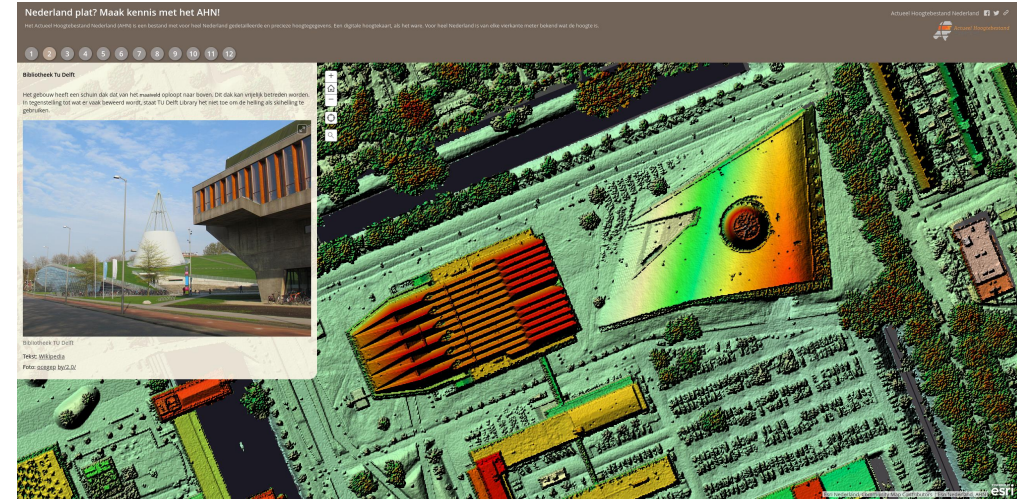


GeoTiles.nl

Adriaan van Natijne



[Hoogtepunten van AHN]



Inhoud

- GeoTiles.nl: nut, noodzaak en oplossing
- Voorbeelden van onderzoek naar puntenwolken op de TU Delft

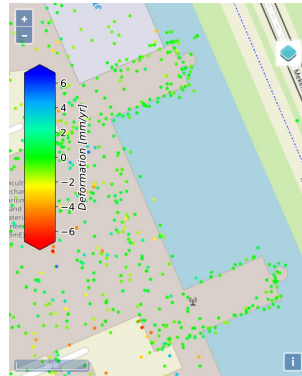


09-10-2020



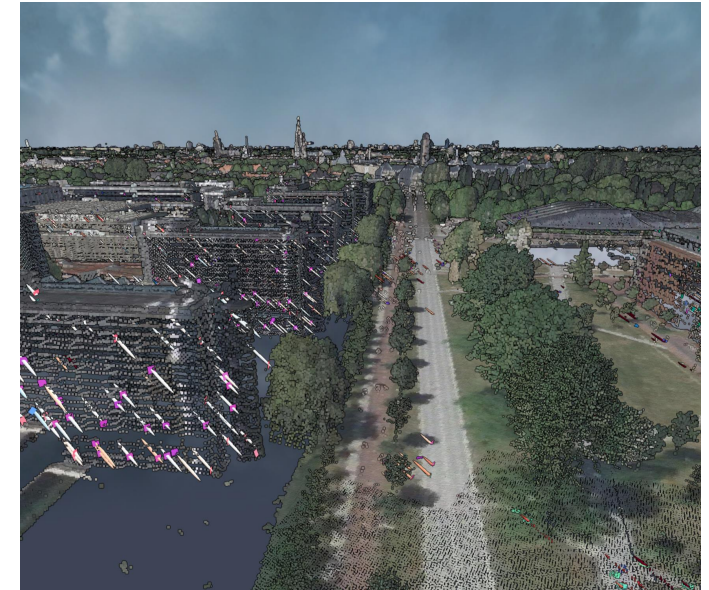
Noodzaak: verbeteren InSAR geolocatie

- Deformatieschattingen op basis van satelliet radar observaties
 - Nauwkeurige trend (mm/jaar), onnauwkeurige locatie (meters)
- Wens: beter schatten wat verzakt en vereenvoudigen interpretatie
- Oplossing: koppeling observaties aan fysieke objecten
- Satelliet kijkt onder een hoek, ziet gevels
'Top-view' traditionele kaart ontoereikend
- Tijd vóór 3D BAG, Basisvoorziening 3D (2018)



InSAR viewer

- Koppeling InSAR - puntenwolk
- Puntenwolken gekleurd
- PoTree webviewer
- Visualisatie schatting onnauwkeurigheid plaatsbepaling metingen
- [\[van Natijne, 2018\]](#)

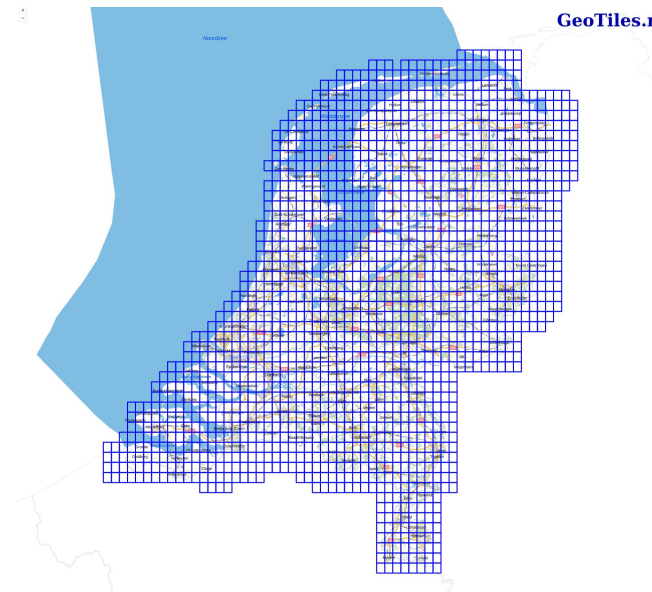


Praktische problemen

1. Standaard kaartbladen (5x6,25 km) te groot voor de meeste laptops.
2. Kaartbladen hebben geen overlap, en compliceren parallelle verwerking (rekencluster).
3. Kleuring voor visualisatie niet standaard aanwezig.
4. Index van kaartbladen niet intuïtief voor buitenstaander.

Oplossing:

1. Kleinere kaartbladen (1x1,25 km), volgens logica AHN2.
2. Twintig meter overlap tussen tegels.
3. Kleuring met luchtfoto (RGB + NIR).
4. Een online kaart met verwijzingen naar de data.



GeoTiles.nl

GeoTiles.nl

- Website in het Engels
- ~1800 kaartbladen
- ~30 000 sub-kaartbladen (1x1,25 km)

Tile 37EN2

Actueel Hoogtebestand Nederland

Point cloud

The aerial photograph (taken in the acquisition date of the AHN dataset) was overlaid on the point cloud to produce a colored version for visualization purposes. Furthermore, for each point cloud a digital index and terrain memory, are provided. Please note that the images are not from the same flight, and may be joined. Therefore, small alignment errors and differences occur between them.

Zoom in on the map to see tiled rectangles (2D files of 1.25 x 0.625 km). These rectangles typically fit one memory block, are easier to handle and are especially suitable for parallel processing and Machine Learning.

Product	Grid	Point cloud	Tile	License							
AHN1	Ground	131822.146	13193.918	131782.20	10	100000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	Normal cloud	131822.146	13193.918	131782.20	10	100000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	Merged	131822.146	13193.918	131782.20	10	100000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000
	Colored	131822.146	13193.918	131782.20	10	100000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000

RASTER

Product	Grid	RASTER	Unit	License
AHN1	1 meter	10.000000	% meter	10.000000
AHN2	1 meter	10.000000	% meter	10.000000
AHN3	1 meter	10.000000	% meter	10.000000
AHN4	1 meter	10.000000	% meter	10.000000

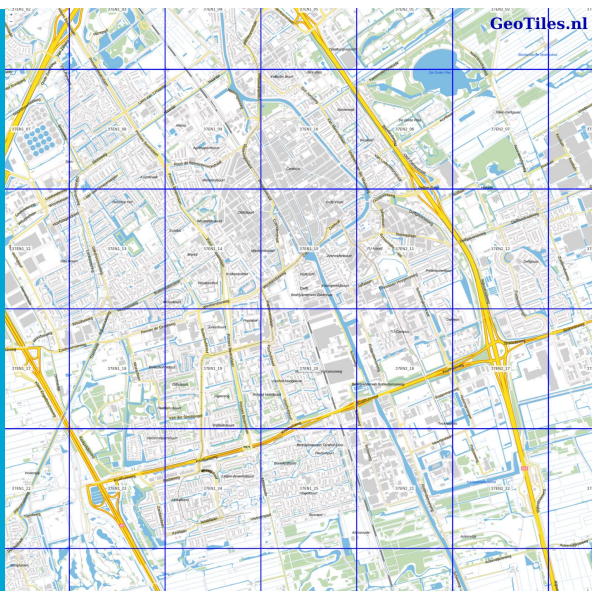
InSAR

Product	Grid	Unit	License
Accumulation	0.15		10.000000
Accumulation	0.30		10.000000
Accumulation	0.45		10.000000
Accumulation	0.60		10.000000
Accumulation	0.75		10.000000
Accumulation	0.90		10.000000
Accumulation	1.05		10.000000
Accumulation	1.20		10.000000
Accumulation	1.35		10.000000
Accumulation	1.50		10.000000

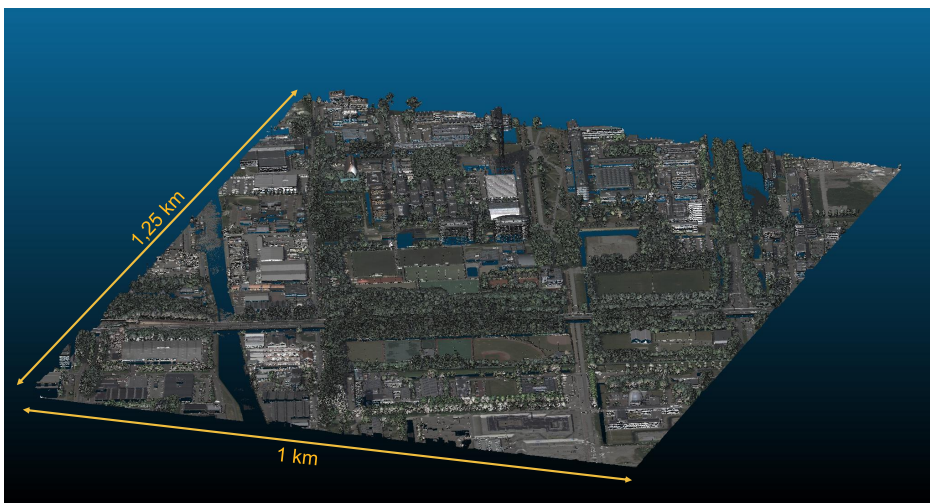
Aerial photograph


Year/Version	Grid	Source	License
2018	0.15	0.0000000	0.0000000
2019	0.15	0.0000000	0.0000000
2020	0.15	0.0000000	0.0000000
2021	0.15	0.0000000	0.0000000
2022	0.15	0.0000000	0.0000000

- # GeoTiles.nl
- 'Klassiek' kaartblad AHN (5x6,25 km)
 - AHN1/2/3/4 puntenwolken lasindex, lasinfo
 - AHN1/2 gecombineerde wolk
 - AHN1/2/3/4 rasters (DSM/DTM)
 - 'Dynamische' puntenwolken
 - Luchtfoto (25 cm)
 - InSAR bodembeweging (Rijkswaterstaat)



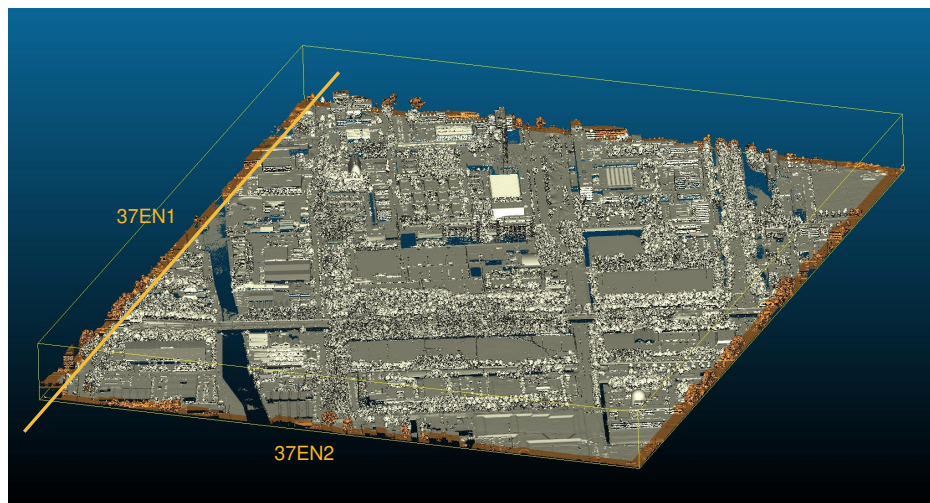
- # GeoTiles.nl
- Sub-kaartblad (1x1,25 km)
 - Alleen AHN1/2/3/4 Kleuring punten (RGBNIR) 20 meter overlap
 - Geschikt voor gemiddelde laptop studenten (~8 GB RAM)
 - Geschikt voor rekencluster




 AHN3 (pts): 19 876 994
 AHN4 (pts): 33 131 541

 AHN3 (LAZ): 119 MiB
 AHN4 (LAZ): 275 MiB

 AHN3, 37EN2_16
 ≈ 1/20 AHN kaartblad




 AHN3, 37EN2_16

 AHN3, 37EN2_16

Gebruikers

Gevarieerd publiek

- Universiteiten (meest Delft, Wageningen, Enschede)
- Bedrijfsleven (oa. BIM)

Tot tien 'downloadende' bezoekers per dag, verwijzingen niet geteld.

Demonstraties, bijv. YouTube, zoals van

- Hans Lammerts
- Hans van der Kwast (UNESCO-IHE)

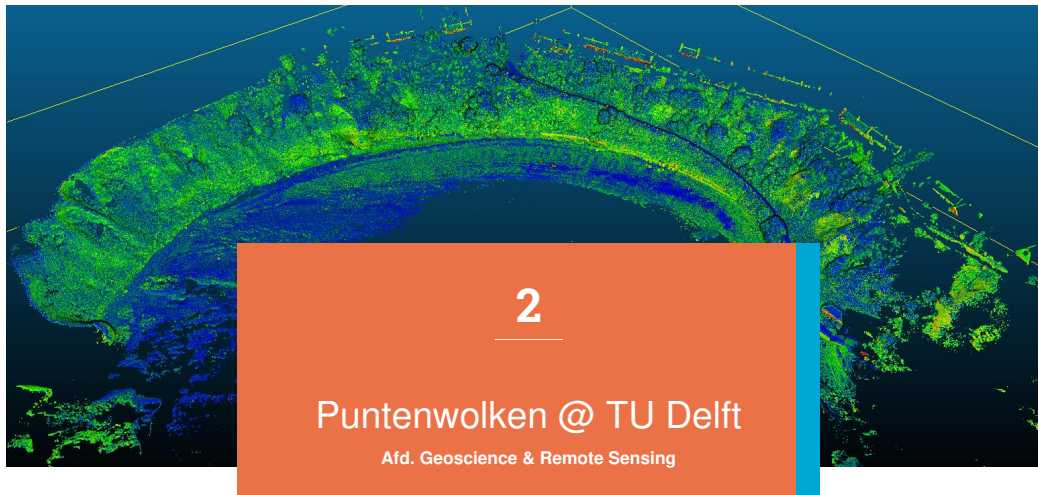
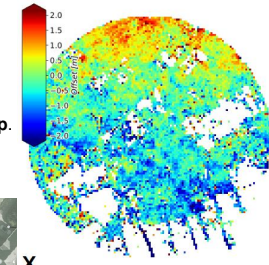
- Informatie kaartbladen (fwite.org/kaartbladen)

- Toekomst: mogelijk overname door TU Delft



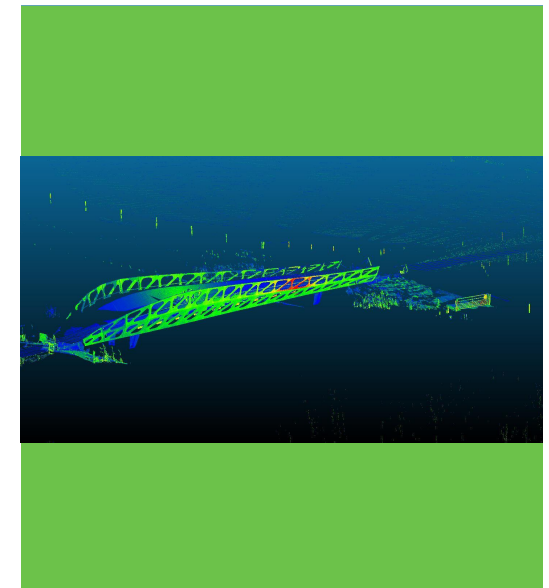
InSAR geolocatie

- Experiment 2022: 100 uur voor zes satellietbanen op mijn laptop.
- 154 334 735 InSAR + 557 925 797 136 AHN3 punten



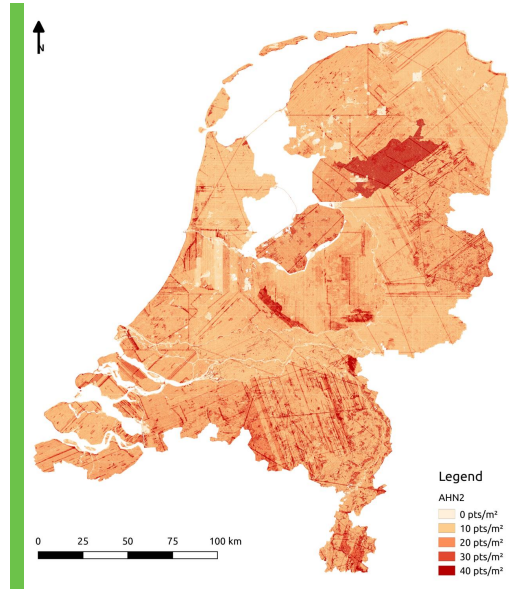
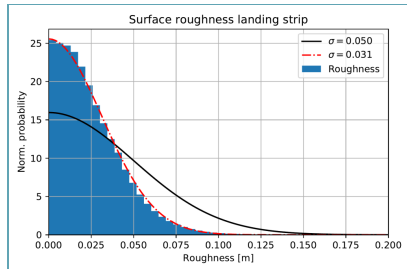
Onderzoek @ GRS

- Verschillende sensoren (ALS, TLS, MLS, UAV)
- Doel:
 - Van (sensor)data naar informatie
 - Geschikt voor grootschalige verwerking
 - Accuraat (correct en volledig)
 - Vaak experimenteel karakter
- Selectie van projecten, met een knippoeg naar AHN.
- Werk van studenten en onderzoekers.



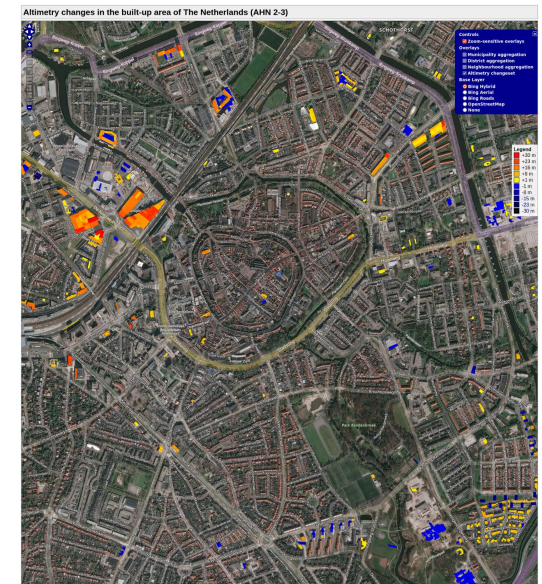
Foutenmodel AHN

- Kwaliteitsrapportages niet openbaar
- Interne beschrijving



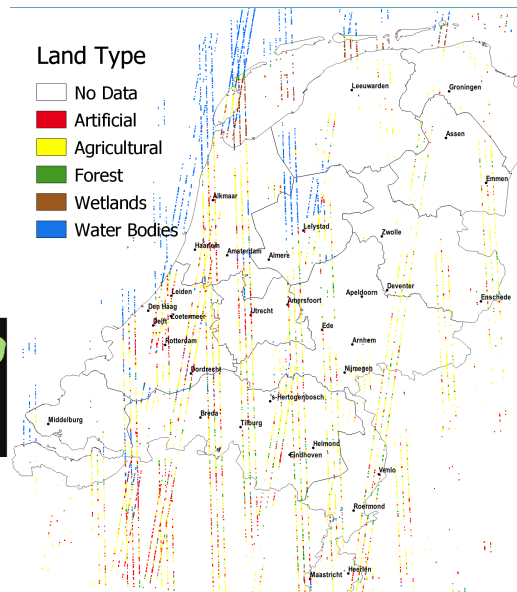
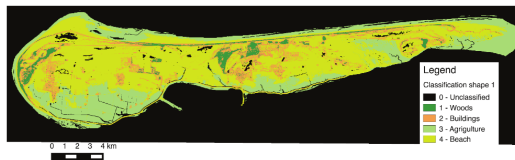
Verschillen AHN2-AHN3

- Verschillen in bebouwing (en vegetatie)
- Bebouwing landsdekkend product
- [\[Cserép et al., 2021\]](#)



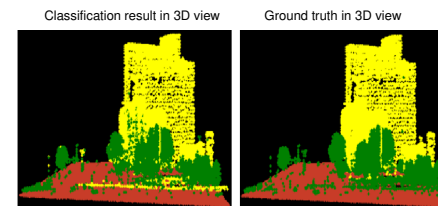
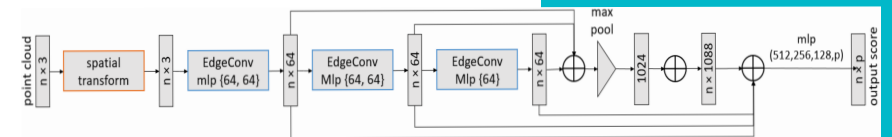
Classificatie grondgebruik

- Classificatie voor identificatie landgebruik
- Getest op Ameland [\[van der Horst, 2016\]](#)
- Toegepast op ICESat2 [\[Heywood, 2020\]](#)



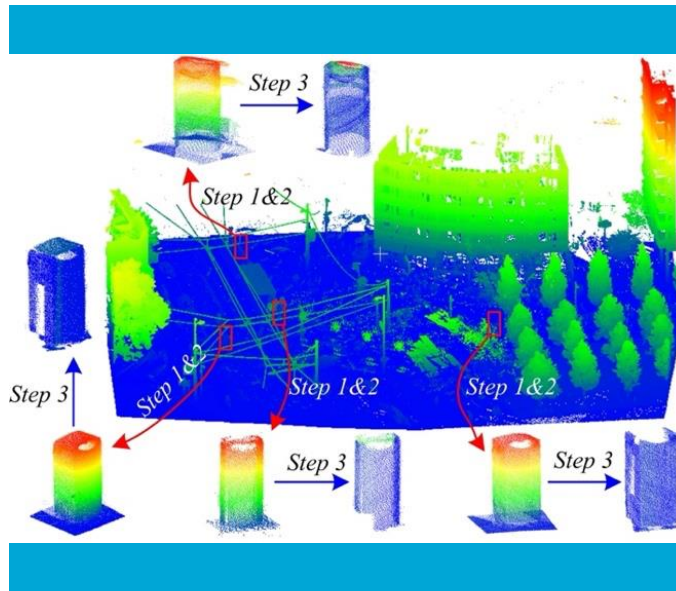
Classificatie individuele punten

- End-to-end, deep-learning, AHN4 classificatie
- [\[Widyaningrum et al., 2021\]](#)



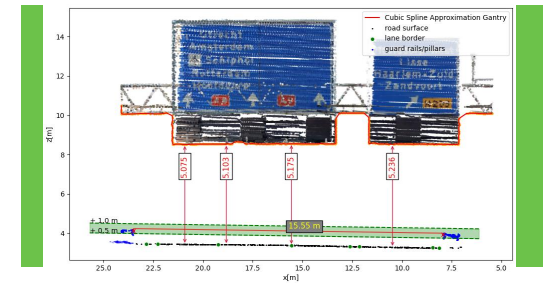
Straatmeubilair

- Automatisch detecteren prullenbakken in mobile laser scanning data Rotterdam
- 'Klassieke' analyse geometrie, géén deep-learning
- [Truong-Hong et al., 2022]

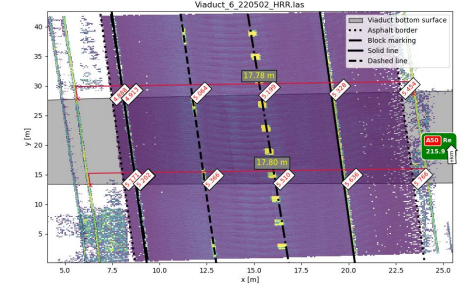


Doorrijhoogtes

- Automatische extractie doorrijhoogte
- Alternatief gebruik puntenwolven Rijkswaterstaat
- [Meinders et al., 2022]

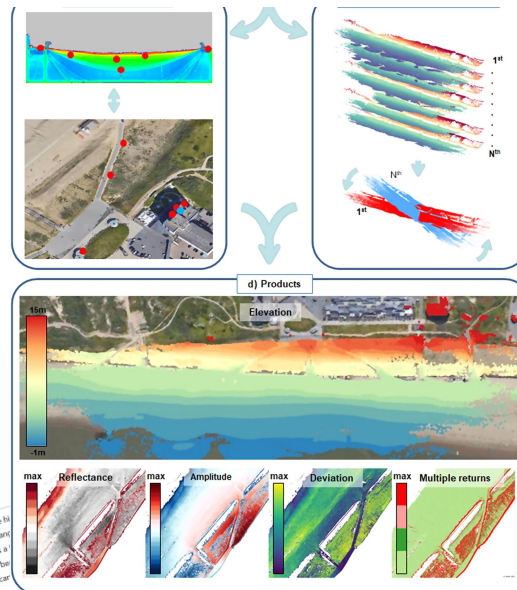


- Vergelijkbaar: analyse spoorwegen



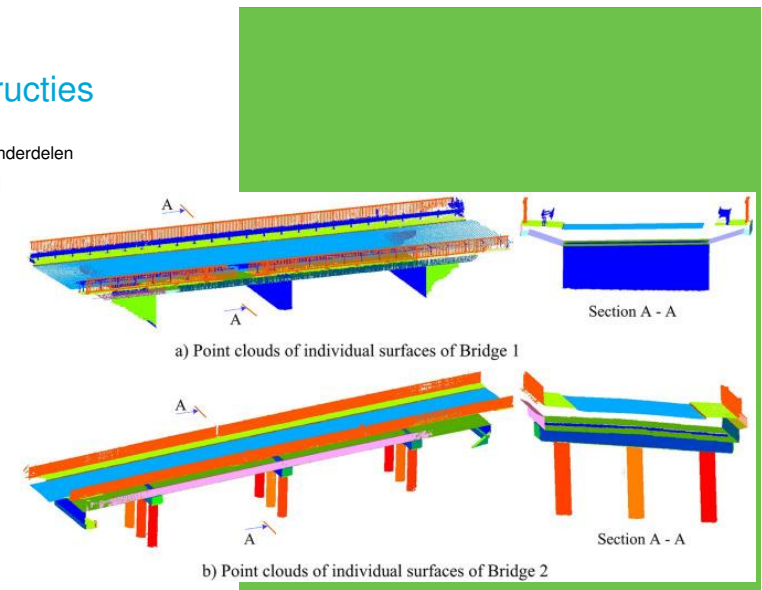
Permanent Laser Scanning

- Coastscan project
- Elk uur scannen strand Noordwijk
- Dynamiek van het strand het jaar rond
- Open data!



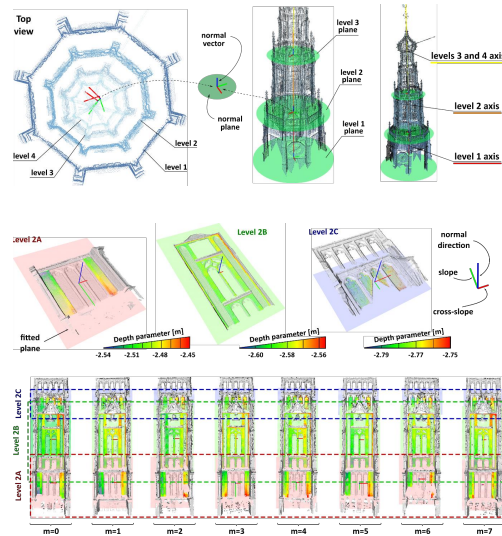
Analyse constructies

- Automatisch extraheren onderdelen
- [Truong-Hong et al., 2022]



Monumentenzorg

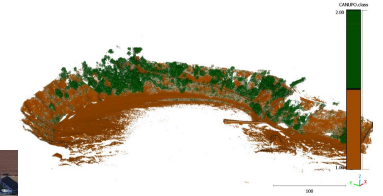
- 'Uitvouwen' complexe structuren
- Sint Bavo in Haarlem
- [Dabrowski et al., 2022]
- Vergelijkbaar: aardbevingsshade (vlakheid muren)



Vegetatieanalyse Catterline



[Davidson, 2016]



[Nijenstein, 2022]



A.L.vanNatiyne@tudelft.nl