

Leesmij

3D GRB

Vectoriële bestanden van het GRB in 3D

Versie 2

Inhoud

	3D GRB	1
	Vectoriële bestanden van het GRB in 3D	1
1	Achtergrondinformatie	3
1.1	Definitie product	3
1.2	Hoe gebeurt de aanmaak en bijhouding van het 3D GRB?	4
1.3	3D GRB entiteiten	4
2	Productentiteiten	5
2.1	Gebouw LOD1 DHMV I	5
2.1.1	Definitie productentiteit	5
2.1.2	Productiespecificaties	5
2.2	Gebouw LOD1 DHMV II	8
2.2.1	Definitie productentiteit	8
2.2.2	Productiespecificaties	8
3	Inhoud van het downloadpakket	11
3.1	Opgenomen productdata	11
3.2	Naamgeving downloadpakket	11
3.2.1	Dynamisch aangemaakt met downloadapplicatie	11
3.3	Mappenstructuur in downloadpakket	12
3.4	Documenten in Root-Map	13
3.5	Formaatmappen	13
3.5.1	Uitwisselingsformaten	13
3.5.2	KML-formaat	14
3.5.3	Shapefile-formaat	14
3.6	Data	14
3.6.1	Map/shapefile	14
3.6.2	Map/KML	14
3.7	Legende	14

1 Achtergrondinformatie

1.1 Definitie product

Het *3D GRB* is een 3D model van beschikbare Grootchalig Referentiebestand (GRB) objecten dat toelaat om deze GRB objecten in 3D te visualiseren en om efficiënt hoogte-informatie per GRB object te bevragen. De hoogte-informatie is afkomstig uit de brondata van het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen (DHMV) en kan afhankelijk van de productentiteit uit het DHMV I of het DHMV II worden gehaald.

Meer info :

- GRB (<https://www.agiv.be/producten/grb>)
- Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen (<https://www.agiv.be/producten/digitaal-hoogtemodel-vlaanderen>)

De verschijningsvorm van het 3D GRB is verder afhankelijk van de mate van detail of het LOD niveau (level of detail).

Het LOD niveau bepaalt de toenemende complexiteit van 3D objecten, met name:

- LOD0 heeft een 3D geometrie waarbij elk object één Z-waarde per X en Y coördinaat heeft en wordt voorgesteld als een raster of een TIN - surface.
- LOD1 heeft een 3D geometrie waarbij bv. gebouwen worden voorgesteld als volumes (blokken) met één toegekende relatieve hoogte en door middel van extrusie van de toegekende hoogte naar het aardoppervlak wordt een 3D geometrie voorgesteld.
- LOD2 heeft een verdere gedetailleerde modellering waarbij voor gebouwen minstens de dakvormen gemodelleerd worden.

Het product 3D GRB zal onderverdeeld worden in productentiteiten die afhankelijk zijn van

- 1) de gebruikte GRB entiteiten
- 2) het LOD niveau en
- 3) het gebruikte DHMV

In eerste instantie wordt er gefocust op gebouwobjecten die als een blok (LOD1) worden voorgesteld op basis van het DHMV I en DHMV II. In de toekomst kan het 3D GRB aangevuld worden met nieuwe productentiteiten van verschillende LOD niveaus en specifieke GRB entiteiten die geconstrueerd zijn op basis van o.a. recentere hoogtegegevens en nieuwe technische ontwikkelingen.

Naar gebruik (bv geografische analyse of voorstelling) is het nuttig om de dataset te combineren met het betrokken DTM van het respectievelijke DHMV (DHMV I of DHMV II).



Level of detail (LOD)

1.2 Hoe gebeurt de aanmaak en bijhouding van het 3D GRB?

De aanmaak van het 3D GRB gebeurt door verschillende datasets te combineren en in bulk te verwerken. De nodige datasets zijn het Grootschalig Referentiebestand (GRB), het Centraal Adressenbestand (CRAB) en het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen (DHMV). De aanmaak van de 3D dataset gebeurt automatisch en is afhankelijk van de nauwkeurigheid en beschikbaarheid van de DHMV hoogtegegevens. Er wordt echter geen nacontrole gedaan op de nauwkeurigheid van de hoogte zodat het 3D GRB product beschouwd moet worden als een afgeleid product van het 2D GRB. De 2D geometrie van het GRB blijft ongewijzigd.

Aangezien het DHMV de bepalende dataset voor de hoogte is en omdat deze dataset geen continue actualisatie kent, wordt er geen bijhouding voorzien op de aangemaakte 3D GRB producten. Het 3D GRB is immers een momentopname gebaseerd op tijdstip van de opname van het DHMV en tijdstip van het beschikbaar GRB en CRAB bij aanmaak. Bij nieuwe DHMV hoogtegegevens (zoals het recentere DHMV II), worden nieuwe productentiteiten aangemaakt op basis van de recentere versie van het DHMV en GRB. Verschillende productentiteiten kunnen naast elkaar blijven bestaan afhankelijk van de versie van het DHMV.

De aanmaakwijze van het 3D GRB staat in relatie tot de aangemaakte 3D GRB productentiteit en wordt afzonderlijk belicht per entiteit (zie verder in productiespecificaties per entiteit). De ter beschikking stelling van de data naar bestandsformaten is ook afhankelijk per 3D GRB productentiteit en kan in de tijd veranderen indien er in de toekomst nieuwere of performantere dataformaten op de markt komen die door GIS/CAD software worden ondersteund om 3D gegevens performant uit te wisselen en te visualiseren.

Het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II maakt het mogelijk om met grotere nauwkeurigheid en eventueel met een hoger LOD niveau een 3D GRB van verschillende GRB entiteiten aan te maken.

1.3 3D GRB entiteiten

Volgende 3D GRB entiteiten zijn beschikbaar:

- Gebouw LOD1 DHMV I
- Gebouw LOD1 DHMV II

In de entiteitsnaam kan men afleiden dat dit het 3D GRB is van enkel GRB gebouwen met een LOD (Level of Detail) van 1 en waarbij de hoogtegegevens zijn afgeleid uit het DHMV I en DHMV II respectievelijk.

2 Productentiteiten

2.1 Gebouw LOD1 DHMV I

2.1.1 Definitie productentiteit

Het 3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV I is een blokkenmodel (LOD1) van beschikbare GRB gebouwobjecten dat toelaat om deze gebouwobjecten in 3D te visualiseren en om efficiënt hoogte-informatie per gebouwobject te bevragen. De hoogte-informatie wordt gehaald uit de brondata van het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen I (DHMV I). Het resultaat is een blokkenmodel van gebouwen dat overeenkomt met een Level of Detail 1 of LOD1. De referentiehoogte van het Gebouw LOD1 DHMV I is de benadering van de nokhoogte.

Gebouwobjecten zijn GRB terreinobjecten die de functie van een gebouw of constructie hebben en gekenmerkt worden door een duidelijk volume boven het maaiveld. Slechts een aantal GRB types binnen verschillende GRB entiteiten komen hiervoor in aanmerking. Per gebouwobject wordt zowel de maaiveldhoogte in meter TAW als de referentiehoogte toegekend. Voor de referentiehoogte wordt zowel de absolute hoogte in meter TAW als de relatieve hoogte t.o.v. het maaiveld gebruikt.

Het Gebouw LOD1 DHMV I is een eerste stap om hoogte-informatie aan bepaalde GRB gebouwobjecten te koppelen en zo tot een 3D model te komen.

2.1.2 Productiespecificaties

2.1.2.1 *Aanmaak*

De basis van productentiteit 3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV I is opgebouwd uit een aantal GRB types binnen verschillende GRB entiteiten, nl. alle types binnen de entiteit 'gebouw aan de grond' (Gbg), bepaalde types binnen de entiteit 'gebouwaanhorigheid' (Gba van het type verdieping, afdak, uitbreiding) en bepaalde types binnen de entiteit 'kunstwerk' (Knw van het type schoorsteen, koeltoren, silo/opslagtank, watertoren).

Voor de hoogtebepaling wordt gebruik gemaakt van de LiDAR brondata van het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen I, ingewonnen tussen 2001 en 2004. Voor DHMV I werden niet alle centrumsteden van Vlaanderen op basis van LiDAR opgenomen. Hierdoor is deze dataset niet gebiedsdekkend voor Vlaanderen. In de metadata van DHM Vlaanderen, LIDAR hoogtepunten - brondata is een lijst opgenomen van de centrumsteden die niet volledig gebiedsdekkend zijn ingewonnen, o.a. Dendermonde, Diest, Hasselt, Hoboken, Ieper, Kortrijk, Oudenaarde, Ronse, Sint-Truiden, Tienen, Waregem, Riemst, Tongeren.

In deze bestanden zijn de LiDAR punten op objecten en vegetatie en dus ook op gebouwen beschikbaar. Dit laat toe om de referentiehoogte van een gebouwobject bij benadering te bepalen. De referentiehoogte kan beschouwd worden als een schatting van de nokhoogte van een gebouw t.o.v. het gemiddeld maaiveldniveau rondom het gebouw. Alleen de LiDAR punten die binnen de polygoon van een gebouwobject polygoon vallen en in een dakvlak liggen worden verder gebruikt voor de bepaling van de referentiehoogte.

Om te bepalen of punten in een dakvlak liggen, wordt er eerst een classificatie uitgevoerd op de niet-geclassificeerde punten (ook wel 'unclassified points' genoemd) die tot een object met een vlakke oppervlakte behoren (planaire filter of ook wel gebouwenfilter genoemd). Hierdoor worden de niet-maaiveldpunten verder geclassificeerd in gebouwpunten, vegetatiepunten en niet-geclassificeerde punten. Bij de niet-geclassificeerde punten behoren vaak ook kleinere objecten van gebouwen, zoals kleinere schouwen, antennes, dakgoten, ornamenten of complexere dakstructuren. De puntendichtheid van het DHMV is mede bepalend voor de werkzaamheid van deze gebouwenfilter. In deze context zal door de kleinere puntendicht van het DHMV I slechts zelden een schouw tot de

gebouwpunten behoren en is de referentiehoogte van een gebouw wel degelijk een schatting van de nokhoogte.

Voor de bepaling van de referentiehoogte wordt de hoogte met percentiebepaling gebruikt en niet de maximale hoogtewaarde. Dit wordt gedaan om uitschieters en gebruikelijke fouten uit te sluiten voor de beste schatting van de nokhoogte, o.a.:

- punten die tot vegetatie boven het dakvlak behoren, worden niet altijd efficiënt door de gebouwfilter verwijderd;
- punten op kleine objecten zoals antennes, ornamenten en kleine schouwen, worden niet altijd efficiënt door de gebouwfilter verwijderd; en
- LiDAR punten van muren of daken van naburige hoge gebouwen die in de betrokken GRB gebouwen polygoon vallen.

Op de overgebleven LiDAR punten (gebouwpunten) wordt een statistische analyse uitgevoerd. In de meeste omstandigheden zal de 99^{ste} percentiel van al deze gebouwpunten wordt aanzien als de referentiehoogte van het gebouwobject. In sommige gevallen zal er een lagere percentiel gebruikt worden indien aan volgende 2 voorwaarden wordt voldaan:

- 1) het percentuele hoogteverschil tussen de maximale en de effectieve 99^{ste} percentiel is groter dan 5 %
- 2) het hoogteverschil tussen de opeenvolgende percentielen (tussen percentiel 99 tot percentiel 90) is kleiner dan 10 cm. Indien dit het geval is zal het grootste percentiel van de 2 opeenvolgende percentielen worden gebruikt als de referentiehoogte.

Een percentiel lager dan 90 is evenwel niet mogelijk en indien er tussen opeenvolgende percentielen geen hoogteverschil kleiner dan 10 cm wordt gedetecteerd, wordt standaard de 99^{ste} percentiel gebruikt als referentiehoogte.

Indien blijkt dat het resultaat van de initiële berekening van de referentiehoogte < 1.5 m, dan zal de referentiehoogte op alle hoogte attributen en in de geometrie op 0 m worden gezet. Deze actie wordt gedaan om duidelijk aan te geven dat het gebouw ten tijde van de LiDAR opname nog niet bestond. Het is immers zeer onwaarschijnlijk dat er gebouwobjecten zijn met een referentiehoogte < 1.5 meter.

2.1.2.2 *Attributen*

Gezien het 3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV I 1) een afgeleid product is en 2) een product is waarbij geen nacontrole wordt gedaan op de nauwkeurigheid van de hoogtegegevens, is er geopteerd om zoveel mogelijk hoogte-informatie per gebouwobject aan de gebruiker te verschaffen zodat de gebruiker de mogelijkheid heeft om een verdere interpretatie van de hoogtegegevens te doen.

Volgende attributen m.b.t. hoogtegegevens werden gebruikt:

- DATUM_LID De datum van de LiDAR vlucht wanneer de hoogtegegevens zijn ingewonnen tijdens de opname van het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen I
- H_DTM_MIN: De minimale hoogtewaarde in TAW van het maaiveld ter hoogte van het gebouw op basis van het digitaal terrein model
- H_DTM_GEM De gemiddelde hoogtewaarde in TAW van het maaiveld ter hoogte van het gebouw op basis van het digitaal terrein model
- H_DSM_MAX De maximale hoogte van de dakstructuur van het gebouw in TAW
- H_DSM_P99 De referentiehoogte van de dakstructuur van het gebouw in TAW met percentiel hoogtebepaling
- HN_MAX De relatieve maximale hoogte van de dakstructuur van het gebouw, berekend met volgende formule (H_DSM_MAX - H_DTM_GEM)
- HN_P99 De relatieve referentiehoogte van de dakstructuur van het gebouw in TAW met percentiel hoogtebepaling, berekend met volgende formule (H_DSM_P99 - H_DTM_GEM)
- PERCENTIEL Het gebruikte percentiel voor de percentiebepaling van de attributen HN_P99 en H_DSM_P99
- H_KWAL Kwaliteitslabel om de betrouwbaarheid op de bekomen referentiehoogte te duiden

Naast de hoogtegegevens attributen worden er attributen overgenomen van het GRB en het CRAB. Volgende Attributen van het GRB werden overgenomen:

- GRB_OIDN GRB Object Identifier
- GRB_UIDN GRB (Unieke) Versie Identifier
- ENTITEIT Code van de GRB entiteit
- TYPE Onderverdeling van de GRB entiteit naar hun typologie en omschreven met een code
- LBLTYPE Onderverdeling van de GRB entiteit naar hun typologie en omschreven met een beschrijving
- DATUM_GRB De datum van de aanmaak of laatste bijhouding van het GRB object dat werd gebruikt voor aanmaak van het product 3D GRB. Datum kan verschillen van attribuut OPNDATUM GRB.

Volgende Attributen van het CRAB werden overgenomen:

- STRAATNMID Unieke identifier van de straatnaam, afgeleid uit het CRAB
- STRAATNM Naam van de straat
- NISCODE Een alfanumerieke code voor geografische gebieden om gemeenten te identificeren
- GEMEENTE Naam van de gemeente
- POSTCODE Postcode van de gemeente
- HNRLABEL Cartografisch huisnummerlabel (= huisnummer + eventueel subadres of huisnummer-range indien verschillende adressen aan één perceel zijn gekoppeld)

2.1.2.3 Geometrie

De referentiehoogte van het gebouw komt overeen met attribuut HN_P99 en wordt gebruikt als de Z geometrie van aangemaakte bestanden (zowel shape als KML). De geometrie van de hoogtebepaling van het gebouwobject is zodoende relatief t.o.v. het maaiveld.

2.1.2.4 Kwaliteit

Opdat de gebruiker de kwaliteit van de hoogtebepaling kan verifiëren wordt er gebruik gemaakt van een kwaliteitslabel (attribuut H_KWAL). Het kwaliteitslabel geeft een indicatie van de betrouwbaarheid (en niet van de nauwkeurigheid) van de hoogtebepaling. De mogelijke attribuutwaarden zijn 'Goed', 'Matig' of 'Slecht'. Het kwaliteitslabel wordt bepaald op basis van volgende indicatoren:

- 1) de referentiehoogte. Indien de referentiehoogte < 1.5 is de attribuutwaarde van het kwaliteitslabel altijd 'Slecht'
- 2) het al dan niet aanwezig zijn van gebouwpunten en van niet-geclassificeerde punten in het gebouwobject. Indien er zich geen gebouwpunten en geen niet-geclassificeerde punten in het gebouwobject bevinden, dan is de attribuutwaarde van het kwaliteitslabel altijd 'Slecht'. Indien er zich geen gebouwpunten maar wel niet-geclassificeerde punten in het gebouwobject bevinden, dan is de attribuutwaarde van het kwaliteitslabel 'Matig' (indicator 3 en 4 hebben echter nog invloed in de definitieve kwaliteitswaarde).
- 3) het percentuele verschil tussen de maximale en de effectieve 99^{ste} percentiel. Indien deze kleiner is dan 5% en er wordt voldaan aan de andere indicatoren, dan is de attribuutwaarde van het kwaliteitslabel 'Goed'. Indien het verschil $> 5\%$ en $< 10\%$ dan is de attribuutwaarde van het kwaliteitslabel 'Matig' en indien het verschil $> 10\%$ dan is het kwaliteitslabel 'Slecht'
- 4) het hoogteverschil tussen opeenvolgende percentielen (indien indicator 3) van toepassing is). Indien het hoogteverschil tussen 2 opeenvolgende percentielen < 10 cm. Dan kan een eerder gedefinieerd kwaliteitslabel 'Slecht' overgaan naar 'Matig' en een eerder gedefinieerd kwaliteitslabel 'Matig' overgaan naar 'Goed'.

De absolute nauwkeurigheid van de referentiehoogte is moeilijker te bepalen gezien 1) het verschil in actualiteit van de LiDAR DHMV I brondata en de GRB dataset en 2) de definitie van de referentiehoogte als schatting van de noklijnhoogte niet altijd eenduidig is door complexe dakstructuren. Op basis van een steekproef met topografisch opgemeten noklijnen is er voor dit product een RMSEz van 33 cm bepaald. Er dient opgemerkt te worden dat specifiek voor hoge historische gebouwen met complexe dakvormen de afgeleide hoogtegegevens niet nauwkeurig zijn.

2.1.2.5 *Actualiteit van de gegevens*

Het 3D GRB is een momentopname gebaseerd op tijdstip van de opname van het DHMV en tijdstip van het beschikbaar GRB en CRAB bij aanmaak. Dit impliceert dat voor 3D GRB Gebouwen LOD1 DHMV I de opgenomen GRB en CRAB gegevens niet recenter zullen zijn dan het jaar van aanmaak, met name 2014.

Het attribuut DATUM_GRB geeft voor ieder gebouwobject bij benadering aan wanneer het GRB object gekarteerd werd. Strikt gezien is het de datum waarop de geometrie en de attributen van het terreinobject opgeleverd (aanvaard) werden. Dit is een belangrijk gegeven met het oog op een correcte interpretatie van de actualiteit van de GRB-gegevens. Voor het DHMV I werden de LiDAR brondata opgenomen tussen 2001 en 2004. Het attribuut DATUM_LID geeft voor ieder gebouwobject exact de opname datum van de LiDAR brondata waarop de hoogtebepaling is gebaseerd.

Tussen de 2 data kan er bijgevolg een grote discrepantie zijn zodat niet altijd de correcte of meest actuele hoogtedata aan de geometrie van gebouwobject kan gekoppeld worden.

2.2 **Gebouw LOD1 DHMV II**

2.2.1 Definitie productentiteit

Het 3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV II is een blokkenmodel (LOD1) van beschikbare GRB gebouwobjecten dat toelaat om deze gebouwobjecten in 3D te visualiseren en om efficiënt hoogte-informatie per gebouwobject te bevragen. De hoogte-informatie wordt gehaald uit de brondata van het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (DHMV II). Het resultaat is een blokkenmodel van gebouwen dat overeenkomt met een Level of Detail 1 of LOD1. De referentiehoogte van het Gebouw LOD1 DHMV II is de benadering van de nokhoogte.

Gebouwobjecten zijn GRB terreinobjecten die de functie van een gebouw of constructie hebben en gekenmerkt worden door een duidelijk volume boven het maaiveld. Slechts een aantal GRB types binnen verschillende GRB entiteiten komen hiervoor in aanmerking. Per gebouwobject wordt zowel de maaiveldhoogte in meter TAW als de referentiehoogte toegekend. Voor de referentiehoogte wordt zowel de absolute hoogte in meter TAW als de relatieve hoogte t.o.v. het maaiveld gebruikt.

Het Gebouw LOD1 DHMV II is een eerste stap om hoogte-informatie aan bepaalde GRB gebouwobjecten te koppelen en zo tot een 3D model te komen.

2.2.2 Productiespecificaties

2.2.2.1 *Aanmaak*

De basis van productentiteit 3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV II is opgebouwd uit een aantal GRB types binnen verschillende GRB entiteiten, nl. alle types binnen de entiteit 'gebouw aan de grond' (Gbg), bepaalde types binnen de entiteit 'gebouwaanhangigheid' (Gba van het type verdieping, afdak, uitbreiding) en bepaalde types binnen de entiteit 'kunstwerk' (Knw van het type schoorsteen, koeltoren, silo/opslagtank, watertoren).

Voor de hoogtebepaling wordt gebruik gemaakt van de LiDAR brondata van het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, ingewonnen tussen 20013 en 20015.

In deze bestanden zijn de LiDAR punten op objecten en vegetatie en dus ook op gebouwen beschikbaar. Dit laat toe om de referentiehoogte van een gebouwobject bij benadering te bepalen. De referentiehoogte kan beschouwd worden als een schatting van de nokhoogte van een gebouw

t.o.v. het gemiddeld maaiveldniveau rondom het gebouw. Alleen de LiDAR punten die binnen de polygoon van een gebouwobject polygoon vallen en in een dakvlak liggen worden verder gebruikt voor de bepaling van de referentiehoogte.

Om te bepalen of punten in een dakvlak liggen, wordt er eerst een classificatie uitgevoerd op de niet-geclassificeerde punten (ook wel 'unclassified points' genoemd) die tot een object met een vlakke oppervlakte behoren (planaire filter of ook wel gebouwenfilter genoemd). Hierdoor worden de niet-maaiveldpunten verder geclassificeerd in gebouwpunten, vegetatiepunten en niet-geclassificeerde punten. Bij de niet-geclassificeerde punten behoren vaak ook kleinere objecten van gebouwen, zoals kleinere schouwen, antennes, dakgoten, ornamenten of complexere dakstructuren. De puntendichtheid van het DHMV is mede bepalend voor de werkzaamheid van deze gebouwenfilter.

Voor de bepaling van de referentiehoogte wordt de hoogte met percentielbepaling gebruikt en niet de maximale hoogtewaarde. Dit wordt gedaan om uitschieters en gebruikelijke fouten uit te sluiten voor de beste schatting van de nokhoogte, o.a.:

- punten die tot vegetatie boven het dakvlak behoren, worden niet altijd efficiënt door de gebouwenfilter verwijderd;
- punten op kleine objecten zoals antennes, ornamenten en kleine schouwen, worden niet altijd efficiënt door de gebouwenfilter verwijderd; en
- LiDAR punten van muren of daken van naburige hoge gebouwen die in de betrokken GRB gebouwen polygoon vallen.

Op de overgebleven LiDAR punten (gebouwpunten) wordt een statistische analyse uitgevoerd. In de meeste omstandigheden zal de 99^{ste} percentiel van al deze gebouwpunten wordt aanzien als de referentiehoogte van het gebouwobject. In sommige gevallen zal er een lagere percentiel gebruikt worden indien aan volgende 2 voorwaarden wordt voldaan:

- 3) het percentuele hoogteverschil tussen de maximale en de effectieve 99^{ste} percentiel is groter dan 5 %
- 4) het hoogteverschil tussen de opeenvolgende percentielen (tussen percentiel 99 tot percentiel 90) is kleiner dan 10 cm. Indien dit het geval is zal het grootste percentiel van de 2 opeenvolgende percentielen worden gebruikt als de referentiehoogte.

Een percentiel lager dan 90 is evenwel niet mogelijk en indien er tussen opeenvolgende percentielen geen hoogteverschil kleiner dan 10 cm wordt gedetecteerd, wordt standaard de 99^{ste} percentiel gebruikt als referentiehoogte.

Indien blijkt dat het resultaat van de initiële berekening van de referentiehoogte < 1.5 m, dan zal de referentiehoogte op alle hoogte attributen en in de geometrie op 0 m worden gezet. Deze actie wordt gedaan om duidelijk aan te geven dat het gebouw ten tijde van de LiDAR opname nog niet bestond. Het is immers zeer onwaarschijnlijk dat er gebouwobjecten zijn met een referentiehoogte < 1.5 meter.

2.2.2.2 *Attributen*

Gezien het 3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV II 1) een afgeleid product is en 2) een product is waarbij geen nacontrole wordt gedaan op de nauwkeurigheid van de hoogtegegevens, is er geopteerd om zoveel mogelijk hoogte-informatie per gebouwobject aan de gebruiker te verschaffen zodat de gebruiker de mogelijkheid heeft om een verdere interpretatie van de hoogtegegevens te doen.

Volgende attributen m.b.t. hoogtegegevens werden gebruikt:

- DATUM_LID De datum van de LiDAR vlucht wanneer de hoogtegegevens zijn ingewonnen tijdens de opname van het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen I
- H_DTM_MIN: De minimale hoogtewaarde in TAW van het maaiveld ter hoogte van het gebouw op basis van het digitaal terrein model
- H_DTM_GEM De gemiddelde hoogtewaarde in TAW van het maaiveld ter hoogte van het gebouw op basis van het digitaal terrein model
- H_DSM_MAX De maximale hoogte van de dakstructuur van het gebouw in TAW
- H_DSM_P99 De referentiehoogte van de dakstructuur van het gebouw in TAW met percentiel hoogtebepaling

- HN_MAX De relatieve maximale hoogte van de dakstructuur van het gebouw, berekend met volgende formule ($H_{DSM_MAX} - H_{DTM_GEM}$)
- HN_P99 De relatieve referentiehoogte van de dakstructuur van het gebouw in TAW met percentiel hoogtebepaling, berekend met volgende formule ($H_{DSM_P99} - H_{DTM_GEM}$)
- PERCENTIEL Het gebruikte percentiel voor de percentielbepaling van de attributen HN_P99 en H_DSM_P99
- H_KWAL Kwaliteitslabel om de betrouwbaarheid op de bekomen referentiehoogte te duiden

Naast de hoogtegegevens attributen worden er attributen overgenomen van het GRB en het CRAB. Volgende Attributen van het GRB werden overgenomen:

- GRB_OIDN GRB Object Identifier
- GRB_UIDN GRB (Unieke) Versie Identifier
- ENTITEIT Code van de GRB entiteit
- TYPE Onderverdeling van de GRB entiteit naar hun typologie en omschreven met een code
- LBLTYPE Onderverdeling van de GRB entiteit naar hun typologie en omschreven met een beschrijving
- DATUM_GRB De datum van de aanmaak of laatste bijhouding van het GRB object

Volgende Attributen van het CRAB werden overgenomen:

- STRAATNMID Unieke identifier van de straatnaam, afgeleid uit het CRAB
- STRAATNM Naam van de straat
- NISCODE Een alfanumerieke code voor geografische gebieden om gemeenten te identificeren
- GEMEENTE Naam van de gemeente
- POSTCODE Postcode van de gemeente
- HNRLABEL Cartografisch huisnummerlabel (= huisnummer + eventueel subadres of huisnummer-range indien verschillende adressen aan één perceel zijn gekoppeld)

2.2.2.3 Geometrie

De referentiehoogte van het gebouw komt overeen met attribuut HN_P99 en wordt gebruikt als de Z geometrie van aangemaakte bestanden (zowel shape als KML). De geometrie van de hoogtebepaling van het gebouwobject is zodoende relatief t.o.v. het maaiveld.

2.2.2.4 Kwaliteit

Opdat de gebruiker de kwaliteit van de hoogtebepaling kan verifiëren wordt er gebruik gemaakt van een kwaliteitslabel (attribuut H_KWAL). Het kwaliteitslabel geeft een indicatie van de betrouwbaarheid (en niet van de nauwkeurigheid) van de hoogtebepaling. De mogelijke attribuutwaarden zijn 'Goed', 'Matig' of 'Slecht'. Het kwaliteitslabel wordt bepaald op basis van volgende indicatoren:

- 5) de referentiehoogte. Indien de referentiehoogte < 1.5 is de attribuutwaarde van het kwaliteitslabel altijd 'Slecht'
- 6) het al dan niet aanwezig zijn van gebouwpunten en van niet-geclassificeerde punten in het gebouwobject. Indien er zich geen gebouwpunten en geen niet-geclassificeerde punten in het gebouwobject bevinden, dan is de attribuutwaarde van het kwaliteitslabel altijd 'Slecht'. Indien er zich geen gebouwpunten maar wel niet-geclassificeerde punten in het gebouwobject bevinden, dan is de attribuutwaarde van het kwaliteitslabel 'Matig' (indicator 3 en 4 kunnen hier echte nog invloed in de definitieve kwaliteitswaarde).
- 7) het percentuele verschil tussen de maximale en de effectieve 99^{ste} percentiel. Indien deze kleiner is dan 5% en er wordt voldaan aan de andere indicatoren, dan is de attribuutwaarde van het

- kwaliteitslabel 'Goed'. Indien het verschil > 5% en < 10% dan is de attribuutwaarde van het kwaliteitslabel 'Matig' en indien het verschil > 10% dan is het kwaliteitslabel 'Slecht'
- 8) het hoogteverschil tussen opeenvolgende percentielen (indien indicator 3) van toepassing is). Indien het hoogteverschil tussen 2 opeenvolgende percentielen < 10 cm. Dan kan een eerder gedefinieerd kwaliteitslabel 'Slecht' overgaan naar 'Matig' en een eerder gedefinieerd kwaliteitslabel 'Matig' overgaan naar 'Goed'.

De absolute nauwkeurigheid van de referentiehoogte is moeilijker te bepalen gezien 1) het verschil in actualiteit van de LiDAR DHMV II brondata en de GRB dataset en 2) de definitie van de referentiehoogte als schatting van de noklijnhoogte niet altijd eenduidig is door complexe dakstructuren. Op basis van een steekproef met topografisch opgemeten noklijnen is er voor dit product een RMSEz van 14 cm bepaald. De nauwkeurigheid van deze dataset is merkkelijk beter en actueler t.o.v. de productentiteit GRB Gebouw LOD1 DHMV I. Voornamelijk m.b.t. hoge gebouwen worden er veel betere resultaten gehaald, hoewel dat niet elke torenspits van een kerk als een volledig dakvlak wordt herkend.

2.2.2.5 Actualiteit van de gegevens

Het 3D GRB is een momentopname gebaseerd op tijdstip van de opname van het DHMV II en tijdstip van het beschikbaar GRB en CRAB bij aanmaak. Dit impliceert dat voor 3D GRB Gebouwen LOD1 DHMV II de opgenomen GRB en CRAB gegevens niet recenter zullen zijn dan het jaar van aanmaak 3DGRB, met name voorjaar 2016.

Het attribuut DATUM_GRB geeft voor ieder gebouwobject bij benadering aan wanneer het GRB object gekarteerd werd. Strikt gezien is het de datum waarop de geometrie en de attributen van het terreinobject opgeleverd (aanvaard) werden. Dit is een belangrijk gegeven met het oog op een correcte interpretatie van de actualiteit van de GRB-gegevens.

Voor het DHMV II werden de LiDAR brondata opgenomen tussen 2013 en 2015. Het attribuut DATUM_LID geeft voor ieder gebouwobject exact de opname datum van de LiDAR brondata waarop de hoogtebepaling is gebaseerd.

Tussen de 2 data kan er een discrepantie zijn zodat niet altijd de correcte of meest actuele hoogtedata aan de geometrie van gebouwobject kan gekoppeld worden.

3 Inhoud van het downloadpakket

3.1 Opgenomen productdata

De volgende productdata zijn opgenomen in het downloadpakket:

DATASET	PRODUCTENTITEIT	CODE ENTITEIT
3D GRB	3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV I	GRBGebL1D1
3D GRB	3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV II	GRBGebL1D2

Er zijn geen bijkomende tabellen zoals codetabellen opgenomen.

3.2 Naamgeving downloadpakket

3.2.1 Dynamisch aangemaakt met downloadapplicatie

De naam van het datapakket hangt af van de gekozen versnijding en het bestelde product (dataset / entiteit):

<safe_product>_<code versnijding>.zip

Waarin: <safe_product> = de titel van de dataset, waarin volgende karakters vervangen worden:

Oorspronkelijk	Vervangen door
----------------	----------------

Accenten Vreemde tekens (<> a-z, A-Z, 0-9)	Desbetreffende letter zonder accent _ (underscore)
---	---

Code versnijding:

- Onversneden: geen versnijdingscode
 - Dataset: voorbeeld "3D_GRB.zip"
- Versneden volgens een gepredefinieerd versnijdingsschema:
 - Voorbeeld: versnijdingsschema volgens gemeente:
 - Keuze: Gent => NISCode = 44021
 - ➔ "3D_GRB_44021.zip"
 - Voorbeeld: versnijdingsschema volgens provincie:
 - Keuze: Oost-Vlaanderen => NISCode = 40000
 - ➔ "3D_GRB_40000.zip"
 - Voorbeeld: versnijdingsschema volgens kaartblad NGI 1/16, numeriek reeks:
 - Keuze: kaartblad 30 deelkaartblad 4 zuid
 - ➔ "3D_GRB_304z.zip"
- Versneden volgens uw ingetekende zone op de kaart:
 - <code versnijding> = "e<bestellingdetail_id>"
 - Voorbeeld: bestellingdetail_id = 459
 - ➔ "3D_GRB_e459.zip"

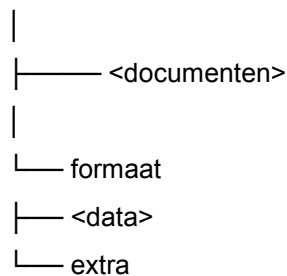
Met als mogelijke versnijdingen:

Waarden voor <uitsnede>	Betekenis
11039, 11040, 11041,...	NIScode gemeente
40000	NIScode provincie
30 / 304 / 304z...	Kaartblad NGI / kaartblad NGI 1/8 / kaartblad NGI 1/16
e459, e50608,...	Ingetekende zone met bestellingsdetail_id

3.3 Mappenstructuur in downloadpakket

In het datapakket vindt u volgende mappen:

<safe_product>_<code versnijding>.zip



De data staan rechtstreeks onder de formaatmap, de documenten en extra bestanden staan onder de root. Onder de map "extra" bevinden zich de codetabellen.

Aangezien de besteller moet kiezen tussen het KML- of shapefile-formaat, bevat een datapakket bevat maar 1 formaatmap.

3.4 Documenten in Root-Map

BESTANDSNAAM	FORMAAT	INHOUD
Gebruik_3D_GRB.pdf	Pdf	Gebruiksvoorwaarden van de gegevens
Leesmij_3D_GRB.pdf	Pdf	Leesmij-tekst met achtergrondinformatie, gebruiksinformatie en een overzicht van de inhoud van het downloadpakket
Meta_3D_GRB.pdf	Pdf	Metadataset in pdf formaat van de dataset 3D_GRB
Meta_3D_GRB.xml	Xml	Metadataset in xml formaat van de dataset 3D_GRB

Alle bestanden die meegeleverd worden, vallen onder de voorwaarden beschreven in het document "Gebruik_<safe_product>.pdf"

Bestanden in pdf (Adobe Portable Document Format) – formaat kunnen op scherm weergegeven en afgedrukt worden met Adobe Reader software. (<http://www.adobe.com/products/acrobat/readermain.html>)

Metadata geven de informatie over de inhoud van de desbetreffende dataset, over de ruimtelijke fenomenen of geografische objecten die erin zijn opgenomen, en bevatten ook informatie over de kwaliteit van, en administratieve gegevens over de dataset. De opgenomen metadata zijn opgesteld volgens de vigerende normen. Het AGIV heeft van deze ISO-normen en de INSPIRE richtlijn Best Practices opgesteld en dit via sjablonen geïmplementeerd in de nieuwe metadatacenters van de GDI-Vlaanderen (<https://metadata.agiv.be/zoekdienst/>).

3.5 Formaatmappen

Onder de formaatmappen worden de geografische productentiteiten en bijbehorende attribuuttabellen en legendebestanden geplaatst.

Onder de map <formaat>/extra worden telkens de bijbehorende codetabellen in het opgegeven bestandformaat opgenomen.

FORMAATMAP	FORMAAT GEOGRAFISCHE BESTANDEN	FORMAAT ATTRIBUUTABELLEN
shapefile	ESRI shapefile (.shp)	dBASE
KML	Keyhole Markup Language v2.2 (.kml)	KML

3.5.1 Uitwisselingsformaten

De entiteiten Gebouw LOD1 DHMV I en Gebouw LOD1 DHMV II wordt in 2 formaten aangeboden, nl. het SHP en het KML formaat.

Eenzijds worden 1 x 1 km tegels aangeboden in KML formaat. Dit formaat maakt het mogelijk om de data visueel aantrekkelijk aan te bieden voor gebruik in o.a. een Google Earth viewer waarbij een stylemap is aangebracht om de gebouwhoogten snel van elkaar te onderscheiden. De versnijding in 1 x 1 km tegels voor het KML formaat is bewust klein gehouden om deze KML tegels performant te kunnen inladen in Google Earth.

Anderzijds wordt het SHP formaat aangeboden waarbij gebouwen een POLYGON ZM geometrie bevatten. Dit formaat is geschikt om te combineren met eigen GIS data of om verdere verwerking te op de data uit te voeren.

3.5.2 KML-formaat

Keyhole Markup Language, ook wel afgekort als KML, is een op XML gebaseerde standaard opmaaktaal voor geografische data. Het wordt met name gebruikt voor het programma Google Earth. Maar ook Google Maps en Marble zijn in staat om KML bestanden weer te geven.

In een KML-bestand zijn zowel de geografische informatie als de bijhorende alfanumerische gegevens opgenomen. Ook de beschrijving en definitie van de attributen alsook van de geometrie zijn opgenomen in het KML bestand.

Verdere technische beschrijving vindt u hier: <https://developers.google.com/kml/documentation>

3.5.3 Shapefile-formaat

Het shapefile-formaat is een veel gebruikt GIS-formaat en kan in vele geografische softwarepakketten gebruikt worden. De technische beschrijving vindt u hier: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>

Bij de shapefile-bestanden (met extensie .shp, .shx en .dbf) zijn telkens twee legendebestanden toegevoegd (extensie .lyr: ArcGIS Layer, en .wor: MapInfo Workspace-bestand), evenals een bestand met informatie over de gehanteerde Belgische Lambertprojectie (extensie .prj) als een ESRI projection file voor gebruik in ArcGIS.

De .lyr-bestanden bevatten een relatieve verwijzing (zonder padnaam) naar de shapefile-bestanden.

De .wor-bestanden verwijzen relatief (zonder padnaam) naar .tab-bestanden die dezelfde prefixnaam dragen als de shapefile-bestanden. De opgenomen .wor-bestanden gaan ervan uit dat de shapefiles zijn omgezet naar MapInfo .tab-bestanden en dat in MapInfo al een map geopend is.

Bijkomende tabellen zijn als dBASE-bestand opgenomen.

3.6 Data

3.6.1 Map/shapefile

<Code entiteit><code versnijding>.shp
 <Code entiteit><code versnijding>.shx
 <Code entiteit><code versnijding>.dbf
 <Code entiteit><code versnijding>.prj
 <Code entiteit><code versnijding>.lyr
 <Code entiteit><code versnijding>.wor

3.6.2 Map/KML

<Code entiteit><code versnijding>_<X_Y>.kml

Waarbij <X_Y> de duizendtallen zijn van telkens de X en Y coördinaat van de 1 x 1 km tegel

Voorbeeld: GRBGebL1D144012_101_183.kml

De KML van de gemeente de Pinte (met NIScode 44012) voor kilometertegel Lambert_X 101000 en Lambert_Y 183000 en dit voor entiteit gebouw, LOD1 en gebaseerd op DHMV I.

3.7 Legende

Volgende legende-bestanden worden voorzien per geografische productentiteit en per formaat:

FORMAAT	LEGENDEBESTAND	SOFTWARE
shapefile	.lyr	Esri
KML	/	Google Earth

3.7.1.1 *KML*

De legende van entiteiten Gebouw LOD1 DHMV I en Gebouw LOD1 DHMV II is in het KML-bestand zelf opgenomen als een "stylemap" en afhankelijk van de attribuut HN_P99. De Gebouwobjecten worden op basis van deze attribuut van de referentiehoogte ingekleurd volgens hoogte-interval 0 (wit), 0-5 meter (lichtroze) , 5-10 meter (roze), 10-25 meter (rood) en > 25 meter (indigo).

Er is ook een "highlighting" vastgelegd bij het bewegen van de muis over een gebouwobject. De omranding van het gebouwobject licht dan blauw op. Door het 3D gebouwobject te selecteren wordt de attributtabel van het gebouwobject weergegeven en wordt het adreslabel van het gebouwobject bovenaan de attribuentabel weergegeven. Deze wordt samengesteld uit de attributen:

<CRAB Gemeente>_<CRAB Straatnaam>_<CRAB Huisnummerlabel>

Bv. Gent_Gebroeders Van Eyckstraat_ 2-16

Al deze stijlenmerken worden gegarandeerd bij gebruik in Google Earth; andere GIS viewers ondersteunen deze stijlmogelijkheden niet noodzakelijkerwijze.

3.7.1.2 *Shape*

De standaard legende die bij het artikel is voorzien is op basis van de standaard legende van het GRB. Hierbij worden de GRB gebouwen volgens hun entiteit en typologie (attribuut Label type) met standaard GRB symbologie gevisualiseerd.

Er worden nog 2 extra legendes voor het shapefile-formaat toegevoegd, namelijk:

- 3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV I(I) - GRB legende 2.0.0.lyr
- 3D GRB - Gebouw LOD1 DHMV I(I) - hoogte.lyr

De eerste is de legende van het GRB voor legende 2.0.0. De laatste is de legende die de gebouwen volgens zijn referentiehoogte visualiseert. De 2de legende is gelijkaardig aan de standaard stylemap van het KML-bestand. De Gebouwobjecten worden op basis van de referentiehoogte (attribuut HN_P99) ingekleurd volgens hoogte-interval 0 (wit), 0-5 meter (lichtroze) , 5-10 meter (roze), 10-25 meter (rood) en > 25 meter (indigo). Beide legendes dienen door de gebruiker nog zelf gelinkt te worden aan de shape in download.