

# 3D Toolbox NL



Marco & Marco

# LandGoed.it

- Leverancier voor FOSS4G in NL
- (Software)
- Support
- Helpdesk
- Trainingen
- Implementatie en integratiediensten
- Maatwerk en advies
- Hosting en cloud services



# Voorstellen

Marco van Antwerpen  
Provincie Zeeland

Van ‘beleidsmedewerker natuur’ naar GIS specialist.

- Vertalen vraagstukken beleidsopgaven naar (open source) GIS oplossingen
- OSPO Provincie Zeeland
- Collega's zelf ook GIS kundig maken (opleidingen, etc.)
- Digital Twin

<https://github.com/ProvincieZeeland>



# Digitale transformatie

## Organisatie verandering

Een digitale transformatie door technologische ontwikkelingen o.a. omslag naar data gedreven werken.

**In de organisatie zien we:**

Het ‘self service’ niveau van de provincie medewerkers neemt toe.

**Medewerkers hebben zelf steeds meer kennis op het gebied van data en ICT,** ze halen informatie uit opleidingen, kennisinstellingen en het internet.

***Letterlijke vraag vanuit beleid naar delen code en methodes in projecten.***

De rol van Geo en ICT verandert daarmee van het maken van alleen eindproducten (kaarten en viewers) naar enerzijds meer de zorg voor data, code en kwaliteit en anderzijds het meedenken met complexe (data)vraagstukken.



# Vraag vanuit beleid 3D

In de beleidsopgaven:

## Programma *Energie en Klimaat*

- Waterveiligheid. Scenario's dijkdoorbraak (waterhoogte, waterdiepte, watersnelheid in tijd. Ten opzichte van hoogte wegen (toegankelijkheid) en gebouwen (risico's).
- Zoet water: in beeld brengen mogelijke opslaglocaties zoet water in bodem.

## Programma *Landelijk gebied, Landbouw en Natuur*

- Monitoring hoogte veranderingen t.o.v. historische grondlagen.
- Monitoring hoogte veranderingen als gevolg van verstuiving: veiligheid en verandering soorten

## *Omgevingswet*

- (wettelijke) ondergrond in de omgevingsvisie, gegevens in 3D.
  - Werkt door naar Klimaatadaptatie en Water en Bodem sturend voor ruimtelijke ontwikkeling.
-

# I&A beleid uitgangspunten: open source, tenzij

Als provincie Zeeland staan we voor de volgende open source principes, deze worden ondersteund door beleid vanuit het Rijk en de Europese Unie.



## ***Denk open***

Kies voor open source als de functionaliteiten, kosten en beveiliging van andere oplossingen vergelijkbaar zijn.



## ***Verander***

Realiseer een werkcultuur waarbij het delen en hergebruiken van software en processen wordt gestimuleerd.



## ***Publiceer***

Publiceer de broncode als dit wenselijk en of mogelijk is.



## ***Draag bij***

Draag actief bij aan de belangrijkste OSS communities en vergroot de expertise op het gebied van productmanagement en governance.



## ***Beveilig***

Zet monitoring in voor het beveiligen van softwarecomponenten en leer van goede voorbeelden.



## ***Blijf in control***

Maak gebruik van open standaarden en specificaties.

# Open data, open plafom?

Veel nuttige formaten die bijgeleverd worden in downloads uit bijv. de BRO.  
Of functionaliteit in cloudoplossingen (Cesium ION).  
Maar dat past niet in onze OSS strategie.

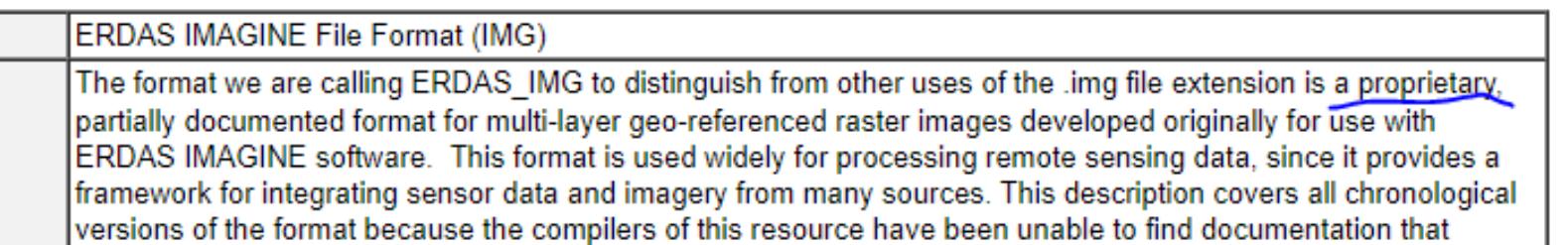
## 3 Lagenmodel

### a Algemeen

Het lagenmodel bestaat uit rasterkaarten (2D rasters) en ondersteunende informatie die in ESRI's ArcMap of een ander GIS-pakket gevisualiseerd en geanalyseerd kunnen worden. Voor gebruik in ESRI-software zijn ArcMap-documenten bijgeleverd:

- ArcMap document "Holocene" met de holocene eenheden, voorzien van legenda's;
- ArcMap document "Pleistoceen" met de pleistocene en oudere eenheden, voorzien van legenda's;

De doorsnede kaarten worden in het ERDAS Imagine-formaat uitgeleverd. Dit is een binair dataformaat dat zeer geschikt is voor visualisaties in ArcGIS of andere GIS-pakketten.



open?

This screenshot shows the 'My Assets' section of the Cesium ION web application. It lists various datasets including 'ZEELANDDBRUG-20211019-114715', 'GeoTOP Cesium Tileset allyears 2x2km Voxels', and 'Zeeland geheel DEM hoogte x1'. The interface includes filters for Type, Date added, and Size, and options for upgrading storage and managing assets.

This screenshot shows a data submission form titled 'Aanvragen ondergrondmodellen' on the BROloket website. It includes fields for selecting data types (BRO DEM v2.2, BRO REGIS v2.2, BRO GeoTOP v1.5), choosing a visualization method (3D model or 2D surface), and a table for specifying file details like name, description, type, and coverage area. A preview image of a 3D terrain model is shown on the right.

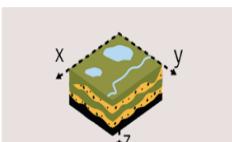
This screenshot shows the top navigation bar of the BRO | Basisregistratie Ondergrond website. It includes links for Home, Actueel, Inhoud BRO, Werken met de BRO, Doe mee, Praktijk, Service & contact, and Zoeken.

C  
e  
s  
i  
u  
m  
I  
O  
N  
B  
R  
O  
l  
o  
k  
e  
t.  
n  
l

3D  
se  
rvi  
ce  
s

Het project BRO 3D services

Om goed afgewogen beslissingen te kunnen nemen over opgaven als klimaatadaptatie, duurzame energie en woningbouw, is het essentieel boven- en ondergrond integraal en in samenhang te bekijken. Dat kan alleen goed in 3D. Nu is het nog veel werk om alle BRO-data en -modellen in een GIS-systeem in te laden. Dat willen we makkelijker maken met het project BRO 3D services.



Zie ook:

- Hoe kun je meedenken?
- Nieuwsbericht start project

# Als we dan toch open bezig zijn: open 3D Toolbox en community

Er zijn al veel open source tools beschikbaar die hetzelfde doen!

Kennis verzamelen, in Nederlandse context plaatsen en delen op toegankelijke locatie.

Nu al beschikbaar:

3dgeotop:

3dfreshem:

Cesium Terrain Builder:

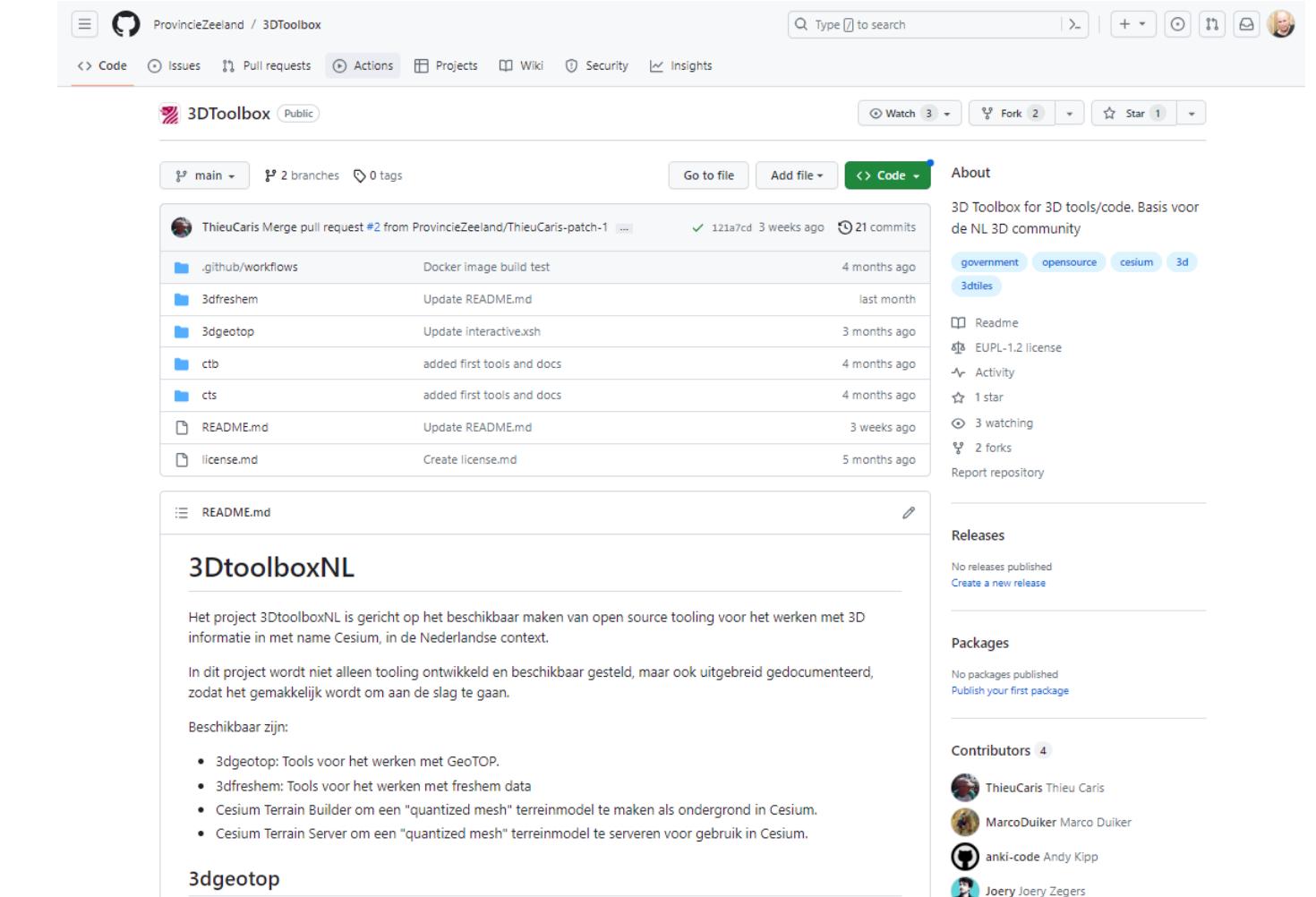
Cesium Terrain Server:

Tools voor het werken met GeoTOP.

Tools voor het werken met Freshem data  
(zoet zout in de ondergrond)

Om een "quantized mesh" terreinmodel te maken als ondergrond in Cesium.

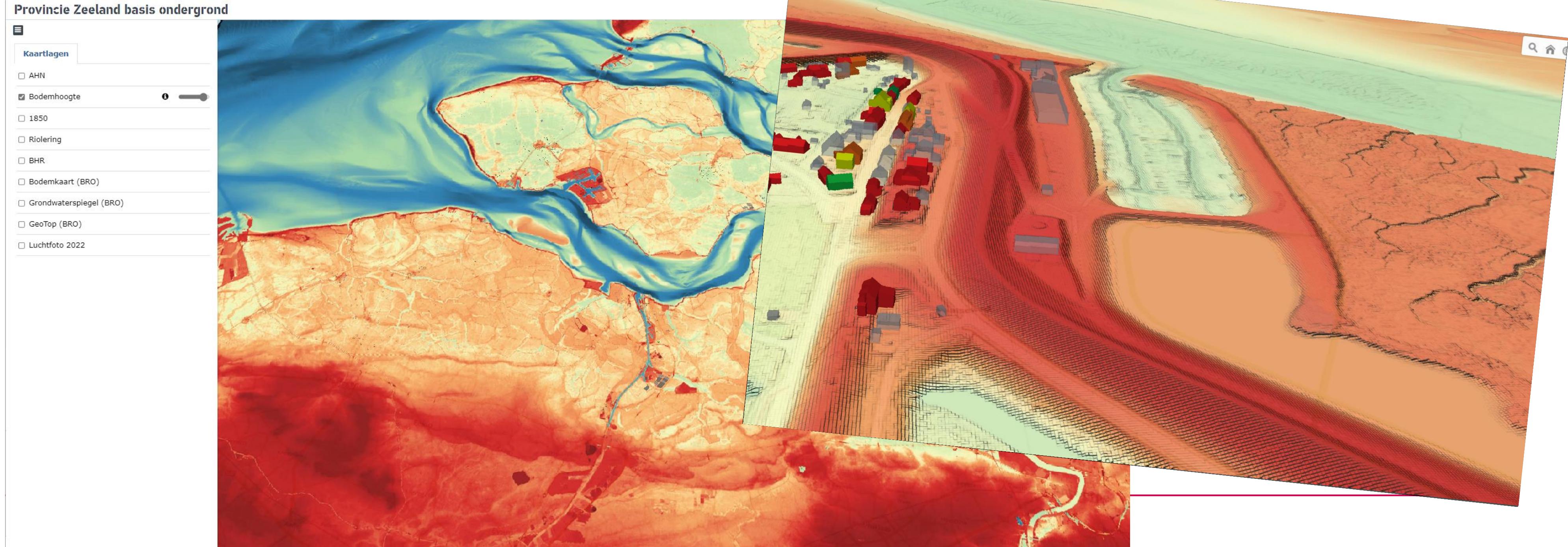
Om een "quantized mesh" terreinmodel te serveren voor gebruik in Cesium.



# Voorbeelden in Cesium: 3d ondergrond

3D ondergrond: grensoverschrijdend onder water en op land, hoge resolutie.

TIFF bestand via cesium terrain builder en cesium terrain server omgezet naar 3D tiles.



# Digital twin: Kop van Schouwen

In het project “Slimmer omgaan met zand op Schouwen” zijn in de eerste duinenrij een aantal kerven aangelegd, om grootschalige verstuiving richting het achterland te bevorderen. Vanaf 2015 zijn jaarlijks 3D hoogtemetingen uitgevoerd om de morfologie van het gebied te monitoren. Komt de verstuiving op gang?

Inzichten verbinden:

- Verstuiving
- Verdroging
- Stikstof
- Vegetatieverandering

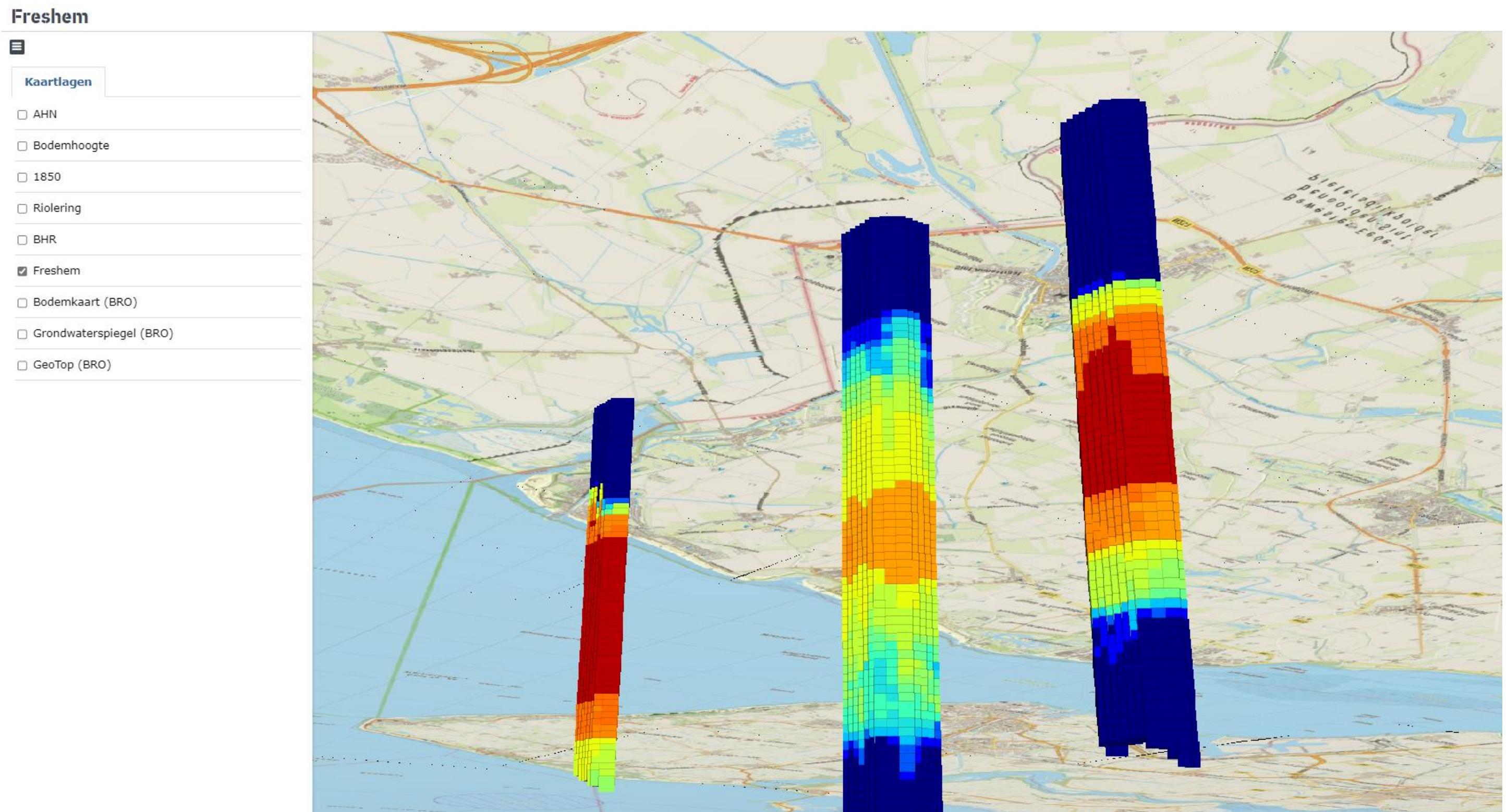
TIFF bestand via  
cesium terrain builder en  
cesium terrain server omgezet naar 3D tiles.



# Voorbeelden in Cesium: Freshem

Freshem :

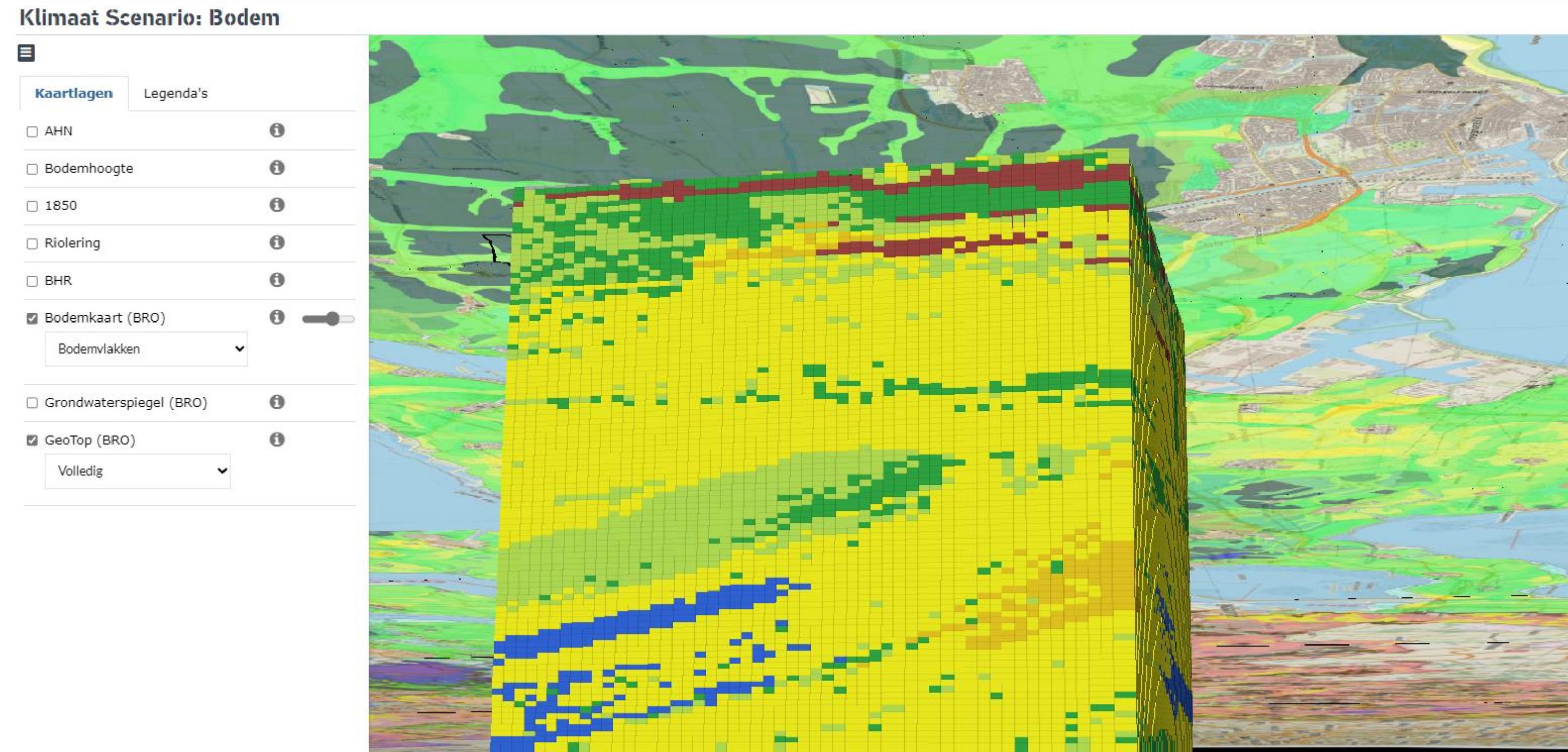
CSV bestand met daarin de drie dimensionale verdeling van de chlorideconcentratie van het grondwater met een horizontale resolutie van 50\*50 m<sup>2</sup> en een verticale resolutie van 0.5 m.



# Voorbeelden in Cesium: GEOTOP

GEOTOP :

CSV bestand met daarin een 3D-model dat de ondergrond tot maximaal 50 meter onder NAP in blokken (voxels) van 100 x 100 x 0,5 meter weergeeft. Het model geeft informatie over de laagopbouw en grondsoort (zand, grind, klei of veen) van de ondiepe ondergrond van Nederland.



# 3DtoolboxNL

## Hoe werkt het eigenlijk? en waarom?

*Marco Duiker*

LANDGOED

# 3DtoolboxNL

- Kennis en software delen over
  - toepassing 3D in NL context
  - Nederlandse data
    - BAG
    - GeoTOP
    - AHN
    - FRESHEM
    - ...
  - coordinaatsystemen
  - Nederlandse vraagstukken

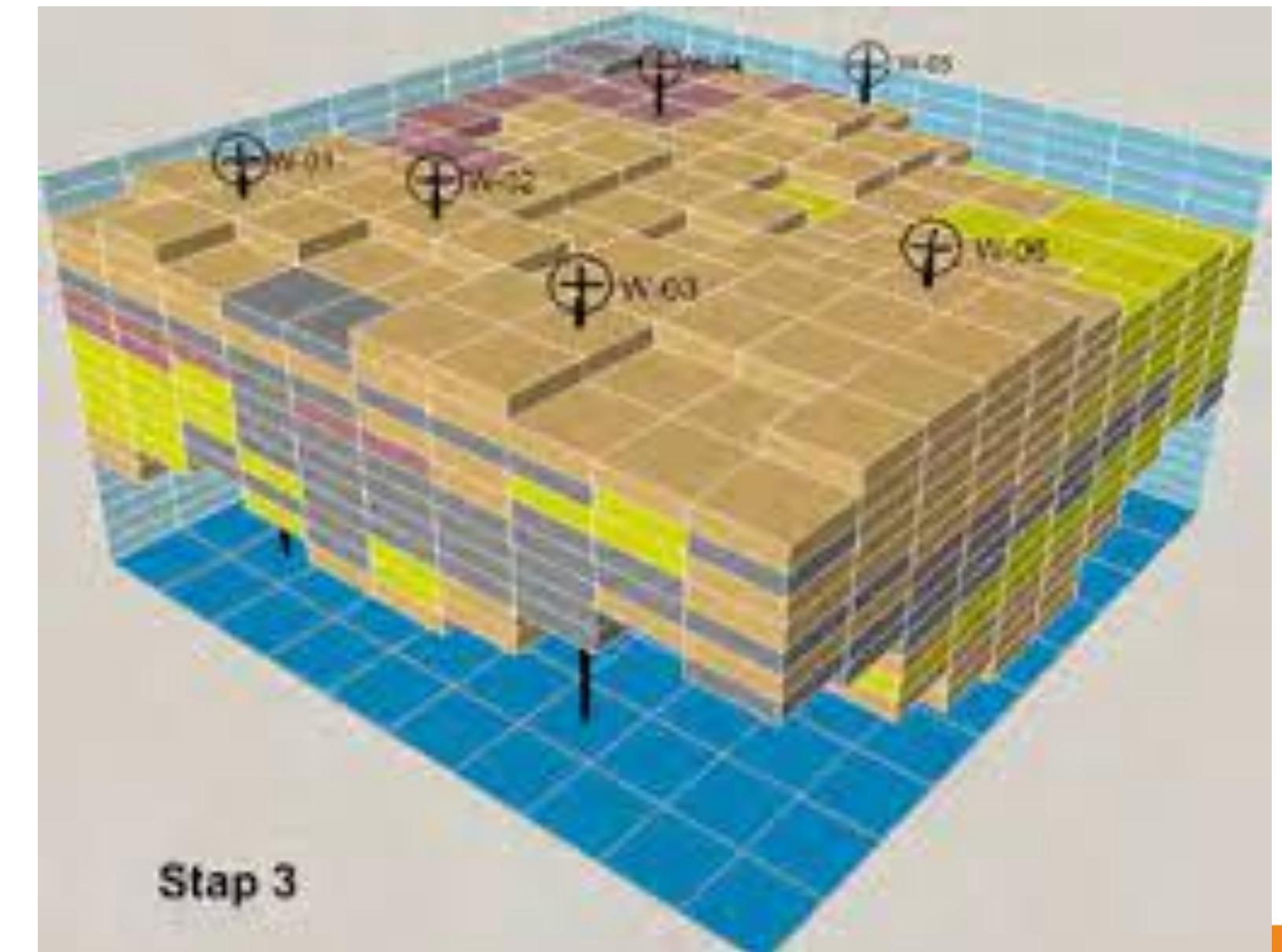
# Goed begin: 3dgeotop

- Geotop naar 3D pointcloud voor oa Cesium

## ■ Geotop naar 3D pointcloud voor oa Cesium

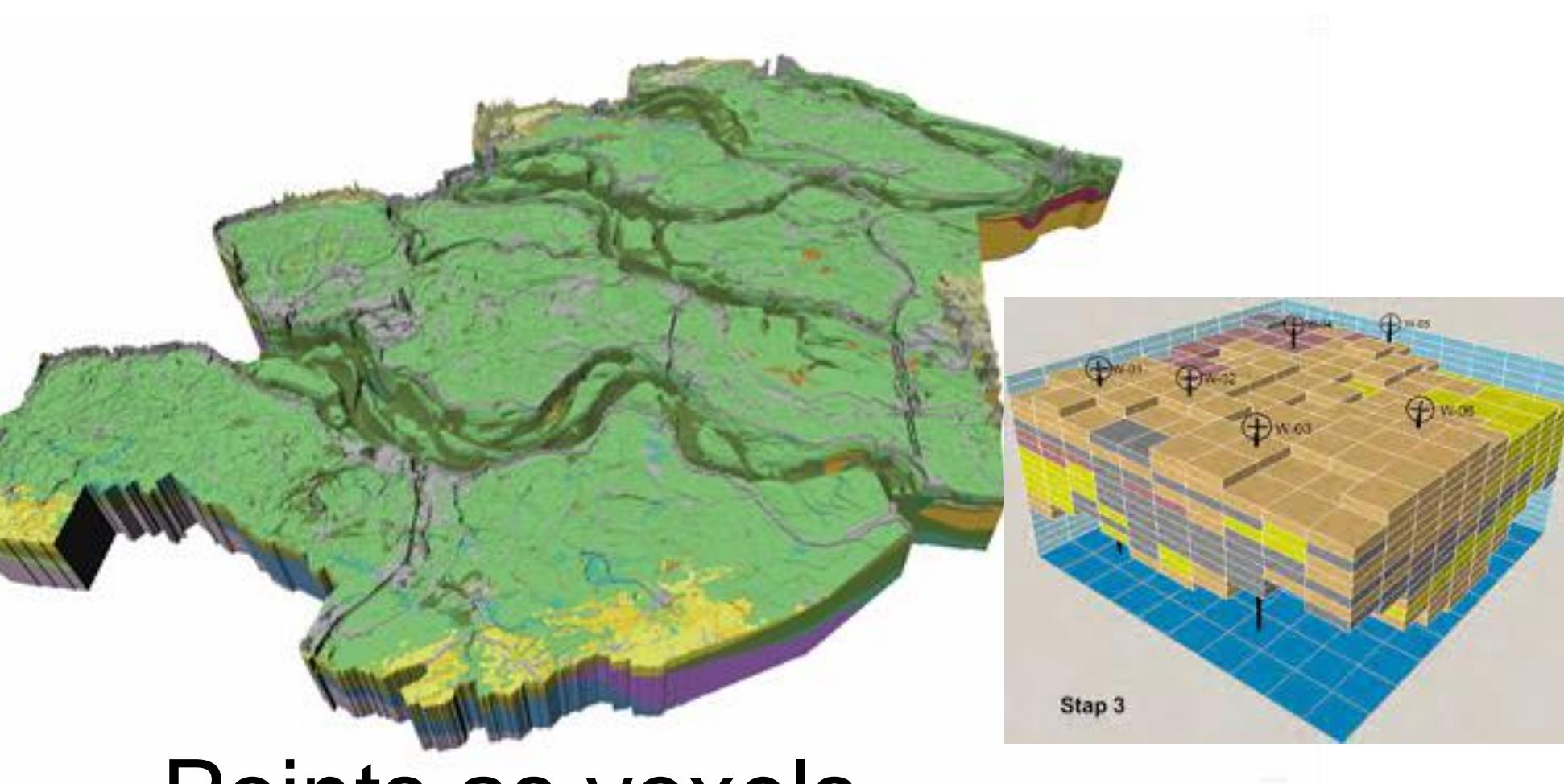
"GeoTOP is een 3D-model dat de ondergrond tot maximaal 50 meter onder NAP in blokken (voxels) van 100 x 100 x 0,5 meter weergeeft. Het model geeft informatie over de laagopbouw en grondsoort (zand, grind, klei of veen) van de ondiepe ondergrond van Nederland."

- Geotop voxels of point cloud?
- Voxels geleverd als middelpunten  
= point cloud

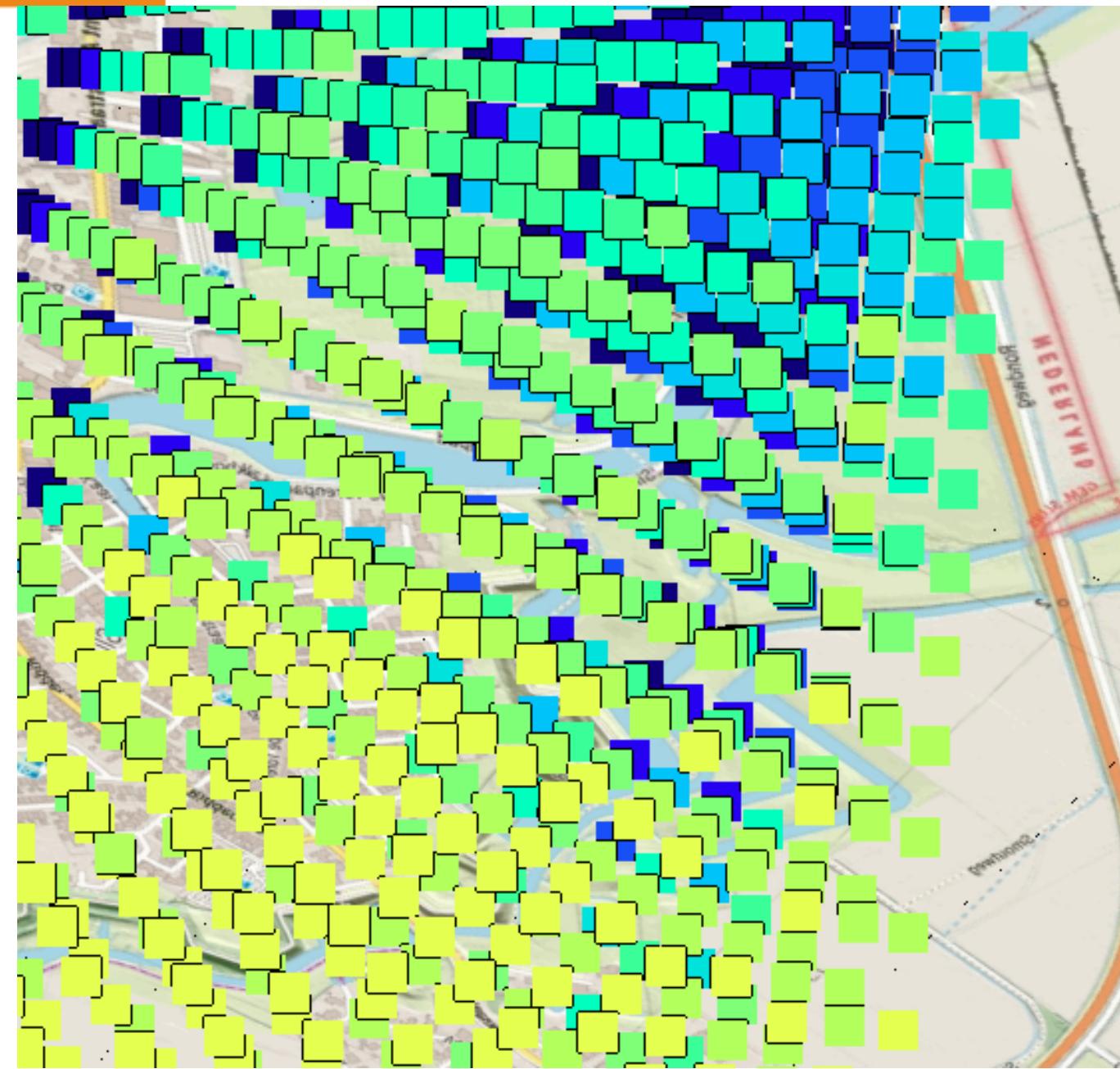
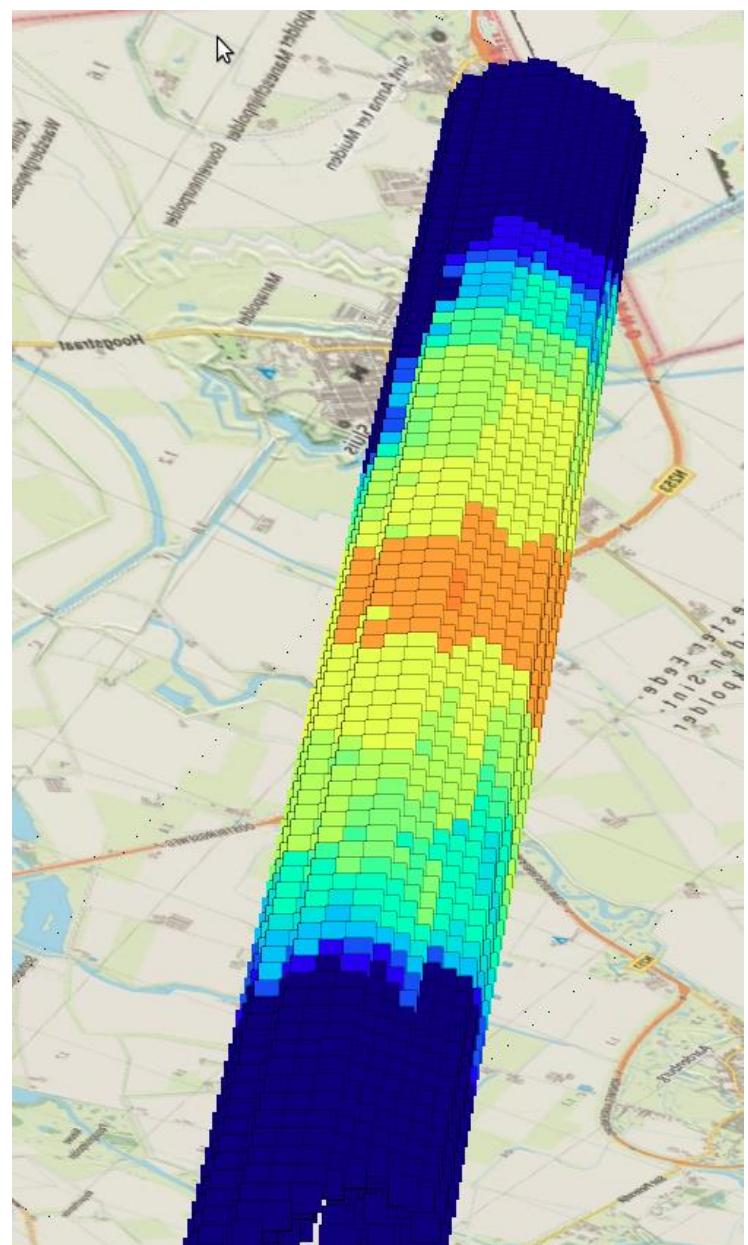


# Voxels vs Pointcloud

- Pointcloud?



- Points as voxels  
as point cloud



points

# Conversie?

- Punten organiseren in kleine groepjes, (kleuren) en indexeren
- Performance voor een 3D (web) viewer
- Veel standaarden
- Copc
- 3Dtiles
- Gltf ...

# GeoTOP CSV

x,y,z,lithostrat,lithoklasse,kans\_1\_veen,kans\_2\_klei,kans\_3\_kleig\_zand,kans\_4\_vervallen,kans\_5\_zand\_fijn,kans\_6\_zand\_matiq\_grof,kans\_7\_zand\_grof,kans\_8\_grind,kans\_9\_schelpen,modelonzekerheid\_lithoklasse,modelonzekerheid\_lithostrat

57050,425050,-49.75,5120,7,0,0.04,0.1,0,0.46,0.19,0.21,0,0,0.7,0.1

57050,425050,-49.25,5120,7,0,0.05,0.23,0,0.37,0.19,0.16,0,0,0.75,0.11

57050,425050,-48.75,5120,7,0,0.05,0.06,0.2,0,0.33,0.19,0.17,0,0,0.83,0.11

57050,425050,-48.25,5120,5,0,0.07,0.25,0.16,0,0.36,0.08,0.08,0,0,0.82,0.11

57050,425050,-47.75,5120,2,0,0.4,0.14,0,0.29,0.17,0,0,0,0.67,0.12

57050,425050,-47.25,5120,2,0,0.47,0.16,0,0.22,0.15,0,0,0,0.65,0.12

57050,425050,-46.75,5120,2,0,0.65,0.11,0,0.14,0.1,0,0,0,0.53,0.14

57050,425050,-46.25,5120,2,0,0.57,0.11,0,0.18,0.14,0,0,0,0.59,0.14

57050,425050,-45.75,5120,2,0,0.51,0.13,0,0.21,0.15,0,0,0,0.63,0.15

57050,425050,-45.25,5120,2,0,0.43,0.23,0,0.25,0.09,0,0,0,0.65,0.15

57050,425050,-44.75,5120,2,0,0.52,0.18,0,0.21,0.08,0.01,0,0,0.63,0.16

57050,425050,-44.25,5120,2,0,0.37,0.22,0,0.23,0.18,0,0,0,0.69,0.17

57050,425050,-43.75,5120,2,0,0.39,0.19,0,0.24,0.18,0,0,0,0.69,0.17

57050,425050,-43.25,5120,2,0,0.37,0.25,0,0.24,0.14,0,0,0,0.68,0.18

57050,425050,-42.75,5120,2,0,0.36,0.19,0,0.26,0.19,0,0,0,0.69,0.19

57050,425050,-42.25,5120,2,0,0.42,0.18,0,0.31,0.09,0,0,0,0.64,0.2

57050,425050,-41.75,5120,2,0,0.36,0.29,0,0.22,0.13,0,0,0,0.68,0.2

57050,425050,-41.25,5120,2,0,0.44,0,0.28,0,0.22,0,0.06,0,0,0,0,0.63,0.21

# py3dtiles

LANDGOED

- Punten organiseren in kleine groepjes, (kleuren) en indexeren
- Welke kolommen?
  - x,y,z
  - Welke kleuren?
  - R,G,B
  - Intensiteit/ classificatie?

LANDGOED

# LANDKARTEN

```
ogr2ogr -dialect sqlite \  
        -sql "select x,y,z * 100,lut.klasse / 10, lut.R, lut.G, lut.B  
        -f "CSV" /vsistdout/ sample.csv \  
        -lco "SEPARATOR=SPACE" \  
        | tail -n +2 \  
        > sample.xyz
```

ogr2ogr --version  
GDAL 2.4.3, released 2018-07-10, with Proj. 4.7.1, GDAL 2.4.3, released 2018-07-10, with Proj. 4.7.1

klasse	R	G	B
0	166	168	172
1	148	65	63
2	46	162	64
3	173	215	80
5	231	231	28
6	231	231	28
7	221	192	31
8	207	155	35
9	47	97	208
10	231	231	28



# Dan py3dtiles

```
py3dtiles convert -v --srs_in 28992 --srs_out 4978 ./sample.xyz
```

# Gemakkelijker ...

```
usage: gt2pc [-h] [-v] [--out OUT] [--nodata] [--multiplier MULTIPLIER]
              [--srs_in SRS_IN] [--srs_out SRS_OUT] [--color_table COLOR_TABLE]
              [--clipsrc CLIPSRC] [--clipsrclayer CLIPSRCLAYER]
              file

This converter converts GeoTOP xyz files to 3Dtiles.

positional arguments:
  file                  The GeoTOP file to process to convert.

options:
  -h, --help            show this help message and exit
  -v, --verbose         Verbose output (can be very long).
  --out OUT             The folder to store the 3dtiles. Defaults to 3dtiles.
  --nodata              Store nodata values in the 3Dtiles.
  --multiplier MULTIPLIER
                        Z-axis multiplier. Defaults to 100.
  --srs_in SRS_IN       The spatial reference system of the source. Defaults
                        to 28992.
  --srs_out SRS_OUT     The spatial reference system of the destination.
                        Defaults to 4978.
  --color_table COLOR_TABLE
                        Path to a table overriding the RGB values for each
                        litho class.
  --clipsrc CLIPSRC    Clip geometries to one of "xmin ymin xmax ymax" |WKT|datasource.
                        See: https://gdal.org/programs/ogr2ogr.html#cmdoption-ogr2ogr-clipsrc
  --clipsrclayer CLIPSRCLAYER
                        Select the named layer from the source clip
                        datasource. See:
                        https://gdal.org/programs/ogr2ogr.html#cmdoption-ogr2ogr-clipsrclayer
```

# Gemakkelijker ?

## Het gebruik van Docker voor de conversie

Er is een Docker build script ( Dockerfile ) en bijhorende bestanden beschikbaar waarmee bovenstaande gemakkelijk in 1 stap kan worden uitgevoerd, waarbij dan nog verschillende parameters instelbaar zijn.

### Het bouwen van de container

Na het installeren van Docker kan de container eenvoudig worden gebouwd middels:

```
docker build -t 3dgeotop ./3dgeotop
```



Het is vervolgens handig om het shell script 3dgeotop te plaatsen in het zoekpad en uitvoerbaar te maken.

### Het gebruik van de container

gt2pc

Indien het shell script 3dgeotop is geplaatst op het zoekpad kan de container worden gebruikt middels een commando als:

```
3dgeotop gt2pc -v --clipsrc "57000 425000 58000 426000" sample.csv
```



O E D I

# En ook nog ...

- Idem voor FRESHEM
- Saliniteit van grondwater

# En ook nog ...

## Cesium Terrain Builder

De cesium 3D viewer heeft altijd een digitaal terreinmodel (ook wel hoogtemodel) nodig om te kunnen werken als 3D viewer. Dit terreinmodel zorgt ervoor dat Cesium weet de "ground" is. Dit is nodig om 3D modellen te kunnen plaatsen, maar ook om gegevenslagen als point clouds op de juiste plaats "op te hangen".

**tl;dr;**

```
docker pull tumgis/ctb-quantized-mesh:latest
docker run -it -v $(pwd):/data tumgis/ctb-quantized-mesh ctb-tile -f Mesh -C -o /data/tiles_t1 /data/T1_3857.tif
docker run -it -v $(pwd):/data tumgis/ctb-quantized-mesh ctb-tile -l -f Mesh -C -o /data/tiles_t1 /data/T1_3857.t:
```

## AHN4 naar terreinmodel

Bert Temme heeft beschreven hoe je op deze manier van een AHN4 Geotiff een terrein model kunt maken: [https://github.com/bertt/cesium\\_terrain](https://github.com/bertt/cesium_terrain)

# En ook nog ...

## Cesium Terrain Server

De cesium 3D viewer heeft altijd een digitaal terreinmodel (ook wel hoogtemodel) nodig om te kunnen werken als 3D viewer. Dit terreinmodel zorgt ervoor dat Cesium weet de "ground" is. Dit is nodig om 3D modellen te kunnen plaatsen, maar ook om gegevenslagen als point clouds op de juiste plaats "op te hangen".

Voor Cesium is er voor de hele wereld een terreinmodel beschikbaar. Soms voldoet dit niet of is een ander, meer gedetailleerd, terreinmodel nodig. Zo'n terreinmodel moet daarvoor in het juiste formaat en op de juiste manier geserveerd worden, bijvoorbeeld met de Cesium Terrain Server.

De Cesium Terrain Server is een enkele executable geschreven in GO. Na het installeren van GO is het installeren van deze server dan ook eenvoudig. Er is ook een Docker container beschikbaar.

Een en ander staat hier helder en duidelijk uitgelegd: <https://github.com/geo-data/cesium-terrain-server>.

← → ⌂ ⌂ https://github.com/ProvincieZeeland/3DToolbox ... ⌂ ⌂ ⌂ Search

☰ ⌂ ProvincieZeeland / 3DToolbox ⌂ Type / to se

Code Issues Pull requests 1 Actions Projects Wiki Security Insights Settings

 3DToolbox Public Edit Pins Unwatch 3

main 1 branch 0 tags Go to file Add file Code

MarcoDuiker Merge branch 'main' of github.com:ProvincieZeeland/3DToolbox into main ✓ 28f90df on May 15 11 commits

File	Description	Last Commit
.github/workflows	Docker image build test	last month
3dgeotop	Merge branch 'main' of github.com:ProvincieZeeland/3DToolbox into main	last month
ctb	added first tools and docs	last month
cts	added first tools and docs	last month
README.md	small tweaks	last month
license.md	Create license.md	2 months ago

☰ README.md

3D Toolbox de NL gover 3dtile R E A 1 3 2 Report

# Conclusies

- Kennis vermenigvuldigen
- Samen komen we verder!



# Bijdragen?

LANDGOED

□ PR Welkom!



LANDGOED

# Verzoeken?

LANDGOED

□ FR Welkom!



LANDGOED

# Deel informatie, doe kennis op!

## De NL 3D Community

OSS gaat niet zozeer om techniek, maar als middel om te delen, te hergebruiken en samen te werken in bijv. een community.

3D of digital twin heeft leer curve zowel vanuit techniek als vraag uit organisatie. Samen komen we verder.

Hergebruik elkaars software/analyses/3Ddatasets etc. op een open manier. Delen en samenwerken.

[GitHub - ProvincieZeeland/3DToolbox: 3D Toolbox for 3D tools/code. Basis voor de NL 3D community](#)

Kosten dalen en we werken efficiënter, kwaliteit stijgt – samen weten we meer en testen we meer ☺

- en innovatie versnelt: (her)gebruik elkaars ideeën.

Maak kennisdelen een verantwoordelijkheid van het hele team, en als structureel activiteit en zorg dat het leuk is!

Werk bijvoorbeeld Innersourcing binnen je organisatie/bedrijf. Dat is gebaseerd op kennis delen:

<https://innersourcecommons.org/>

Start een OSPO!

# Inrichten Digital Twin

Eind 2019 gestart met Werkbank omgeving bij LandGoed.

Workshops (online) georganiseerd om met de omgeving te leren werken.

Trainingsomgeving ingericht. Deelnemers zijn zelf de online Cesium Workshop gaan doen.

Presentaties gegeven in de organisatie over 3D, (reken)modellen, data gedreven werken en nieuwe ontwikkelingen.

In 2020 gestart met de eerste proef/pilot projecten.

