Vlaamse overheid

# Infosessie : Brondata DHMV

## Beeldverwerkingsketen – BVK Open Data portaal

INFORMATIE VLAANDEREN

www.vlaanderen.be/informatievlaanderen

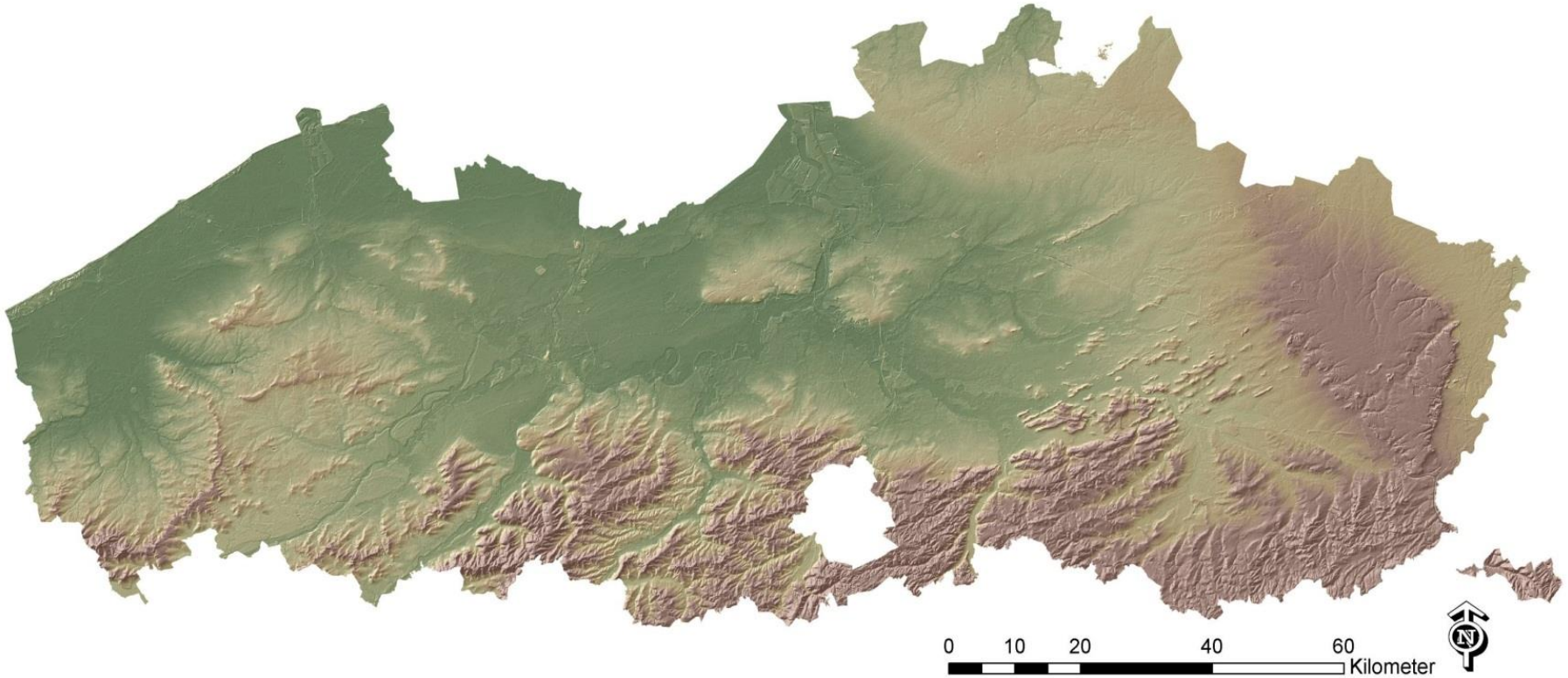
informatie.vlaanderen@vlaanderen.be

# Agenda

- DHMVII, brondata : Inleiding en enkele voorbeeldtoepassingen
- Het portaal en wijze van gebruik
- Werken met puntenwolken
- Vragen en opmerkingen

# DHMV-II

- Inleiding



# DHMV-II • Brondata

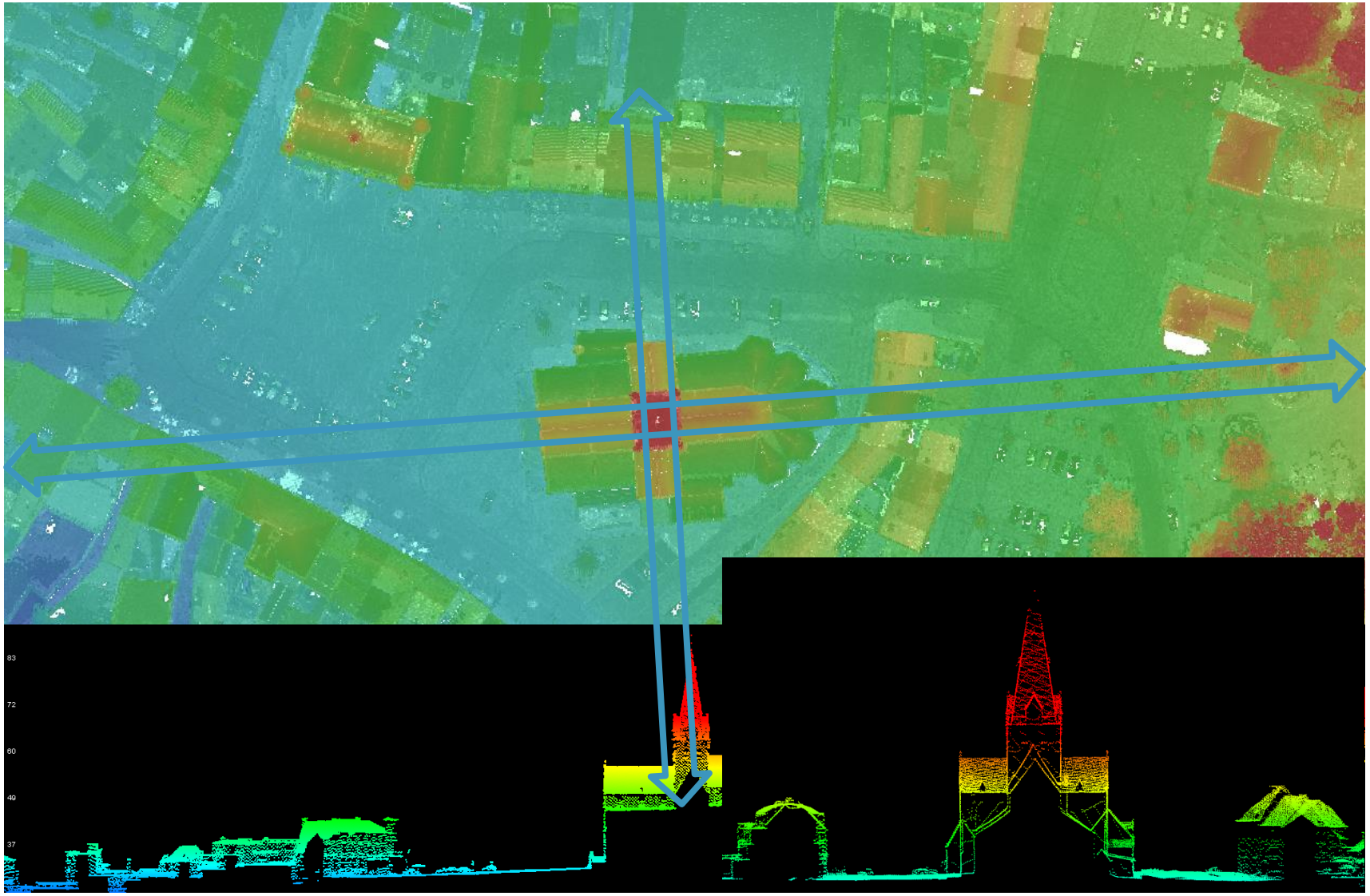
| | DHMV I | DHMV II |
|---|---|---|
| **Opnameperiode** | 2001-2004 | 2013-2015 |
| **Gebied** | Vlaams Gewest | Vlaams Gewest + 5km buffer incl. Brussels Hoofdstedelijk Gewest |
| **LiDAR-puntenwolk** | | |
| **Brondata** | | |
| **puntendichtheid** | gemiddeld 1 punt per 4m² | gemiddeld 16 punten per m² |
| **geometrische nauwkeurigheid** | Planimetrisch (XY): 0,10 m<br>Altimetrisch (Z): 0,07 m | Planimetrisch (XY): 0,10 m<br>Altimetrisch (Z): 0,05 m |
| **formaat** | ASCII xyz | LAZ |
| **Luchtopnamen** | niet beschikbaar | |
| **Beeldinformatie** | | RGB |
| **Brondata** | | Digitale luchtopnamen: |
| **resolutie** | | ≤ 0,10 m |
| **geometrische nauwkeurigheid** | | Planimetrisch (XY): 0,10 m |
| **formaat** | | Tiff 6.0 |
| **metadata** | | oriëntatie + cameracalibratie |

# DHMV II

- Brondata

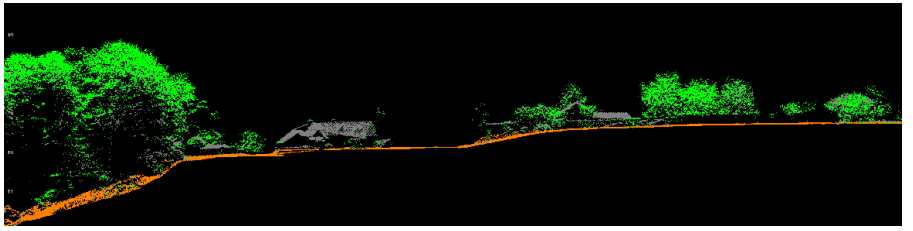
# DHMV II

- Brondata



## LiDAR-verwerking

- Toekenning RGB-kleurwaardes uit luchtopnamen
- Classificatie in:
  - Maaiveldpunten (LAS klasse 2)
  - niet-maaiveldpunten (LAS klasse 1)
  - Water (LAS klasse 9)
- Belgische Lambert72 (EPSG 31370) / TAW referentiesysteem
- Absolute altimetrische nauwkeurigheid: 5cm RMSE
- Absolute planimetische nauwkeurigheid: 10cm RMSE



# Luchtopnamen – inwinning

- Luchtopnamen zijn:
  - scherp,
  - goed interpreteerbaar,
  - natuurgetrouw
- Resolutie:
  - Spectraal: RGB
  - Radiometisch: 8bit per kanaal
  - Geometrisch: 10cm of beter
- Minimaal 60% langsoverlap

(stereorestitutie mogelijk)

# DHMV-II

- Standaardproducten

# DHMV-II • Standaardproducten

| | DHMV I | DHMV II |
|---|---|---|
| **Opnameperiode** | 2001-2004 | 2013-2015 |
| **Gebied** | Vlaams Gewest | Vlaams Gewest + 5km buffer incl. Brussels Hoofdstedelijk Gewest |
| **LiDAR-puntenwolk** | | |
| **Standaard producten** | | |
| **punten** | 1 punt per 20m² (GML3) | niet beschikbaar |
| **DTM, raster** | 5, 25, 100 m (GML3; geoTiff) | 1, 5, 25*, 100* m (geoTiff) |
| **DSM, raster** | niet beschikbaar | 1, 5 m (geoTiff) |
| **Luchtopnamen** | niet beschikbaar | |
| **Beeldinformatie** | | RGB |
| **Standaard producten** | | Orthofotomozaïek: |
| **resolutie** | | 0.10 m |
| **geometrische nauwkeurigheid** | | Planimetrisch (XY): 0,20 m |
| **formaat** | | JPEG2000 (compressiefactor: 20) |

# Inventarisatie Kleine Landschapselementen

Keuze van 8 diverse studiegebieden

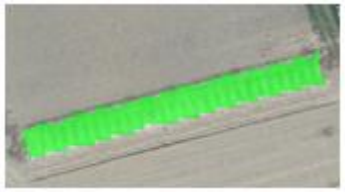
- Uiteenlopende regio's, verstedelijking, type landbouw

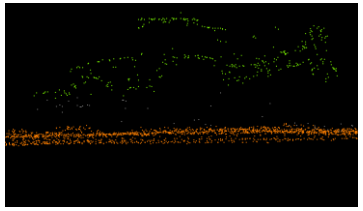
Afbakenen polygonen obv geclassificeerde LiDAR punten

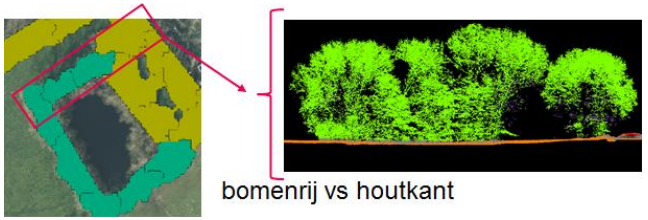
- Laag groen / Hoog groen / Gaten zonder LiDAR (poelen)

2 testfases

- Finetunen van de algoritmes



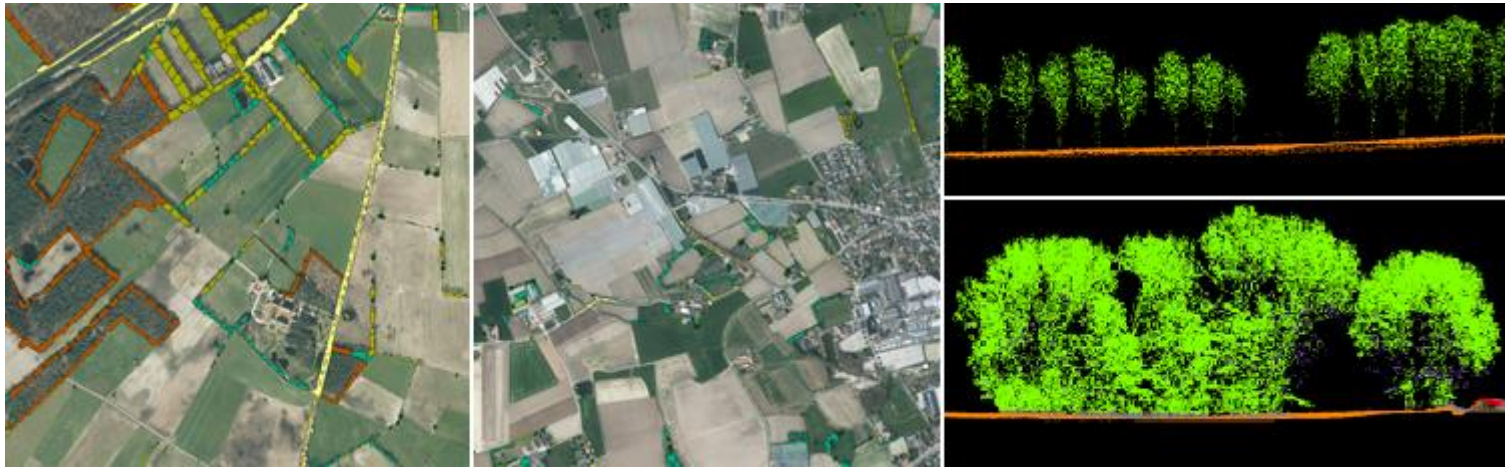




# Inventarisatie Kleine Landschapselementen

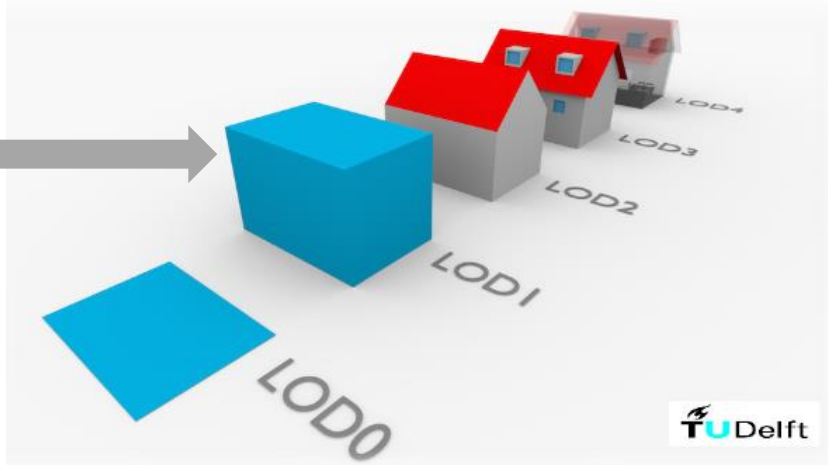
Automatische classificatie van LE

bomenrij haag houtkant bosrand laan



# 3D GRB

- As Is
  - DHMV II
  - GRB volledig en uptodate
  - Huidig 3D aanbod: 3D GRB Gebouw LOD1 DHMV II
  - Entiteiten afhankelijk van :
    - GRB – entiteiten (in casu gebouw) en CRAB
    - Versie van DHMV (in casu DHMVII – Vlaanderen)
    - Level of Detail (LOD)
- To Be
  - 3D GRB LOD2 DHMV II



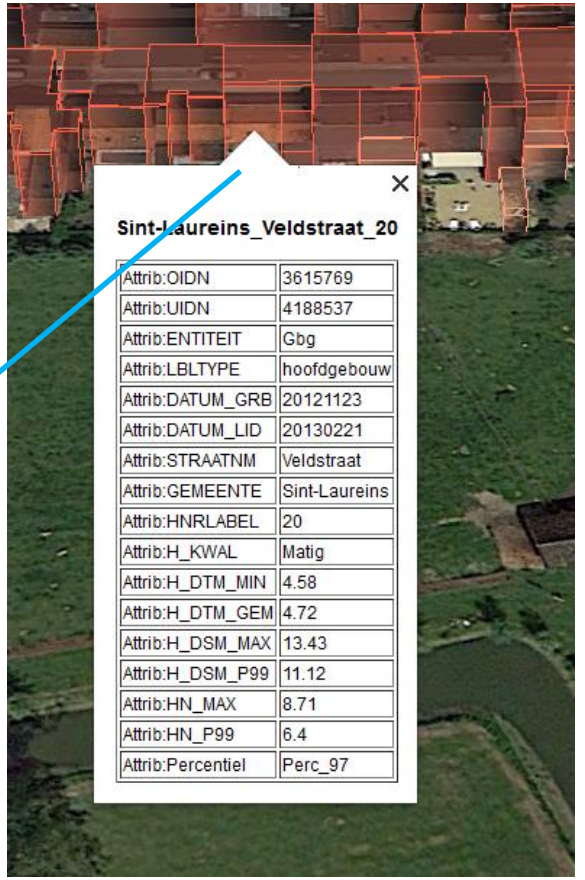
# 3D GRB

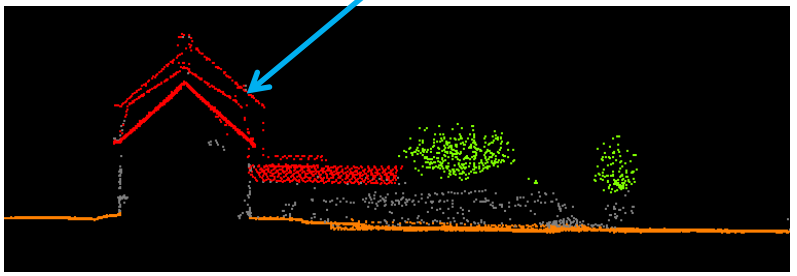
3D GRB Gebouw **LOD1** DHMV II

- blokkenmodel van gebouwen
- visualisatie doeleinden
- hoogte-informatie bevragen
- benadering van de nokhoogte (HN_P99 attribuut)
- maaiveldhoogte in TAW (H_DTM_GEM)
- ontsluiting als KML- en SHP-formaat
- per tiles van 1 x 1 km (kml) en per gemeente

⇒ **Blokkenmodel => 2.5D GRB of 3D GRB LOD1**

⇒ **Geen dakstructuren, geen opdeling achterbouw, geen volumes**



# 3D GRB LOD1 - Blokkenmodel gebouwen

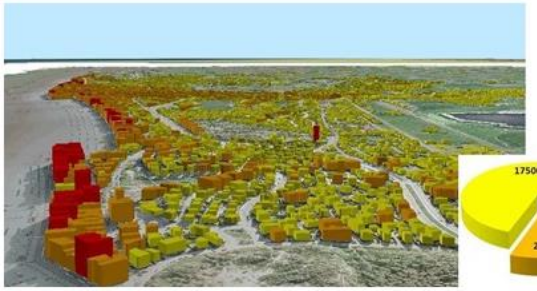
*Meerwaarde Google Earth 3D gebouwen rendering (beschikbaar rond grote steden) met GRBGebL1D2 KML tiles voor bevraging hoogte-info van gebouwen*

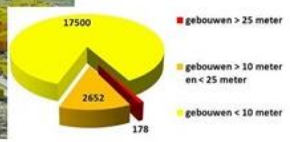
# 3D GRB LOD1 - Blokkenmodel gebouwen

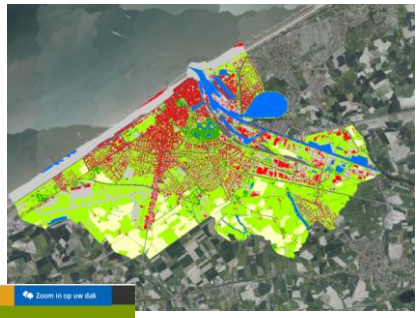
# DHMV-II

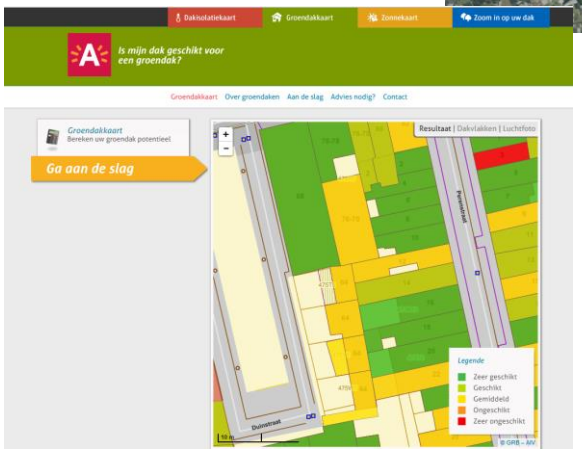
• gebruik

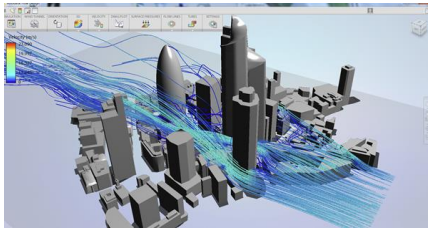
- ruimtelijke planning, erfgoed, archeologie, ruimteboekhouding, 3D visualisatie, zichtbaarheidsanalyse, …





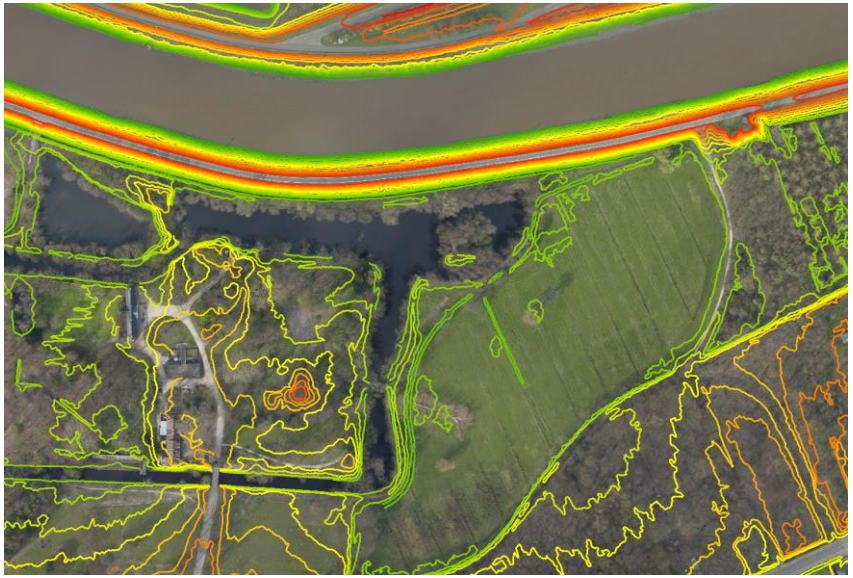



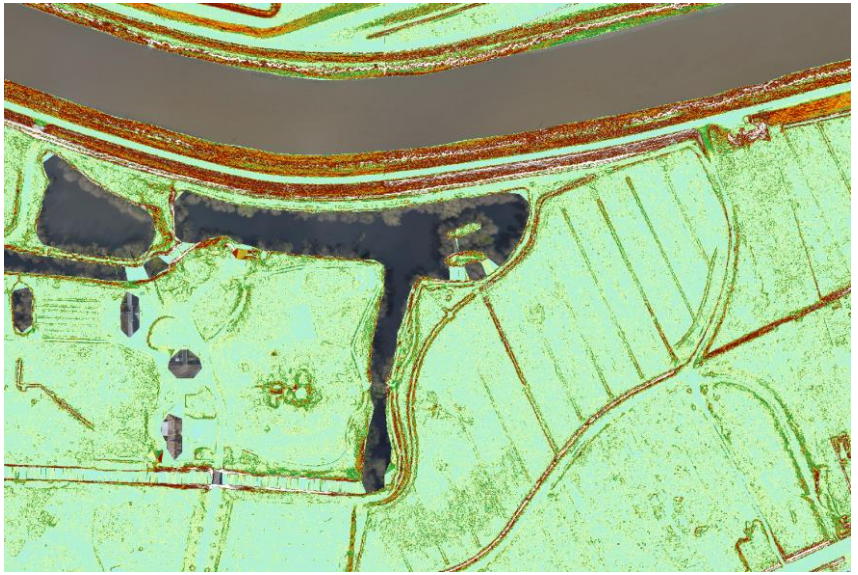


# DHMV-II • Producten in opbouw

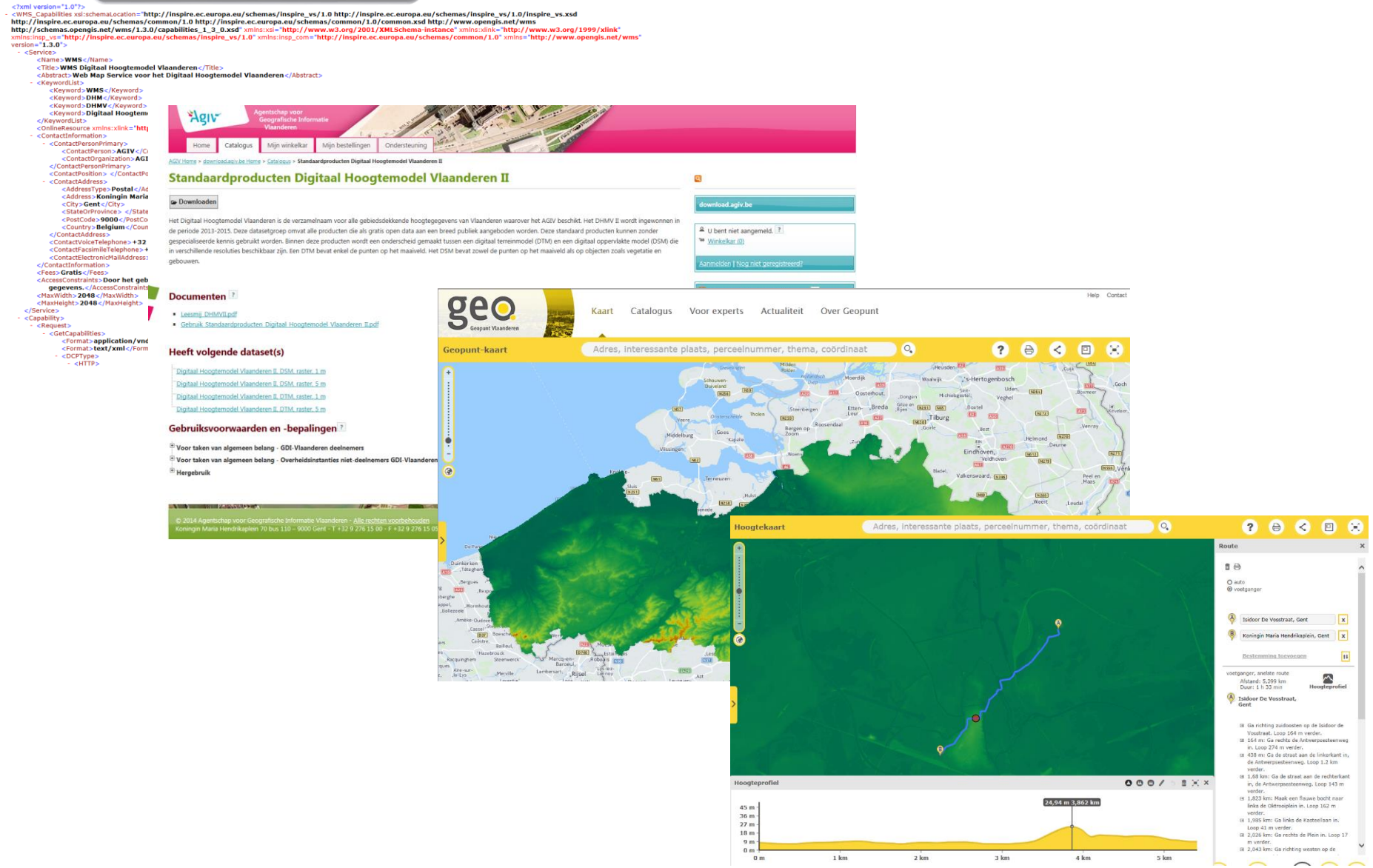
- Hellingskaarten
- Contourlijnenkaart
- Hillschades





# DHMV-II

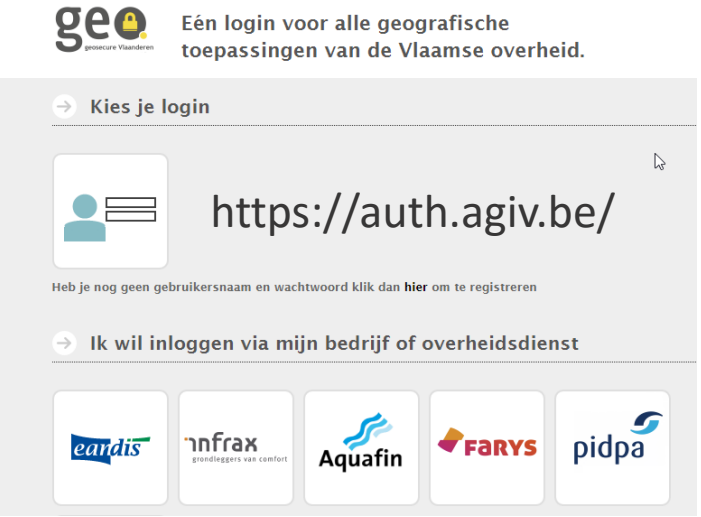
- Ontsluitingskanalen



# BVK • Open Data portaal

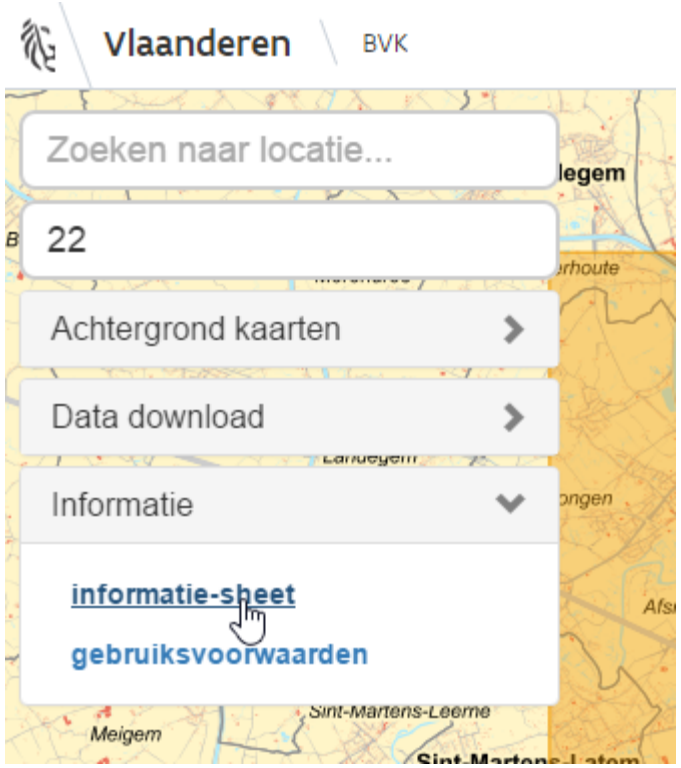
https://remotesensing.agiv.be/opendata/lidar/

- Brondata uit online archief
- Data overdracht via digitale services
- Vrije toegang na registratie op https://auth.agiv.be

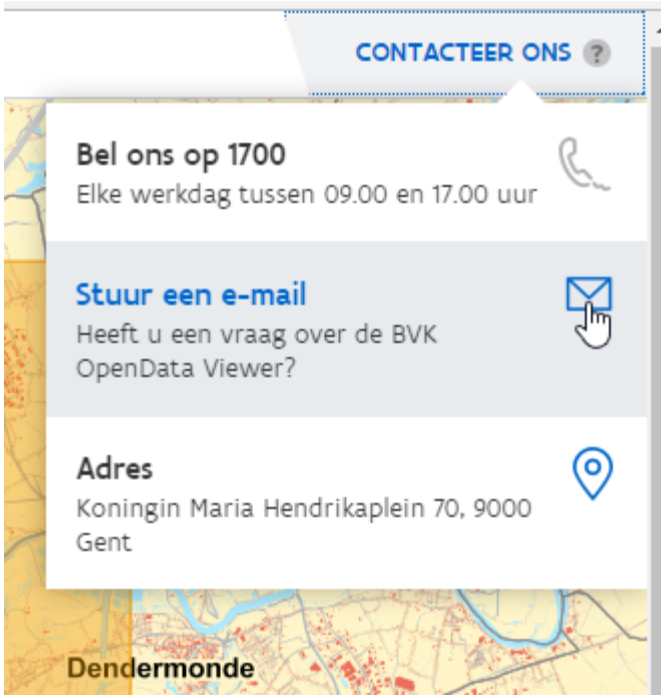


# BVK • Open Data portaal

- Handleiding voor gebruik




- Vragen/Feedback



# BVK

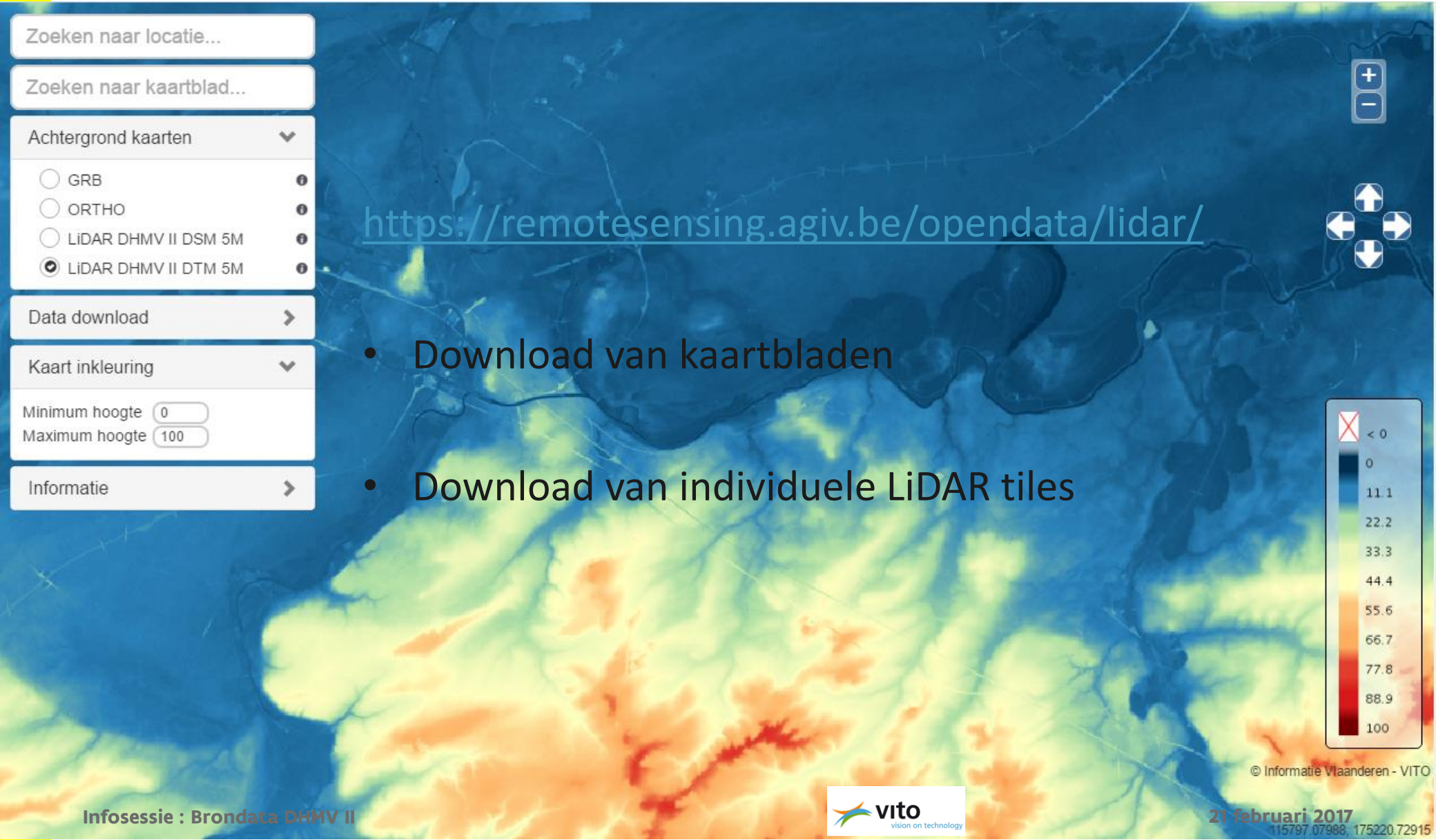
• Open Data portaal

https://remotesensing.agiv.be/opendata/lidar/

- Zoeken op locatie (geolocation service Informatie Vlaanderen)
- Zoeken op NGI kaartblad (volledige kbln)
- Simpel inzoomen

# BVK

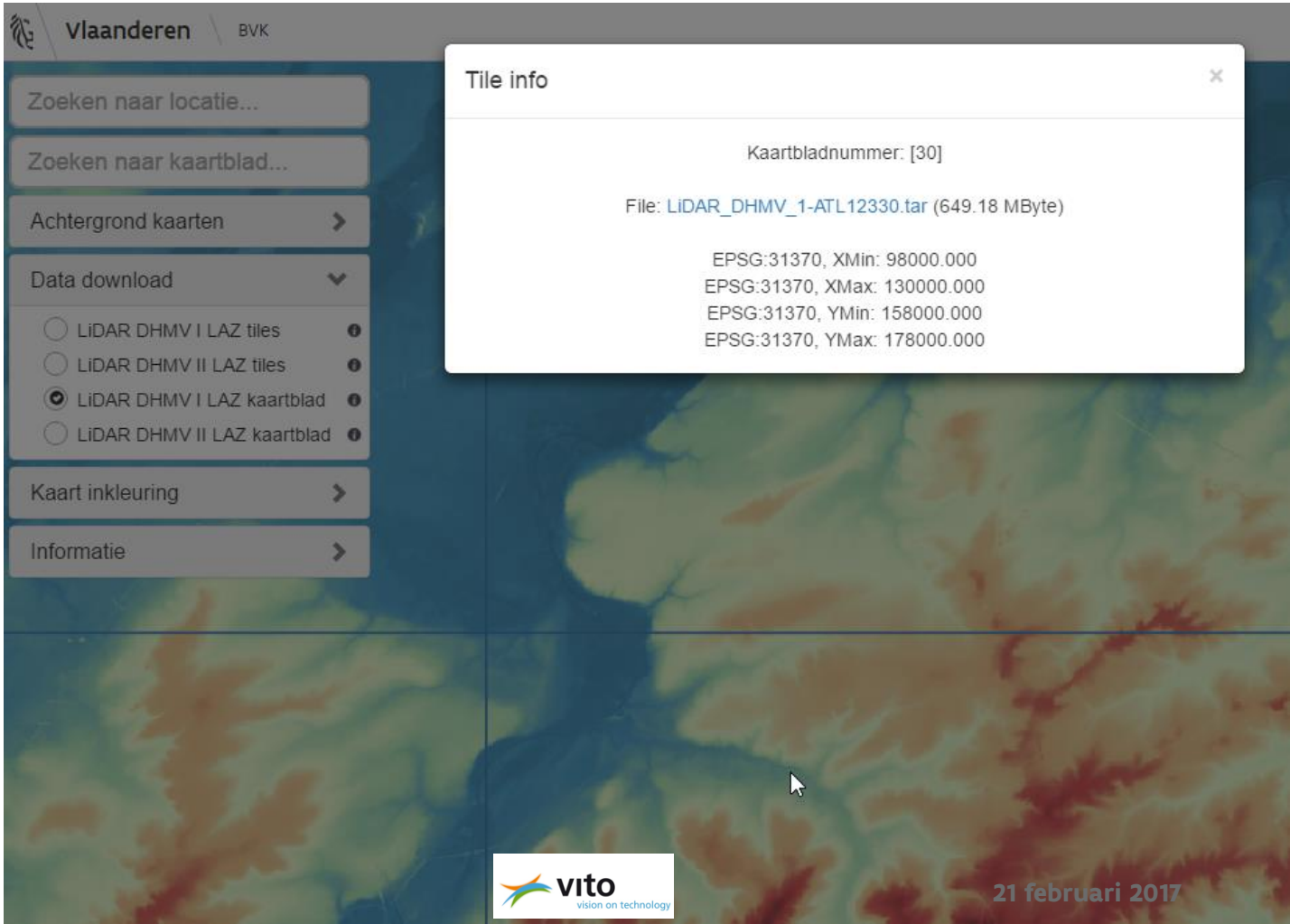
• Open Data portaal

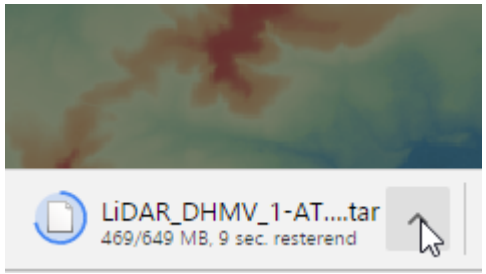


# BVK

• Open Data portaal

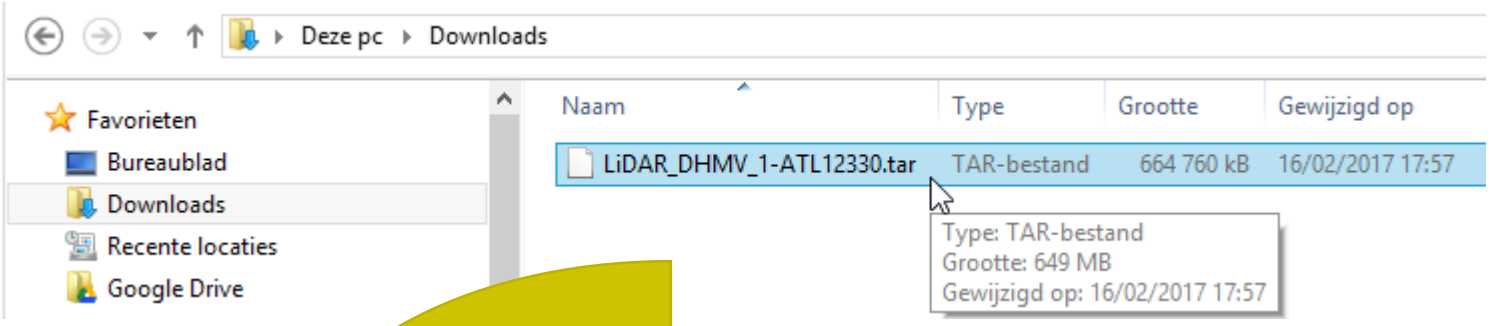
## LiDAR puntenwolken gegroepeerd voor een kaartblad (tar file)



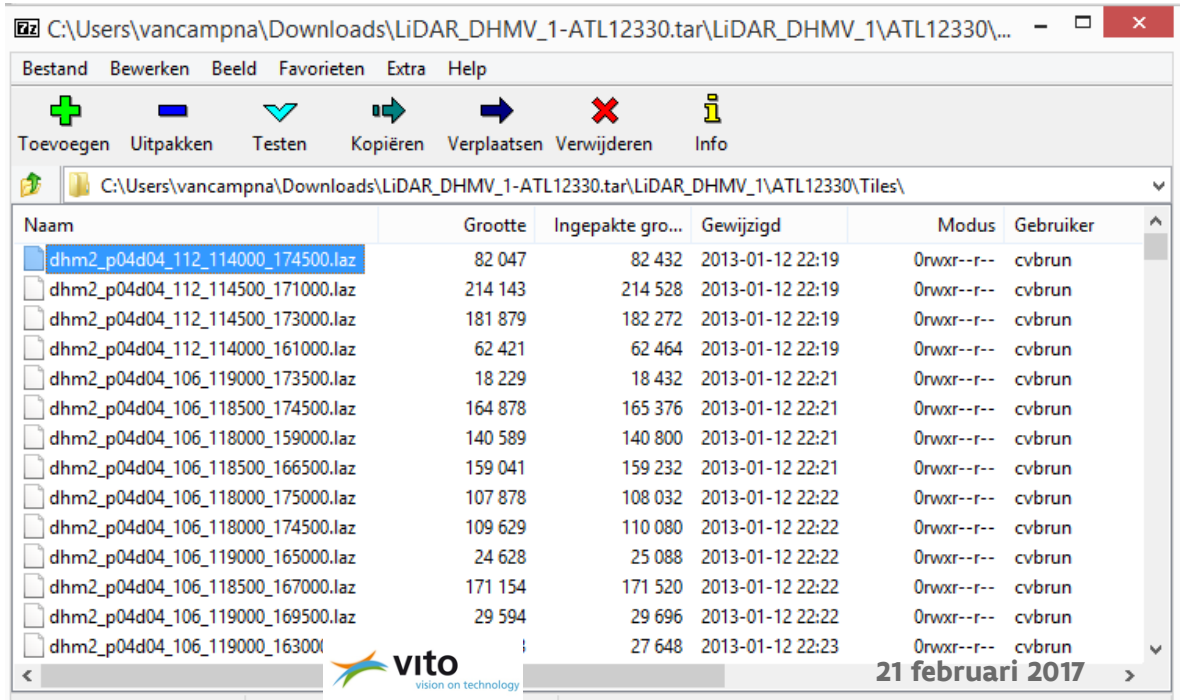
# BVK • Open Data portaal

## LiDAR puntenwolken gegroepeerd voor een kaartblad (tar file)




7ZIP

http://www.7-zip.org/

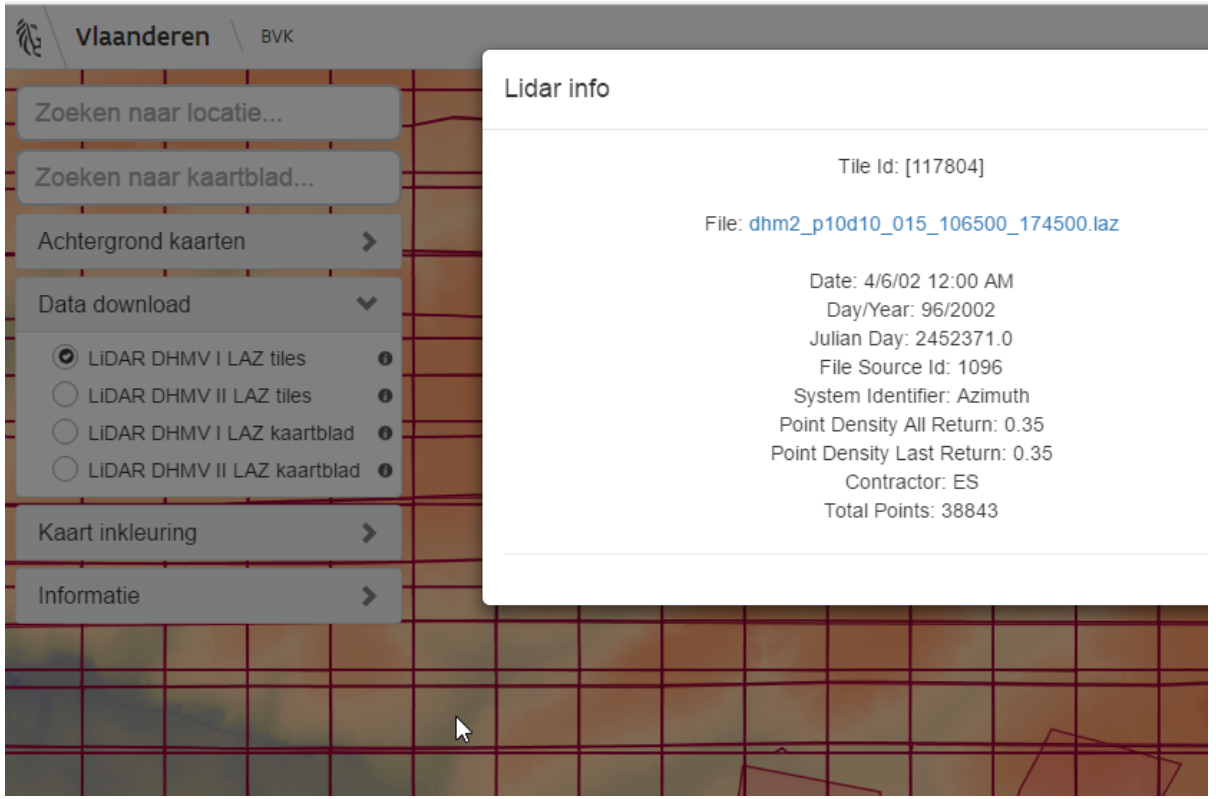


# BVK • Open Data portaal

LiDAR puntenwolken, individuele tiles op een locatie

LASzip

http://www.laszip.org/

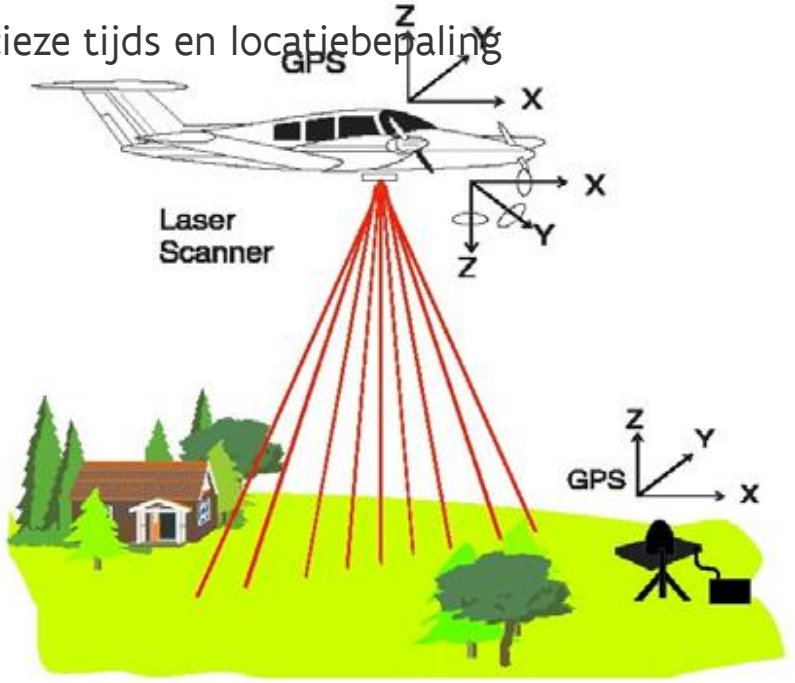



dhm2_p10d10_015_106500_174500.las

# LiDAR LAS • Algemeen => Massaal veel punten

## › Light Detection And Ranging ⇔ RADAR

- een technologie die de afstand tot een object of oppervlak bepaalt door middel van het gebruik van laserpulsen: puls wordt via transmitter verzonden => gereflecteerd door object => zelfde puls terug gedetecteerd door de ontvanger => tijd verstreken = afstand tot object => XYZ position => 3D Map
- laserscan systeem met golflengte van infrarood licht => 1064 nm (airborne)
- verschillende platforms (lucht, mobiel, statisch)
- GPS – INS (Inertial Navigation System) => zeer precieze tijds en locatiebepaling
- puls => ca 300 000 km/sec (lichtsnelheid)
- puls rate 1000 – 400000 Hz



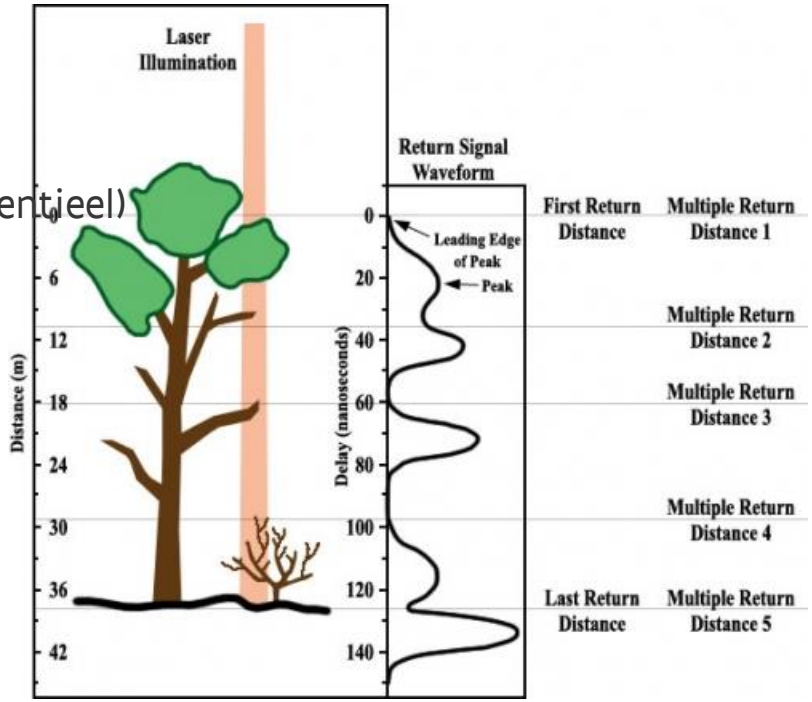
# LiDAR LAS • Algemeen => Massaal veel informatie

## > Voordeel LiDAR tov andere hoogtebepalingstechnieken

- hoge nauwkeurigheid (5 cm verticaal)
- hoge homogene resolutie en => afhankelijk van platform, puls frequentie, object afstand – vlieghoogte
- geen parallax (omvalling), maar wel schaduw => 50% overlap bij DHMV II
- operationeel gedurende nacht / bewolking
- verschillende schaalbare operaties
- verschillende reflecties per puls (tot 5)
  - > ideaal voor aanmaak DTM (onder bladerdek)
  - > ideaal voor objectherkenning (3D GRB, zonnepotentieel)
  - > Ideaal voor canopy studies
- intensiteit data (land cover gebruik)
- classificatie van punten (maaiveld, vegetatie, gebouw)
- combinatie met luchtfotografie

⇒ RGB gekleurde puntenwolk

**=> LAS formaat**



# LiDAR LAS • Formaat

- Het LAS formaat is een opendata formaat voor de uitwisseling van 3D punt data tussen gebruikers en software en dit volgens een eenduidige standaard waarbij zoveel mogelijk metadata in één bestand wordt gezet.
- Het LAS formaat is binair en het bestaat uit een *public header block* (metadata van het bestand), de *Point Data Records* (effectieve punt informatie) en daarnaast een willekeurig aantal *Variable Length Records (VLRs)*, en een optioneel aantal *Extended Variable Length Records (EVLRs)*
- LAS specificaties: http://www.asprs.org/a/society/committees/standards/LAS_1_4_r13.pdf
- Belangrijkste informatie naast XYZ hoogte-informatie:
  - classificatie
  - GPS time stamp (tijdstip sinds 1 januari 1980)
  - puls informatie (*return numbers, numbers of returns*)
  - RGB waarden
  - user data (bv. voor stockage van relatieve hoogtewaarden)
  - coördinaten systeem informatie (in de VLR)
- LAZ formaat is lossless compressie van het LAS format => ca 7 keer kleiner http://www.laszip.org/

# LiDAR LAS • Formaat

***Table 3: Public Header Block***

| Item | Format | Size | Required |
|---|---|---|---|
| File Signature ("LASF") | char[4] | 4 bytes | * |
| File Source ID | unsigned short | 2 bytes | * |
| Global Encoding | unsigned short | 2 bytes | |
| Project ID - GUID data 1 | unsigned long | 4 bytes | |
| Project ID - GUID data 2 | unsigned short | 2 byte | |
| Project ID - GUID data 3 | unsigned short | 2 byte | |
| Project ID - GUID data 4 | unsigned char[8] | 8 bytes | |
| Version Major | unsigned char | 1 byte | * |
| Version Minor | unsigned char | 1 byte | * |
| System Identifier | char[32] | 32 bytes | * |
| Generating Software | char[32] | 32 bytes | * |
| File Creation Day of Year | unsigned short | 2 bytes | * |
| File Creation Year | unsigned short | 2 bytes | * |
| Header Size | unsigned short | 2 bytes | * |
| Offset to point data | unsigned long | 4 bytes | * |
| Number of Variable Length Records | unsigned long | 4 bytes | * |
| Point Data Record Format | unsigned char | 1 byte | * |
| Point Data Record Length | unsigned short | 2 bytes | * |
| Legacy Number of point records | unsigned long | 4 bytes | * |
| Legacy Number of points by return | unsigned long [5] | 20 bytes | * |
| X scale factor | double | 8 bytes | * |
| Y scale factor | double | 8 bytes | * |
| Z scale factor | double | 8 bytes | * |
| X offset | double | 8 bytes | * |
| Y offset | double | 8 bytes | * |
| Z offset | double | 8 bytes | * |
| Max X | double | 8 bytes | * |
| Min X | double | 8 bytes | * |
| Max Y | double | 8 bytes | * |
| Min Y | double | 8 bytes | * |
| Max Z | double | 8 bytes | * |
| Min Z | double | 8 bytes | * |
| Start of Waveform Data Packet Record | Unsigned long long | 8 bytes | * |
| Start of first Extended Variable Length Record | unsigned long long | 8 bytes | * |
| Number of Extended Variable Length Records | unsigned long | 4 bytes | * |
| Number of point records | unsigned long long | 8 bytes | * |
| Number of points by return | unsigned long long [15] | 120 bytes | |

***Table 12: Point Data Record Format 3***

| Item | Format | Size | Required |
|---|---|---|---|
| X | long | 4 bytes | * |
| Y | long | 4 bytes | * |
| Z | long | 4 bytes | * |
| Intensity | unsigned short | 2 bytes | |
| Return Number | 3 bits (bits 0, 1, 2) | 3 bits | * |
| Number of Returns (given pulse) | 3 bits (bits 3, 4, 5) | 3 bits | * |
| Scan Direction Flag | 1 bit (bit 6) | 1 bit | * |
| Edge of Flight Line | 1 bit (bit 7) | 1 bit | * |
| Classification | unsigned char | 1 byte | * |
| Scan Angle Rank (-90 to +90) – Left side | char | 1 byte | * |
| User Data | unsigned char | 1 byte | |
| Point Source ID | unsigned short | 2 bytes | * |
| GPS Time | double | 8 bytes | * |
| Red | unsigned short | 2 bytes | * |
| Green | unsigned short | 2 bytes | * |
| Blue | unsigned short | 2 bytes | * |

***Table 9: ASPRS Standard LIDAR Point Classes (Point Data Record Format 0-5)***

| ***Classification Value (bits 0:4)*** | ***Meaning*** |
|---|---|
| 0 | Created, never classified |
| 1 | Unclassified[1] |
| 2 | Ground |
| 3 | Low Vegetation |
| 4 | Medium Vegetation |
| 5 | High Vegetation |
| 6 | Building |
| 7 | Low Point (noise) |
| 8 | Model Key-point (mass point) |
| 9 | Water |
| 10 | *Reserved for ASPRS Definition* |
| 11 | *Reserved for ASPRS Definition* |
| 12 | Overlap Points[2] |
| 13-31 | *Reserved for ASPRS Definition* |

# LiDAR LAS • Lastools

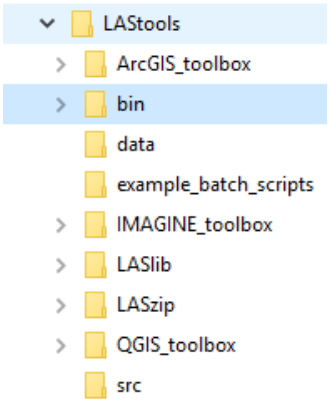
- Software tools voor het manipuleren, verwerken en visualiseren van LiDAR LAS files in bulk https://rapidlasso.com/lastools/
- Het is een toolset van executable (.exe) bestanden via GUI interface of via opdrachtprompt of via scripting of als toolbox in arcGIS en QGis
- LAZ format is volledig geïntegreerd in de toolset
- Open source tools ⇔ licensed tools
  - laszip.exe comprimeert LAS bestanden op een lossless manier
  - lasinfo.exe geeft een snelle indicatie van de inhoud/informatie van de LAS/LAZ file
  - lasindex.exe creëert een index per LAZS/LAZ bestand als apart lax bestand voor snellere spatiale zoekopdrachten.
  - las2las.exe manipuleert/extraheert informatie uit de LAS/LAZ bestanden (bv. extracties van last returns of enkel maaiveldpunten, subsampling, translaties en projecties.
  - lasmerge.exe voegt verschillende LAS/LAZ bestanden tot één LAS/LAZ bestand of splitst de bestanden volgens aantal punten
  - txt2las.exe converteert hoogtedata van ASCII text naar binair LAS format
  - las2txt.exe converteert LiDAR data van LAS data naar leesbaar ASCII formaat
  - lasprecision.exe analyseert de precisie van de LAS bestanden

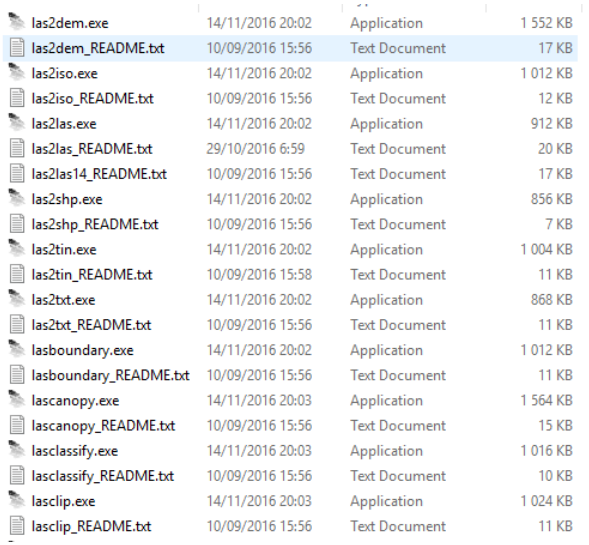
# LiDAR LAS • Lastools

- Licensed tools
  - lasground.exe extraheert de maaiveldpunten door een maaiveld classificatie algoritme
  - lasclassify.exe extraheert gebouwen en vegetatie door specifieke algoritmes
  - lasgrid.exe rastert de data op basis van LAS puntgegevens zoals de min/max/avg/std hoogte per gridcel of classificatie of intensiteit of puntdensiteit
  - lasheight.exe berekent de relatieve hoogte boven het maaiveld
  - las2dem.exe berekent DTM, DSM, helling en hillshade rasters door gebruik te maken van een TIN algoritme
  - Las2iso om contourlijnen aan te maken
  - lasview.exe visualiseert LAS bestanden met een eenvoudige OpenGL viewer
- Unlicensed tools kunnen gebruikt worden, maar hier zullen beperkingen (aantal punten) en fouten worden geïntroduceerd in de output
  - *Please note that the unlicensed version will set intensity, gps_time, user data, and point source ID to zero, slightly change the LAS point order, and randomly add a tiny bit of white noise to the points coordinates.*
- Lastools is goed voor eenvoudige manipulaties, maar indien je meer wil doen dan heb je betalende versie of andere betalende software nodig. **Gratis LiDAR software met onbeperkte mogelijkheden bestaat niet.**

# LiDAR LAS • Lastools

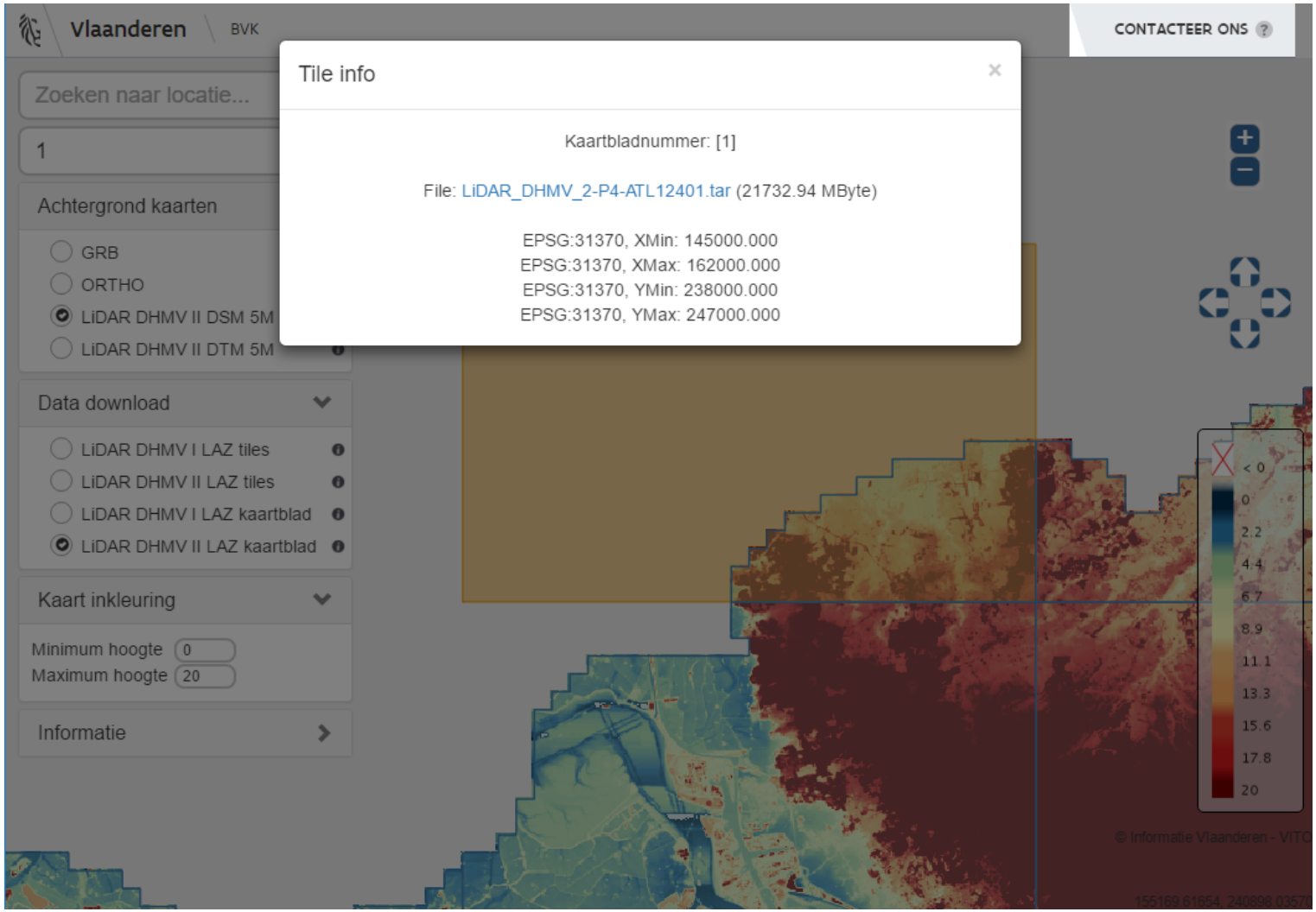
- https://rapidlasso.com/lastools/ => selecteer download
- Unzip lastools.zip en zet folder op gewenste locatie
- De lastools .exe zitten in de bin folder
- De help staat in de README.txt bestanden in de bin folder
- Dubbelklik op .exe bestand voor GUI interface



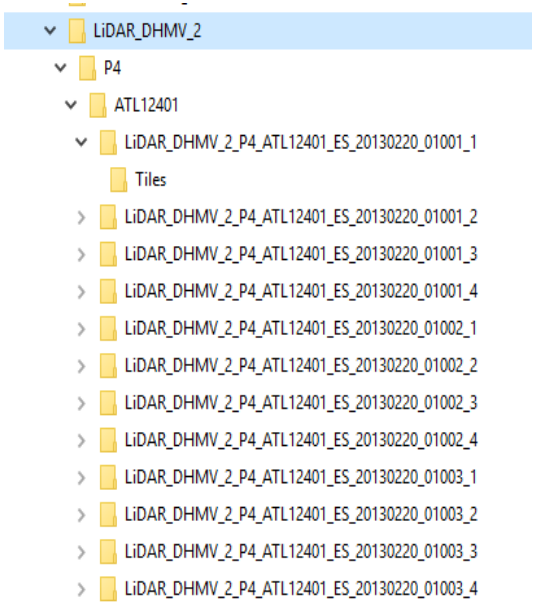
# LiDAR LAS • Download data

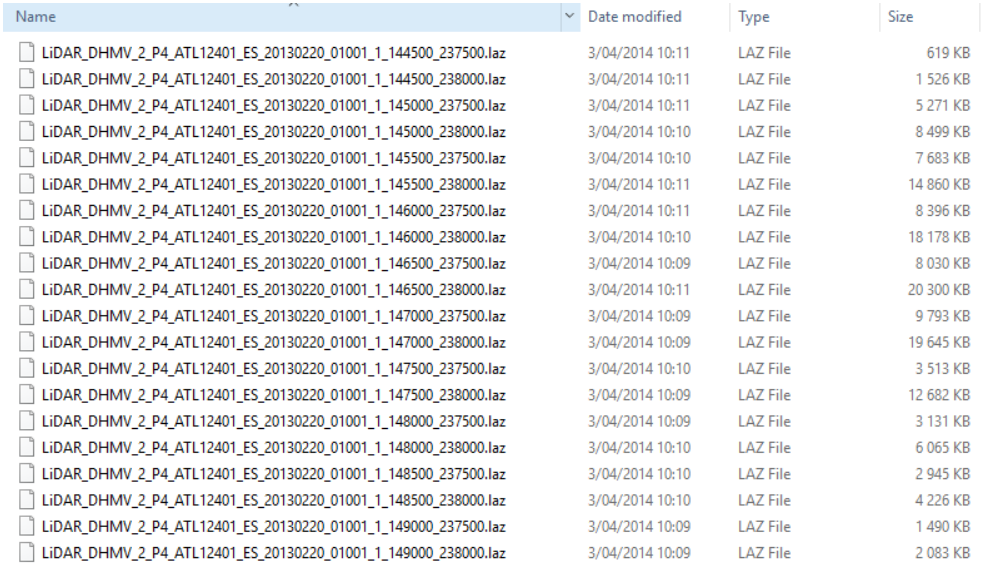
› Via BVK open data portaal => per Kaartblad of tile selectie voor lokale opzoeking



# LiDAR LAS • Download data

- LAZ data van vliegstroken (32 km) zijn initieel opgesplitst in deelvliegstroken < 35 miljoen punten
- LAZ data van deelvliegstroken zijn verder opgesplitst per tile van 500 x 500 meter.
- Elke fysieke bbox van 500 x 500 meter bevat meerdere LAS bestanden van de verschillende vliegstroken geclipt op de bbox grens
- Bij download van de puntenwolken uit het archief, wordt deze informatie over de vliegstroken behouden in de folderstructuur



| Name | Date modified | Type | Size |
|---|---|---|---|
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_144500_237500.laz | 3/04/2014 10:11 | LAZ File | 619 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_144500_238000.laz | 3/04/2014 10:11 | LAZ File | 1 526 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_145000_237500.laz | 3/04/2014 10:11 | LAZ File | 5 271 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_145000_238000.laz | 3/04/2014 10:10 | LAZ File | 8 499 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_145500_237500.laz | 3/04/2014 10:10 | LAZ File | 7 683 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_145500_238000.laz | 3/04/2014 10:11 | LAZ File | 14 860 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_146000_237500.laz | 3/04/2014 10:11 | LAZ File | 8 396 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_146000_238000.laz | 3/04/2014 10:10 | LAZ File | 18 178 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_146500_237500.laz | 3/04/2014 10:09 | LAZ File | 8 030 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_146500_238000.laz | 3/04/2014 10:11 | LAZ File | 20 300 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_147000_237500.laz | 3/04/2014 10:09 | LAZ File | 9 793 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_147000_238000.laz | 3/04/2014 10:09 | LAZ File | 19 645 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_147500_237500.laz | 3/04/2014 10:10 | LAZ File | 3 513 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_147500_238000.laz | 3/04/2014 10:09 | LAZ File | 12 682 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_148000_237500.laz | 3/04/2014 10:09 | LAZ File | 3 131 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_148000_238000.laz | 3/04/2014 10:10 | LAZ File | 6 065 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_148500_237500.laz | 3/04/2014 10:10 | LAZ File | 2 945 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_148500_238000.laz | 3/04/2014 10:10 | LAZ File | 4 226 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_149000_237500.laz | 3/04/2014 10:09 | LAZ File | 1 490 KB |
| LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130220_01001_1_149000_238000.laz | 3/04/2014 10:09 | LAZ File | 2 083 KB |

# LiDAR LAS • Download data

- Voorbeeld van aanpak voor lastools (lokaal pc)
  - Sortering op basis van laatste karakters van bestandsnaam:
    - de XY coördinaat van linkerbenedenhoek tile => 159000_240000
    - de file source ID voor vliegstrook (kbl nr + vliegstrook nr) => 01055
    - de nummer van deelvliegstrook => 5

*D:\LiDARTesten\LiDAR_DHMV_2\P4\ATL12401\LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130304_01055_5\Tiles\LiDAR_DHMV_2_P4_ATL12401_ES_20130304_01055_5_159000_240000.laz*

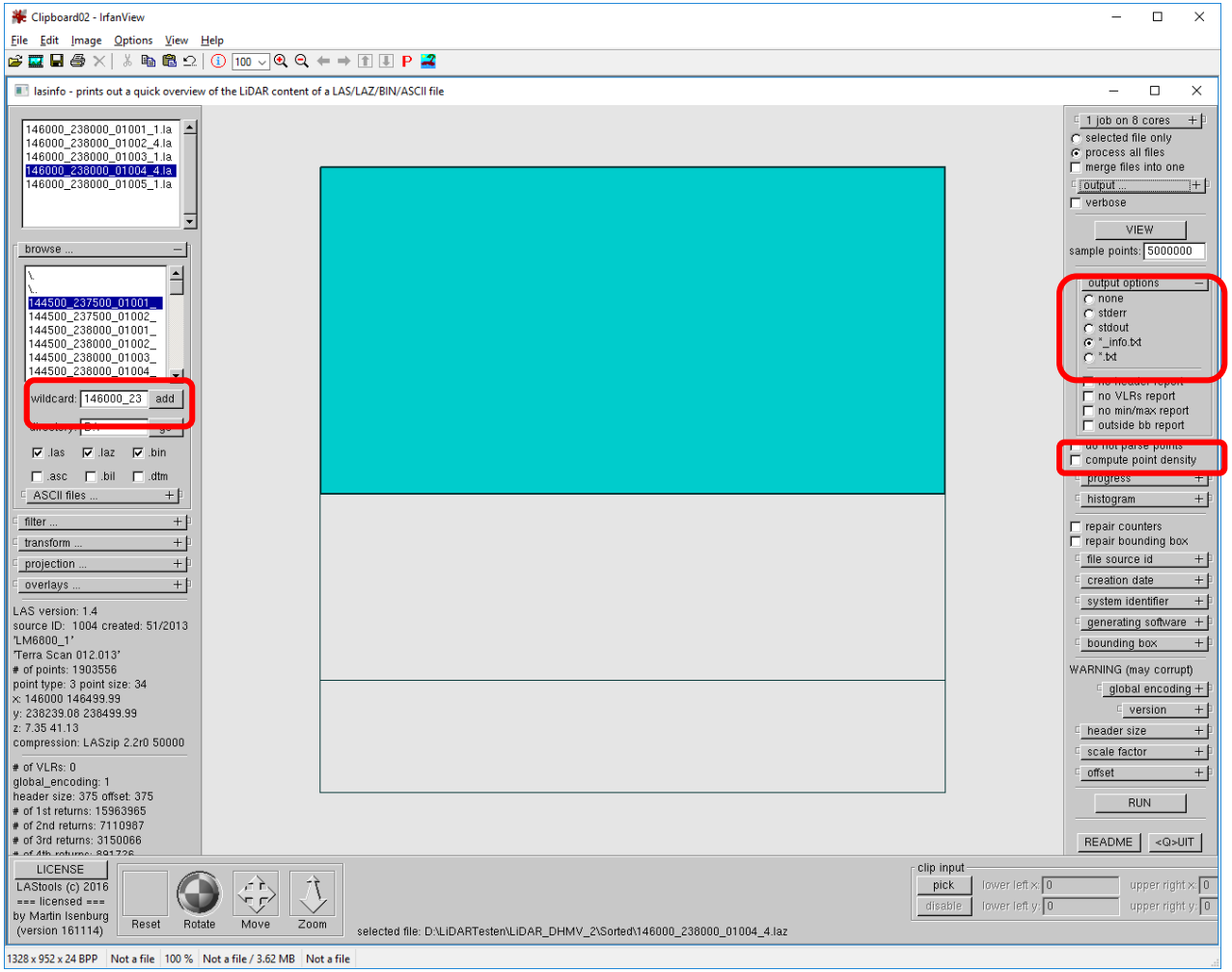
*=> D:\LiDARTesten\LiDAR_DHMV_2\Sorted\159000_240000_01055_5.laz"*

| | | | |
|---|---|---|---|
| 144500_237500_01001_1.laz | 20/02/2017 14:57 | LAZ File | 619 KB |
| 144500_237500_01002_4.laz | 20/02/2017 14:58 | LAZ File | 210 KB |
| 144500_238000_01001_1.laz | 20/02/2017 14:57 | LAZ File | 1 526 KB |
| 144500_238000_01002_4.laz | 20/02/2017 14:58 | LAZ File | 1 886 KB |
| 144500_238000_01003_1.laz | 20/02/2017 14:58 | LAZ File | 1 804 KB |
| 144500_238000_01004_4.laz | 20/02/2017 14:58 | LAZ File | 936 KB |
| 144500_238000_01005_1.laz | 20/02/2017 14:58 | LAZ File | 316 KB |
| 144500_238500_01003_1.laz | 20/02/2017 14:58 | LAZ File | 338 KB |
| 144500_238500_01004_4.laz | 20/02/2017 14:58 | LAZ File | 892 KB |
| 144500_238500_01005_1.laz | 20/02/2017 14:58 | LAZ File | 1 650 KB |

# LiDAR LAS • metadata (Lastools - lasinfo)

> Output naar info.txt bestanden voor alle geselecteerde tiles met berekening van point density

> lasinfo -lof file_list.10364.txt -odix _info -otxt –cd



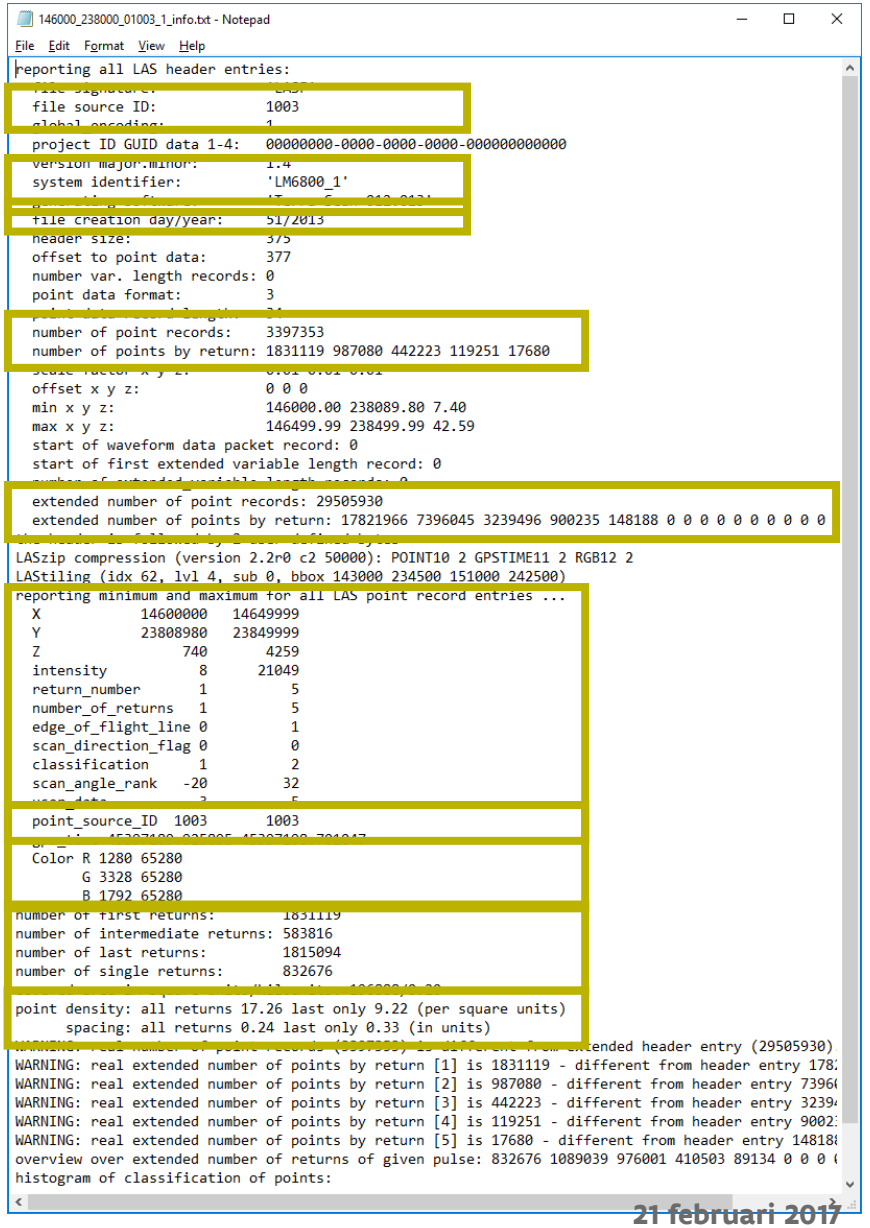

- selecteer één of meerdere LASfiles, of
- gebruik wildcard laz bv. 146000_238000_*.laz => add
- selecteer *process all files*
- zet ouput options op *_info.txt for textuele output
- selecteer optioneel *compute point density*
- Run
- START

# LiDAR LAS • metadata (Lastools - lasinfo)

- File Source ID en point Soure ID => 1003 => kbl 01 vliegstrook 003
- File creation day / year => 51ste dag van 2013
- System identifier = LM6800_1 => laserscanner
- Generating software = TerraScan
- Minima en maxima van point data
  - XYZ
  - intensity
  - return number/number of returns
  - Classification
  - Scan angle rank
  - …
- Aantal punten en aantal per return

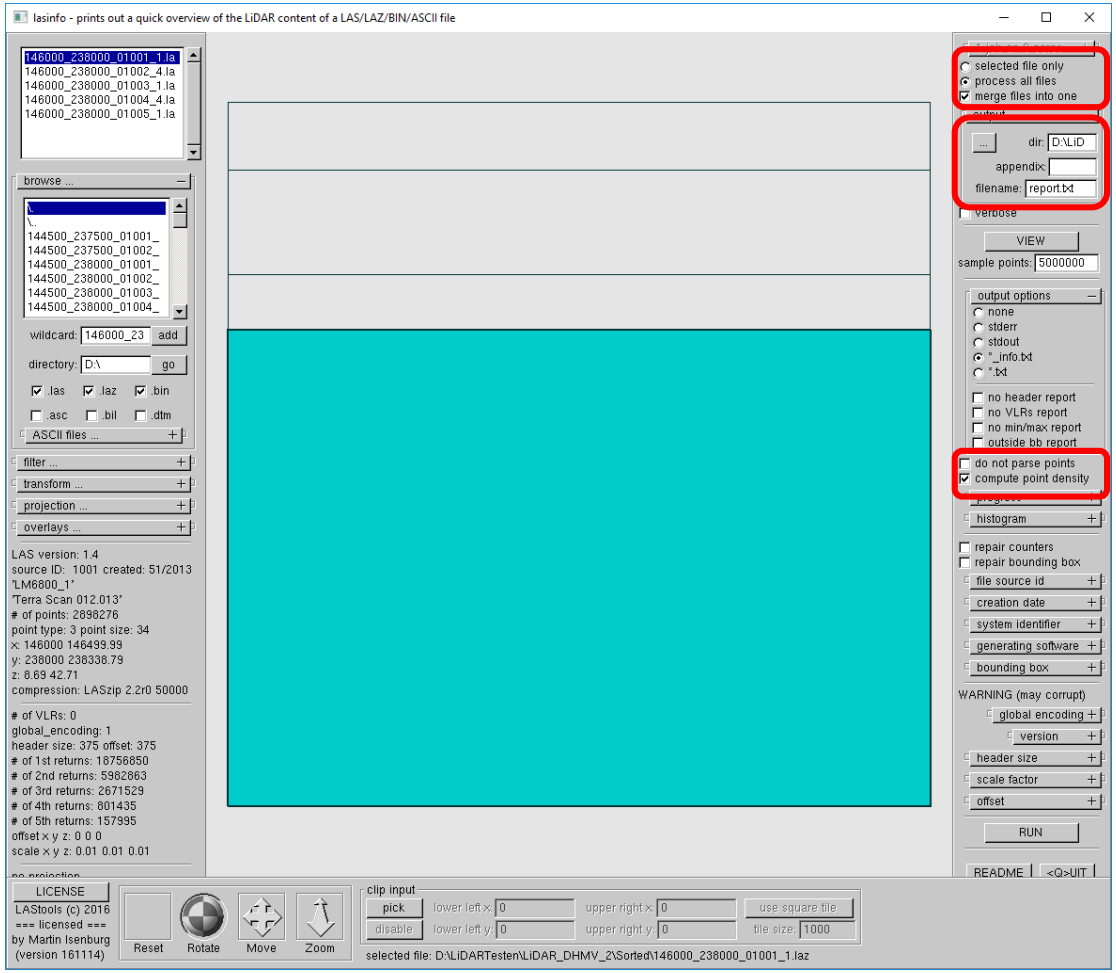
  => 3,39 miljoen in tile

  => 29,5 miljoen in deelvliegstrook
- Puntendichtheid => 9,22 pts/$m^2$ voor 1 vliegstrook (zonder overlap)



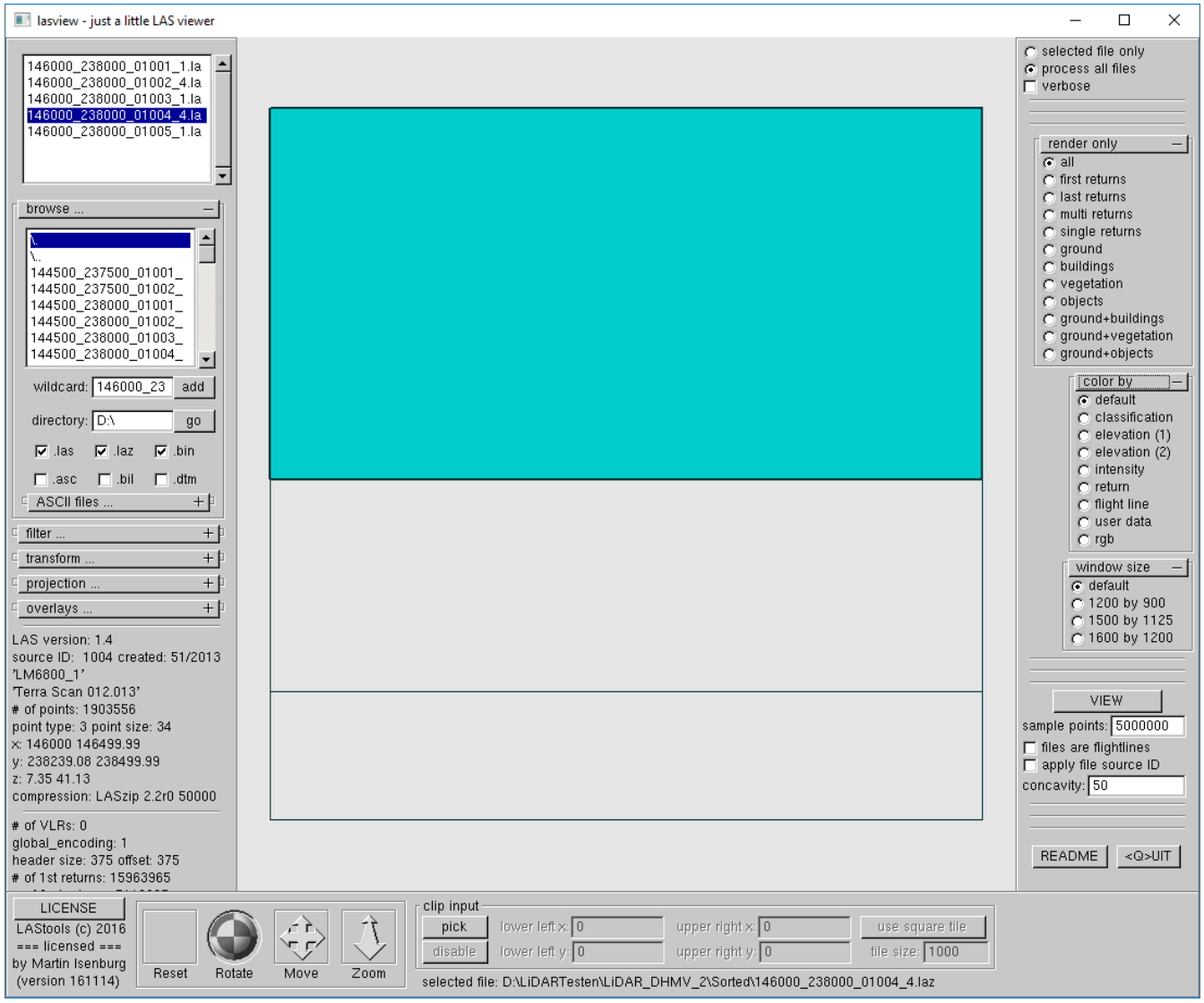
# LiDAR LAS • metadata (Lastools - lasinfo)

- Output naar één report_info.txt bestand voor alle geselecteerde tiles gemerged met berekening van point density
- lasinfo -lof file_list.10364.txt -merged -odix _info -otxt -odir "D:\LiDARTesten\LiDAR_DHMV_2" -o "report.txt" -cd



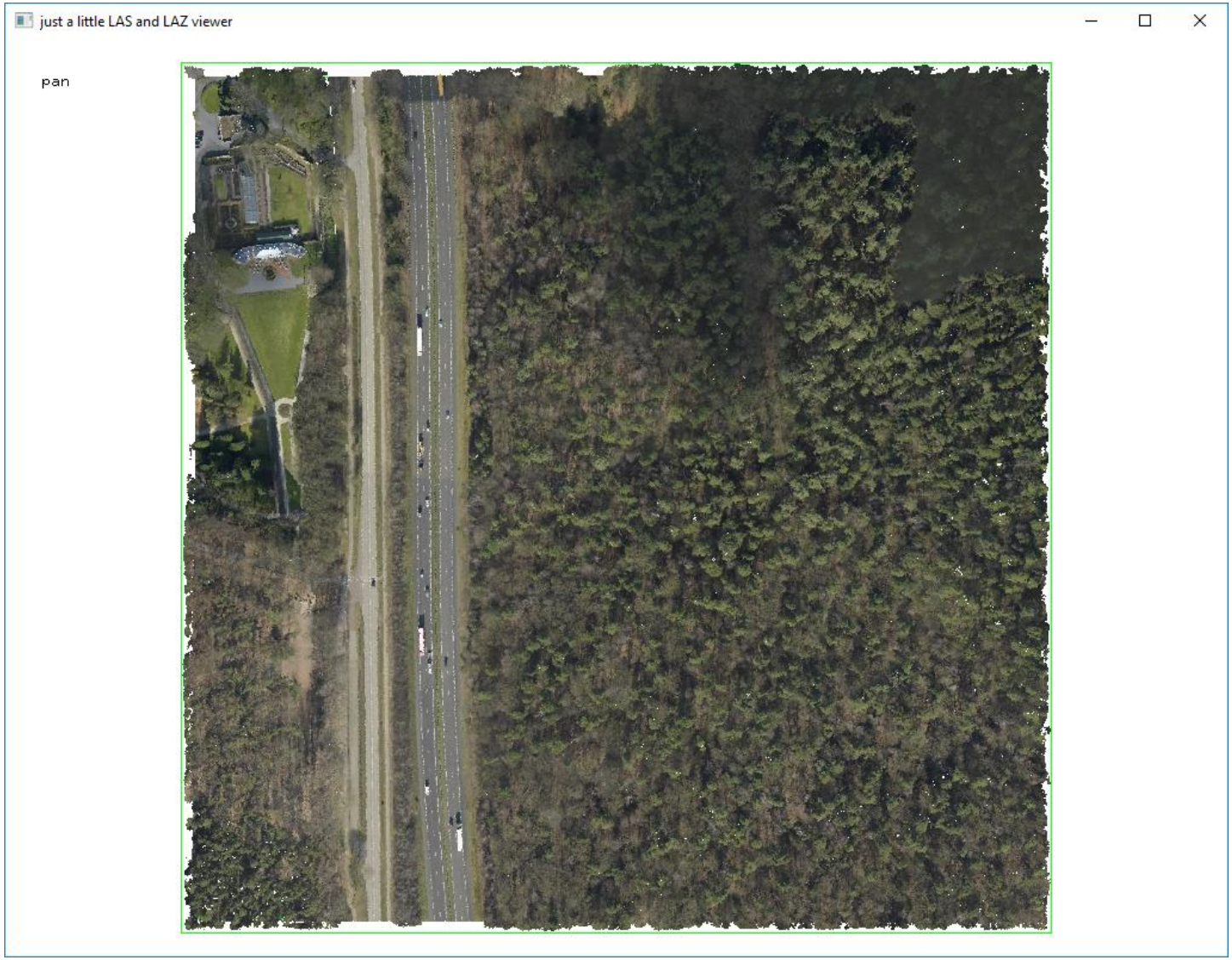

- selecteer *process all files* en *merge files into one*
- selecteer een output directory
- selecteer *compute point density*
- Output report_info.txt:
  - *point_source_ID 1001 1005*
  - *point density: all returns 50.42 last only 26.86 (per square units)*
  - *spacing: all returns 0.14 last only 0.19 (in units)*

# LiDAR LAS • visualisatie (Lastools - lasview)



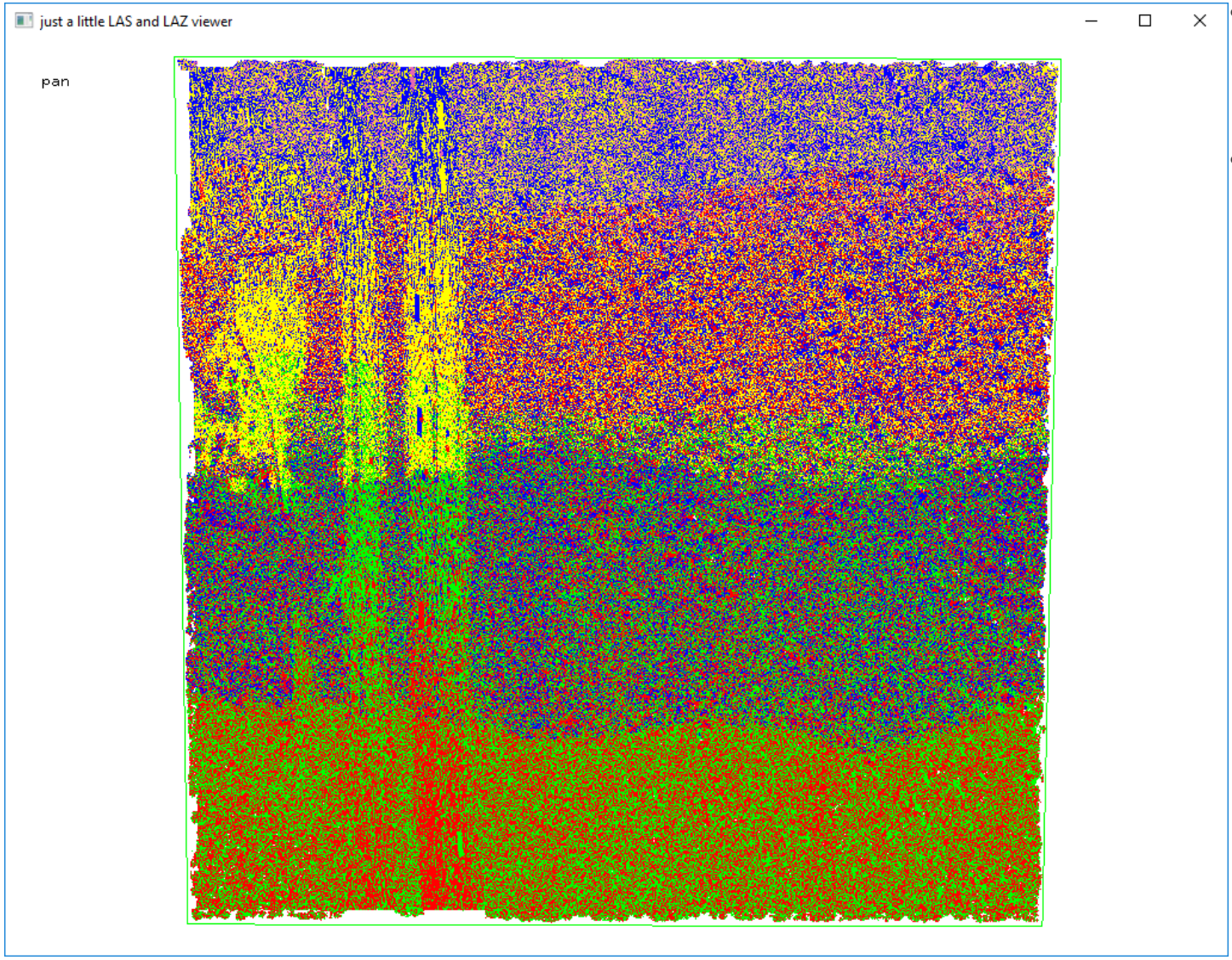

- selecteer één of meerdere LASfiles, of
- gebruik wildcard laz bv. 146000_238000_*.laz => add
- Optioneel selecteer render only en color by
- Selecteer view
- Run / START
- lasview -lof file_list.10364.txt –merged
- Dit is ook mogelijk via andere lastools zoals lasinfo => selecteer button view

# LiDAR LAS • visualisatie (Lastools - lasview)



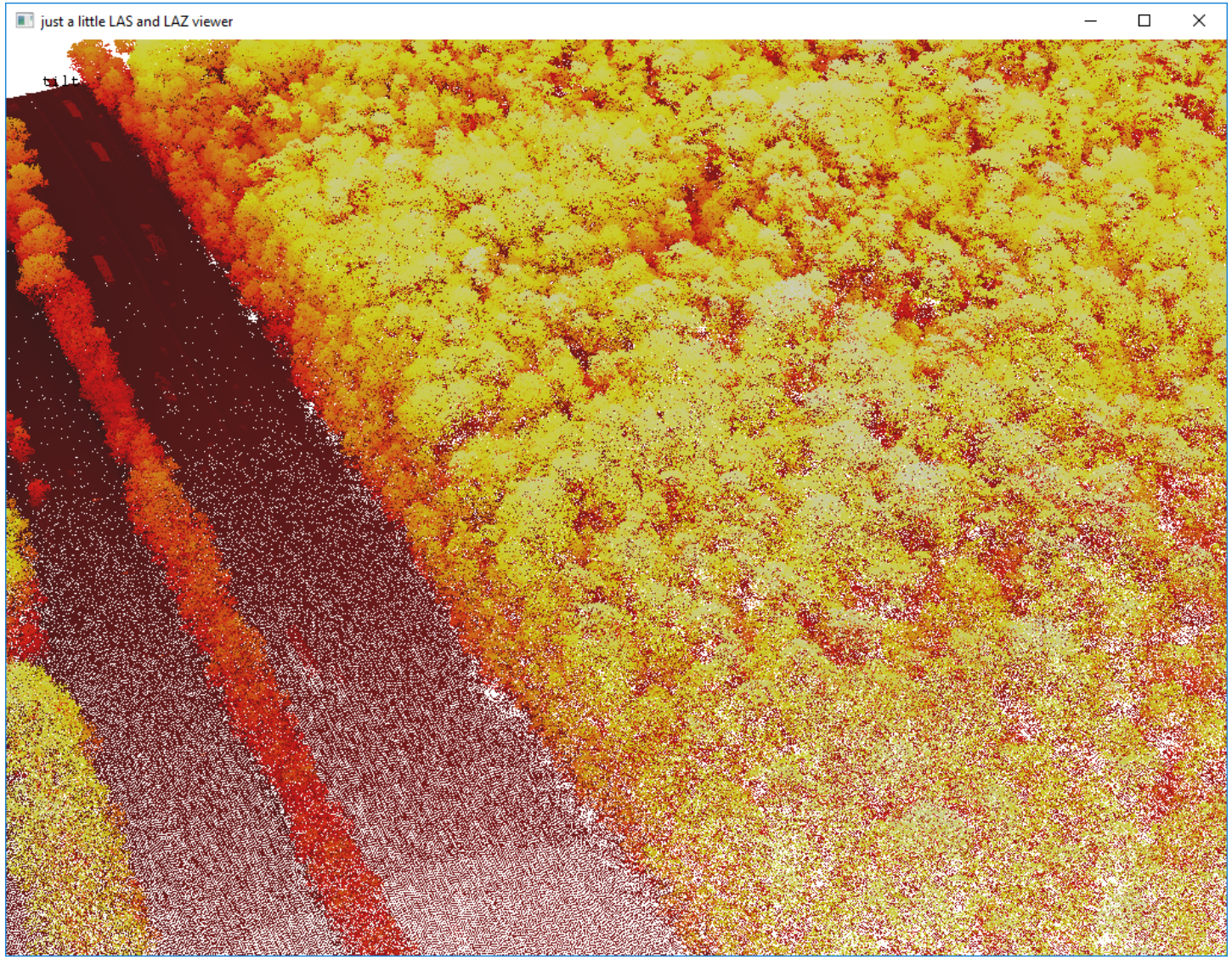

- Pan, zoom, translate en tilt met spacebar en muis
- Rechter muis klik:
  - Color by:
    - RGB
    - flightline
    - classification
    - elevation
    - intensity
    - return
  - Render only:
    - all
    - ground
    - vegetation
    - last
    - first

# LiDAR LAS • visualisatie (Lastools - lasview)



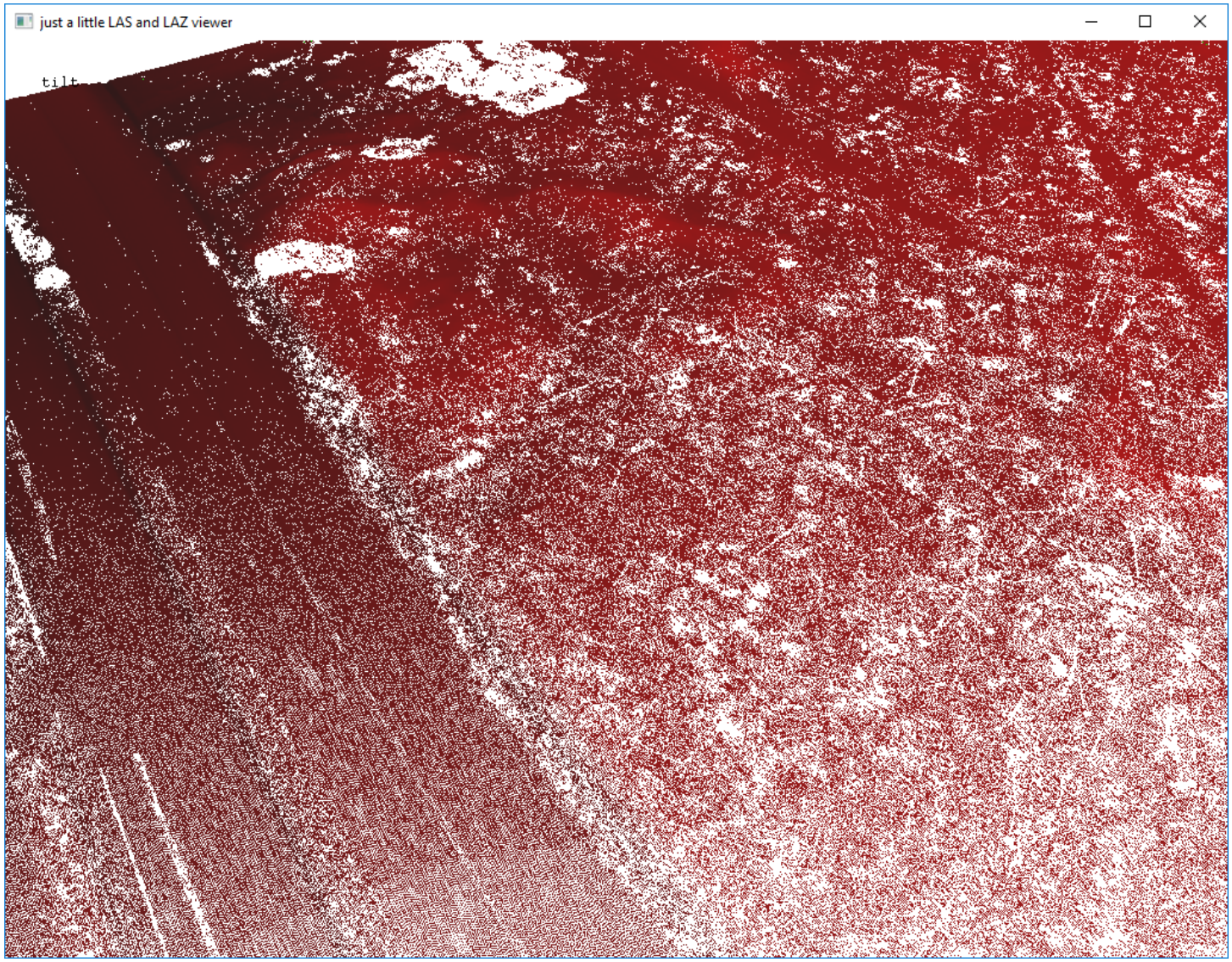

- Pan, zoom, translate en tilt met spacebar en muis
- Rechter muis klik:
  - Color by:
    - RGB
    - flightline
    - classification
    - elevation
    - intensity
    - return
  - Render only:
    - all
    - ground
    - vegetation
    - last
    - first

# LiDAR LAS • visualisatie (Lastools - lasview)




- Pan, zoom, translate en tilt met spacebar en muis
- Rechter muis klik:
  - Color by:
    - RGB
    - flightline
    - classification
    - elevation
    - intensity
    - return
  - Render only:
    - all
    - ground
    - vegetation
    - last
    - first

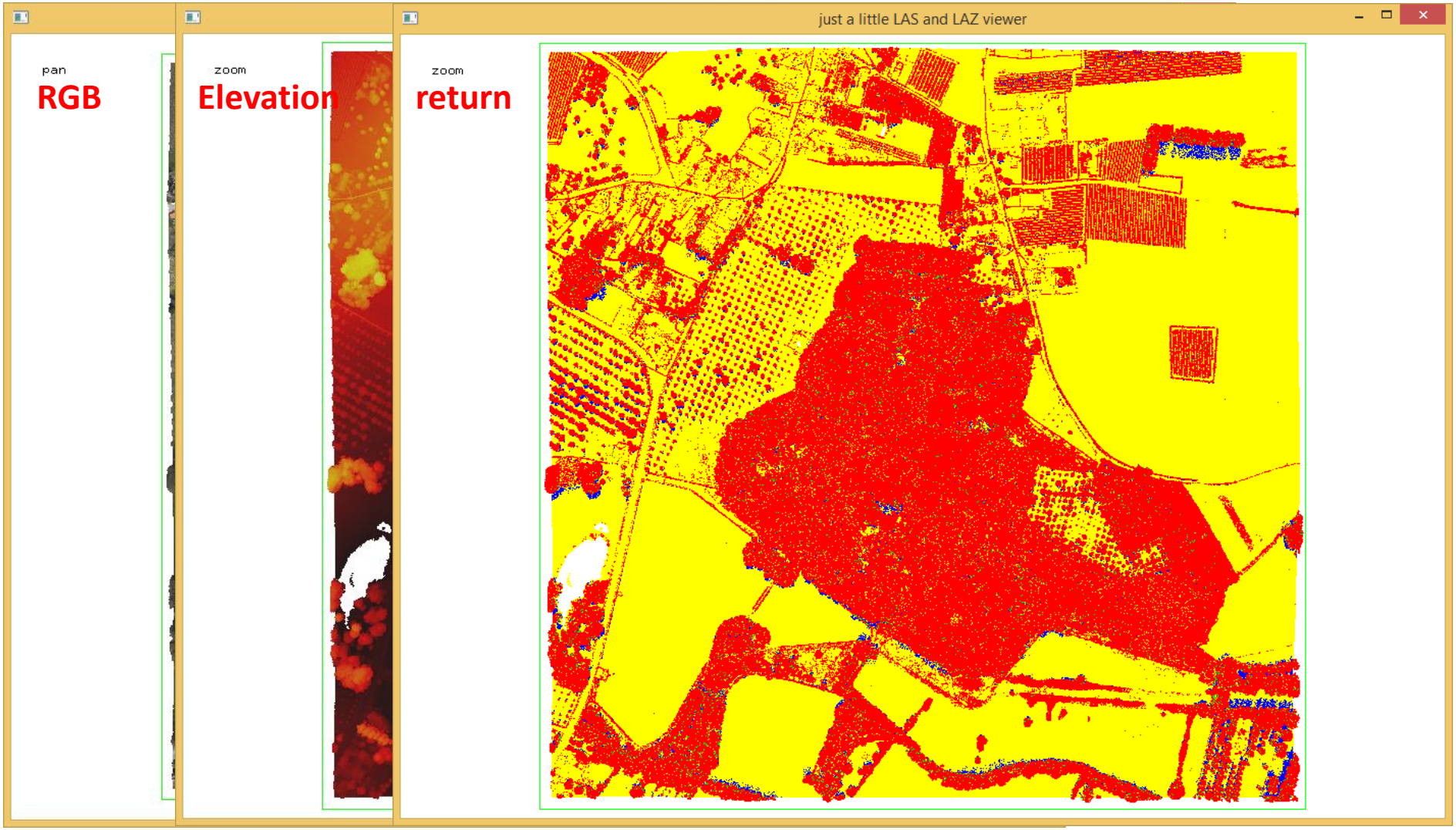
# LiDAR LAS • visualisatie (Lastools - lasview)




- Pan, zoom, translate en tilt met spacebar en muis
- Rechter muis klik:
  - Color by:
    - RGB
    - flightline
    - classification
    - elevation
    - intensity
    - return
  - Render only:
    - all
    - ground
    - vegetation
    - last
    - first

# LiDAR LAS

• visualisatie (Lastools - lasview)

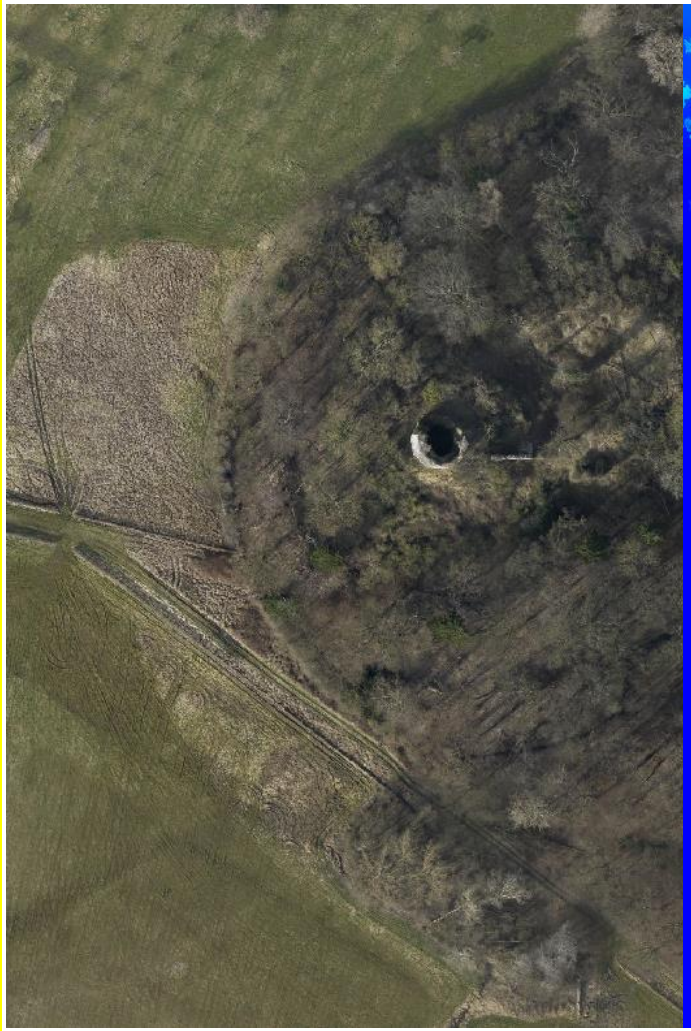


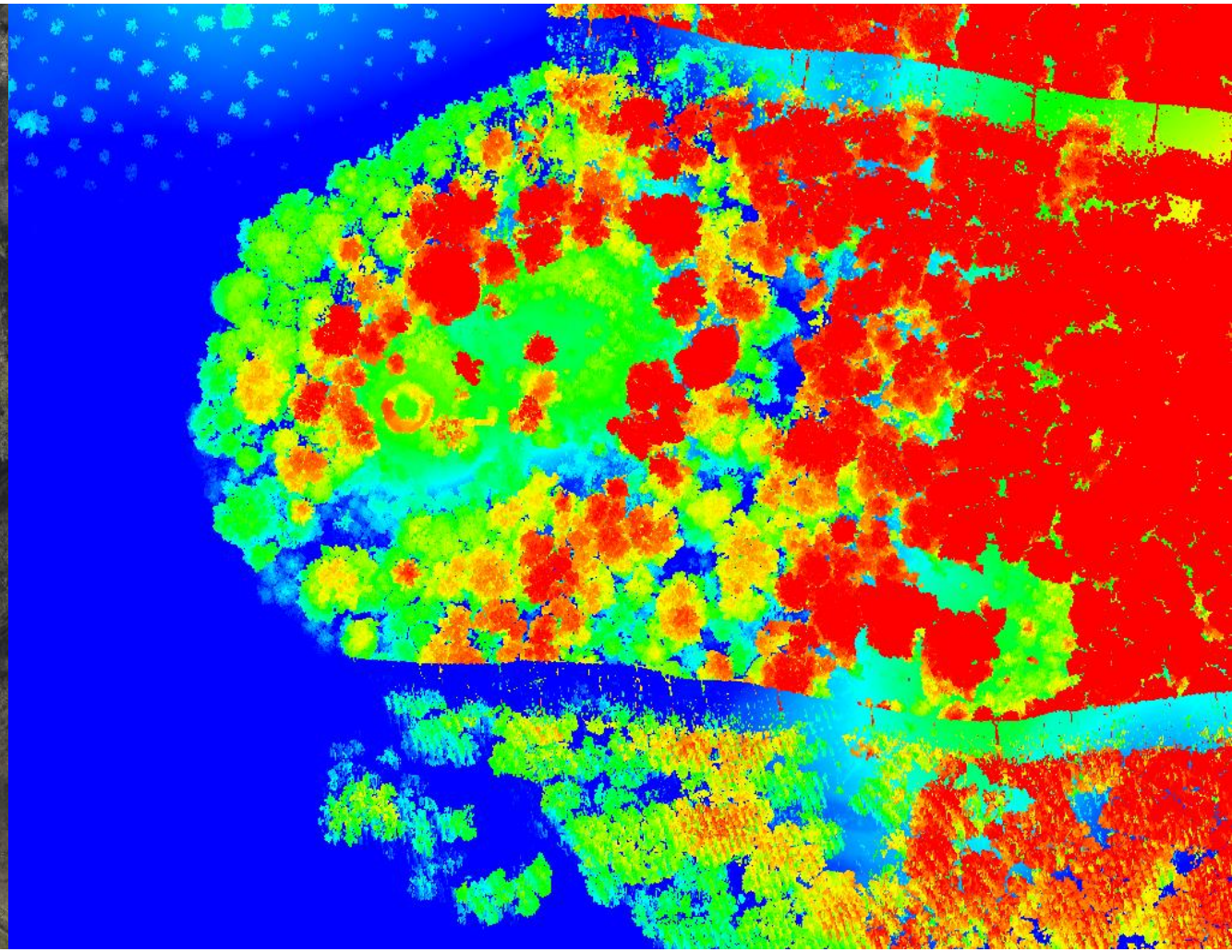
# LiDAR LAS

- visualisatie (ortho - LAS)

# LiDAR LAS

- visualisatie (ortho - LASheight)



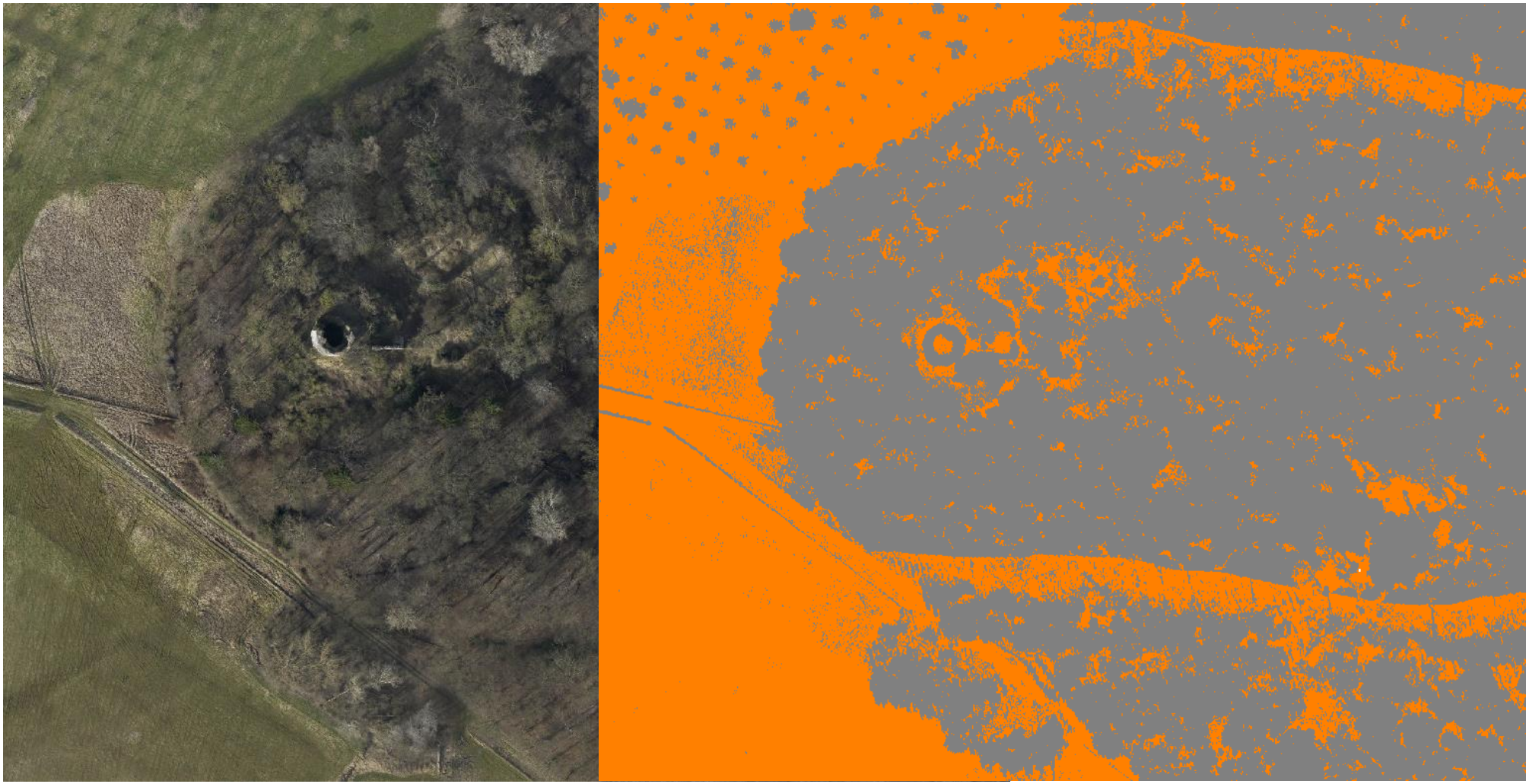


# LiDAR LAS

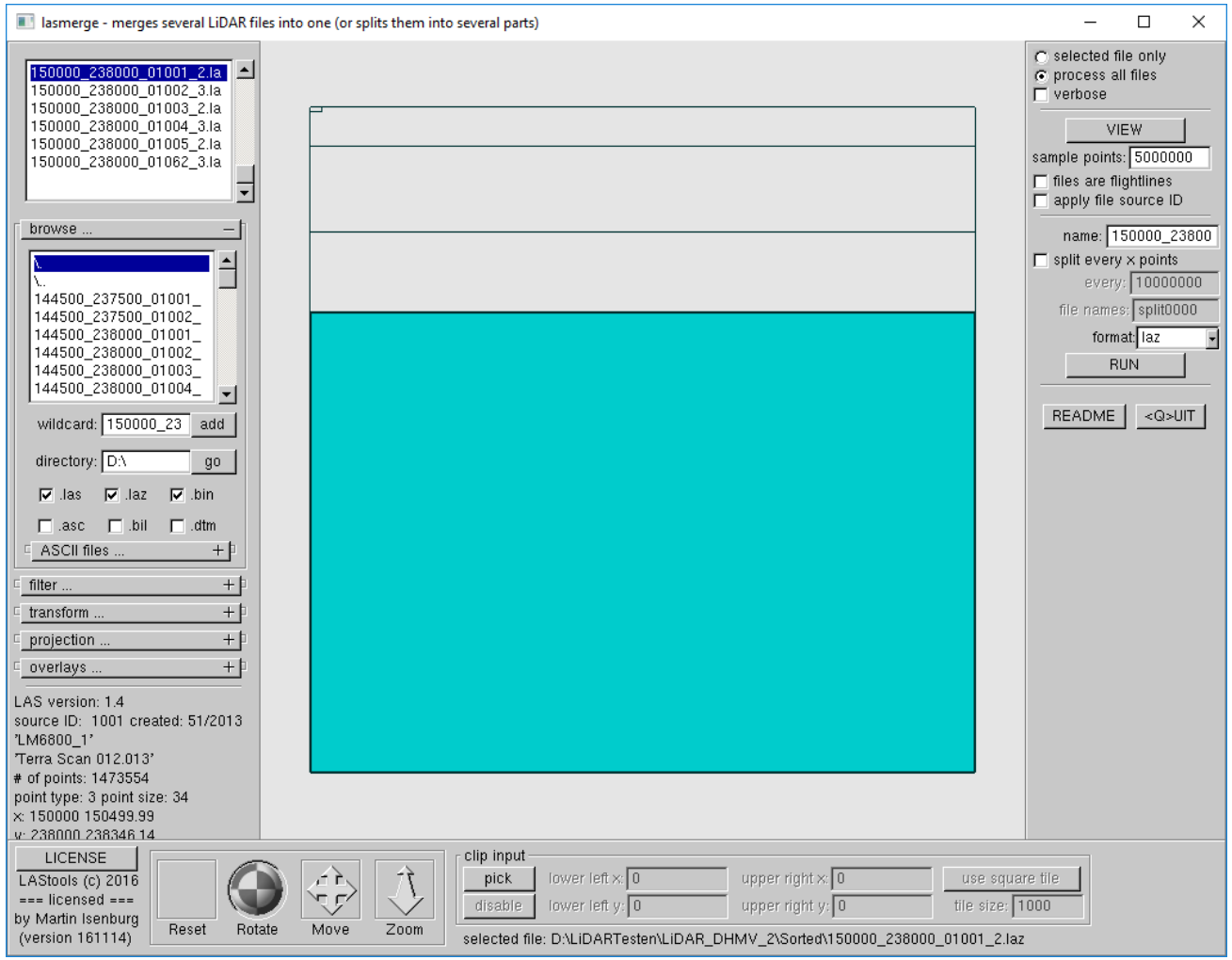
- visualisatie (ortho - LASintensity)

# LiDAR LAS

- visualisatie (ortho - LASclassification)



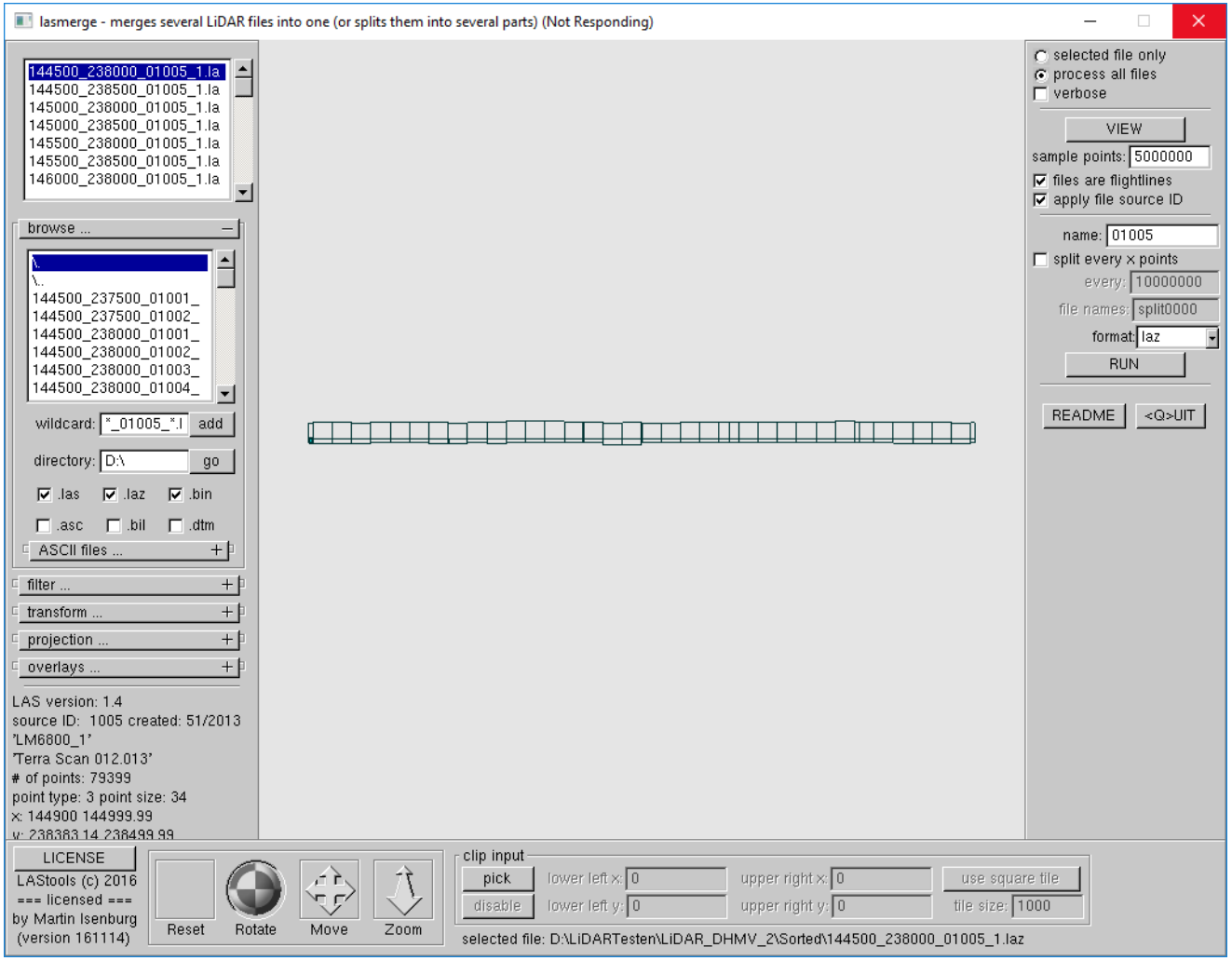
# LiDAR LAS • merging (Lastools - lasmerge)




## Zelfde tile

- selecteer data van zelfde tile met wildcard X_Y*.laz
- editeer in the command window het output path van *–o merged* tot bv. *–o-* D:\LiDARTesten\LiDAR_DHMV_2\150000_2388000.laz
- selecteer **niet** *files are flightlines*
- RUN / START
- lasmerge -lof file_list.11512.txt –o D:\LiDARTesten\LiDAR_DHMV_2\150000_2388000.laz

# LiDAR LAS • merging (Lastools - lasmerge)



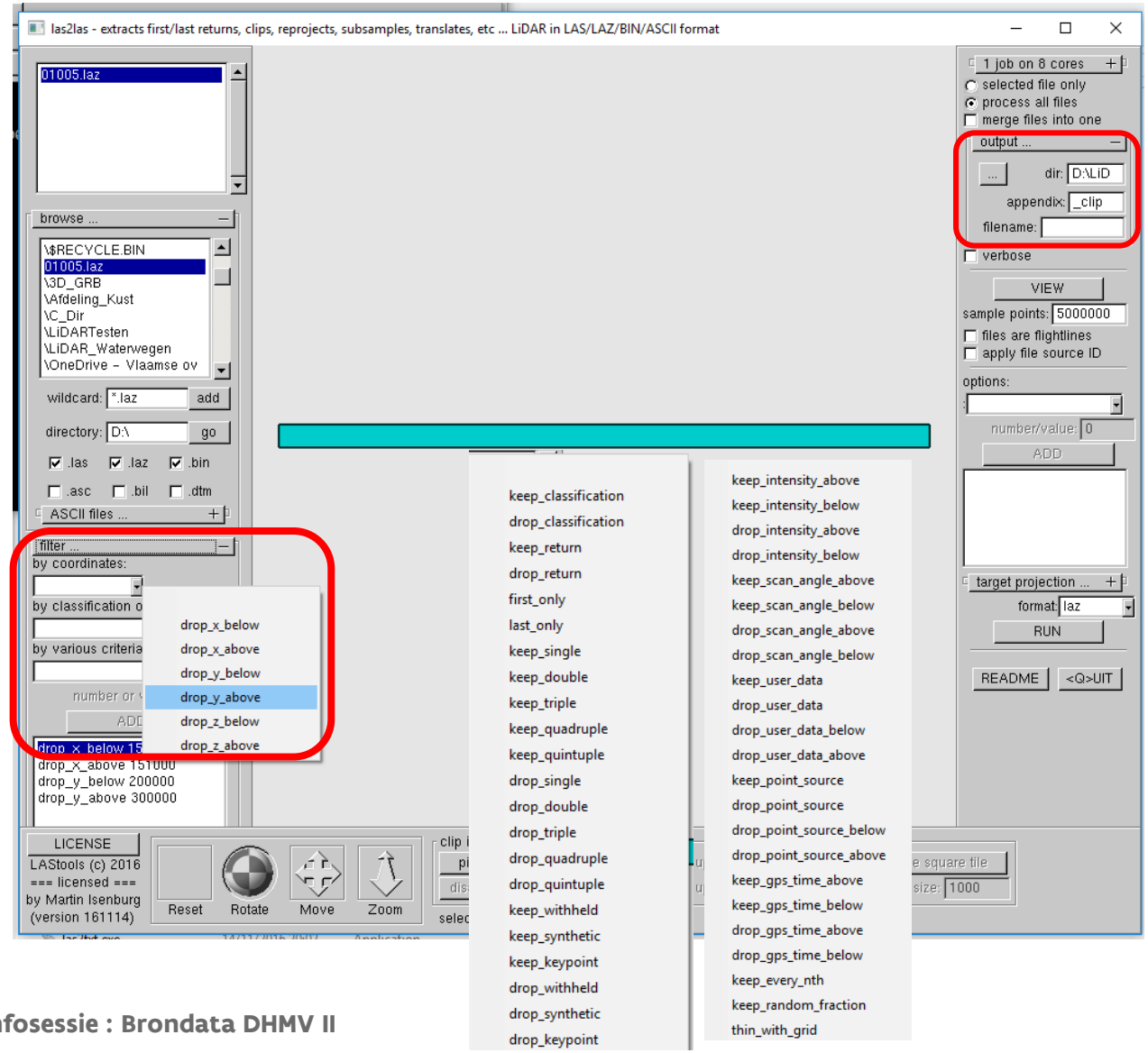

## Zelfde vliegstrook

- Selecteer data van zelfde vliegstrook met wildcard *_PointSourceID_*.laz

⇒ Bv *_01005_*.laz

- Selecteer *files are flightlines*
- Editeer in the command window het output path van *–o merged* tot bv. *–o* D:\LiDARTesten\LiDAR_DHMV_2\01005.laz
- RUN / START
- lasmerge -lof file_list.11512.txt –faf –o D:\LiDARTesten\LiDAR_DHMV_2\01005.laz

# LiDAR LAS • omzetten (Lastools – las2las)

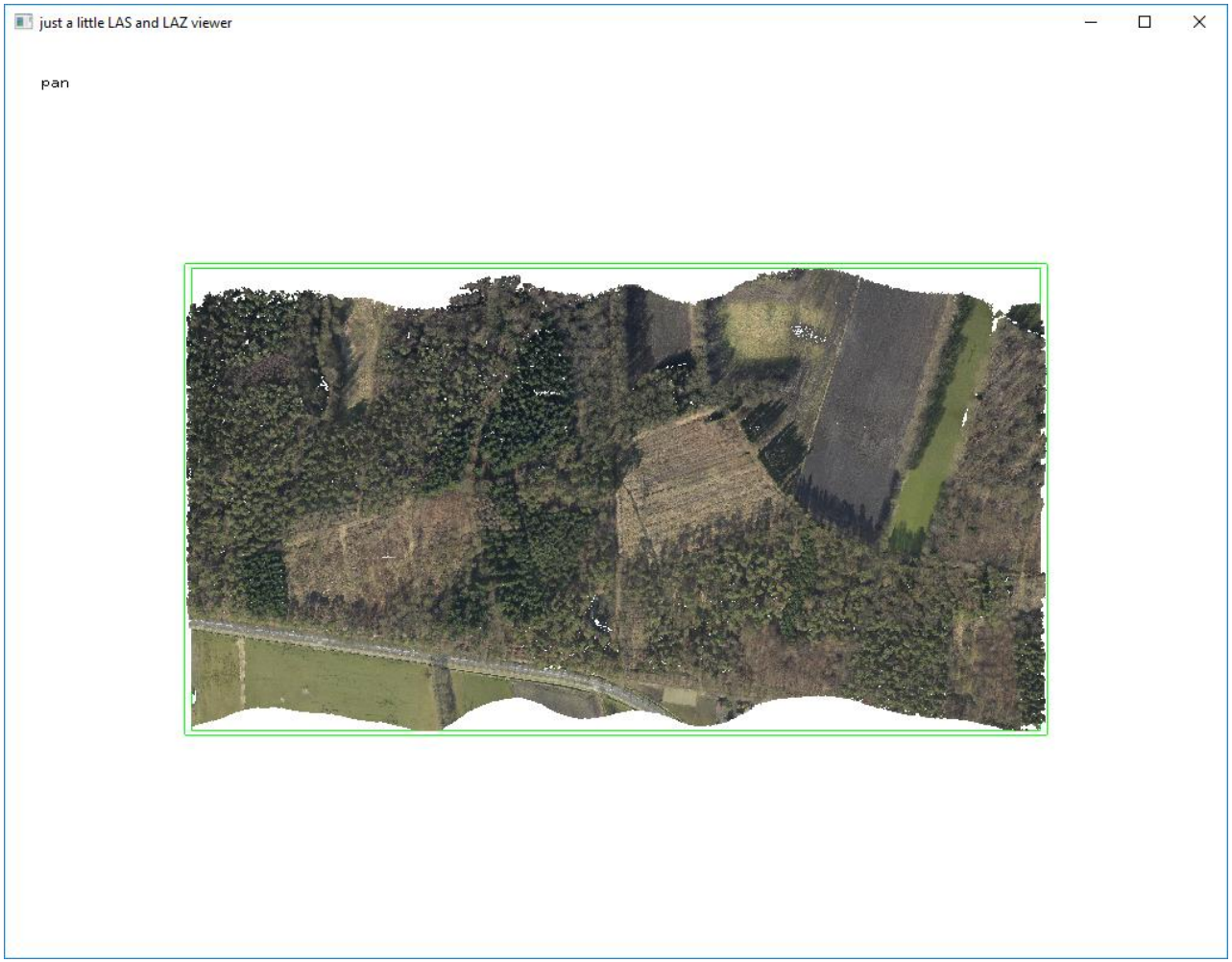



**Filter, transformeer, projecteer, clip, …**

- Browse tot de samengevoegde vliegstrook 01005.laz
- Clip de data door gebruik te maken van *Filter by coordinates* met tags –drop_x_below, -drop_x_above, -drop_y_below, -drop_Y_above
- Verander de output directory tot bv. *D:\LiDARTesten*
- RUN
- START

las2las -i "D:\\01005.laz" -drop_x_below 150000 -drop_x_above 151000 -drop_y_below 200000 -drop_y_above 300000 -odir "D:\LiDARTesten" -odix "_clip" -olaz

# LiDAR LAS • omzetten (Lastools – las2las)




**Filter, transformeer, projecteer, clip, …**

- Browse tot de samengevoegde vliegstrook 01005.laz
- Clip de data door gebruik te maken van *Filter by coordinates* met tags –drop_x_below, -drop_x_above, -drop_y_below, -drop_Y_above
- Verander de output directory tot bv. *D:\LiDARTesten*
- RUN
- START

> las2las -i "D:\\01005.laz" -drop_x_below 150000 -drop_x_above 151000 -drop_y_below 200000 -drop_y_above 300000 -odir "D:\LiDARTesten" -odix "_clip" -olaz

# LiDAR LAS • Verwerken

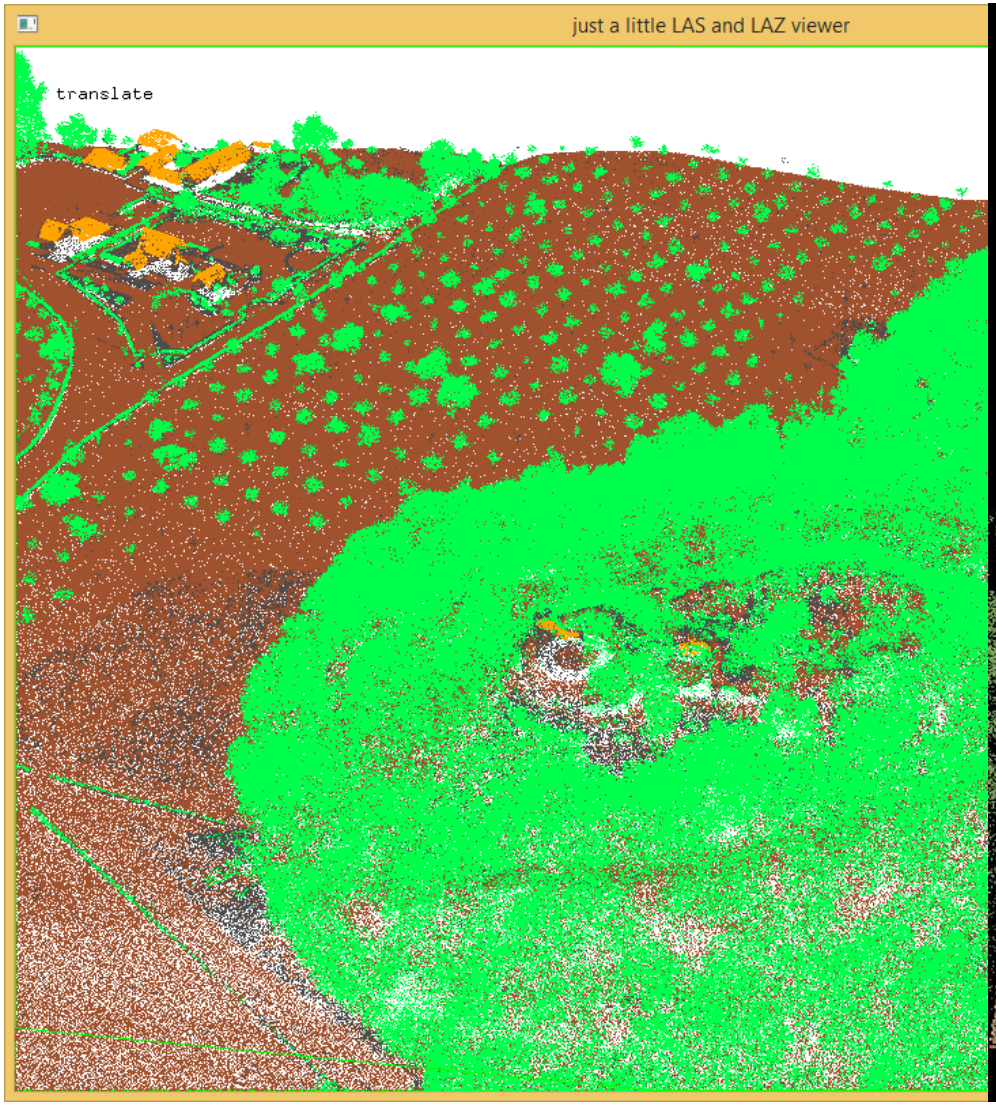
- Verder classificatie naar vegetatie, gebouw, water, …
- Aanmaak afgeleide rasters:
  - DTM
  - DSM
  - Helling / aspect
  - Hillshade

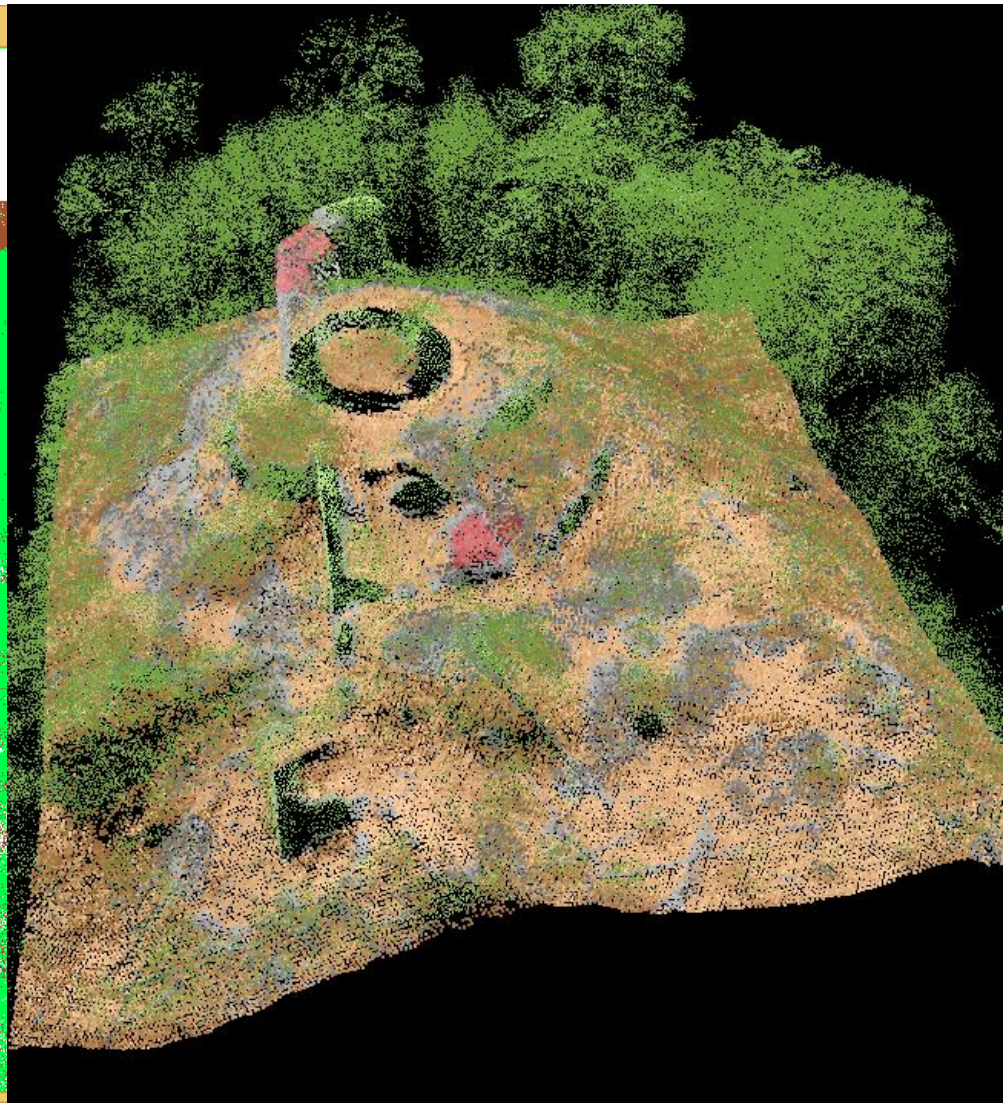
⇒ Doorgevoerde Parametrisering voor verschillende outputs

⇒ Meestal licensed of betalende software

# LiDAR LAS

- Verwerken (classificatie view)



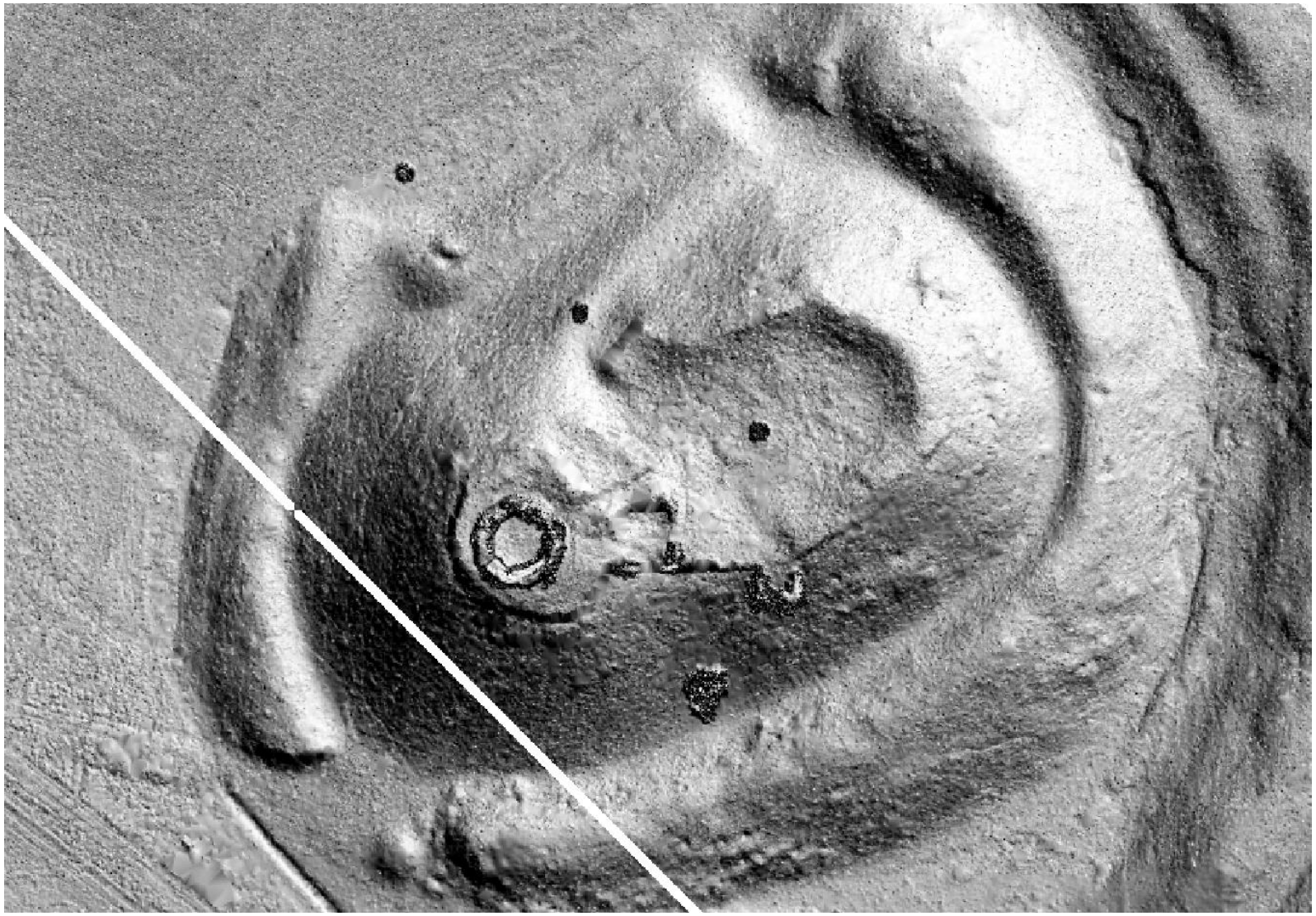



# LiDAR LAS

- Verwerken (DSMB hillshade)

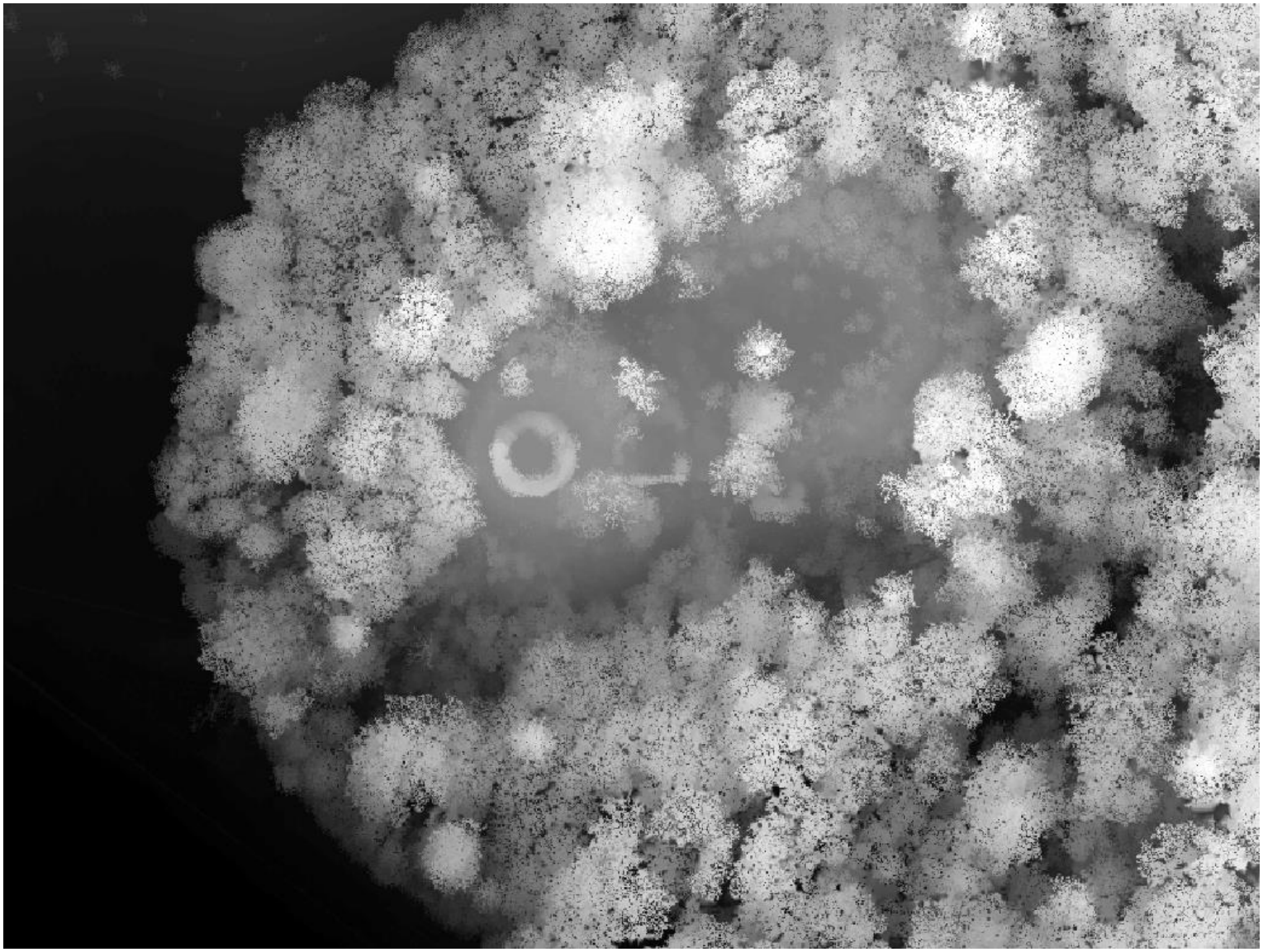
# LiDAR LAS

- Verwerken (DSMB hillshade)



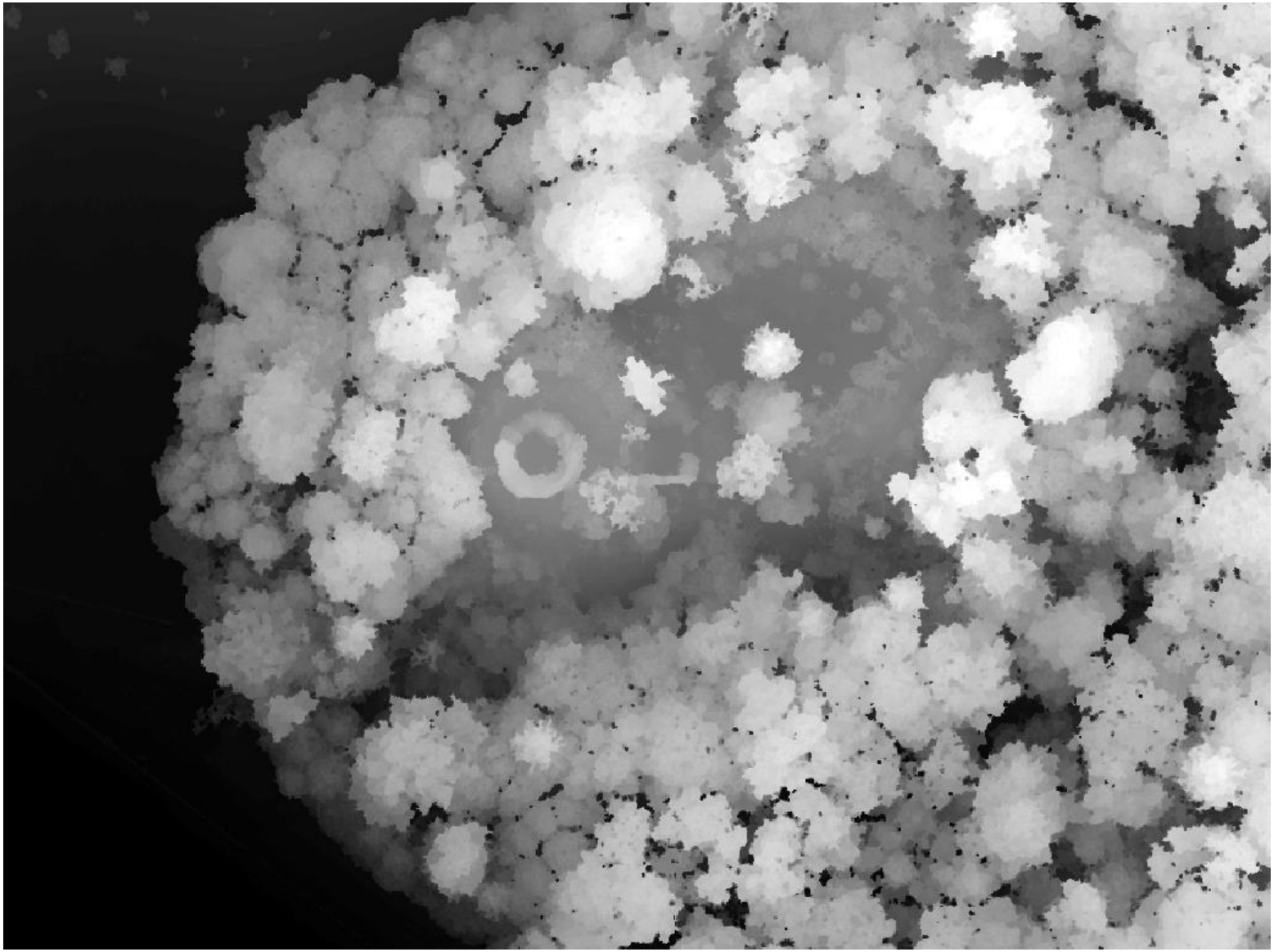
# LiDAR LAS

- Verwerken (DSM)



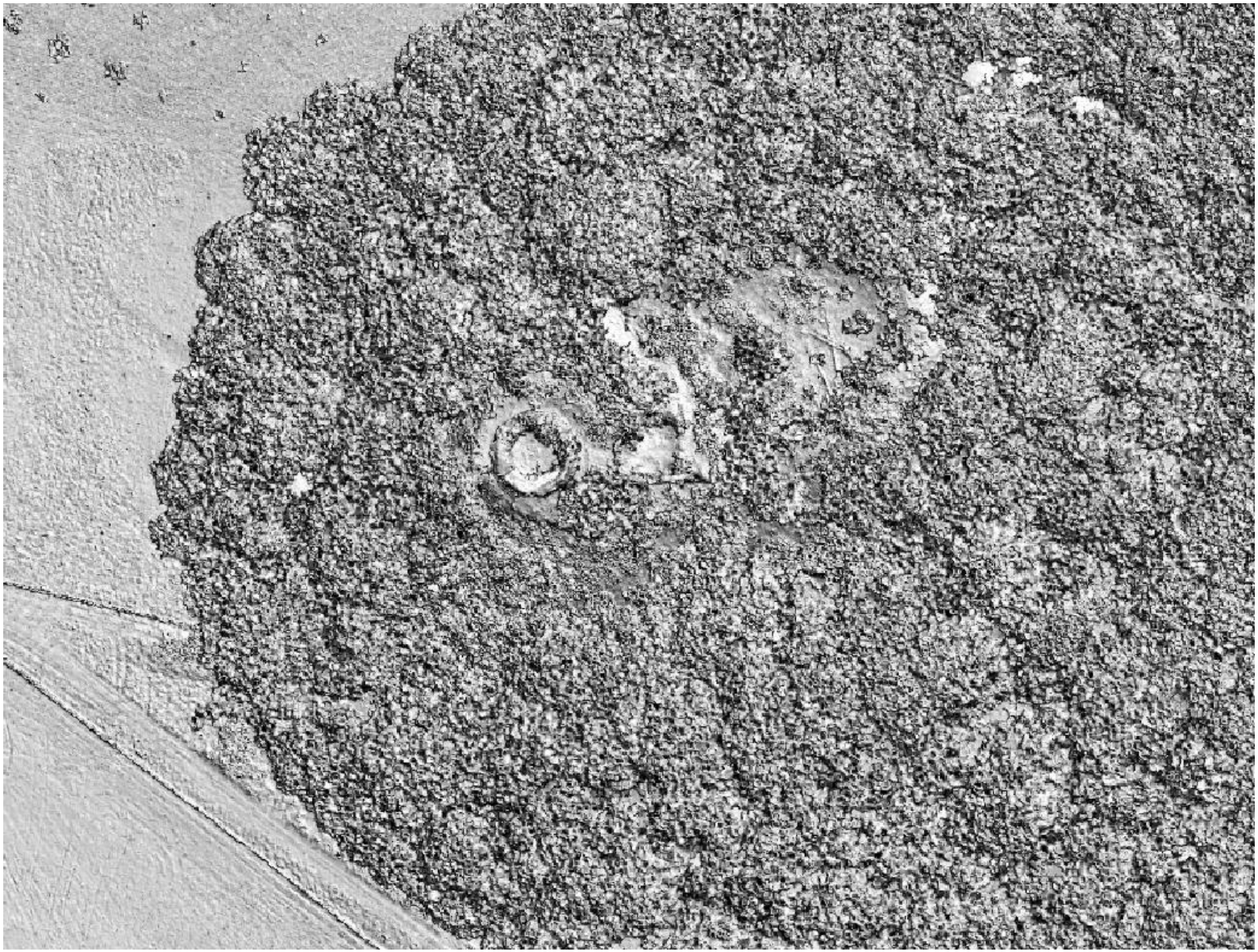
# LiDAR LAS

- Verwerken (DSM spike free)



# LiDAR LAS

- Verwerken (hillshade)



# DHMVII

- Vragen en opmerkingen

Alle feedback is welkom
via *informatie.vlaanderen@vlaanderen.be*

BVK Open Data portaal
https://remotesensing.agiv.be/opendata/lidar/