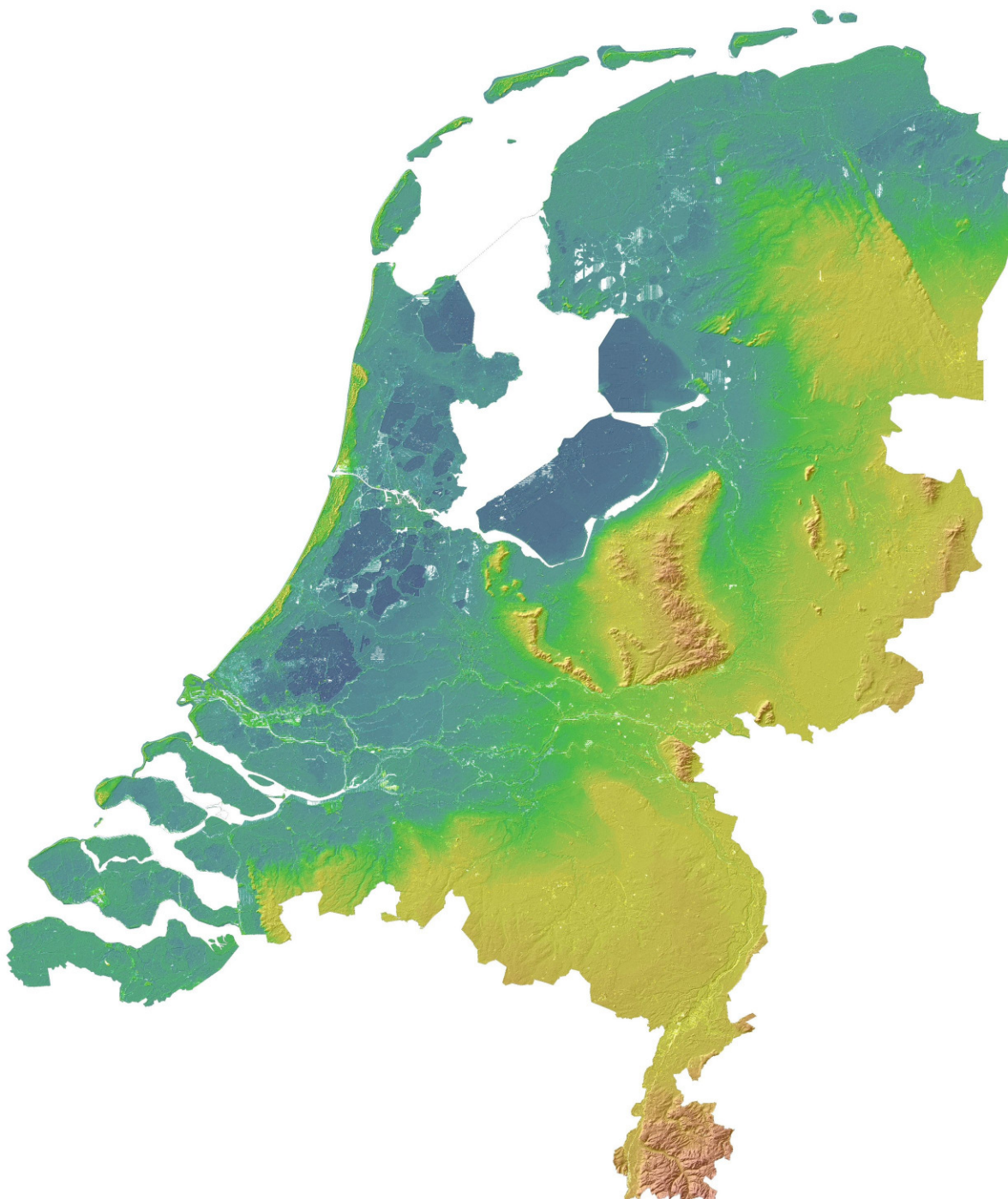




Kwaliteitsdocument laseraltimetrie Projectgebied Eems-Dollard 2008



**Kwaliteitsdocument laseraltimetrie
Deel 2: Resultaten controles Eems-Dollard 2008**

Data-ICT-Dienst

november 2008
Definitieve versie
ing. A.P. van Waarden-Nagel

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	6
3.2	Overzicht leveringen	7
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 puntdichtheidscontrole	9
3.3.4	Resultaten van de controle op ontbrekende data	10
3.3.5	Resultaten van de controle op de strookaansluiting en –overlap	10
3.3.6	Resultaten van de controle op extremen	11
3.3.7	Resultaten van de controle van planimetrie	12
3.3.8	Resultaten van de foutsoortencontrole	12
3.4	Resultaten hoofdtak 2 controle	13
3.4.1	Resultaten van de controle op ontbrekende data in hoofdtak 2	13
3.4.2	Resultaten van de controle op uitschieters	13
3.4.3	Resultaten van de controle op filtering van vegetatie	14
3.4.4	Resultaten van de controle op filtering van bebouwing	14
3.4.5	Resultaten van de controle op filtering van water van de zee	14
3.5	Conclusies	16
3.6	Akkoordverklaring projectleider	16

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 Eems-Dollard 2008 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, asfalt en lokaties in het projectgebied op diverse droogvallende ondergrond.
Datum van inmeting: voorjaar 2006/07 (sportvelden, asfalt), overig zomer 2008
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, 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.

GBKN (1: 500 – 1:2.000)

datum uitgave inwinning 1985-2007
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, 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 2007

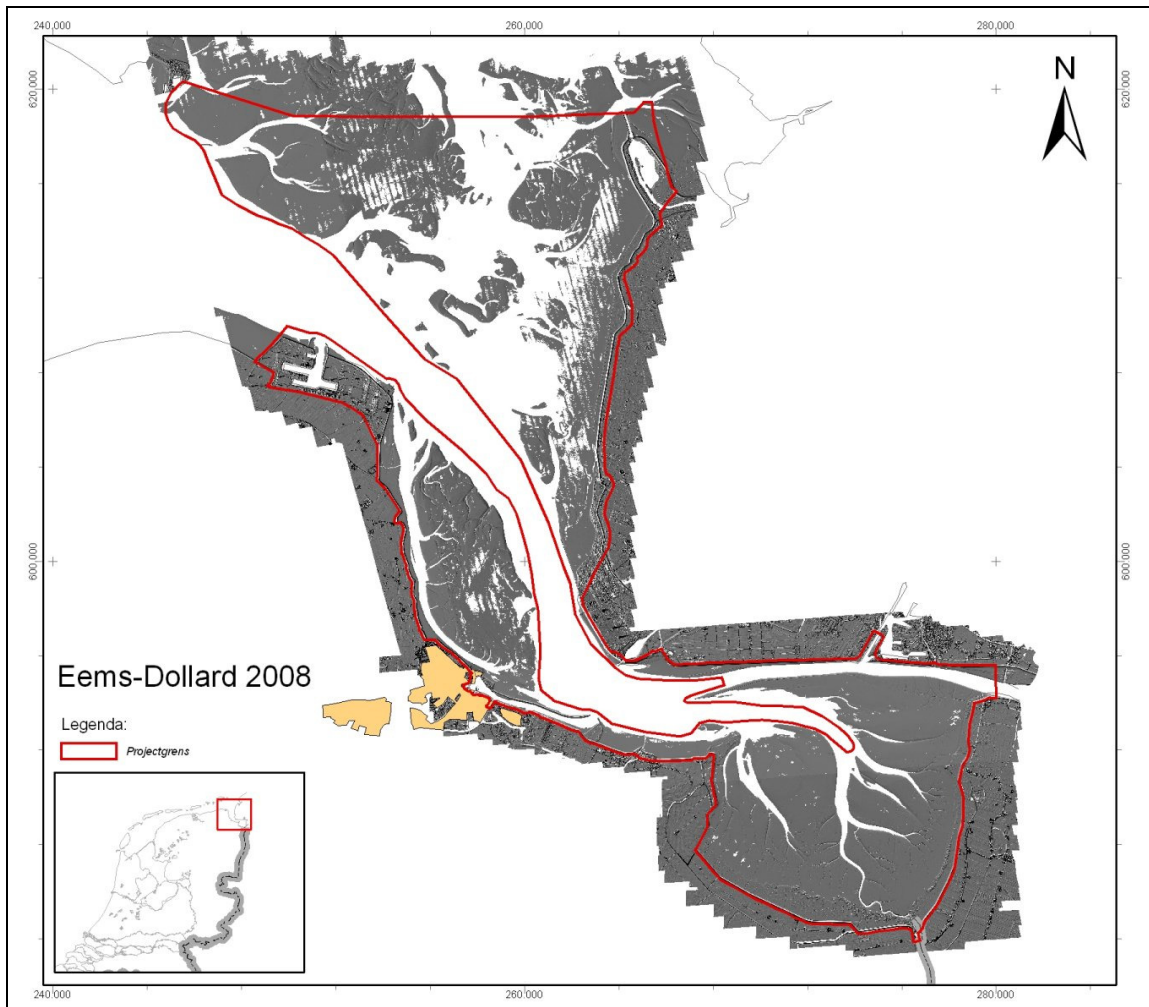
leverancier Aerodata International Surveys

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 Directie Noord-Nederland. In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de controle van het projectgebied Eems-Dollard 2008 uiteengezet worden. In paragraaf 3.1 en 3.2 wordt eerst een overzicht gegeven van het gebied en de leveringen. In de paragrafen 3.3 tot en met 3.4 worden de resultaten beschreven van de leveringen. In paragraaf 3.5 staan de conclusies.

3.1 Overzicht data



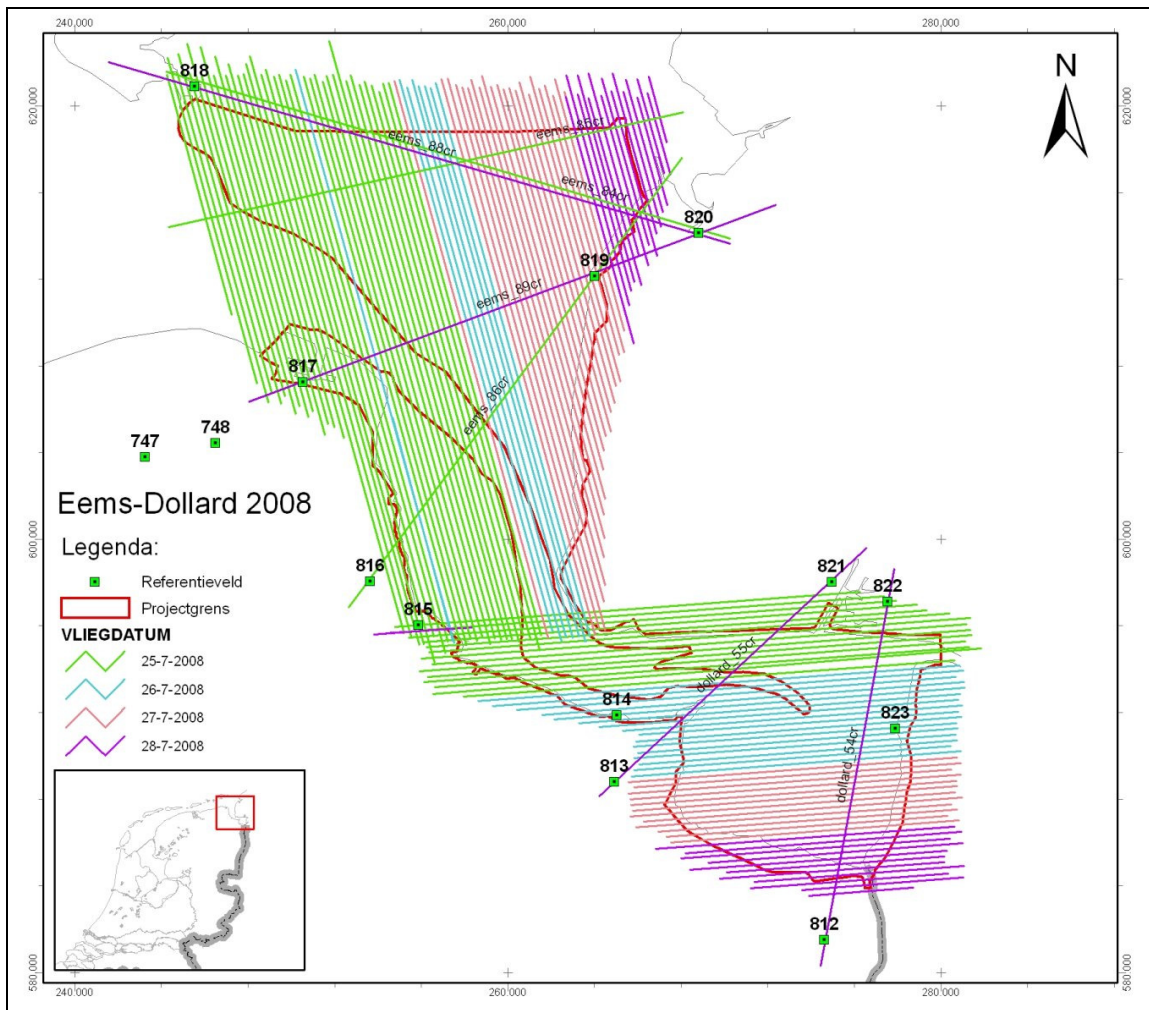
Figuur 3.1: De geleverde bladen van het gebied Eems-Dollard 2008.

3.1.1 Uitvoering vluchten

De leverancier die verantwoordelijk is voor de geleverde laseraltimetriedata (inclusief de filtering) is Toposys GmbH. Het ruimtelijk referentie systeem van de data is RD/NAP. Er is gemeten met een LiteMapper 5600 laserscanner vanuit platform Cessna 404 Courier Titan OO-GPS. Voor de positionering is gebruik gemaakt van de referentie stations van NetPos.

Het projectgebied Eems-Dollard 2008 is in vier vluchten opgenomen: 25 juli, 26 juli, 27 juli en 28 juli 2008 bij voldoende laag tij. Deze vier vluchten dekten het projectgebied volledig, zodat er geen aanvullende hervluchten nodig waren. 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: De vlieglijnen en vliegdata van het gebied Eems-Dollard 2008.

3.2 Overzicht leveringen

In deze paragraaf wordt een kort overzicht gegeven van de leveringen van de data die bij de DID zijn binnengekomen. Alleen de resultaten na de controle van de laatste levering worden in de rest van dit hoofdstuk besproken.

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

Hoofdtak 2: werd afgekeurd omdat er binnen de projectgrens onvoldoende was gefilterd op bebouwing en vegetatie.

Levering 2 (hoofdtak 2) werd goedgekeurd.

3.3 Resultaten hoofdtak 1 controle

3.3.1 Resultaten statistische hoogtecontrole

In tabel 3.1a en 3.1b 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 gebied. Wel kunnen er dus meerdere hoogteverschillen zijn berekend per controlegebied. Deze hoogteverschillen zijn altijd onafhankelijk. In de volgende tabellen zijn de resultaten van de statistische hoogtecontrole opgenomen.

naam controle gebied	locatie	kaart blad	inwin datum	soort gebied	aantal punten	gem. afwijking [m]	standaard afwijking [m]	RMS fout [m]
812	Drieborg	8DN1	apr-08	sportveld	100	0.062	0.013	0.064
813	Woldendorp	8AZ1	apr-08	sportveld	100	0.047	0.008	0.048
814	Termunten	8AZ2	apr-08	asfaltweg	176	0.018	0.015	0.024
815	Delfzijl	7FN2	apr-08	sportveld	100	0.045	0.015	0.048
816	Holwierde	7FN1	apr-08	sportveld	100	-0.028	0.007	0.029
817	Eemshaven	3HN1	apr-08	parkeerterrein	121	-0.041	0.008	0.042
817	Eemshaven	3HN1	apr-08	parkeerterrein	121	0.042	0.007	0.043
818	Reede Borkum		apr-08	sportveld	100	0.093	0.014	0.095
818	Reede Borkum		apr-08	sportveld	100	0.009	0.010	0.013
818	Reede Borkum		apr-08	sportveld	100	0.038	0.007	0.038
819	Pilsum (DE)		apr-08	grasveld	69	0.000	0.010	0.010
819	Pilsum (DE)		apr-08	grasveld	69	-0.035	0.051	0.062
819	Pilsum (DE)		apr-08	grasveld	69	-0.077	0.013	0.078
820	Greetsiel (DE)		apr-08	sportveld	100	0.006	0.008	0.010
820	Greetsiel (DE)		apr-08	sportveld	100	-0.028	0.008	0.030
820	Greetsiel (DE)		apr-08	sportveld	100	-0.046	0.010	0.048
821	Emden	8BN1	apr-08	sportveld	101	-0.023	0.007	0.024
822	Borssum	8BN2	apr-08	sportveld	122	0.020	0.007	0.021
822	Borssum	8BN2	apr-08	sportveld	122	-0.043	0.008	0.044
823	Dyksterhuse n	8BZ2	apr-08	asfalt	110	-0.020	0.007	0.022

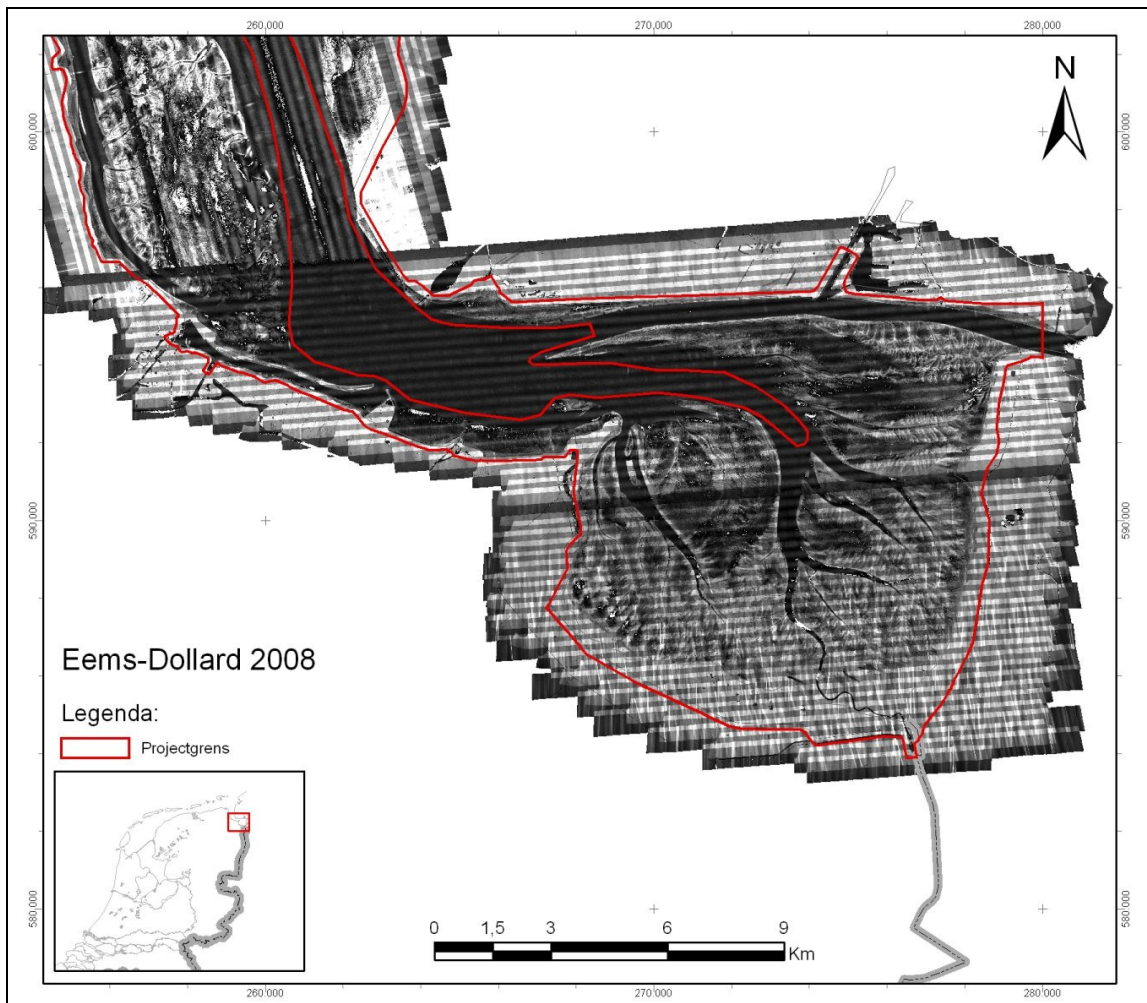
Tabel 3.1a: Een overzicht van alle gebruikte referentiegebieden bij de validatie van de hoogte van de laserdata van het projectgebied Eems-Dollard 2008.

Samenvatting bevindingen controles referentiegebieden DID			
Aantal referentiegebieden: 12			
waarvan 20 maal onafhankelijk gevalideerd			
Omschrijving	Totaal aantal	Eis	Percentage
Aantal < 5 cm	17	> 50%	85%
Aantal < 10 cm	20	> 67%	100%
Aantal < 15 cm	20	> 95%	100%

Tabel 3.1b: Resultaten statistische hoogtecontrole van het projectgebied Eems-Dollard 2008.

3.3.2 Resultaten controle van de frequentie

Het ongefilterde frequentiegrid is door de DID visueel gecontroleerd op de in deel 1, paragraaf 4.2 genoemde punten. Bij deze controle zijn geen storingen geconstateerd. In figuur 3.4 is een detail van het frequentiegrid afgebeeld. Hoe hoger de punt dichtheid, hoe witter de data wordt gepresenteerd. De overlappen hebben in het algemeen een hogere punt dichtheid dan de stroken onderling. In figuur 3.4 zie je zelfs drie kleurengadaties, waarvan de lichtste kleur een dubbele overlap aanduidt. Het donkere deel is voornamelijk water. Op water zijn de reflecties niet optimaal en dus is de punt dichtheid hier dan ook veel lager dan op droogvallende delen.



Figuur 3.4: Afbeelding van een deel leveringsgebied met resultaten frequentiemeting.

3.3.3 Resultaten van de punt dichtheidscontrole

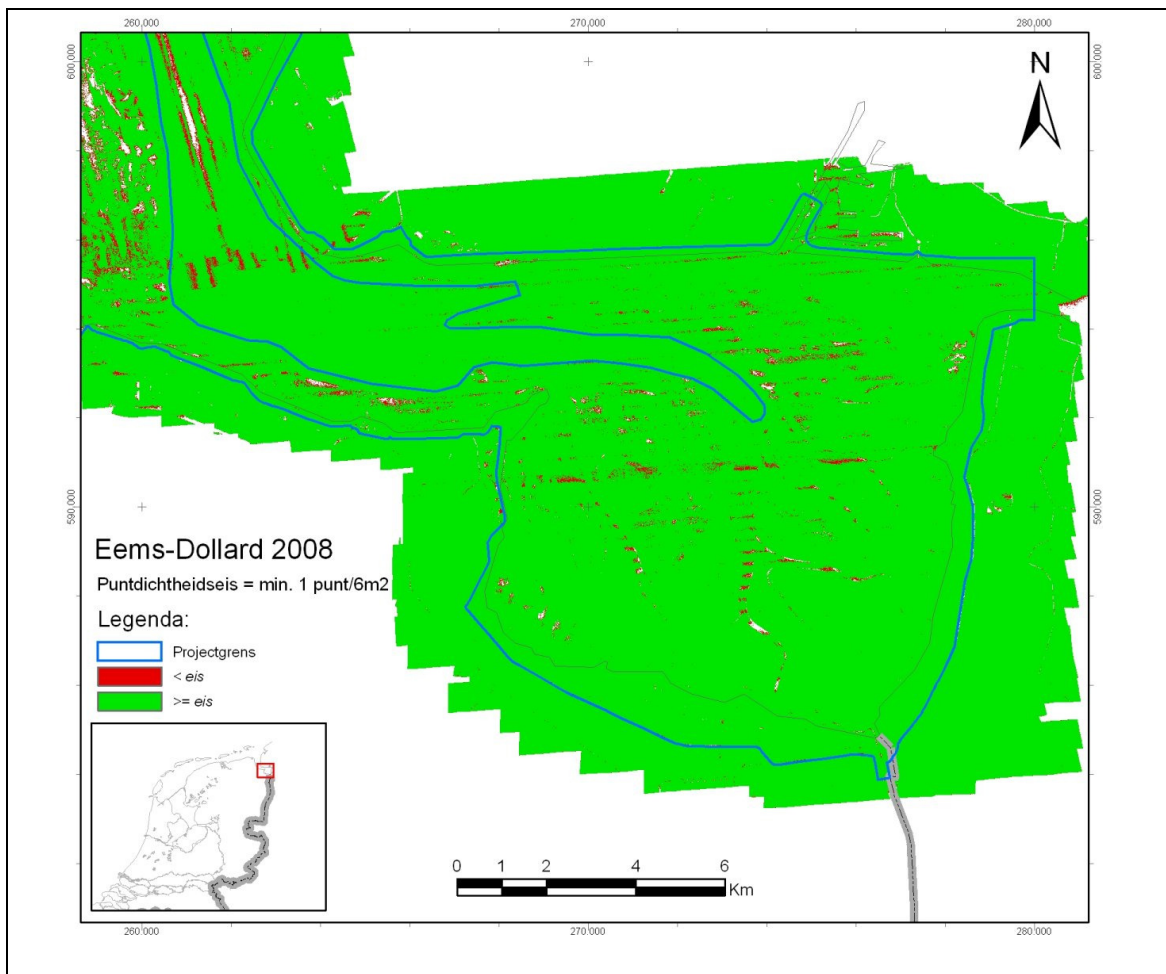
Het ongefilterde punt dichtheidsgrid is door de DID gecontroleerd op de in deel 1, paragraaf 4.3 genoemde punten. De punt dichtheidseis voor het projectgebied Eems-Dollard 2008 betrof minimaal 1 punt per 6 m². Aan deze eis wordt ruimschoots voldaan met 9.30 punten per 6m².

In tabel 3.2 is het resultaat 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.

In figuur 3.5 is een voorbeeld gegeven van een visuele controle van de punt dichtheids van de Dollard. Gebieden die rood gekleurd zijn bevatten hoofdzakelijk water.

Gebiedsomschrijving	benaderde oppervlak	punt dichtheid ongefilterd		
		punten / m ²	1 punt per	punten / 6 m ²
Eems-Dollard 2008	38734 ha	1.55	0.64 m ²	9.30

Tabel 3.2 Resultaten punt dichtheidscontrole van het projectgebied Eems-Dollard 2008.



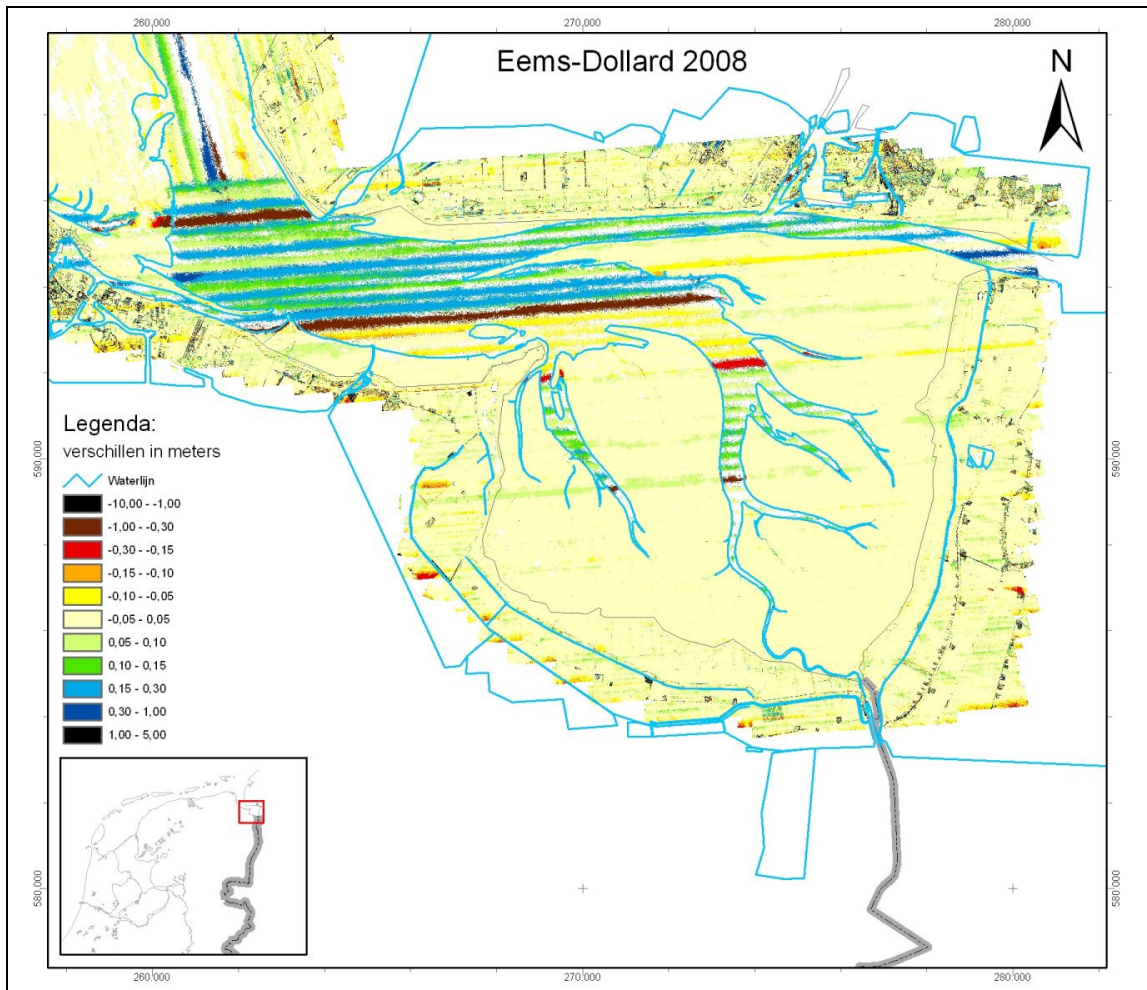
Figuur 3.5: punt dichtheidsmeting Dollard.

3.3.4 Resultaten van de controle op ontbrekende data

Het projectgebied Eems-Dollard 2008 is volledig dekkend gevlogen.

Resultaten van de controle op de strookaansluiting en –overlap

De strookaansluiting en –overlap zijn visueel gecontroleerd in het verschilgrid van de overlappen. In de eerste levering bleken niet alle strookoverlappen goed te zijn berekend. In de tweede levering is dit opgelost. Hierbij zijn geen onregelmatigheden geconstateerd. In figuur 3.6 wordt een overzicht gegeven van het verschilgrid van de overlappen.



Figuur 3.6: Afbeelding van een voorbeeld hoogteverschilplot met resultaten hoogteverschillen. Afgebeeld het gedeelte Dollard..

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 DID controleert met name op vlakke gebieden (zoals de platen) die in een kort tijdsbestek niet al te veel veranderen.

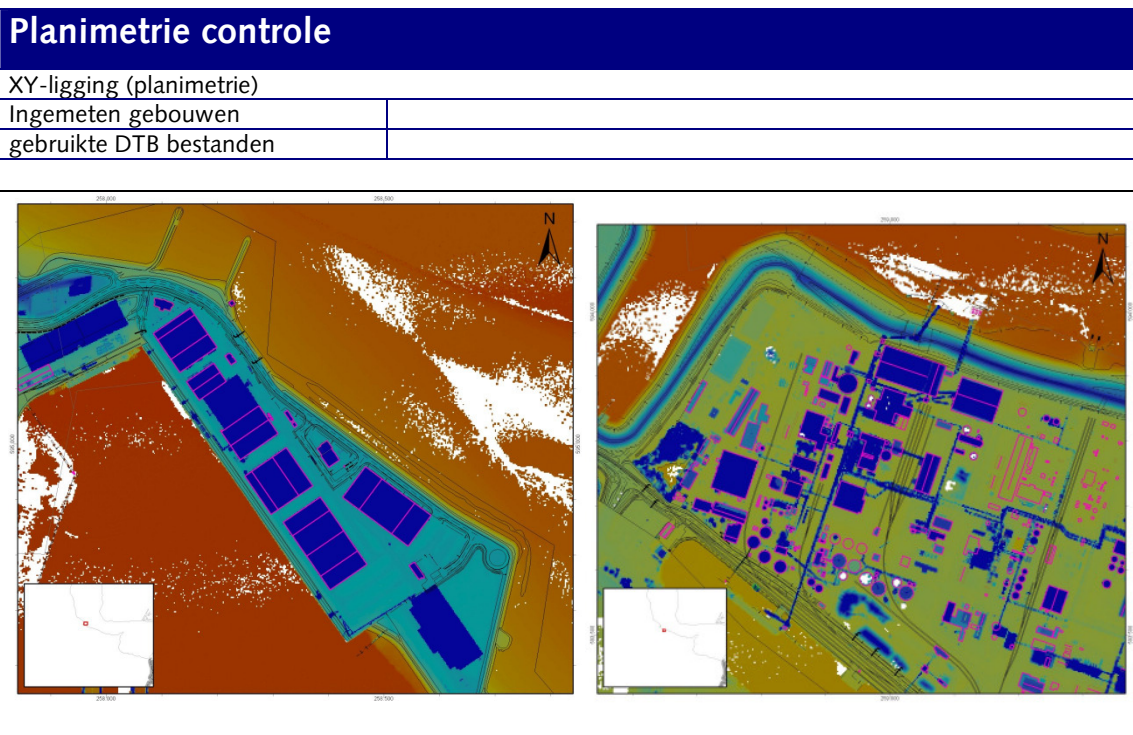
De overlappen zijn ook gecontroleerd op voldoende breedte. Voor het projectgebied Eems-Dollard 2008 gold dat, bij een minimale punt dichtheid van 1 punt per 6 m², de minimale strookbreedte 61 meter zou moeten zijn. Omdat de werkelijke punt dichtheid van het bestand hoger was dan de minimale punt dichtheid is de minimale strookoverlapbreedte kleiner dan 61 meter. Bijvoorbeeld, bij een werkelijke punt dichtheid van 1.55 punten per m² is de minimale strookoverlapbreedte slechts 25 meter. De strookbreedte is steekproefsgewijs gemeten over meerdere overlappen en was in alle gevallen voldoende bevonden.

3.3.5 Resultaten van de controle op extremen

Er bevinden zich geen extremen in de bestanden.

3.3.6 Resultaten van de controle van planimetrie

Voor de planimetrische controle zijn DTB-bestanden gebruikt. Over het projectgebied Eems-Dollard 2008 zijn willekeurige objecten gecontroleerd. De locaties van de objecten zijn evenwichtig verdeeld over het projectgebied zodat mogelijke verschuivingen in zowel x- als y-richting goed opgemerkt kunnen worden. In figuur 3.7 is een voorbeeld gegevens van de ligging van de planimetrie in Terneuzen.



Figuur 3.7: Controle van de planimetrie met DTB lijnen bestand (magenta gekleurde lijnen).

3.3.7 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 Eems-Dollard 2008 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 in tabel 3.3 opgenomen. Het aantal referentiestrokenparen is afhankelijk van het aantal vliegdagen waarin het gebied is opgenomen: in dit geval zijn er 5 paren referentiestroken.

Per referentiestrook kunnen de foutsoorten verschillend zijn, afhankelijk van factoren als de gebruikte scanner, de configuratie van de stroken en de referentiegebieden en verwerkings-procedures. De resultaten van de foutsoortencontrole zijn in tabel 3.3 opgenomen.

Foutsoorten Eems-Dollard 2008 per vliegdag

Foutsoort	Eis					
Foutsoort 1	< 24 cm	3.42 cm	7.85 cm	7.90 cm	7.80 cm	7.51 cm
Foutsoort 2	< 31 cm ²	6.78 cm ²	11.15 cm ²	- cm ²	17.53 cm ²	14.91 cm ²
Foutsoort 3	< 66 cm ²	0.15 cm ²	0.96 cm ²	- cm ²	0.31 cm ²	3.98 cm ²
Foutsoort 2+3 *	< 97 cm ²	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Tabel 3.3: Resultaten van de foutsoortencontrole van het projectgebied Eems-Dollard 2008.

* Indien foutsoorten 2 en 3 niet afzonderlijk berekend kunnen worden, geldt de eis voor de som van foutsoort 2 en 3.

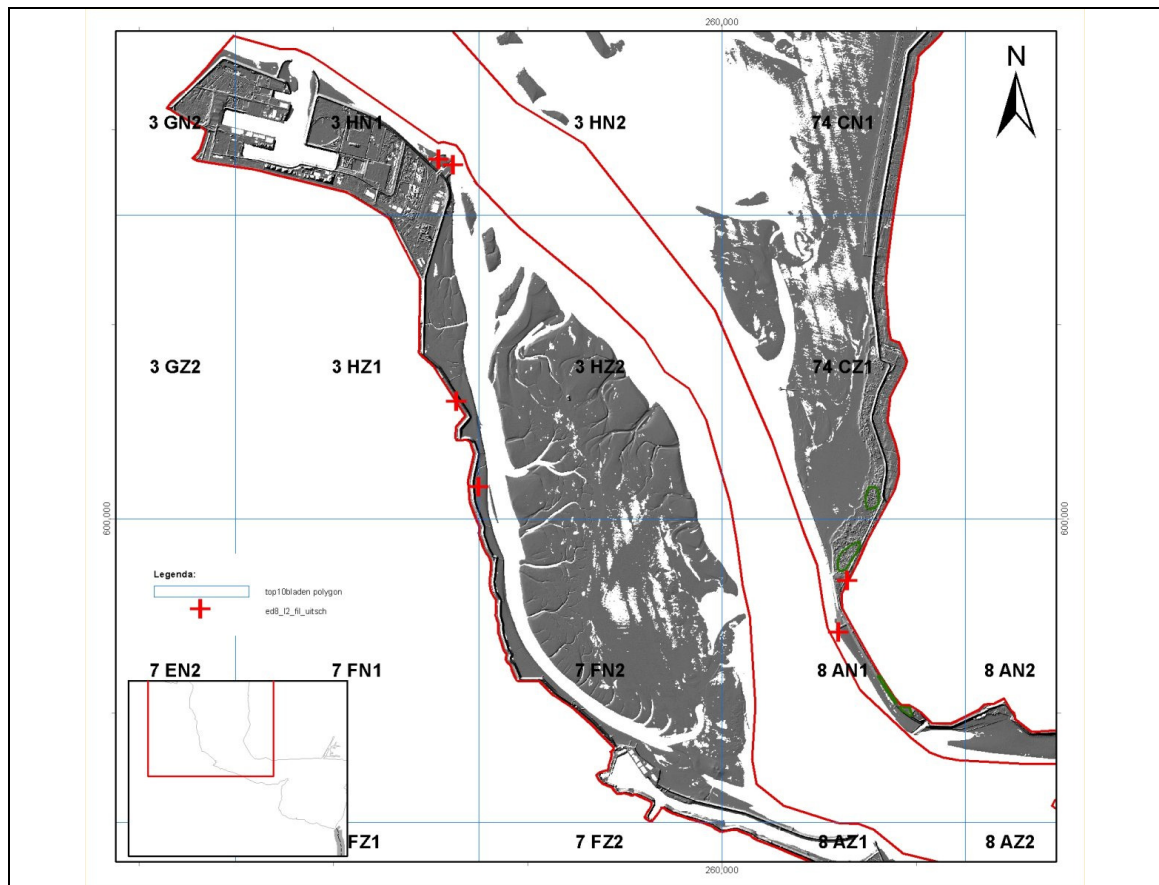
3.4 Resultaten hoofdtak 2 controle

3.4.1 Resultaten van de controle op ontbrekende data in hoofdtak 2

In het projectgebied Eems-Dollard 2008 is na goedkeuring van de data geen ontbrekende data als gevolg van bewerkingen in hoofdtak 2 aangetroffen.

3.4.2 Resultaten van de controle op uitschieters

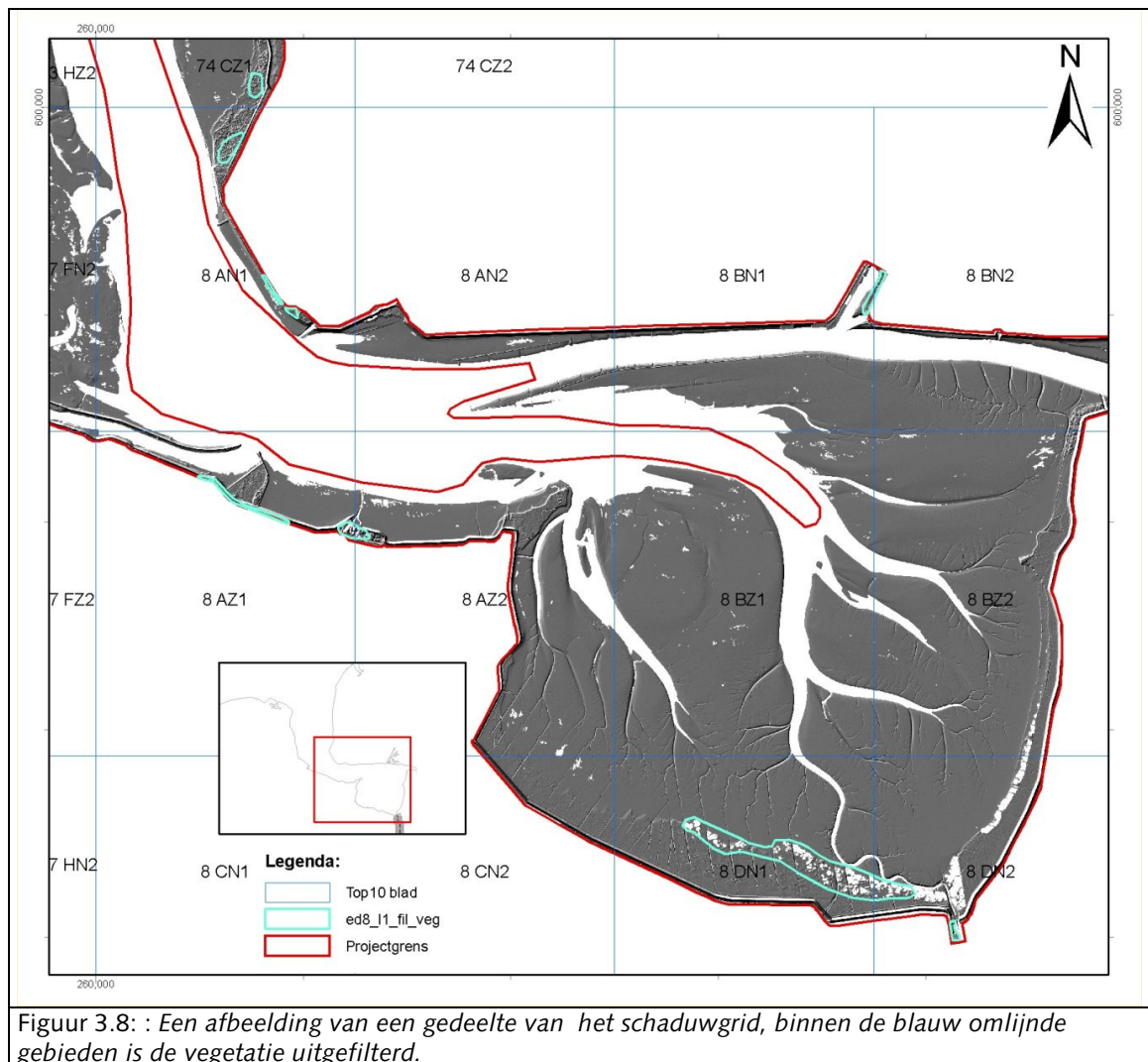
In totaal zijn er nog 6 uitschieters in de ruwe data te constateren. Hierdoor wordt de norm van maximaal 12 uitschieters niet overschreden. In figuur 3.7 is een overzicht gegeven van de lokaties van de uitschieters.



Figuur 3.7: De lokaties van de overblijvende uitschieters zijn hier aangegeven d.m.v. rode kruisjes.

3.4.3 Resultaten van de controle op filtering van vegetatie

Het algemene beeld van de filtering van vegetatie is dat vegetatie binnen de projectgrens goed is gefilterd.

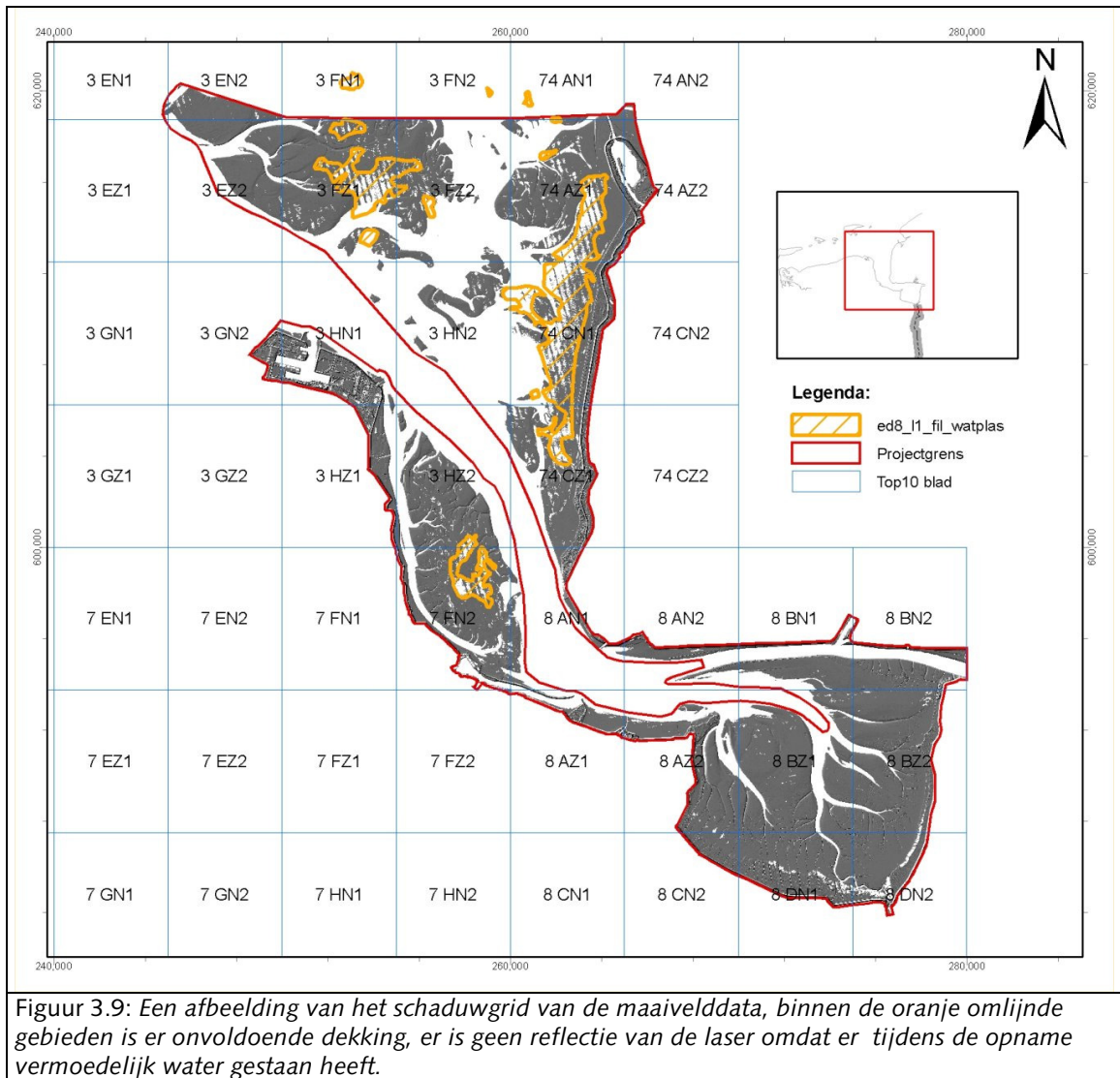


3.4.4 Resultaten van de controle op filtering van bebouwing

Omdat het projectgebied Eems-Dollard 2008 een zeer smalle strook langs de kustlijn betreft, is er binnen het projectgebied maar weinig bebouwing aanwezig. De bebouwing, die wel in het projectgebied Eems-Dollard 2008 aanwezig is, is goed uitgefilterd.

3.4.5 Resultaten van de controle op filtering van water van de zee

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



3.5 Conclusies

Ten aanzien van de kwaliteit van het laserbestand van het projectgebied Eems-Dollard 2008 kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Het projectgebied Eems-Dollard 2008 is ingewonnen in een viertal vluchten van 22 juli 2008 tot en met 25 juli 2008 (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 Eems-Dollard 2008 voldoet aan de door de DID gestelde eisen.
- De gemiddelde punt dichtheid van het gehele projectgebied Eems-Dollard is ongefilterd 1.55 punten per m². Dit zijn 9.30 punten per 6 m², wat ruim voldoet aan de eis van 1 punt per 6 m².
- Voor de foutsoortencontrole waren voor het projectgebied Eems-Dollard projectspecifieke eisen opgesteld (zie ook deel 1, paragraaf 4.5.4). 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 goed uitgevoerd.
- Op enkele plaatsen waar vermoedelijk een laagje water gestaan heeft, is er onvoldoende dekking als gevolg van weinig of geen laserreflectie
- 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: L.R.A. Richardson

Datum:

Paraaf: