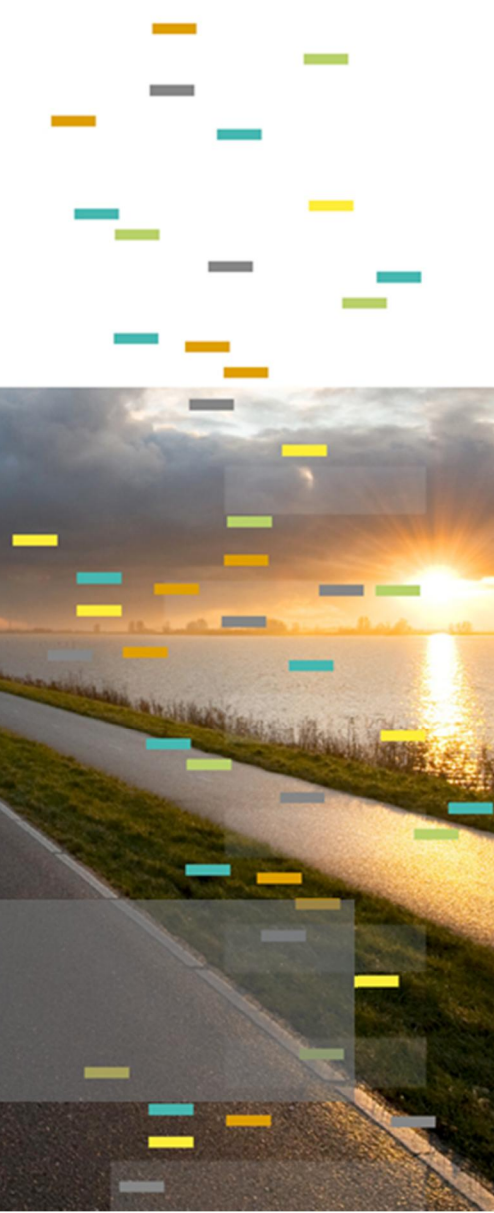




Besteksvoorwaarden inwinning hoogdynamische gebieden 2018-2019

28-02-2017
Versie 2.0
Definitief

Datum

28-02-2017

Titel

Besteksvoorwaarden inwinning hoogdynamische gebieden 2018-2019

Status

Definitief, versie 2.0

Pagina

1 van 25

Besteksvoorwaarden "Besteksvoorwaarden inwinning hoogdynamische gebieden 2018-2019"

Inhoudsopgave

1	Eindtermen hoogdynamische gebieden 2018-2019	4
2	Beschikbare materialen.....	4
3	Specificaties inwinvlucht.....	4
4	Specificaties laserdata	6
4.1	Hoogtenauwkeurigheid	6
4.2	Punt dichtheid en vlakdekkendheid	6
4.3	Planimetrische nauwkeurigheid	7
4.4	Classificatie	7
4.5	Herbemonstering	7
5	Specifieke eisen per deelgebied.....	8
5.1	Eisen deelgebied Kust.....	8
5.2	Eisen deelgebied Waddenzee	8
5.3	Eisen deelgebied Scheldes.....	9
5.4	Eisen deelgebied Zandmotor.....	9
6	Af te leveren bescheiden.....	10
6.1	Vliegplan en grondstations	10
6.2	Inwinvluchten en vluchtrapport	10
6.3	Geometrisch correcte en geclassificeerde dataset	11
7	Controles.....	14
7.1	Algemene eisen aan de controles.....	14
7.2	Navigatie.....	15
7.3	Absolute hoogte en absolute planimetrie.....	15
7.4	Hoogteverschillen tussen stroken	17
7.5	Punt dichtheid.....	18
7.6	Classificatie	19
7.7	Herbemonsterde data.....	19
8	Acceptatieprocedure	20
8.1	Beoordelings- en acceptatieprocedure	20
9	Te hanteren methodieken	20
9.1	Squared Inverse Distance Weighting voor interpolatie van punten naar raster.....	20
10	Definities.....	21
10.1	Definitie maaiveld	21

Datum

28-02-2017

Titel

Besteksvoorwaarden inwinning hoogdynamische gebieden 2018-2019

Status

Definitief, versie 3.0

Pagina

3 van 25

10.2	Definitie gebouwen	22
10.3	Definitie kunstwerken.....	23
10.4	Definitie water	24
10.5	Definitie extreem.....	24
10.6	Definitie overig.....	25
10.7	Projectspecifieke definities	25

1 Eindtermen hoogdynamische gebieden 2018-2019

De dataset hoogdynamische gebieden 2018-2019 voldoet aan de eindtermen zoals hieronder opgesomd:

- Het bestand bezit een hoogtenauwkeurigheid van niet meer dan tien centimeter standaardafwijking en niet meer dan vijf centimeter systematische afwijking;
- Het bestand bezit minimale punt dichtheid, zoals per deelgebied genoemd in de specifieke producteisen (hoofdstuk 5), waarbij het bestand volledig dekkend is ingewonnen;
- Het bestand geeft een minimale droogvalling weer en is daartoe opgenomen bij een maximale waterstand, zoals per deelgebied genoemd in de specifieke producteisen (hoofdstuk 5 en/of bijlage "Drempelwaarden waterstanden");
- Het bestand is geclassificeerd in de volgende klassen:
 - maaiveld ("ground");
 - water ("water");
 - overig ("unclassified");
- Het maaiveld-geclassificeerde bestand is herbemonsterd naar een equidistant raster met een rasterinterval zoals per deelgebied genoemd in de specifieke producteisen (hoofdstuk 5);

2 Beschikbare materialen

Bij aanvang van de opdracht levert Opdrachtgever de volgende bescheiden aan de Opdrachtnemer Inwinning:

- Een digitaal kaartbeeld van het projectgebied in shape-format. Op dit kaartbeeld staat de begrenzing van het in te meten gebied waarbinnen de eindbestanden geleverd dienen te worden. Indien de projectgrens over water is gedefinieerd is deze indicatief en wordt deze bepaald door de daadwerkelijke grens land-water ten tijde van de inwinning;
- Getijdenvensters voor alle deelgebieden. Bijlage "Getijdenvensters" bevat de getijdenvensters voor 2018 en 2019. De Opdrachtnemer dient ten tijde van de lasermetingen altijd de heersende (weers)omstandigheden te beschouwen (zie ook hoofdstuk 3);
- Drempelwaarden waterstanden voor de meetstations (zie ook hoofdstuk 1 en hoofdstuk 3);
- Het Digitaal Topografisch Bestand (DTB) van Rijkswaterstaat voor het projectgebied.

3 Specificaties inwinvlucht

Bij de voorbereiding en uitvoering van de inwinvluchten dienen de volgende punten in aanmerking genomen te worden:

- Het gehele projectgebied dient met behulp van laseraltimetrie ingemeten te worden, waarbij de overlap tussen twee naastgelegen stroken voldoende is om alle voorgeschreven controlewerkzaamheden conform specificaties uit te kunnen voeren;
- Alle vluchten dienen binnen de reguliere vliegperiode te zijn uitgevoerd;
 - De vluchten dienen zo snel mogelijk vanaf het begin van de vliegperiode uitgevoerd te worden;
 - Elke gelegenheid met de juiste omstandigheden (weer en getij) dient benut te worden;

- Gebieden moeten als morfologische eenheden worden ingewonnen binnen zo weinig mogelijk vluchten. Dit geldt vooral voor de dynamische delen. Inwinning als morfologische eenheid betekent het volgende:
 - Droogvallende platen die afzonderlijk te herkennen zijn dienen als morfologische eenheid beschouwd te worden en bij voorkeur binnen 1 vlucht, maar maximaal binnen 3 vluchten binnen 7 opeenvolgende dagen worden opgenomen;
 - Voor een (sub)deelgebied als geheel geldt dat er maximaal 2 maanden mogen zijn verstreken tussen de eerste en de laatste datum van opname;
 - Indien er na één of meer opnamedagen van het deelgebied een storm plaatsvindt met windkracht 8 of hoger is de zandbalans verstoord en dienen de reeds afgeronde opnames opnieuw plaats te vinden, óók als gehele inwinning binnen de eerder genoemde 2 maanden mogelijk is.
- Voor gebieden waar vliegrestricties gelden ten gevolge van luchthavens (bijv. Noord- en Zuid-Holland) dienen de vluchten op een lage hoogte te worden uitgevoerd zodat de voortgang gegarandeerd is;
- De inwinvluchten dienen zo vroeg mogelijk te worden uitgevoerd in de per deelgebied gesteld inwinperiode zoals genoemd in de specifieke producteisen (hoofdstuk 5). Indien deze begin- en/of einddata verbonden zijn aan het bladloze seizoen kunnen deze gewijzigd worden indien de begroeiing (blad aan de bomen, gras etc.) de werkzaamheden zodanig beïnvloeden dat er niet aan de eisen kan worden voldaan;
- Gedurende de inwinvlucht mag het op te meten gebied niet geheel of gedeeltelijk getroffen zijn door een overstroming, hieronder wordt ook verstaan het veelvuldig en/ of omvangrijk aanwezig zijn van natte plekken als gevolg van regenval;
- Gedurende de inwinvlucht mag het op te meten gebied niet geheel of gedeeltelijk bedekt zijn met sneeuw, ijs of hagel;
- Gedurende het inmeten van de gebieden waarin zich uiterwaarden bevinden, moeten de uiterwaarden droog zijn. Dit betekent dat dergelijke gebieden niet ingemeten mogen worden als de uiterwaarden onder water staan;
- De in te meten gebieden die onderhevig zijn aan het getij dienen opgenomen te worden bij laag water. Er wordt een maximale waterstand gehanteerd (zie de drempelwaarden in bijlage "Drempelwaarden waterstanden"). De Opdrachtnemer Inwinning dient rekening te houden met de, per gebied verschillende, getijdenkarakteristieken en de heersende weeromstandigheden. Met name windrichting en -sterkte voor en tijdens de meting kan een grote invloed hebben op de waterstand;
- De Opdrachtgever verstrekt de te hanteren getijvensters (zie bijlage "Getijdenvensters"), waarbij de Opdrachtnemer ten tijde van de inwinvlucht altijd de heersende (weers)omstandigheden beschouwt en beoordeelt of de waterstand voldoende laag is. Indien mogelijk hebben opnamen in perioden van springtij de voorkeur;
- De uitvoering van de vluchten dient te geschieden onder omstandigheden die garanderen dat de ingemeten data voldoet aan de eindtermen;
- Bij de uitvoering dient rekening gehouden te worden met de regels, restricties en voorwaarden die aan de inwinvluchten gesteld worden door bijvoorbeeld, maar niet

uitsluitend, de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) en Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL).

4 Specificaties laserdata

Alle gemeten en te leveren hoogtedata dient te zijn uitgedrukt in het NAP-coördinatenstelsel. De planimetrische component van alle waarnemingen dient uitgedrukt te zijn in het RD-coördinatenstelsel. Alle te leveren rasters dienen volgens het RD-stelsel georiënteerd te zijn en de opgegeven coördinaten dienen op hele meters te zijn gebaseerd.

De coördinaattransformatie wordt uitgevoerd met de meest actuele versie van RDNAPTRANS™. In de metadata van zowel de puntenwolken als van de rasters dient te worden opgenomen welke versie van RDNAPTRANS™ is gebruikt. Op het moment van schrijven is de meest actuele versie RDNAPTRANS™ 2008, zoals voorgeschreven door het Kadaster.

4.1 Hoogtenauwkeurigheid

Voor de beschrijving van een mogelijke afwijking tussen de geleverde hoogtedata en de werkelijke NAP-hoogte wordt een tweetal foutsoorten geïntroduceerd, te weten:

- Systematische fouten

De systematische fout in de hoogtedata mag niet groter zijn dan vijf centimeter.

- Stochastische fouten

De standaardafwijking van de hoogtedata bedraagt ten hoogste tien centimeter. Deze waarde is een één sigma (1σ) criterium, waarop de onderstaande kansverdeling op van toepassing is:

- 68,2% van alle laser hoogtepunten voldoet aan $< 1 \sigma_z$;
- 95,4% van alle laser hoogtepunten voldoet aan $< 2 \sigma_z$;
- 99,7% van alle laser hoogtepunten voldoet aan $< 3 \sigma_z$.

4.2 Punt dichtheid en vlakdekkendheid

Voor het ongeclassificeerde bestand met laserdata geldt dat op iedere willekeurige locatie aan de minimale punt dichtheidseis, zoals per deelgebied genoemd in de specifieke producteisen (hoofdstuk 5), wordt voldaan.

Voor de deelgebieden Kust en Waddenzee geldt dat het maaiveld-geclassificeerde bestand met een rasterinterval van 5 x 5 meter volledig dekkend dient te zijn. Voor de deelgebieden Scheldes en de Zandmotor geldt dat het maaiveld-geclassificeerde bestand met een rasterinterval van 2 x 2 meter volledig dekkend dient te zijn.

Met volledig dekkend wordt bedoeld dat de dekking van de rasterbestanden zodanig moet zijn dat deze geen gaten bevatten die het gevolg zijn van een lokale lage punt dichtheid of een lokale grote puntafstand. No-data als gevolg van filtering valt hier niet onder.

4.3 Planimetrische nauwkeurigheid

De planimetrische nauwkeurigheid van het ongeclassificeerde bestand met laserdata dient zodanig te zijn dat verschillen met referentie-objecten maximaal 50 centimeter bedragen in iedere willekeurige richting.

4.4 Classificatie

Het ongeclassificeerde bestand dient vrij te zijn van extremen. Er geldt een tolerantie van één (1) extreme waarde per 1000 hectare oppervlak, die nog in het bestand aanwezig mag zijn.

Het ongeclassificeerde bestand met laserdata dient vervolgens geclassificeerd te worden volgens de volgende klasse-indeling:

- Maaiveld ("Ground")
- Water ("Water")
- Overig ("Unclassified")

De data die als maaiveld geclassificeerd is (het maaiveldbestand) dient te voldoen aan de in hoofdstuk 1 vermelde eindtermen.

De geclassificeerde bestanden voldoen aan een volledige classificatie volgens de in de definitielijst opgenomen klasse-definitie. Alle laserpunten die niet als maaiveld of water kunnen worden geclassificeerd, dienen de klasse *overig* te krijgen.

Voor alle classificatiefouten geldt dat deze niet structureel en/of geclusterd voor mogen komen. Voor de classificatie gelden de volgende toleranties:

- Maximaal 1 object per 1000 ha mag ten onrechte als maaiveld zijn geclassificeerd, deze tolerantie is niet van toepassing op maaiveldelementen die als waterkering dienen;
- Maximaal 1 object uit de klasse "maaiveld" of "overig" per 1000 ha mag ten onrechte als water zijn geclassificeerd;
- Maximaal 1 ha vegetatie hoger dan 0,5 meter per 10.000 ha mag ten onrechte als maaiveld zijn geclassificeerd. Vegetatie die wordt waargenomen op de (droogvallende) bodem dient ook geclassificeerd te worden;
- Maximaal 1 ha vegetatie lager dan 0,5 meter per 5000 ha mag ten onrechte als maaiveld zijn geclassificeerd.

De onjuist geclassificeerde gebieden mogen geen aaneengesloten gebied groter dan één hectare beslaan.

4.5 Herbemonstering

Voor de herbemonstering naar regelmatige rasters geldt het volgende:

- Voor alle rasters geldt dat ze het terrein zo goed mogelijk dienen te beschrijven;
- Voor alle geclassificeerde rasters geldt dat ze dienen te voldoen aan de maaivelddefinitie;
- De rasters dienen geleverd te worden volgens de TOP10 kaartbladindeling;
- Bij de herbemonstering mogen alleen oorspronkelijke waarden worden gebruikt, incidentele lege cellen mogen dus niet opgevuld worden;

- De rasterbestanden dienen uit de in onderstaande tabel genoemde bronbestanden gegenereerd te worden met de genoemde methode:

Rasterbestand	Bronbestand	Methode
2 meter DTM	Laserdata, klasse "maaiveld"	Squared IDW
2 meter DSM	Laserdata, , klassen "maaiveld" en "overig"	Squared IDW
5 meter DTM	Laserdata, klasse "maaiveld"	Squared IDW
5 meter DSM	Laserdata, klassen "maaiveld" en "overig"	Squared IDW

De squared IDW methode is beschreven in paragraaf 9.1.

5 Specifieke eisen per deelgebied

5.1 Eisen deelgebied Kust

De Opdrachtnemer dient voor het deelgebied Kust de volgende gebieden in te winnen:

- Kust van de Waddeneilanden (Noordzezijde), inclusief Razende Bol;
- Kuststrook van Noord en Zuid-Holland vanaf Huisduinen tot aan Hoek van Holland;
- Kuststrook van de Zuid-Hollandse en Zeeuwse eilanden (met uitzondering van een deel van de Maasvlakte) en van België, vanaf Hoek van Holland tot aan het oostelijke havenhoofd van Zeebrugge.

Het deelgebied Kust kan voor de uitvoering in overleg met de Opdrachtgever onderverdeeld worden in deze drie subdeelgebieden.

De inwinning van het deelgebied Kust dient plaats te vinden tussen 1 januari en 1 april.

Voor het deelgebied Kust gelden de volgende specificaties t.a.v. de eindtermen:

Punt dichtheid	1 punt per 2 m ²
Waterstand	Zie bijlage "Drempelwaarden waterstanden"
Te leveren rasterbestanden	2 meter raster 5 meter raster
Leverdatum	Binnen 6 weken na laatste inwinvlucht, maar uiterlijk 1 juni van het jaar waarin de inwinning heeft plaatsgevonden

5.2 Eisen deelgebied Waddenzee

De Opdrachtnemer dient voor het deelgebied Waddenzee de volgende gebieden in te winnen:

- 2018: Friese Zeegat;
- 2019: Huibertgat.

De inwinning van het deelgebied Wadden dient plaats te vinden tussen 1 januari en 15 juli.

Voor het deelgebied Wadden gelden de volgende specificaties t.a.v. de eindtermen:

Punt dichtheid	1 punt per 2 m ²
Waterstand	Zie bijlage "Drempelwaarden waterstanden"
Te leveren rasterbestanden	2 meter raster 5 meter raster
Leverdatum	Binnen 8 weken na laatste inwinvlucht, maar uiterlijk 15 september van het jaar waarin de inwinning heeft plaatsgevonden

5.3 Eisen deelgebied Scheldes

De Opdrachtnemer dient voor het deelgebied Scheldes de volgende gebieden in te winnen:

- 2018 en 2019: Oevers en droogvallende platen in de Westerschelde, van de monding bij Vlissingen/Breskens tot over de grens nabij Antwerpen;
- 2019: Oevers en droogvallende platen in de Oosterschelde, van de Oosterscheldekering tot de Oesterdam (zuid) en het gebied omsloten door de Rijksweg, Philipsdam en de Krabbenkreekweg (noord).

De inwinning van het deelgebied Scheldes dient plaats te vinden tussen 1 februari en 1 mei.

Voor het deelgebied Scheldes gelden de volgende specificaties t.a.v. de eindtermen:

Punt dichtheid	1 punt per 1 m ²
Waterstand	Zie bijlage "Drempelwaarden waterstanden"
Te leveren rasterbestanden	2 meter raster 5 meter raster
Leverdatum	Binnen 8 weken na laatste inwinvlucht, maar uiterlijk 1 juli van het jaar waarin de inwinning heeft plaatsgevonden

5.4 Eisen deelgebied Zandmotor

De Opdrachtnemer dient voor het deelgebied Zandmotor het gebied voor de kust tussen Hoek van Holland en Scheveningen in te winnen.

De inwinning van het deelgebied Zandmotor dient tweemaal per jaar plaats te vinden: in het voorjaar samen met het deelgebied Kust tussen 1 januari en 1 april, in het najaar tussen 1 oktober en 1 november.

Punt dichtheid	1 punt per 1 m ²
Waterstand	Zie bijlage "Drempelwaarden waterstanden"

Te leveren rasterbestanden	2 meter raster
Leverdatum voorjaar	Binnen 6 weken na laatste inwinvlucht, maar uiterlijk 1 juni van het jaar waarin de inwinning heeft plaatsgevonden
Leverdatum najaar	Binnen 6 weken na laatste inwinvlucht, maar uiterlijk 15 december van het jaar waarin de inwinning heeft plaatsgevonden

6 Af te leveren bescheiden

6.1 Vliegplan en grondstations

Voordat met de daadwerkelijke vluchtuitvoering mag worden begonnen, worden de volgende producten opgeleverd:

- Een vliegplan in PDF-format met een overzicht van:
 - de ligging van de vliegstroken, de te gebruiken GPS-stations;
 - de geplande opzet van (eventuele) referentiegebieden;
 - de begrenzing van het projectgebied;
 - de planning van de uit te voeren inwinvluchten en eventuele landmeetkundige werkzaamheden.
- Een vliegplan in Shape-format met een overzicht van:
 - de ligging van de vliegstroken;
 - de te gebruiken GPS-stations;
 - de geplande opzet van (eventuele) referentiegebieden.

6.2 Inwinvluchten en vluchtrapport

Tijdens de uitvoering van de inwinvluchten, worden de volgende producten opgeleverd:

- Dagelijkse rapportage in PDF-format met actuele voortgang en status, indien er een inwinvlucht heeft plaatsgevonden.
- Wekelijks
 - een geografisch overzicht in Shape-format met de ingewonnen gebieden;
 - percentage van het ingewonnen gebied;
 - percentage gecontroleerde ingewonnen data (waarvoor geen hervlucht nodig is);
 - Planning en toelichting op wijzigingen en hervluchten;
 - Voorziene kritieke momenten.

Per deelgebied worden binnen twee weken na afronding van de inwinvluchten, de volgende producten opgeleverd:

- Een vluchtrapportage in PDF-format. De vluchtrapportage dient een samenvattend verslag van de gebeurtenissen gedurende de vliegperiode te bevatten, waarbij minimaal wordt opgenomen:

- Een chronologisch overzicht van alle dagen waarop al dan niet is gevlogen, inclusief de motivatie indien niet gevlogen is;
- Een overzicht van vluchtgegevens;
- Een overzicht van de gebruikte terrestrische grondslag, inclusief alle gebruikte referenties (GPS, RD, NAP);
- Informatie over de (eventueel) uitgevoerde grondslagberekeningen, inclusief de kwaliteitsparameters;
- Alle benodigde informatie waaruit blijkt dat de inwinning van de hoogtedata zodanig is verlopen dat voldaan wordt aan de eindtermen. Tevens moet hieruit blijken dat naar verwachting de levering van de hoogtebestanden volgens de besteksvoorwaarden geleverd kan worden;
- Overige van belang zijnde informatie.
- Een vluchtrapportage in Shape-format. Deze vluchtrapportage dient minimaal de volgende gegevens te bevatten:
 - De gevlogen vlieglijnen (lijnenbestand), inclusief een logische strooknummering, inclusief vliegdatum;
 - Een netwerkoverzicht van de gebruikte terrestrische grondslag;
 - Overige van belang zijnde geografische informatie.

6.3 Geometrisch correcte en geclassificeerde dataset

Binnen 6 weken na afronding inwinvluchten, maar uiterlijk op de datum zoals per deelgebied genoemd in de specifieke producteisen (hoofdstuk 5), worden de volgende producten opgeleverd:

- Per vliegstrook een bestand in LAZ-format (gebaseerd op LAS 1.2). Tabel 1 geeft aan welke tags, naast de standaard, aanwezig moeten zijn in de header en welke waarde deze tags moeten bezitten. Tabel 2 geeft aan welke gegevens per punt opgeslagen moeten worden. De benaming van elk LAZ-bestand is "u_<deelgebied><jaartal>_<vliegstrooknummer>.laz".

Tag	Waarde
File Source ID	Vliegstrooknummer (uniek voor projectjaar)
Project ID – GUID data 1	Projectjaar
Project ID – GUID data 2	Perceel nummer
System Identifier	Scanner type
File Creation Day of Year	Datum van inwinning van de vliegstrook
File Creation Year	Datum van inwinning van de vliegstrook
Point Data Format ID	"1"
X, Y, Z scalefactors	"0.001"

Tabel 1: Inhoud LAZ public header block voor vliegstroken

Tag	Waarde
X	X-waarde van de coördinaat in RD
Y	Y-waarde van de coördinaat in RD

Z	Z-waarde van de coördinaat in NAP
Intensity	Gemeten intensiteitswaarde van het returnsignaal
Return Number	
Number of Returns	
Scan direction flag	
Edge of flight line	
Classification	"0" (Never classified)
Scan Angle Rank (-90 to +90)	
- Left side	
GPS Time	

Tabel 2: Inhoud LAZ point records voor vliegstroken

- Een geografisch overzicht in Shape-format, waaruit ligging, naamgeving en onderlinge samenhang tussen de geleverde LAZ-bestanden per strook duidelijk wordt.
- Per kaartblad een bestand in LAZ-format (gebaseerd op LAS 1.2). Tabel 3 geeft aan welke tags, naast de standaard, aanwezig moeten zijn in de header en welke waarde deze tags moeten bezitten. Tabel 4 geeft aan welke gegevens per punt opgeslagen moeten worden. De benaming van elk LAZ-bestand is "c_<deelgebied><jaartal>_<kaartbladnaam>.laz" (bijvoorbeeld c_kust2016_30dz1.laz).

Tag	Waarde
Project ID – GUID data 1	Projectjaar
Project ID – GUID data 2	Perceel nummer
File Creation Day of Year	Eerste datum van inwinning
File Creation Year	Eerste datum van inwinning
Point Data Format ID	"1"
X, Y, Z scalefactors	"0.001"

Tabel 3: Inhoud LAZ public header block voor kaartbladen.

Tag	Waarde
X	X-waarde van de coördinaat in RD
Y	Y-waarde van de coördinaat in RD
Z	Z-waarde van de coördinaat in NAP
Intensity	Gemeten intensiteitswaarde van het returnsignaal
Return Number	
Number of Returns	
Classification	Classificatie code conform hoofdstuk 10.
Point Source ID	Verwijzing naar de File Source ID van de vliegstrook waar het betreffende punt uit afkomstig is.
GPS time	

Tabel 4: Inhoud LAZ point records voor kaartbladen.

- Per kaartblad een rasterbestand in GeoTIFF-format met een resolutie van 2 meter. Per rastercel is de hoogtewaarde bepaald conform paragraaf 8.2 (Squared IDW) op basis van de klasse "maaiveld". De benaming van elk rasterbestand is "m2_<deelgebied><jaartal>_<kaartbladnaam>.tif" (bijvoorbeeld m2_kust2018_30dz1.tif).
- Per kaartblad een rasterbestand in GeoTIFF-format met een resolutie van 2 meter. Per rastercel is de hoogtewaarde bepaald conform paragraaf 8.2 (Squared IDW) op basis van de klassen "maaiveld", en "overig". De benaming van elk rasterbestand is "r2_<deelgebied><jaartal>_<kaartbladnaam>.tif" (bijvoorbeeld r2_kust2018_30dz1.tif).
- Per kaartblad een rasterbestand in GeoTIFF-format met een resolutie van 5 meter. Per rastercel is de hoogtewaarde bepaald conform paragraaf 9.1 (Squared IDW) op basis van de klasse "maaiveld". De benaming van elk rasterbestand is "m5_<deelgebied><jaartal>_<kaartbladnaam>.tif" (bijvoorbeeld m5_kust2018_30dz1.tif).
- Per kaartblad een rasterbestand in GeoTIFF-format met een resolutie van 5 meter. Per rastercel is de hoogtewaarde bepaald conform paragraaf 8.2 (Squared IDW) op basis van de klassen "maaiveld" en "overig". De benaming van elk rasterbestand is "r5_<deelgebied><jaartal>_<kaartbladnaam>.tif" (bijvoorbeeld r5_kust2018_30dz1.tif).

Voor de GeoTIFFs gelden de volgende voorwaarden:

- De georeferentie dient opgenomen te worden in de header, dus geen los tfw-bestand;
- Als projectie dient EPSG: 28992 ("Amersfoort / RD New") te worden gebruikt;
- De optie INTERLEAVE dient de waarde "BAND" te krijgen;
- Daarnaast gelden de volgende instellingen:
 - Band 1
 - Block=256*256
 - Type=Float32
 - ColorInterp=Gray
 - NoData Value = 3.4028234663852886e+38
- Land water grens (definitieve projectgrens) in shape-format;
- Per geleverd LAZ- of rasterbestand een metadatabestand in XML-format, conform het actuele Nederlands profiel op ISO 19115 voor geografie;
- Een rapportage in PDF-format waarin de Opdrachtnemer minimaal opneemt:
 - een beschrijving van de uitgevoerde werkzaamheden;
 - alle in hoofdstuk 6 en hoofdstuk 7 benoemde te leveren gegevens;
 - overzichten van de behaalde resultaten over het projectgebied;
 - overzichten van lokale uitzonderingen of afwijkingen met een systematisch karakter, inclusief numerieke en grafische onderbouwing hiervan;
 - een beschrijving van de verdeling van de geconstateerde afwijkingen op de specificaties, zowel die van systematische als die van stochastische aard, inclusief overzichten waarin deze verdeling numeriek en middels grafieken (histogrammen) wordt aangetoond;

- een beschrijving waaruit duidelijk blijkt dat de geleverde producten aan de besteksvoorwaarden voldoen en de eindtermen gehaald worden. Hiertoe dient de Opdrachtnemer Inwinning aan te geven op welke onderdelen is gecontroleerd, wat de resultaten zijn en wat daarvan de slotconclusie is;
- een uitspraak over de gevolgen voor de eindtermen in het geval er eventueel sprake is van verminderde kwaliteit op specifieke aspecten;
- Numerieke, grafische en/of geografische overzichten in daarvoor logische en gangbare bestandsformaten ter onderbouwing en ondersteuning van constatering en conclusies in bovengenoemde rapportage.

De levering vindt plaats in tweevoud (1 kopie aan Opdrachtgever, 1 kopie aan Opdrachtnemer Controle) op een of meerdere externe, NTFS-geformatteerde harde schijven met USB3.0-aansluiting.

7 Controles

In elk van de volgende paragrafen wordt beschreven welke controles de Opdrachtnemer Inwinning dient uit te voeren en welke gegevens geleverd dienen te worden.

De Opdrachtgever of een namens hem optredende controlerende instantie voert controles en verificaties uit op de aangeleverde data zoals beschreven in de besteksvoorwaarden "Controle hoogdynamische gebieden 2018-2019".

7.1 Algemene eisen aan de controles

De Opdrachtnemer Inwinning controleert de data per onderdeel, om op die manier aan te tonen dat de data voldoet aan de in deze besteksvoorwaarden opgenomen eindtermen en normen.

- Uit alle in de paragrafen 7.2 tot en met 7.7 beschreven controles moet blijken dat de controleonderdelen voldoen aan de kwaliteitseisen waarbij de eindtermen worden gegarandeerd;
- De door u aangeleverde controlegegevens dienen overeen te komen met controleresultaten die steekproefsgewijs door de Opdrachtgever worden vervaardigd.

Bij de controles dient te worden getoetst op de eindtermen en normen zoals verwoord in deze besteksvoorwaarden. Indien het, voor het kunnen behalen van de eindtermen, noodzakelijk is om zelf striktere normen te hanteren, dient op deze striktere normen te worden getoetst.

Voor alle in deze en de vorige secties genoemde randvoorwaarden geldt dat, indien niet anders gespecificeerd, 98% van alle geleverde data aan de betreffende voorwaarden dient te voldoen. Voor de overige 2% geldt dat deze slechts verspreid over het projectgebied voor mag komen en niet geclusterd.

Verder gelden onderstaande bepalingen voor de controles:

- De resultaten van de controles, zoals beschreven in paragraaf 7.2 tot en met 7.7, worden opgenomen in een kwaliteitsrapportage, evenals de toetsing aan de besteksvoorwaarden;

- De controle navigatie zoals beschreven in paragraaf 7.2, dient als onderdeel van de vluchtrapportage uitgevoerd en gerapporteerd te worden. Ook de bijbehorende databestanden dienen gelijktijdig met de vluchtrapportage te worden aangeboden;
- De controles beschreven in de paragrafen 7.3 tot en met 7.7 dienen op het geometrisch correcte en geclassificeerde hoogtebestand uitgevoerd en gerapporteerd te worden, inclusief de bijbehorende databestanden.

7.2 Navigatie

Doel controle

Bij dit controleonderdeel dient u aan te tonen dat de data-inwinning voor het gehele projectgebied voldoet aan de gestelde eisen.

Controletaken

Op basis van de vluchtgegevens en de instellingen van de laser dient de Opdrachtnemer een overzicht te maken van de ligging en breedte van elke vliegstrook. Hierbij dient gebruik te worden gemaakt van de definitieve posities en hoeken van het vliegtuig ten tijde van de opname (post-processed) zoals deze zullen worden gebruikt voor het berekenen van de laserhoogtedata. Deze gegevens dienen in één plot gesynthetiseerd te worden, zodat direct zichtbaar is waar zich overlappende gebieden bevinden en waar eventuele gaps.

Randvoorwaarde

Er mag geen enkele gap voorkomen in de data: 100% van het projectgebied dient bedekt te zijn met laserhoogtedata.

Te leveren gegevens

- U levert een overzicht met ligging en breedte van elke strook met gerealiseerde laserdata;
- U levert een rapportage waaruit blijkt dat de data-inwinning zo is uitgevoerd dat de eindtermen gegarandeerd kunnen worden. Deze rapportage is onderdeel van de vluchtrapportage en is gebaseerd op gerealiseerde resultaten.

Verificatie door de Opdrachtgever

- De overzichten zullen worden beoordeeld om te zien of er gaten tussen de bedekking zitten;
- Een overlay wordt gemaakt met de projectgrens om te zien of de ingewonnen stroken dit gebied volledig bedekken.

7.3 Absolute hoogte en absolute planimetrie

Doel controle

Bij dit controleonderdeel dient u aan te tonen dat de absolute hoogte en planimetrie van de ingewonnen data voor het gehele gebied voldoet aan de gestelde eisen.

Controletaken

- U dient aan te tonen dat de door u geleverde laserhoogtedata voor het projectgebied aan de eisen voor wat betreft de absolute hoogte voldoet. U dient derhalve voldoende betrouwbaar de aansluiting aan het NAP-stelsel aan te tonen;

- U dient aan te tonen dat de door u geleverde laserhoogtedata voor het projectgebied aan de eisen voor wat betreft de absolute planimetrie voldoet;
- U dient zelf zorg te dragen voor voldoende referentiegegevens om deze controle uit te kunnen voeren. Indien nodig kunt u zelf over het gebied verspreid liggende referentiegegevens inmeten met een daartoe geschikte terrestrische meetmethode;
- Voor alle beschikbare hoogte referentiedata geldt dat u het verschil in hoogte dient te berekenen tussen de referentiedata en de laserhoogtedata;
- U dient deze hoogteverschillen tevens te visualiseren in een digitaal geografisch overzichtsbestand, met een significant andere, contrasterende kleur per 5 centimeter hoogteverschil;
- Voor alle beschikbare planimetrische referentiedata geldt dat u het planimetrische verschil dient te berekenen tussen de referentiedata en de laserhoogtedata.

Indien beschikbaar kan de Opdrachtgever voor dit controleonderdeel de volgende data leveren aan Opdrachtnemer Inwinning:

- geverifieerde hoogtedata voor enkele waterschapselementen, zoals bijvoorbeeld de primaire keringen;
- planimetrische referentieobjecten;
- alleen voor stedelijke gebieden: gewaterpaste hoogten van rioolputdeksels.

Randvoorwaarden

De randvoorwaarden voor de berekende absolute hoogteafwijking en absolute planimetrische afwijking volgen direct uit de in hoofdstuk 1 genoemde eindtermen en de in paragraaf 4.1 genoemde nauwkeurigheidsspecificaties:

- de absolute hoogteafwijkingen per referentie-object voldoen aan de volgende eis:
 - $68,2\% < 1 * \sigma_z + DZ$
 - $95,4\% < 2 * \sigma_z + DZ$
 - $99,7\% < 3 * \sigma_z + DZ$
- waarbij σ_z de hoogtestandaardafwijking is zoals gespecificeerd door de Opdrachtnemer Inwinning, echter maximaal 10 cm, en waarbij DZ de maximale systematische hoogtefout is zoals gespecificeerd door de Opdrachtnemer Inwinning, echter maximaal 5 cm;
- de absolute planimetrische afwijkingen per referentie-object voldoen aan de volgende eis:
 - verschillen met referentie-objecten bedragen maximaal 50 centimeter in iedere willekeurige richting.

Te leveren gegevens

- U dient per hoogtereferentie de berekende hoogteverschillen te leveren en per planimetrisch referentie-object de berekende planimetrische verschillen;
- Verschillen in hoogte dienen in een digitaal geografisch overzichtsbestand verwerkt te worden, waarbij een niveauverdeling gemaakt wordt per vijf centimeter hoogteverschil. Elk interval van 5 centimeter hoogteverschil dient een significant andere, contrasterende kleur te hebben.

7.4 Hoogteverschillen tussen stroken

Doel controle

U dient, door middel van verschilgrids en tabellen met hoogteverschillen per strookoverlap, aan te tonen dat de stroken goed op elkaar aansluiten.

Controletaken

Bij dit controleonderdeel dienen de hoogteverschillen tussen de onderlinge stroken te worden gecontroleerd:

- Ter bepaling van hoogteverschillen tussen de onderlinge stroken waaruit het hoogtemodel is opgebouwd dient u hoogteverschilgrids tussen alle elkaar overlappende stroken te genereren. Hierbij dient in elke overlap tussen de stroken voor elk van deze stroken de laserhoogtedata tot een regelmatig grid van 2 meter x 2 meter te worden geïnterpoleerd. Voor deze interpolatie dient u de IDW methode te gebruiken, zoals beschreven in paragraaf 9.1. Voor overlappende gebieden dient vervolgens het hoogteverschil tussen deze regelmatige grids te worden berekend en te worden gevisualiseerd;
- Aan de hand van de hoogteverschilgrids van de strookoverlappen toont u aan dat er geen systematische planimetrische en of hoogteverschillen aanwezig zijn in de ingewonnen data.
- U dient hoogteverschilgrids van de strookoverlappen voor de visuele controle en tabellen met hoogteverschillen per strookoverlap ten behoeve van de rekenkundige controle te vervaardigen;
- U dient per strookoverlap een verschilgrid te berekenen en te visualiseren. Bij deze visualisatie dient elke 5 centimeter hoogteverschil een significant andere, contrasterende kleur te hebben.

Randvoorwaarden

De randvoorwaarden voor de berekende hoogteverschillen volgen direct uit de in hoofdstuk 1 genoemde eindtermen en de in paragraaf 4.1 genoemde nauwkeurigheidsspecificaties:

- De individuele hoogteafwijkingen voldoen aan de volgende eis:

- $68,2\% < \sqrt{2} * 1 * \sigma_z + 2 * DZ$
- $95,4\% < \sqrt{2} * 2 * \sigma_z + 2 * DZ$
- $99,7\% < \sqrt{2} * 3 * \sigma_z + 2 * DZ$

waarbij σ_z de hoogtestandaardafwijking is zoals gespecificeerd door de Opdrachtnemer Inwinning, echter maximaal 10 cm, en waarbij DZ de maximale systematische hoogtefout is zoals gespecificeerd door de Opdrachtnemer Inwinning, echter maximaal 5 cm;

- Bovenstaande randvoorwaarde moet gelden voor de hoogteverschillen per strookoverlap alsmede voor de hoogteverschillen per kilometer strookoverlap.

Te leveren gegevens

- U dient hoogteverschilgrids van de strookoverlappen voor de visuele controle en tabellen met hoogteverschillen per strookoverlap ten behoeve van de rekenkundige controle te vervaardigen;
- U dient hoogteverschilgrids met hoogteverschillen per strookoverlap aan te leveren. Hierbij dienen minimaal X, Y, Z(Strook 1), Z(Strook 2) en DZ te worden opgenomen;

- U dient de gevisualiseerde verschilgrids te leveren. Hierbij dient een niveauverdeling gemaakt wordt per 5 centimeter hoogteverschil. Elk interval van 5 centimeter krijgt een significant andere, contrasterende kleur.

7.5 Puntdichtheid

Doel controle

Bij dit controleonderdeel dient de werkelijk behaalde punt dichtheid te worden gecontroleerd. U dient zowel grafisch als in tabelvorm aan te tonen dat de punt dichtheid, zoals per deelgebied genoemd in de specifieke producteisen (hoofdstuk 5), behaald is.

Controletaken

De punt dichtheid, zoals bedoeld in paragraaf 4.2, dient gecontroleerd te worden in de ongeclassificeerde data. Hiertoe dient het projectgebied verdeeld te worden in cellen van 2 meter x 2 meter. Per cel dient bekeken te worden hoeveel punten (op basis van laatste en/of enige returns) er binnen deze cel vallen. Deze gegevens dienen zowel grafisch als in tabelvorm weergegeven te worden.

Randvoorwaarden

- Voor oppervlakken waar van uit mag worden gegaan dat deze in normale omstandigheden droog of droogvallend oppervlak zijn, geldt dat deze in ieder geval ingewonnen worden met voldoende punt dichtheid. Op basis van bekend veronderstelde watervlakken kunnen de normaal droge oppervlakten bepaald worden.
- De punt dichtheid moet minimaal voldoen aan de waarde zoals per deelgebied genoemd in de specifieke producteisen (hoofdstuk 5).
- Voor de deelgebieden Kust en Waddenzee geldt dat het maaiveld-geclassificeerde bestand met een rasterinterval van 5 x 5 meter volledig dekkend dient te zijn. Voor de deelgebieden Scheldes en de Zandmotor geldt dat het maaiveld-geclassificeerde bestand met een rasterinterval van 2 x 2 meter volledig dekkend dient te zijn.

Te leveren gegevens

- U dient digitale geografisch overzichtsbestanden in rasterformaat te leveren waarin de randvoorwaarden voor de punt dichtheid duidelijk onderscheidbaar gevisualiseerd zijn. Er dient derhalve een kleurverdeling gebruikt te worden waarmee duidelijk zichtbaar is voor welke delen de randvoorwaarden al dan niet zijn gerealiseerd. De overzichtsbestanden dienen bloksgewijs aangeleverd te worden, waarbij de punt dichtheden van alle ingewonnen data wordt gecombineerd (geen resultaten per strook);
- U dient een tabel in digitale vorm aan te leveren met daarin een overzicht van de verdeling van de punten, zoals hierboven aangegeven. Hierbij dient op de horizontale as een verdeling gemaakt te worden van 0 tot het maximale aantal punten per cel en op de verticale as een procentuele verdeling van 0% tot 100%.

7.6 Classificatie

Doel controle

Bij dit controleonderdeel dient u aan te tonen dat de classificatie van de laserhoogtedata voldoet aan de randvoorwaarden, waarbij u onder andere gebruik maakt van hillshades.

Controletaken

U dient in uw beschrijving van de controle op de classificatie apart aandacht te besteden aan de wijze waarop u een 100% controle van de classificatie uitvoert.

Randvoorwaarden

De hillshades, gebaseerd op de maaiveldrasters, dienen een rastergrootte te hebben van niet meer dan 2 meter x 2 meter;

U dient aan te geven welke rekenmethodiek, instellingen en parameters voor het berekenen van de hillshades u gebruikt;

De hillshades dienen zowel in kleur als in grijswaarden aangeleverd te kunnen worden.

De definitieve keuze wordt gemaakt in het verificatiegesprek met de Opdrachtnemer Controle;

De hillshades hebben een uniforme kleurstelling voor het hele projectgebied, zodanig dat de afzonderlijke blokken goed op elkaar aansluiten.

Te leveren gegevens

U dient voor het hele projectgebied rasters met de hillshading van de laserdata met klasse maaiveld te leveren.

7.7 Herbemonsterde data

Doel controle

Bij dit controleonderdeel dient u aan te tonen of de herbemonsterde laserhoogtedata voldoet aan de eindtermen zoals geformuleerd in hoofdstuk 1.

Controletaken

U dient aan te tonen dat het uit de maaivelddata gegenereerde herbemonsterde raster van 2 meter x 2 meter op de juiste wijze is gemaakt.

Randvoorwaarden

U dient te voldoen aan de eisen zoals beschreven in paragraaf 4.5.

Te leveren gegevens

Er dienen per deelgebied vijf goed over het deelgebied verspreid liggende sets met maaivelddata geleverd te worden. Het dient hier representatieve gebieden te betreffen, waarin enig hoogteverschil waarneembaar is (bijvoorbeeld dijken). Voor dezelfde gebieden dient ook het herbemonsterde raster geleverd te worden. De te leveren gebieden dienen minimaal een grootte te hebben van 100 meter x 100 meter.

Voor het deelgebied Zandmotor kan worden volstaan met 1 set met maaivelddata. Bij de inwinning van het deelgebied Zandmotor in het voorjaar mag deze deel uitmaken van de 5 sets met maaivelddata van het deelgebied Kust.

8 Acceptatieprocedure

Iedere levering zal door een namens Opdrachtgever geselecteerde marktpartij worden gecontroleerd in relatie tot de in deze besteksvoorwaarden opgenomen eindtermen en normen.

Uitgangspunt is dat de Opdrachtnemer Inwinning zelf aantoont dat het geleverde product aan de gevraagde kwaliteit voldoet.

De Opdrachtnemer Controle voert op basis van aangeleverde (kwaliteits-) gegevens en rapportages steekproeven uit. De Opdrachtnemer Controle stelt vast of de conclusies van de Opdrachtnemer Inwinning kloppen. Tevens geeft de Opdrachtnemer Controle aan wat de consequenties zijn van de bevindingen voor de eindtermen én adviseert zij de Opdrachtgever over de te nemen maatregelen als ook eventuele herstelacties door de Opdrachtnemer Inwinning.

De Opdrachtgever regisseert uiteindelijk het proces van inwinning en controle en is zelf niet uitvoerend.

8.1 Beoordelings- en acceptatieprocedure

Elke levering wordt door of namens de Opdrachtgever conform de onderstaande procedure gecontroleerd:

- Stap 1: 'Ingangscontrole' conform Hoofdstuk 3 van de besteksvoorwaarden "Controle hoogdynamische gebieden 2018-2019".

Zolang niet wordt voldaan aan de voorwaarden in stap 1 wordt de levering niet geaccepteerd. De Opdrachtnemer Inwinning wordt hiervan op de hoogte gesteld en wordt verzocht een herlevering te verzorgen. In dit geval is er mogelijk sprake van een te late levering.

- Stap 2: 'Kwaliteitscontrole'
 Vanaf het moment dat aan alle voorwaarden van stap 1 is voldaan start de kwalitatieve controle, conform Hoofdstuk 4 (kwalitatieve verificatie geometrie) en Hoofdstuk 5 (kwalitatieve verificatie classificatie) van de besteksvoorwaarden "Controle hoogdynamische gebieden 2018-2019".

Indien als gevolg van stap 2 de data niet geaccepteerd wordt, wordt de Opdrachtnemer Inwinning hiervan op de hoogte gesteld en wordt verzocht een herlevering te verzorgen. Een mogelijke herlevering van een levering omvat altijd de complete dataset.

9 Te hanteren methodieken

9.1 Squared Inverse Distance Weighting voor interpolatie van punten naar raster

Bij interpolatie van laserpunten naar een raster, wordt een Squared IDW-interpolatie gebruikt.

$$\overline{hoogte} = \frac{\sum_{i=1}^n \left(hoogte_i * \frac{1}{afstand_i^2} \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{afstand_i^2} \right)}, \text{ waarbij}$$

$\overline{hoogte}$	De te berekenen hoogte waarde (middelpunt van rastercel)
$hoogte_i$	De hoogte van laserpunt i binnen de betreffende rastercel
$afstand_i$	De planimetrische afstand tussen laserpunt i en het middelpunt van de rastercel
i	Het totaal aantal laserpunten binnen de betreffende rastercel

10 Definities

De hoogtebestanden worden geclassificeerd volgens definities zoals in dit hoofdstuk opgenomen. De classificatiewaarden moet voldoen aan de standaard zoals deze voor LAS 1.2 vastgesteld is (ASPRS Standard LIDAR Point Classes).

Classificatiecode Classification Value	Betekenis Meaning	Overeenkomstige definitie
0	Created, never classified	nvt
1	Unclassified	Overig
2	Ground	Maaiveld
6	Building	Bebouwing
9	Water	Water
26	Civil structure	Kunstwerken

10.1 Definitie maaiveld

Maaiveld wordt gedefinieerd als de grens tussen grond en lucht of tussen grond en water. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- Maaiveld heeft een (semi-) permanent karakter
- Maaiveld heeft een natuurlijk/landschappelijk karakter
- Maaiveld vormt een onderdeel van het stroomgebied van water

Consequentie hiervan is dat de volgende elementen tot het maaiveld worden gerekend:

- Terp
- Parkeerterreinen op maaiveldniveau
- Toegang tot ondergrondse constructies (bv tunnels en garages)
- Permanent gronddepot (bv slibdepots)
- Taluds en staanders
- Vuilnisbelt (mits permanent en afgewerkt tot landschapselement)
- Kribben en golfbrekers
- Landhoofden
- Betonconstructies: sluizen en stuwen
- Crossbanen
- Grond in kassen, indien overduidelijk zelfde niveau/ karakter maaiveld in de omgeving
- Overgroeide bunkers, die integraal onderdeel zijn van het landschappelijke karakter

- Overgroeide duikers, die integraal onderdeel zijn van het landschappelijke karakter
- Bodem zwembad en andere bassins
- Dammen
- Dijken
- De vaste delen van stormvloedkeringen en hoogwaterkeringen

En dat de volgende elementen niet tot het maaiveld behoren (tijdelijke elementen of elementen die aan snelle veranderingen onderhevig kunnen zijn):

- Kuilvoer
- Hooibergen/mesthopen
- Tijdelijk gronddepot (bv voor een bouwproject)
- Vegetatie
- Bebouwing
- Steigers
- Losstaande bunkers
- Laserpunten binnen gebouwen (niet zijnde kassen), ongeacht aard en oorzaak. Laserpunten binnen gebouwen dienen als extreem behandeld te worden en mogen niet in de laserbestanden voorkomen.
- De bewegende delen van stormvloedkeringen en hoogwaterkeringen, deze dienen als overig geclassificeerd te worden.

Daarnaast kunnen de volgende elementen onderscheiden worden die niet tot het maaiveld behoren:

- Alle gebouwen, deze dienen als "gebouw" te worden geclassificeerd. Zie hiervoor de definitie van bebouwing (paragraaf 10.2);
- Alle kunstwerken, deze dienen als "kunstwerk" te worden geclassificeerd. Zie hiervoor de definitie van kunstwerken (paragraaf 10.3);
- Water, dit dient als "water" te worden geclassificeerd. Zie hiervoor de definitie van water (paragraaf 10.4).

10.2 Definitie gebouwen

Bebouwing wordt gedefinieerd als een met de aarde verbonden duurzaam bouwwerk.

Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- Bebouwing heeft een (semi-)permanent karakter
- Bebouwing hoeft niet betreedbaar en/of afsluitbaar te zijn

Consequentie hiervan is dat de volgende elementen tot bebouwing worden gerekend.

- vrijstaande en geschakelde woningen inclusief aanbouw
- bedrijfsgebouwen, kantoren, stationsgebouwen
- molens, vuurtorens, kerken, kastelen, forten, toiletgebouwen
- stallen, schuren, (open) loodsen, kassen, (evenementen)hallen, (voeder- en container)silo's, schaapskooien,abri's
- overkappingen, muziektent, kiosken, opslagtanks, windturbines, transformatorhuisjes

- loopbrug tussen bebouwing
 - (niet) duurzame recreatiewoningen (stacaravans, tourcaravans), woonwagens, woonboten
 - Strandtenten en strandpaviljoens
 - Losstaande bunkers
-
- Alle laserpunten die een gebouw raken, dus ook de zijanten van een gebouw, dienen te worden geclassificeerd als gebouw, ook uitstekende balkons.
 - Zonnepanelen die bevestigd zijn aan objecten die aan de gebouwdefinitie voldoen dienen als gebouw geclassificeerd te worden.

Daarnaast kunnen de volgende elementen onderscheiden worden die niet tot bebouwing behoren:

- straalzendmasten, hoogspanningsmasten, straatmeubilair: deze dienen als "overig" te worden geclassificeerd.
- Alle kunstwerken zoals gedefinieerd in de kunstwerkdefinitie, deze dienen als "kunstwerk" te worden geclassificeerd.

10.3 Definitie kunstwerken

Een kunstwerk wordt gedefinieerd als een civieltechnische constructie of installatie in de infrastructuur die geen waterkerende functie vervult. Er wordt bij de classificatienorm geen onderscheid gemaakt in objecten van meer of minder dan 10 m².

Consequentie hiervan is dat de volgende elementen tot een kunstwerk worden aangemerkt:

- bruggen (beweegbaar en vast)
- aquaducten
- viaducten
- eoducten
- in Rijkswateren en provinciale wateren:
 - Vaste steigers (niet meebewegend met getij en/of waterstand)
 - Remmingswerken
 - Dukdalven
 - Meerpalen
- Overige wateren: vaste steigers indien deze meer dan 1 meter uitsteken ten opzichte van de oever, waarbij geldt dat een als "overig" geclassificeerde steiger parallel aan de oever niet tot afkeuring zal leiden.
- portalen (Rijkswegen)

En dat de volgende elementen niet als kunstwerk worden aangemerkt:

- Sluizen en stuwen
- Dammen en dijken

- Stormvloedkeringen en hoogwaterkeringen. De vaste delen van stormvloedkeringen en hoogwaterkeringen dienen als maaiveld geclassificeerd te worden. De bewegende delen dienen als overig geclassificeerd te worden.

10.4 Definitie water

Water wordt gedefinieerd als alle wateroppervlakken, permanent en tijdelijk. Indien in watergangen smaller dan 4 meter en op wateroppervlakken kleiner dan 100 m² incidenteel toch punten op water voorkomen, zal dit niet tot afkeuring leiden.

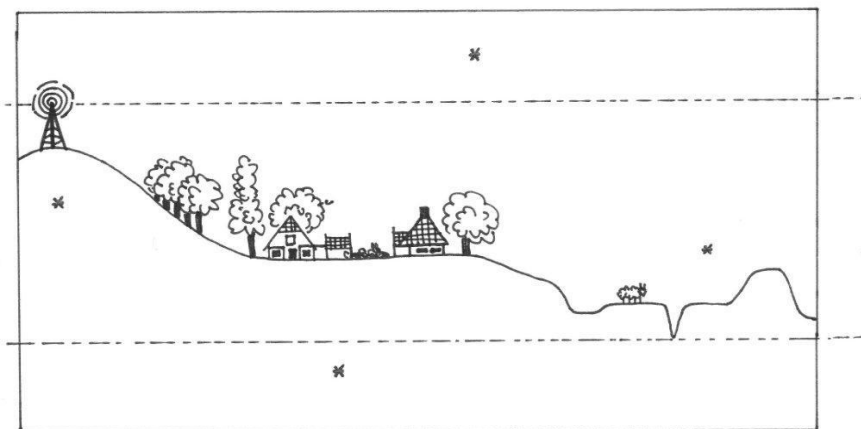
- Er geldt geen minimum grootte en/of breedte waarboven de watergangen als water geclassificeerd dienen te worden.
- Ruis in water, door bijvoorbeeld het breken van golven, dient als water geclassificeerd te worden.

10.5 Definitie extreem

Een extreem is:

- een punt ver onder of boven de voor het projectgebied bekende topografiehoogten, inclusief objecten
- een (enkel) punt ver onder of boven de lokaal gemeten hoogte, waarbij dat punt geen topografisch object of maaiveld representeert
- een punt dat zich binnen een gebouw bevindt (met uitzondering van laserpunten binnen kassen)

Deze punten mogen niet in de laserhoogtebestanden voorkomen, zowel in de LAS bestanden (uitgezonderd de LAS bestanden geleverd bij de geometrisch correcte levering) als in de rasters (DSM en DTM). Zie figuur 2 voor mogelijke extremen.



Figuur 2: Voorbeelden van extremen.

10.6 Definitie overig

Alle laserpunten die geen extreem zijn niet tot de klasse maaiveld, bebouwing, kunstwerk of water behoren dienen tot de klasse "overig" worden toegekend.

Bijvoorbeeld: vegetatie, straatmeubilair, auto's, GSM-masten, personen, dieren, hoogspanningsmasten en -kabels.

10.7 Projects specifieke definities

DSM	Digital Surface Model, een rasterbestand met als brongegevens alle klassen behalve "water"
DTM	Digital Terrain Model, een rasterbestand met als brongegevens enkel de klasse "ground" (maaiveld)
Opdrachtnemer Inwinning	De partij die zorg draagt voor de inwinning van het AHN
Opdrachtnemer controle	De partij die de leveringen van Opdrachtnemer Inwinning controleert namens Opdrachtgever
Representatieve steekproef	Een representatieve steekproef is: ■ Een afspiegeling van de populatie (dataset) waaruit hij is getrokken; ■ De waarnemingen in de steekproef vertegenwoordigen de eigenschappen van alle elementen uit de hele dataset; ■ Iedere eigenschap moet dezelfde kans hebben om geselecteerd te worden voor de steekproeven (validiteit). Als dit het geval is, zijn de resultaten van de steekproef generaliseerbaar naar de dataset. Behalve representatief moet de steekproef ook betrouwbaar zijn. Een steekproef is betrouwbaar als bij herhaling van de steekproeftrekking (globaal) dezelfde resultaten worden verkregen.
Laagwater	Via http://getij.rws.nl kan het tijdstip waarop laagwater zich voordoet opgezocht worden. Kies de locatie en kies "haal getij informatie op". De informatie is ook te vinden op http://waterinfo.rws.nl
Vormfouten	Als vormfouten kunnen worden beschouwd alle mogelijke vervormingen, al dan niet regelmatig, van de laserdata. Deze kunnen worden veroorzaakt door scannerstoringen, afwijkingen in GPS en INS en exportfouten. Deze vervormingen van de laserdata beschrijven niet de lokale topografie en mogen niet in het bestand voorkomen.