZ1	voorjaar 2007	sportveld	121	0.038	0.010	0.039
757	Hoorn	1DZ1	voorjaar 2007	sportveld	121	0.001	0.010	0.010
872	St-Annaparochie	5HN1	voorjaar 2009	sportveld	120	0.049	0.008	0.050
875	Oost Vlieland	4FZ1	voorjaar 2009	grasveld	123	-0.010	0.048	0.049
875	Oost Vlieland	4FZ1	voorjaar 2009	grasveld	123	-0.005	0.056	0.056
871	Harlingen	5DZ2	voorjaar 2009	sportveld	121	-0.038	0.009	0.040
755	West-Terschelling	5AN1	voorjaar 2007	spotveld	121	-0.025	0.008	0.026
756	Midland	5AN2	voorjaar 2007	sportveld	121	-0.015	0.007	0.017

Tabel 3.3a: Een overzicht van alle gebruikte controlegebieden bij de validatie van de hoogte van de laserdata van het projectgebied Vliestroom 2010.

Samenvatting bevindingen controles referentiegebieden DID

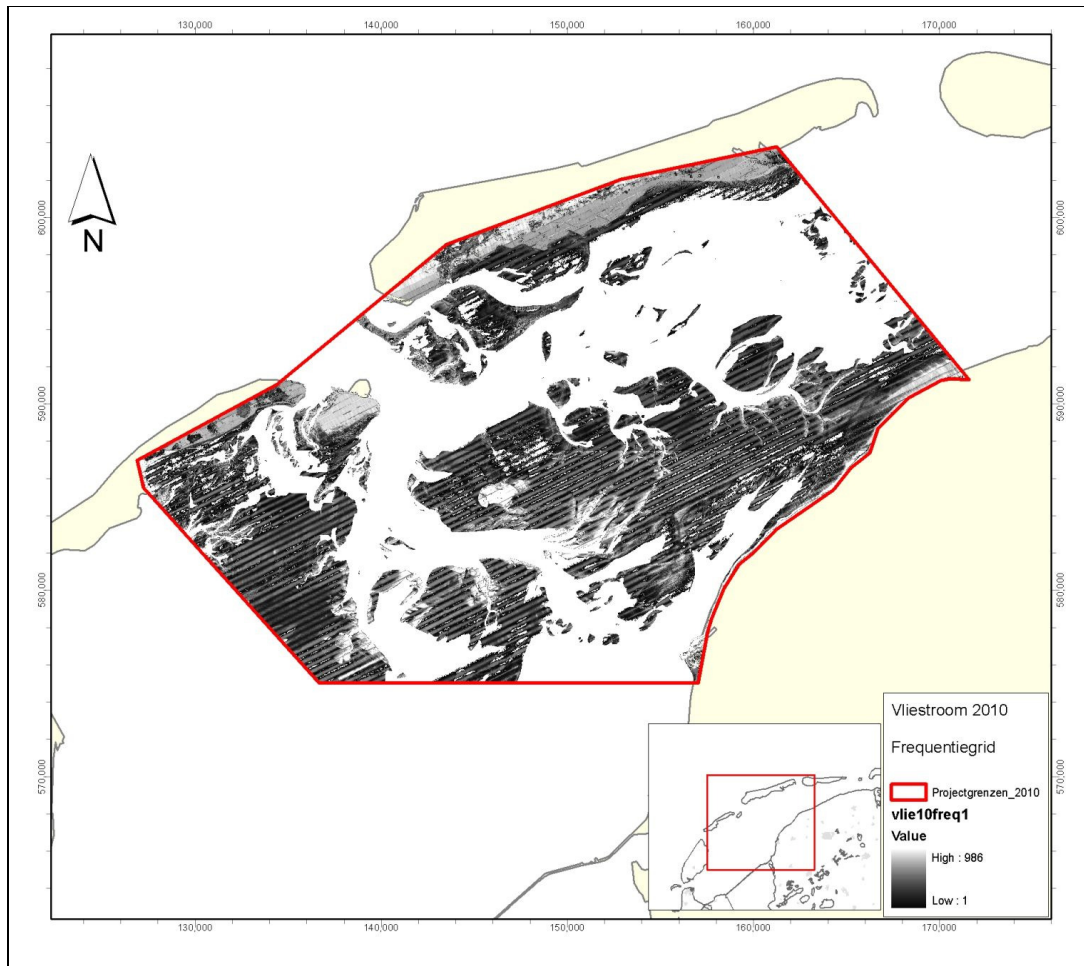
Aantal referentiegebieden: 6

Criteria	Totaal aantal	Eis	Percentage
Aantal < 5 cm	6	> 50%	100%
Aantal < 10 cm	6	> 67%	100%
Aantal < 15 cm	6	> 95%	100%

Tabel 3.3b: Resultaten statistische hoogtecontrole van het projectgebied Vliestroom 2010

3.3.2 Resultaten controle van de frequentie

De ongefilterde frequentiegrids van alle deelgebieden zijn door de DID 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 3.3 is bij wijze van voorbeeld het frequentiegrid afgebeeld.



Figuur 3.3: Voorbeeld van de frequentie van de laserhoogtedata van het projectgebied Vliestroom 2010.

3.3.3 Resultaten van de punt dichtheidscontrole

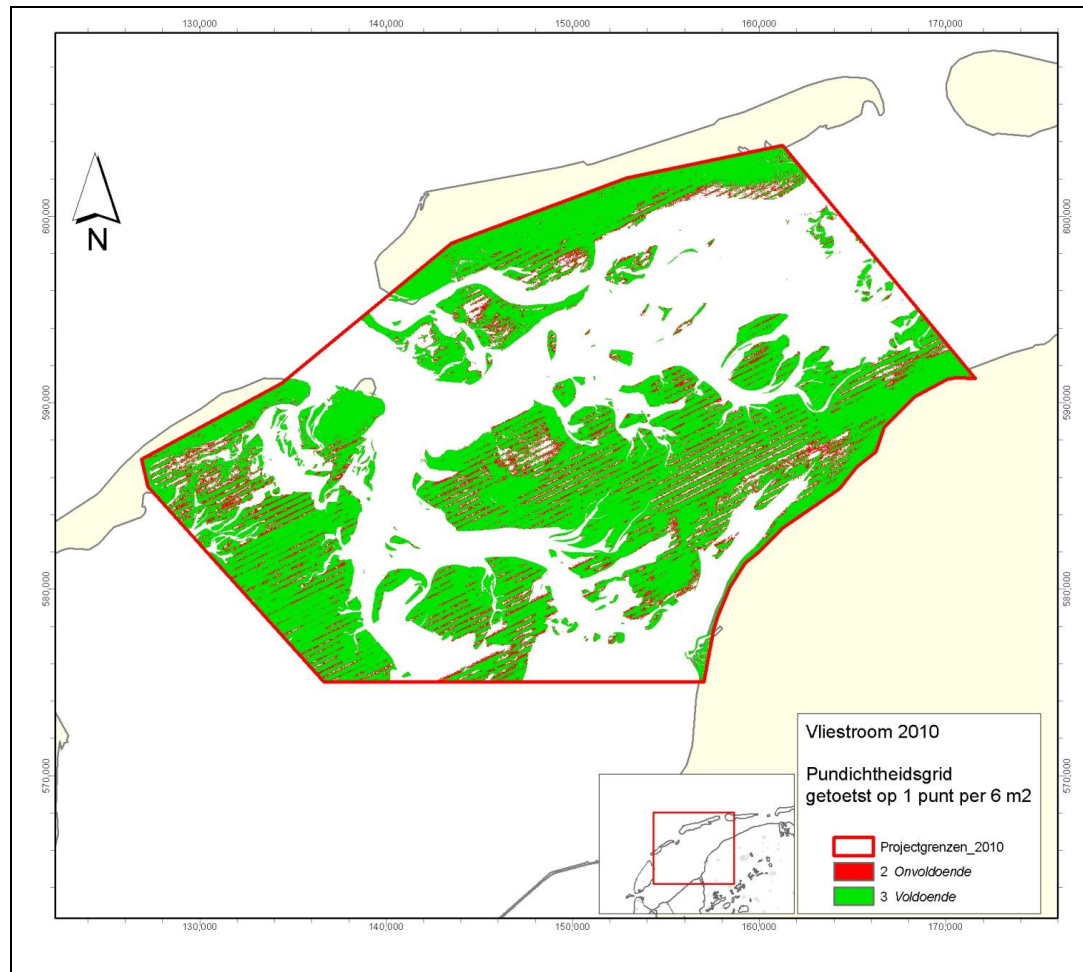
Het ongefilterde punt dichtheidsgrid is door de DID gecontroleerd op de in deel 1, paragraaf 4.3 genoemde punten. De punt dichtheidseis voor het projectgebied Vliestroom 2010 betrof minimaal 1 punt per 6 m². Aan deze eis wordt ruimschoots voldaan.

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.

Gebiedsomschrijving	benaderde oppervlak (Ha)	punt dichtheid ongefilterd	
		punten/m ²	1 punt per
Noord-gedeelte		1.13	0.88 m ²
Zuid-gedeelte		0.85	1.17 m ²

Tabel 3.4: Een overzicht van de punt dichtheid van het projectgebied Vliestroom 2010.

In figuur 3.4 is bij wijze van voorbeeld het punt dichtheidsgrid van het deelgebied Vliestroom 2010.



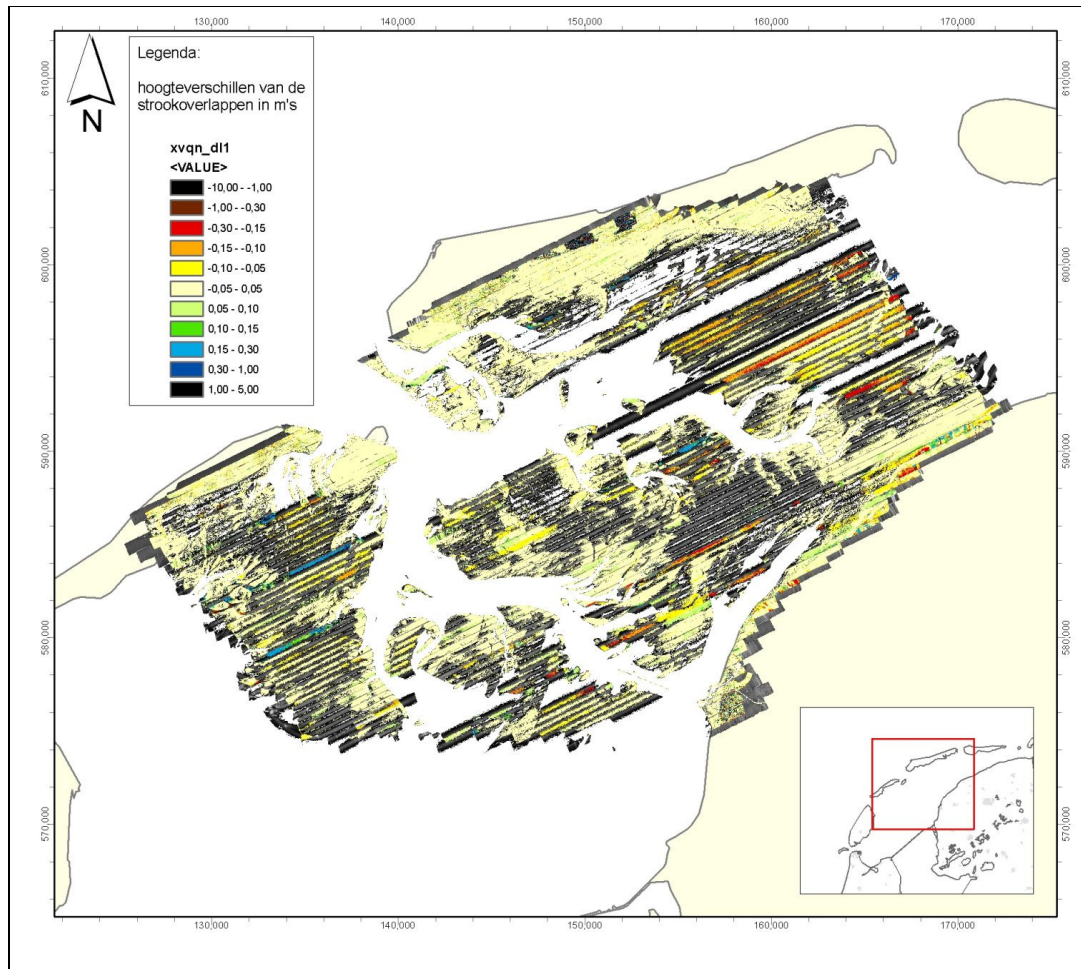
Figuur 3.4: Overzicht van de punt dichtheid van de laserhoogtedata van het projectgebied Vliestroom 2010, getoetst op 1 punt per 6 m2.

3.3.4 Resultaten van de controle op ontbrekende data

Het gebied is geheel dekkend ingewonnen.

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 3.5a en 3.5b wordt een voorbeeld gegeven van het verschilgrid van de overlappen.



Figuur 3.5a: Detail van het verschilgrid van de overlappen van de laserhoogtedata. De rood- en blauw gekleurde strookoverlappen wijzen op verschillende waterstand tijdens de vluchten.

Voor het verschilgrid geldt dat een lichtgele kleur 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 DID controleert met name op vlakke gebieden die in een kort tijdsbestek niet al te veel veranderen.

De overlappen zijn ook gecontroleerd op voldoende breedte. Voor het projectgebied Vliestroom 2010 gold dat, bij een minimale punt dichtheid van 1 punt per 6m², de minimale strookbreedte 61 meter zou moeten zijn. De strookbreedte is steekproefsgewijs gemeten over meerdere overlappen en was in alle gevallen voldoende bevonden.

3.3.6 Resultaten van de controle op extremen

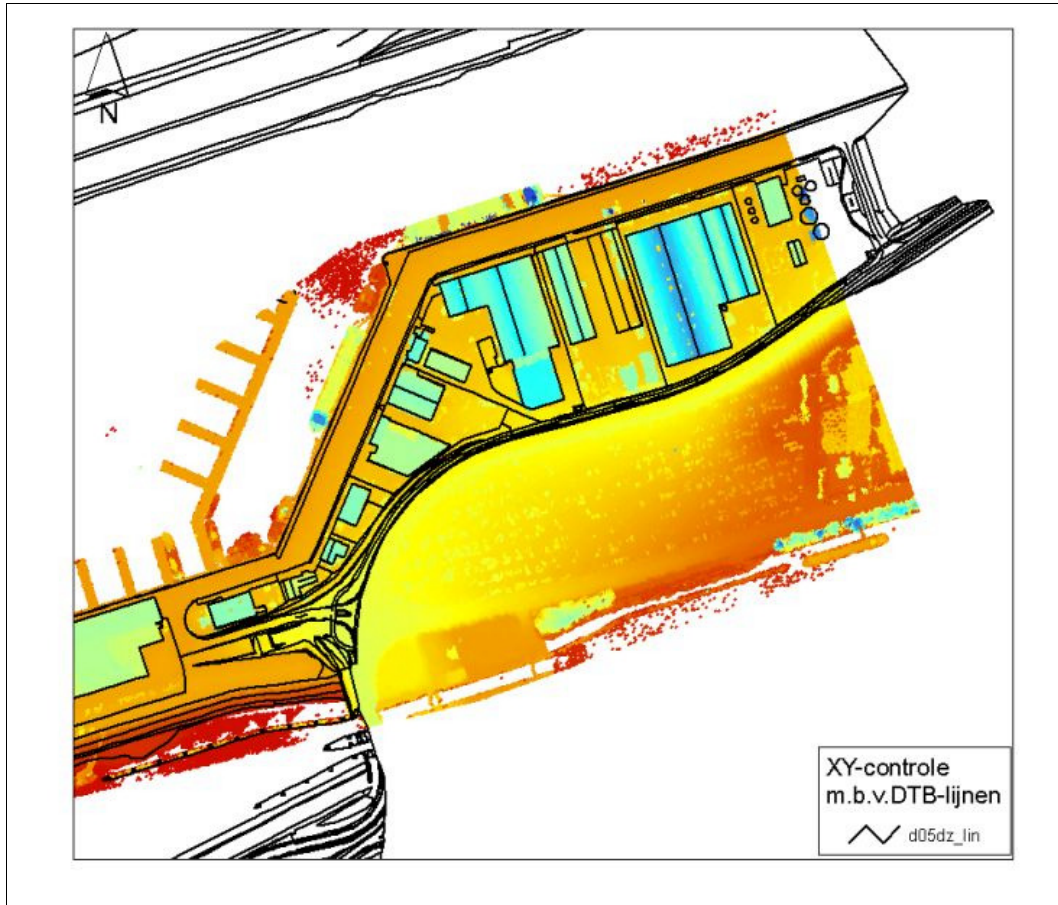
Er zijn geen extremen in de dataset aanwezig.

3.3.7 Resultaten van de controle van planimetrie

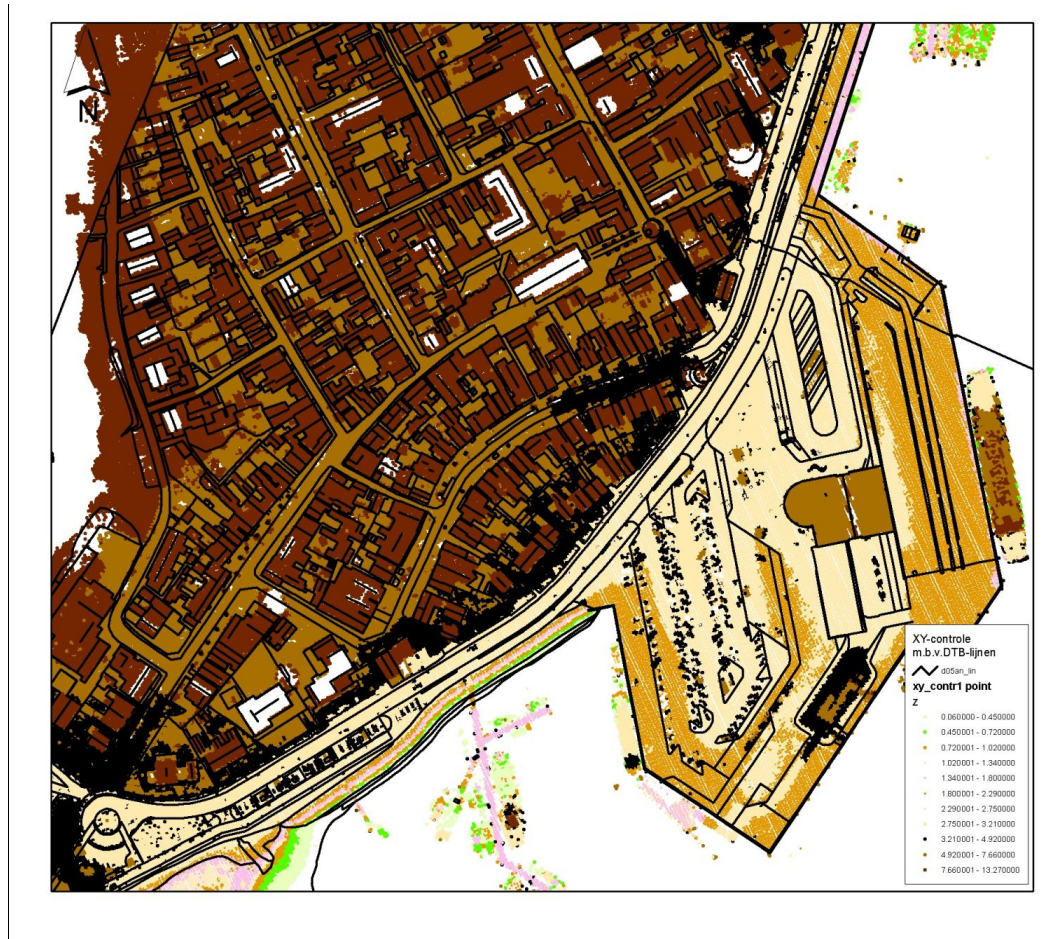
Voor de controle is gebruik gemaakt van TOP10Vector, DTB bestanden. De horizontale nauwkeurigheidseis voor de planimetrie is 0.50 meter (zie deel 1 §4.4.5).

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. In figuur 3.6a en 3.6b is een voorbeeld gegeven van een vergelijking met DTB.

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



Figuur 3.6a: De planimetrie controle is toegepast m.b.v. DTB-lijnen.



Figuur 3.6b: De planimetrie controle is toegepast m.b.v. DTB-lijnen.

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 Vliestroom 2010 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 3.5 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. Per referentiestrokenpaar volgt een foutensoortresultaat.

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.

Gebied Vliestroom 2010					
Foutsoort	Eis	16 juni 2010	22 juni 2010	1 juli 2010	7 aug 2010
<i>Foutsoort 1</i>	< 12 cm	3.60 cm	3.00 cm	2.94 cm	2.45 cm
<i>Foutsoort 2</i>	< 31 cm ²	1.71 cm ²	0.50 cm ²	2.04 cm ²	1.60 cm ²
<i>Foutsoort 3a</i>	< 66 cm ²	1.51 cm ²	2.65 cm ²	5.10 cm ²	2.00 cm ²
<i>Foutsoort 3b</i>	< 30 km				
<i>Foutsoort 2+3a</i>	< 97 cm ²				

Foutsoort	Eis	6 sept 2010	7 sept 2010
<i>Foutsoort 1</i>	< 12 cm	2.32 cm	3.38 cm
<i>Foutsoort 2</i>	< 31 cm ²	0.96 cm ²	0.82 cm ²
<i>Foutsoort 3a</i>	< 66 cm ²	5.16 cm ²	0.84 cm ²
<i>Foutsoort 3b</i>	< 30 km		
<i>Foutsoort 2+3a</i>	< 97 cm ²		

Tabel 3.5: Resultaten van de foutsoortencontrole.

3.4 Resultaten hoofdtak 2 controle

3.4.1 Resultaten van de controle op ontbrekende data in hoofdtak 2

De data is compleet geleverd, er zijn geen gaten aangetroffen.

3.4.2 Resultaten van de controle op uitschieters

De uitschieters zijn er uitgefilterd.

3.4.3 Resultaten van de controle op filtering van vegetatie

Het algemene beeld van de filtering van de vegetatiedata is dat deze data over het gehele bestand goed is uitgevoerd.

3.4.4 Resultaten van de controle op filtering van bebouwing

De bebouwingsdata in het projectgebied is goed uitgefilterd.

3.4.5 Resultaten van de controle op filtering van overige objecten

Niet van toepassing.

3.4.6 Resultaten van de controle op filtering van water

Het algemene beeld van de filtering van de waterdata is dat deze data over het gehele bestand grotendeels is uitgevoerd.

3.5 Conclusies

Ten aanzien van de kwaliteit van het laserbestand van het projectgebied Vliestroom 2010 kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Het gebiedsdekkende bestand van het projectgebied Vliestroom 2010 is opgebouwd uit opnames van 1 aannemer.
- De meting is uitgevoerd in een 6-tal vluchten, uitgevoerd van in de periode 16 juni 2010 tot en met 17 september 2010 (zie figuur 3.2).
- 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 Vliestroom 2010 voldoet aan de door de DID gestelde eisen.
- De gemiddelde puntdichtheid van het projectgebied Vliestroom 2010 bedraagt 1 punt per m².
- Voor de foutsoortencontrole waren voor het projectgebied Vliestroom 2010 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 en water is grotendeels goed uitgevoerd. Plaatselijk kan er nog wat vegetatie of water voorkomen.
- 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.

3.6 Akkoordverklaring projectleider

Goedgekeurd door:

Datum:

Paraaf: