



## **BRO'TJE 16 FEBRUARI**

Hoe maak je een  
biografie van de  
ondergrond?

# Even voorstellen

## Peter de Graaf



Fysische geograaf / kwartairgeoloog / hydrologie

Consultant bij Geodan

Projecten met de ondergrond

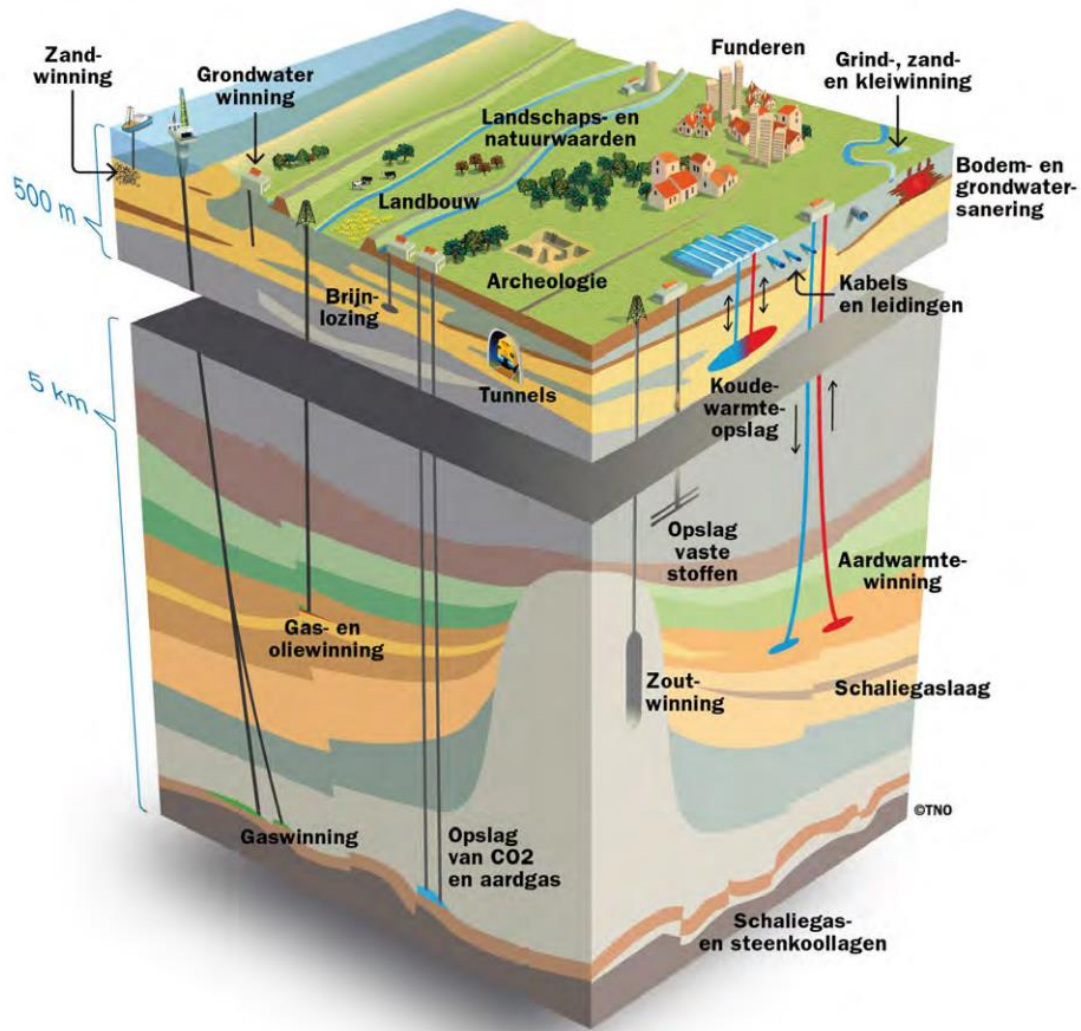
- Praktijkvoorbeelden BRO
- Sterke Lekdijk
- NOVI-NOVEX
- Verbreding A4
- Diverse biografieën

# Agenda



Bron: Hunebednieuwscafe.nl

1. Wat is een biografie van de ondergrond
2. Waarom een biografie van de ondergrond
3. Een korte biografie van ons land
4. Het opstellen van een eigen biografie
5. Gebruik van de biografie

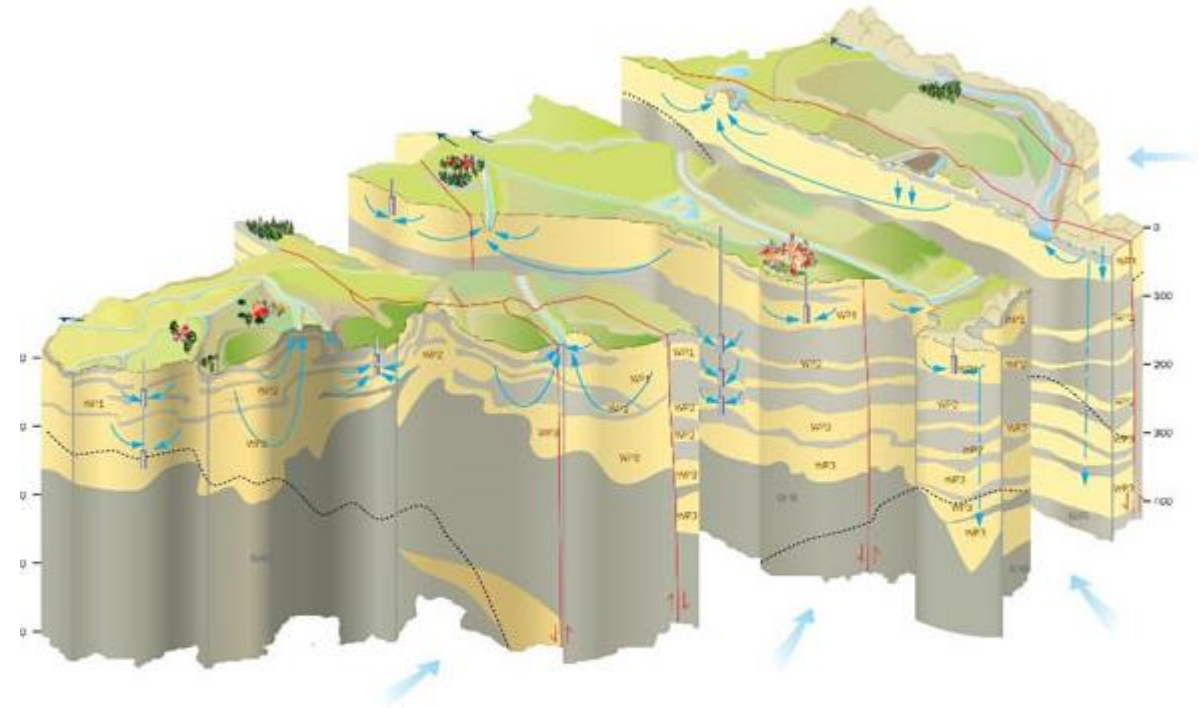


# 01

Wat is een biografie van de ondergrond

# De biografie van de ondergrond

- 0 Is een verhaal
- 0 Geeft inzicht in de samenhang en eigenschappen van de verschillende typen ondergrond en bijbehorend gedrag
- 0 Zorgt voor bewustwording van de ondergrond. De ondergrond is niet statisch, maar heeft een historie, gedrag en reageert. Het is een systeem.



## Een biografie van de ondergrond bevat

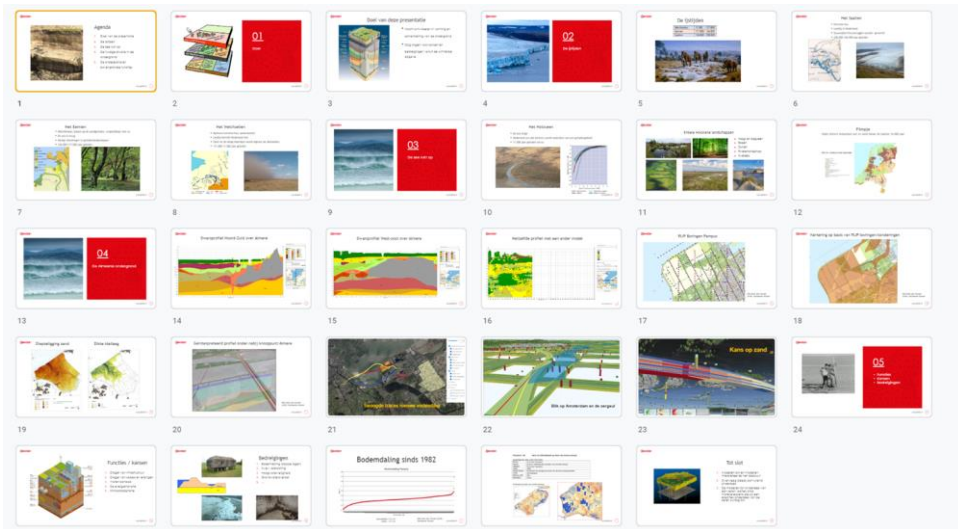
- 0 De historisch landschapsvormende processen
- 0 De afbakening van een gebied
- 0 De opbouw van de lagen in de ondergrond
- 0 Zichtbare en begraven landschapsvormen
- 0 Profielen van de samenstelling van de ondergrond



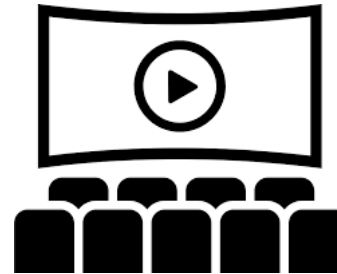
Bron: Stenenzoeken.nl

# Voorbeelden van een biografie

## Presentatie



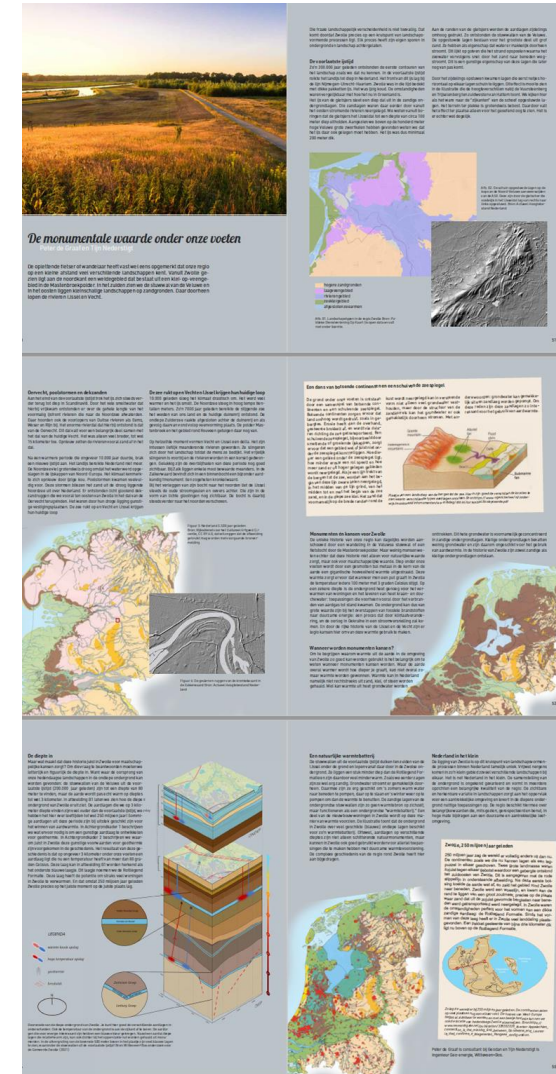
## Fimpje

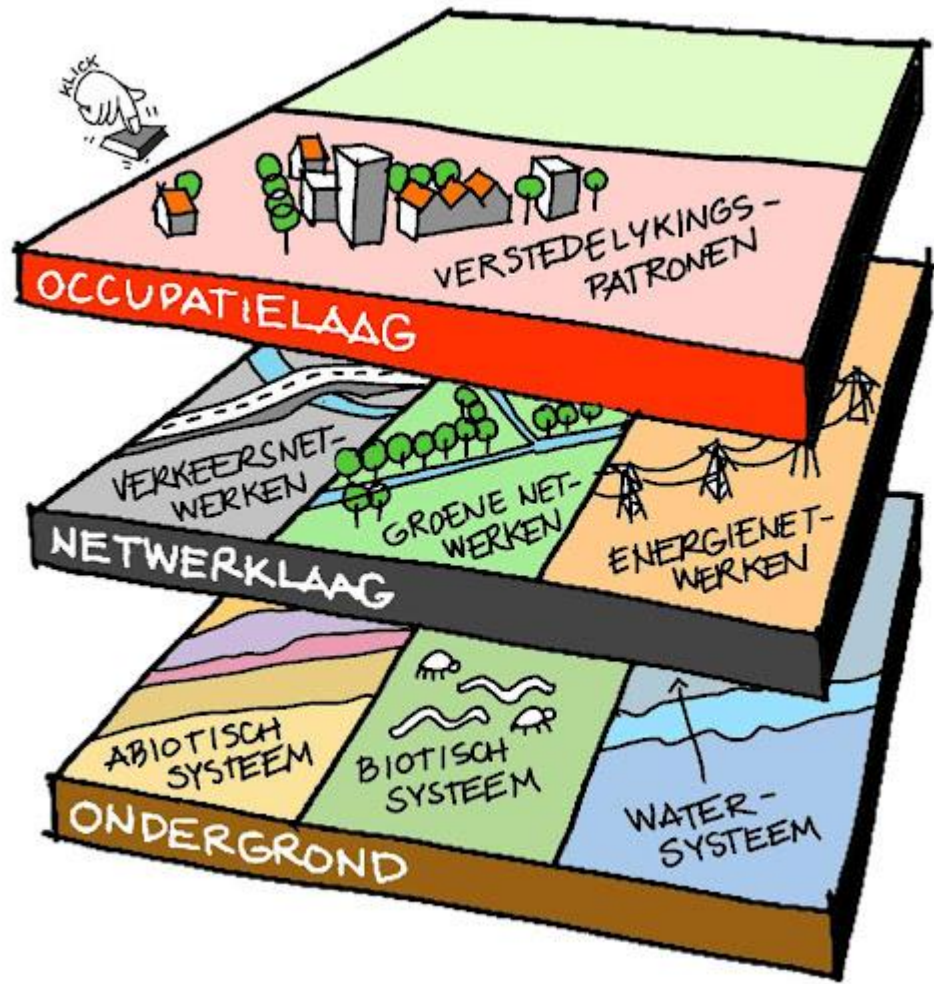


## Storymap



## Artikel





# 02

Waarom een biografie van de ondergrond



# De actualiteit

Menu | nrc | Mijn nieuws

Lijster naar

## Het duurt 30 jaar, kost miljarden en start na de zomer: de herinrichting van Nederland

**Toekomst** Van vergroening van de steden tot hervorming van de landbouw, de komende 30 jaar gaat Nederland op de schop. „Niet alles kan en niet alles kan overal.“

Eppo König | 25 juli 2022 | Leestijd 3 minuten

Landbouw, verkeer, water, natuur: luchtfoto bij Enjix. Foto Sem van de Wal/ANP

NOS Nieuws - Sport - Live Programma's

NOS Nieuws • Maandag 6 december 2021, 20:32

### '820.000 woningen gepland in gebied dat kwetsbaar is door klimaatverandering'

Bij het bouwen van nieuwe woningen wordt nog te weinig rekening gehouden met de langetermijngevolgen van klimaatverandering. Dat staat in een [nieuw adviesrapport](#) van Delta-commissaris Peter Glas aan de ministeries van Binnenlandse Zaken en Infrastructuur en Waterstaat. Glas is verantwoordelijk voor het deltaprogramma dat Nederland tegen het water moet beschermen.

Menu | nrc | Mijn nieuws

## Door bodemdaling zakt de grond weg onder onze voeten

**Geologie** Meer dan een miljard mensen wonen in gebieden waar de bodem sterk daalt, soms decimeters per jaar. Met alle gevolgen voor gebouwen en wegen.

Marcel aan de Brugh | 18 januari 2021 | Leestijd 6 minuten

In Jakarta is de bodemdaling zeer sterk. Een moskee is verzwolgen door de zee. Een muur moet het water buiten houden. Foto Cynthia Boli

Bij 'een grote bedreiging voor kustgebieden' zullen veel mensen denken aan de stijgende zeespiegel. Maar er is een ander, vaak groter probleem: een dalende bodem, veroorzaakt doordat de mens er te veel grondwater uit oppompt. Op ten minste tweehonderd locaties, in 14 landen, is zulke bodemdaling de afgelopen eeuw waargenomen, aldus een eerste

NOS Nieuws - Sport - Live Programma's

NOS Nieuws • Donderdag 26 januari, 07:28 • Aangepast donderdag 26 januari, 09:28

### 'Woningbouw zakt terug, ook volgend jaar veel minder nieuwe huizen'

Er worden dit jaar niet meer dan 70.000 nieuwe woningen gebouwd, terwijl het kabinet mikt op 100.000 woningen per jaar. Ook in 2024 komen er hooguit 70.000 huizen bij.

Menu | nrc | Mijn nieuws

Opinie

## Houd het water op alle mogelijke manieren vast

**Ruimtelijke ordening** Na een kletsnatte winter volgt straks ongetwijfeld weer droogte. Waterschappen moeten meer doen om water vast te houden, betogen *René Diddé* en *Jos Peters*.

Foto Kees van de Ven

Waterschappen zijn er weer druk mee, met de overvloedige winterregens. Conform het credo 'vasthouden, opslaan, afvoeren' stouwen ze hun watersystemen tjkvol. Toch prompten de gemalen van de waterschappen in de extreem natte januari maand een zondvloed water weg naar zee.

NOS Nieuws - Sport - Live Programma's

NOS Nieuws • Zondag 27 september 2020, 19:59

### 'Eén groot experiment': Gouda verlaagt grondwaterpeil met 25 centimeter

Jorn Kompeer en Helsen Ekker

De gemeente Gouda wil het grondwaterpeil in een deel van de binnenstad met 25 centimeter verlagen. Zo moet de toenemende wateroverlast worden tegengegaan, veroorzaakt door bodemdaling en hevige stortbuien. Bij een fikse regenbui staan in Gouda veel gangen en kelders onder water. Het [plan](#) zorgt voor verhitte discussies.

# De context: Wat zijn de opgaven



## Prioriteit 1

Ruimte voor  
klimaatadaptatie en  
energietransitie



## Prioriteit 2

Duurzaam economisch  
groeipotentieel



## Prioriteit 3

Sterke en gezonde  
steden en regio's



## Prioriteit 4

Toekomstbestendige  
ontwikkeling van het  
landelijk gebied



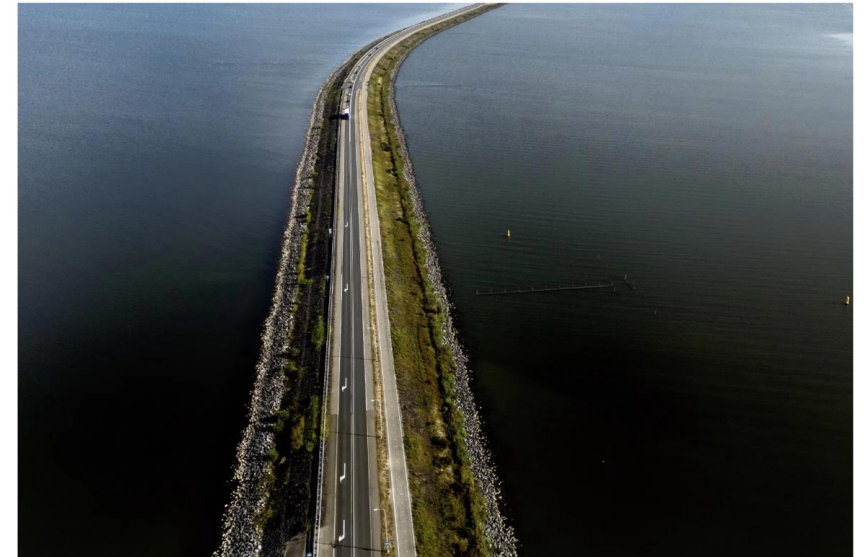
# Water en bodem sturend

- 0 Laagveen ( peilverhoging tot 20-40 cm. onder maaiveld)
- 0 Accepteren verzilting (kustzone)
- 0 Hoge zandgronden (vasthouden water, beekherstel)

## Experts verwelkomen Kamerbrief over water- en bodembeleid: 'Trendbreuk'

**Waterbeleid** Experts zijn blij met een „schitterende” Kamerbrief over water en de bodem. Verzilting is geen taboe meer, en IJsselmeer krijgt een flexibeler peil.

Laura Wismans · 27 november 2022 · Leestijd 3 minuten



De Houtribdijk (ook wel Markerwaarddijk of dijk Enkhuizen-Lelystad) is een waterkering. De dijk scheidt het IJsselmeer van het Markermeer. Op de Afsluitdijk na is het de langste dam in Nederland.  
Foto Sander Koning/ANP

'Water en bodem sturend' heet de [brief](#) die minister Mark Harbers en staatssecretaris Heijnen (Infrastructuur en Waterstaat, VVD en CDA) vrijdagmiddag naar de Tweede Kamer stuurden. Het is het nieuwe motto voor alles wat met ruimtelijke inrichting te maken heeft. Want we lopen steeds vaker tegen de grenzen van het water- en bodemsysteem aan, schrijven ze, mede door het veranderende klimaat. Nederland moet zich voorbereiden op zeespiegelstijging en een extremer neerslagpatroon.

# Waar is een ondergrond-biografie goed voor?

- Legt letterlijk de geheimen van de ondergrond bloot
- Geeft input aan discussies over plannings- en maatschappelijke vraagstukken
- Door de ondergrond 'levend' te maken krijgen bestuurders veel meer gevoel voor wat hen helpt betere beslissingen te nemen.



# 03

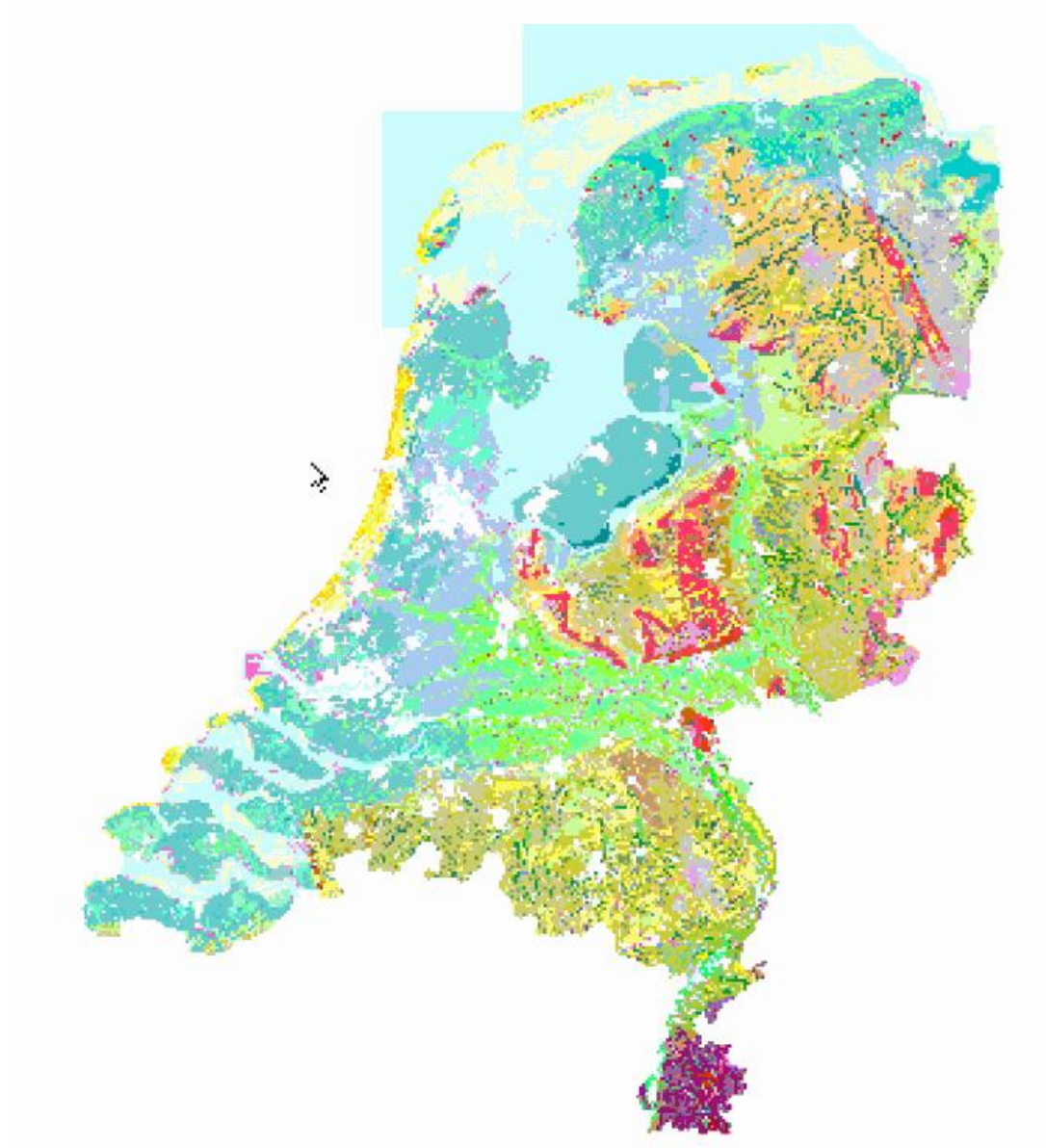
Een korte biografie van ons land  
“Sporen in de ondergrond”

# Dit is Nederland...



# ...en dit ook

Hoe is dat zo gekomen?



# De ijstijden 240.000 - 11.500 jaar geleden

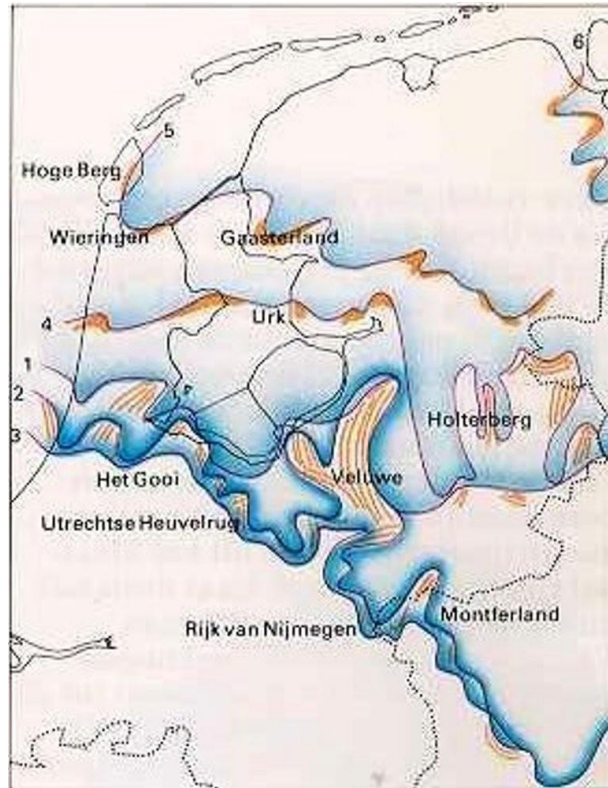
Weichselien	11.500 - 117.000
Eemien	117.000 - 126.000
Saalien	126.000 - 238.000





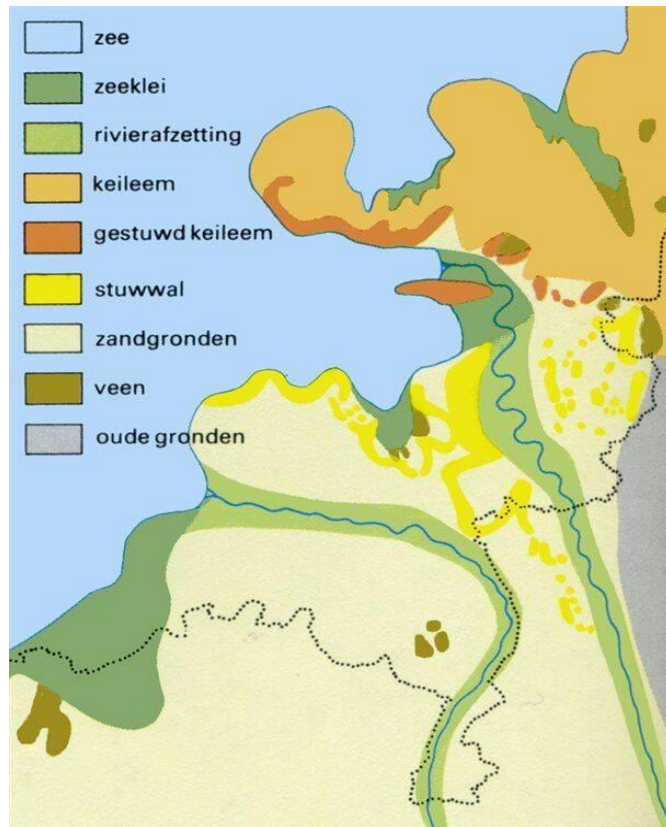
# Het Saalien

- Extreme kou
- Landijs in Nederland
- Stuwwallen/heuvelruggen worden gevormd
- 238.000-126.000 jaar geleden



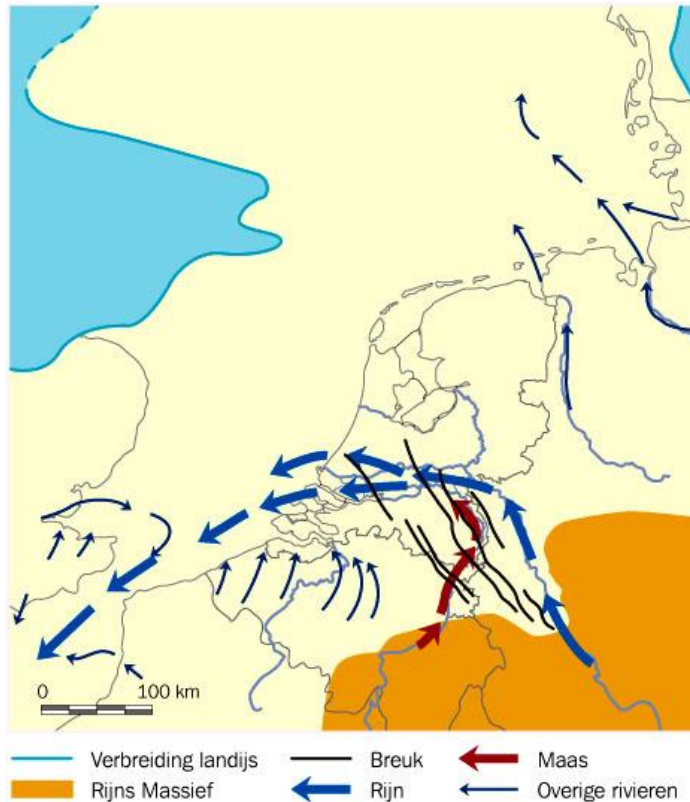
# Het Eemien

- Mild klimaat; bossen op de zandgronden, vergelijkbaar met nu
- De zee is terug
- Kleiige afzettingen in getijdenlandschappen
- 126.000-117.000 jaar geleden



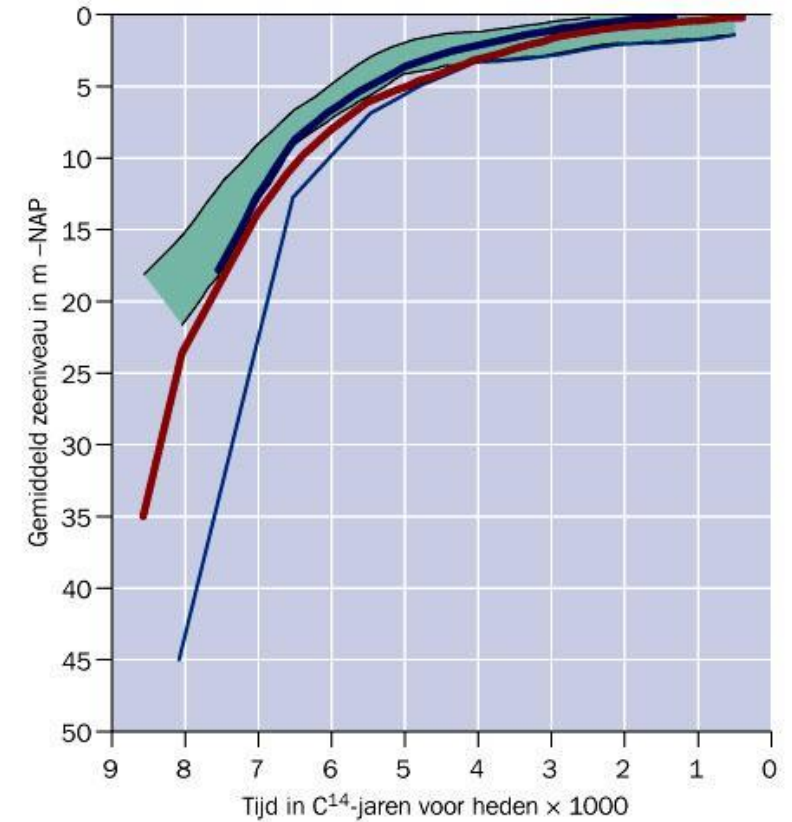
# Het Weichselien

- Opnieuw extreme kou; poolwoestijn
- Landijs bereikt Nederland niet
- Zand uit de droge Noordzee wordt afgezet als dekzanden.
- Rijn en Maas zetten zandpakketten af
- 117.000-11.500 jaar geleden



# Het Holoceen

- De zee stijgt
- Nederland wordt onderdeel van een getijdengebied
- 11.500 jaar geleden tot nu



— West-Nederland     — Duitse Bocht (wadden)  
— Zeeland            — Belgisch Vlaanderen

## Enkele Holocene landschappen



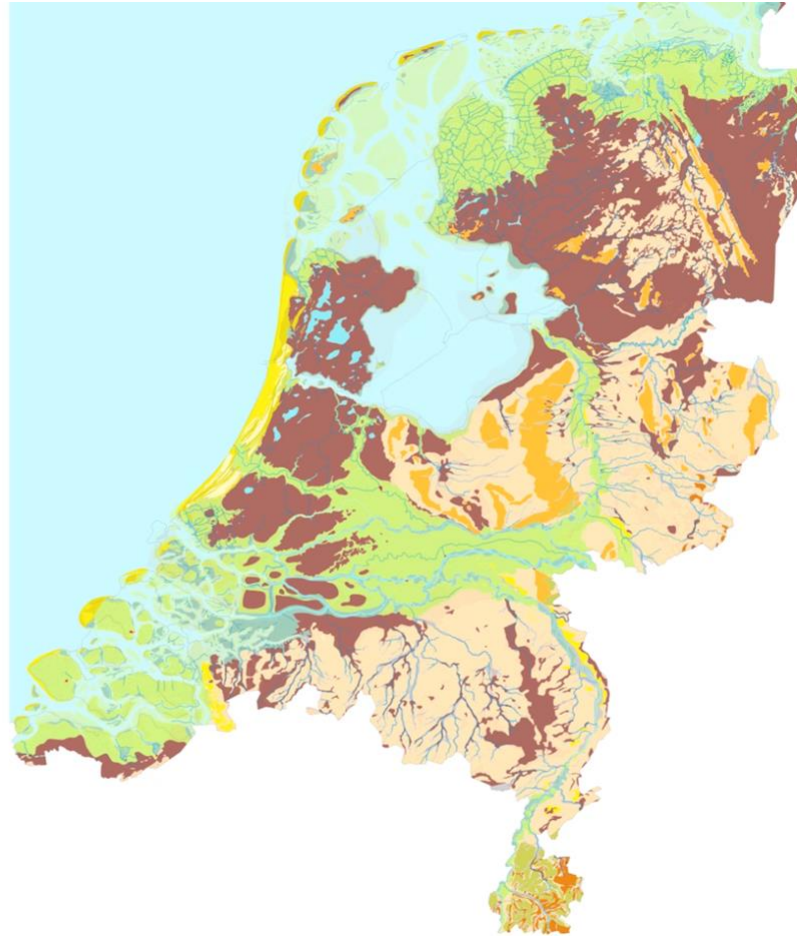
- Hoog- en laagveen
- Bossen
- Duinen
- Rivierenlandschap
- Kwelders

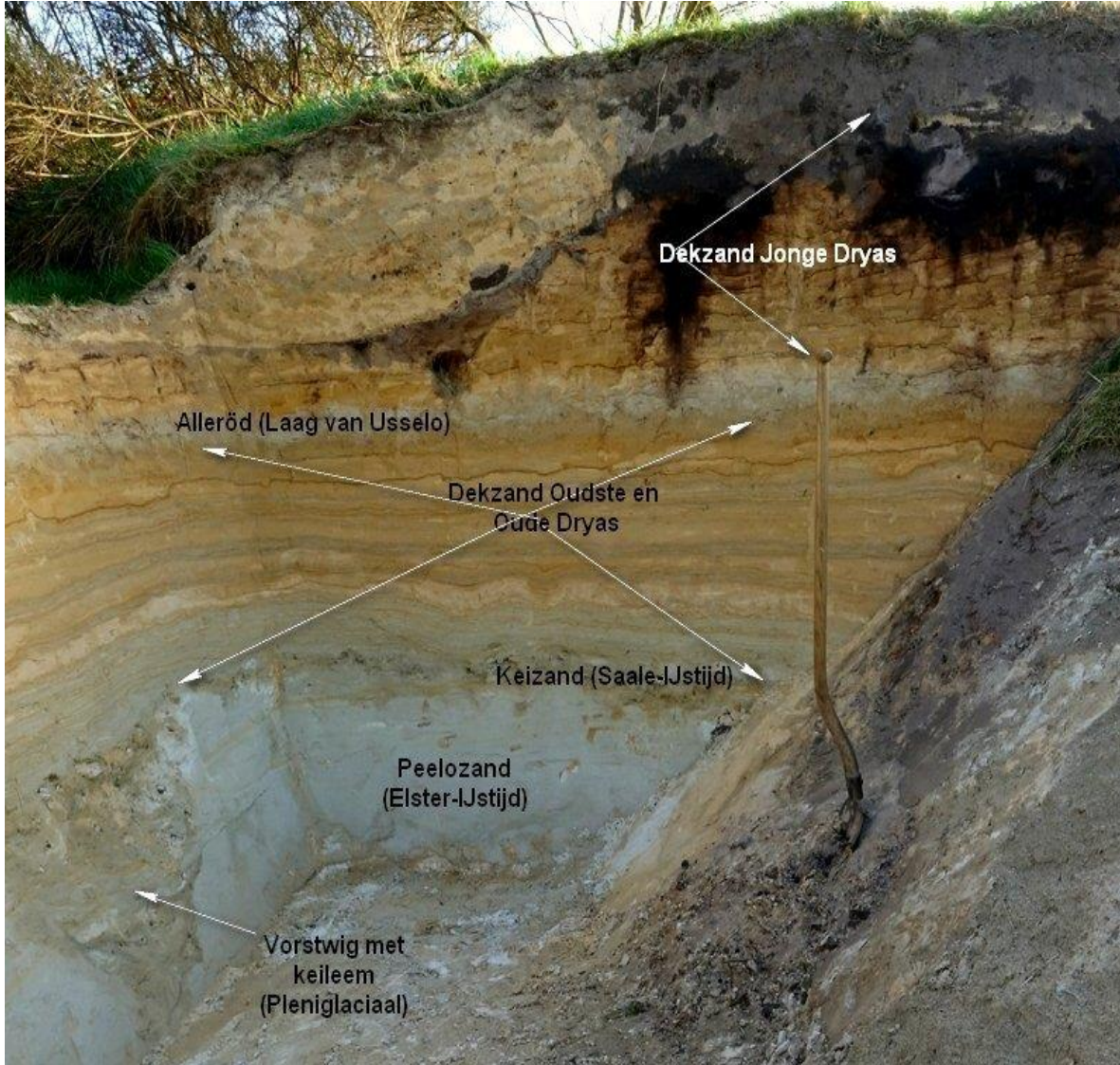


# Filmpje

1250 n.Chr. - Kwelders en rivieren worden bedijkt

- Strandwallen en lage duinen
- Hoge duinen
- Strandvlakten en duinvalleien
- Wadden en slikken
- Kwelders en rivervakten
- Gebieden met kwelderwallen en -ruggen
- Veengebied
- Bedijkte kwelders en rivervakten
- Droogmakerij
- Stedelijk gebied
- Binnenwater
- Buitenwater
- Pleistocene zandgebieden, beneden 16m. -NAP
- Pleistocene zandgebieden, beneden 16 en 0m. -NAP
- Pleistocene zandgebieden, boven 0m. NAP
- Rivervakten en beekdalen
- Riverduinen
- Lössgebied
- Stuwwallen, gestuwde keileem en door stromend landijs gemodelleerde ruggen en dalen
- Gebieden met Tertiaire en oudere afzettingen
- Stufzand





Bron: Hunebednieuwscafe.nl

# 04

## Het opstellen van een biografie

# Inventarisatiefase

- Verdiep je in de huidige landschappen
- Lees je in op bijvoorbeeld:  
[www.geologievannederland.nl](http://www.geologievannederland.nl)
- Bedenk welk verhaal je wilt vertellen
- Doe data-onderzoek (meestal de BRO, maar soms ook andere bronnen)
  - GeoTOP
  - Geomorfologische kaart
  - REGIS II
  - Boringen



The screenshot shows the website 'Geologie van Nederland' with a focus on the 'Laat-Pleistoceen' (Late Pleistocene) section. The page features a large image of a mammoth on the left. The main content area includes a navigation menu on the left with geological periods, a central text block about mammoths and hyenas, and a table of contents on the right. The website header includes navigation links like 'HOME', 'LANDSCHAP', 'ONDERGROND', 'FOSSIELEN', 'MINERALEN', and 'ZWERFSTENEN'. The footer mentions 'Geologie van Nederland is een initiatief van' followed by logos for Natuurlijk Biodiversiteit Centrum, TNO, and RGI.

**Geologie van Nederland**  
een tijdreis van 500 miljoen jaar

U bevindt zich hier: [Home](#) » [Tijd](#) » [Reconstructies tijdvakken](#) » [Laat-Pleistoceen](#)

## Laat-Pleistoceen

11.800 - 126.000 jaar geleden

Hyena's doen grondig hun werk. Een oude mammoet heeft de slag verloren en de grote aaseters eten hem tot op het bot kaal. Een wolharige neushoorn komt een kijkje nemen. De grasvlakten strekken zich uit zover het oog reikt, onderbroken door een enkel wilgenstruweel waar water is. Een vrij eentonige wereld, maar rijk aan voedsel voor de grote grazers van de ijstijd. Zelfs voor een kudde manshoge steppewisenten. De zomerdag is verrassend warm, maar de lange haren van de olifanten, neushoorns en muskusossen herinneren aan de snepende kou van de lange winter.

### Inhoud

- Laat-Pleistoceen
- De wereld van het Laat-Pleistoceen
- Waar lag Nederland op de wereldbol?
- Nederland in het Laat-Pleistoceen
- Klimaat
- Leven
- Afzettingen
- Wat zien we aan het oppervlak?
- Deelstoffen



# Randvoorwaarden

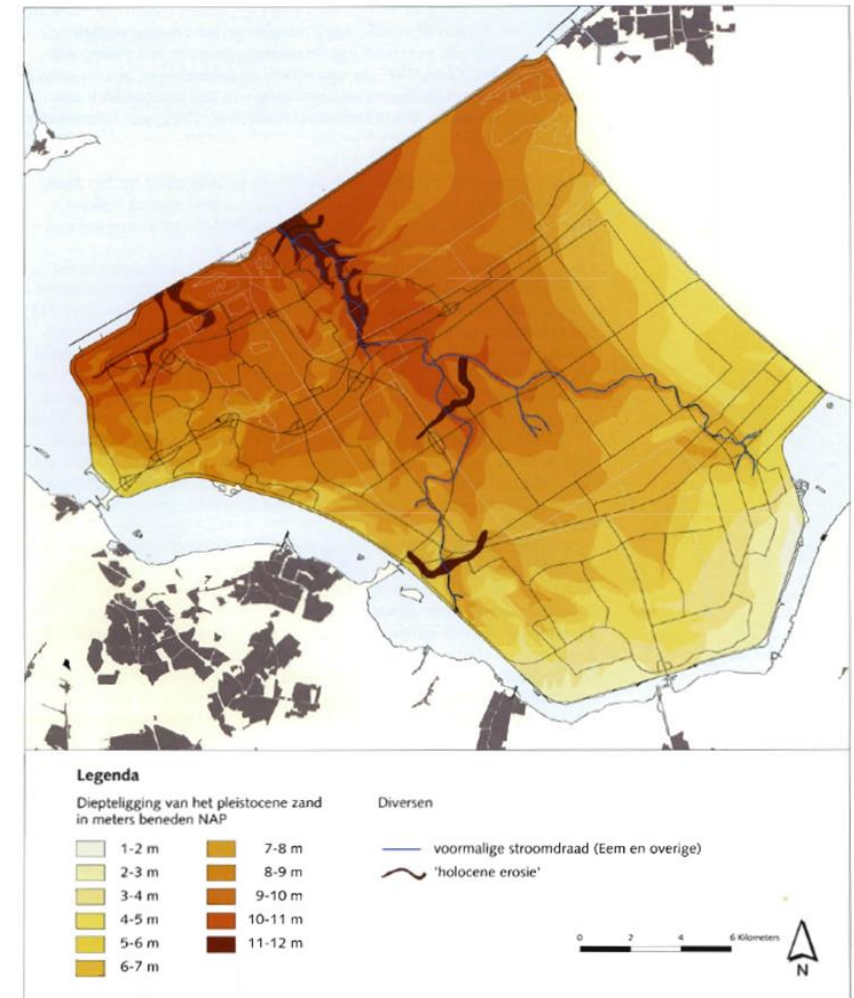
- 0 Kennis van de ondergrond
- 0 Kennis van ondergrond-data, met name BRO
- 0 Ondersteuning communicatie



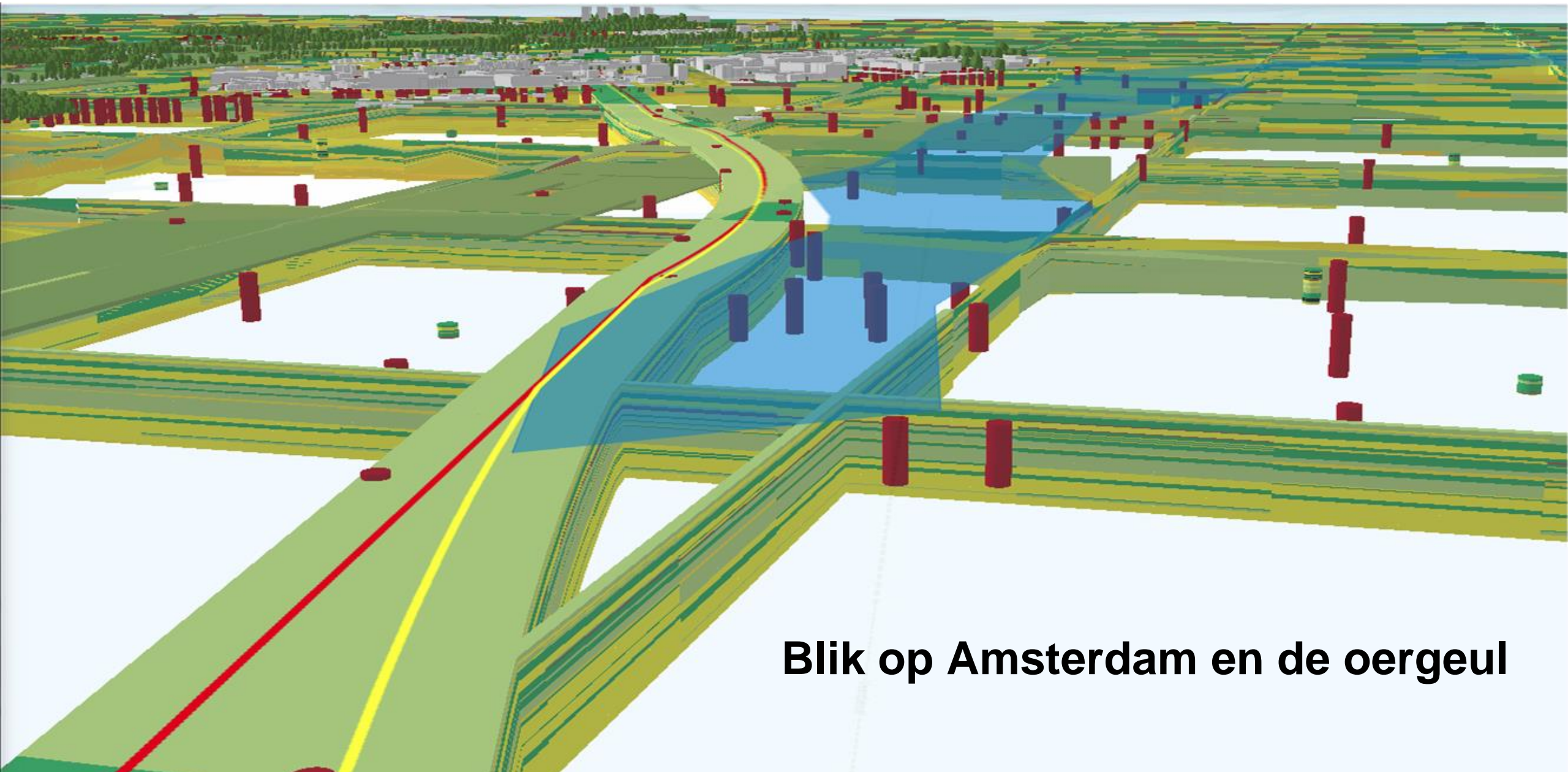
# Ontwerpfase

- 0 Kies het medium dat je wilt gebruiken
- 0 Stel de teksten op
- 0 Zoek en creëer beelden

## Diepteligging zand



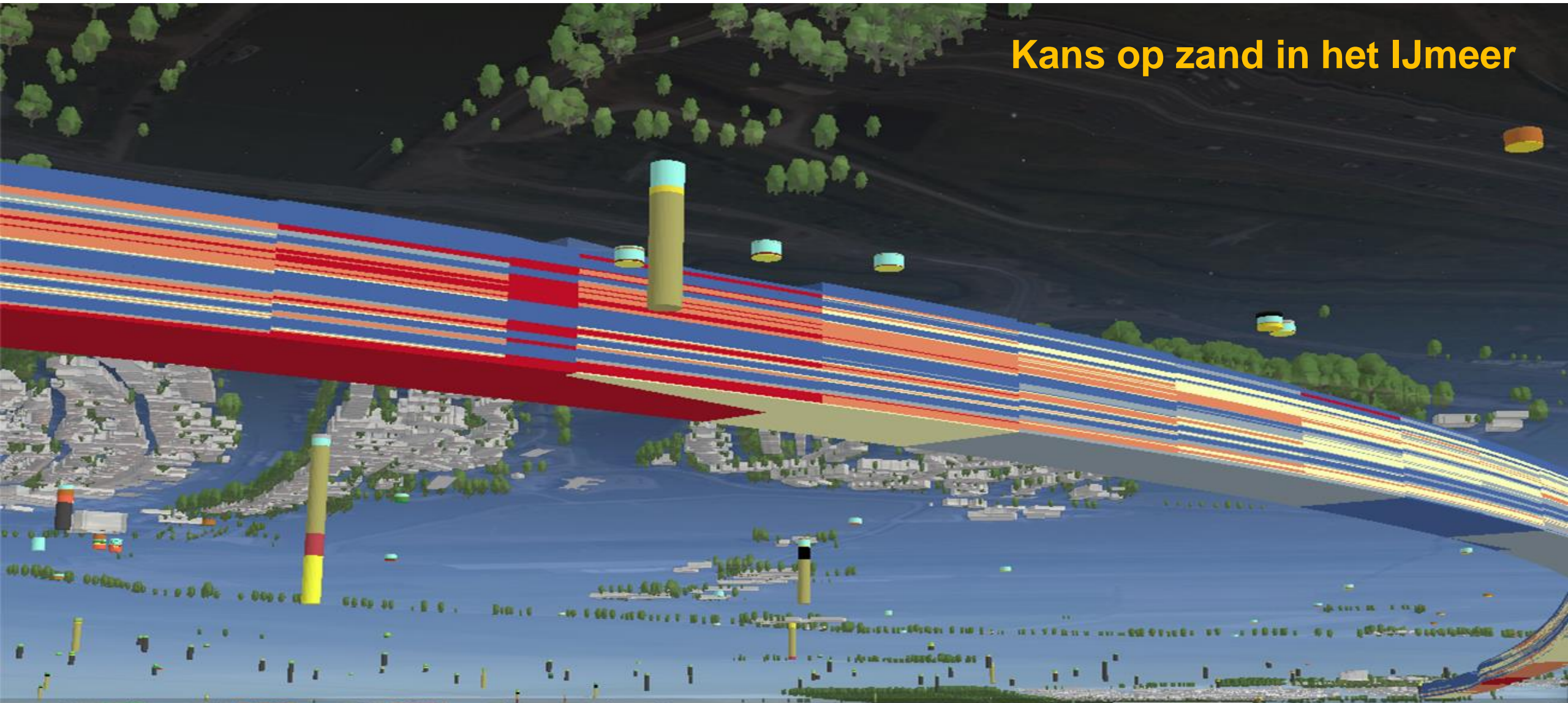
# Voorbeeld beeldmateriaal



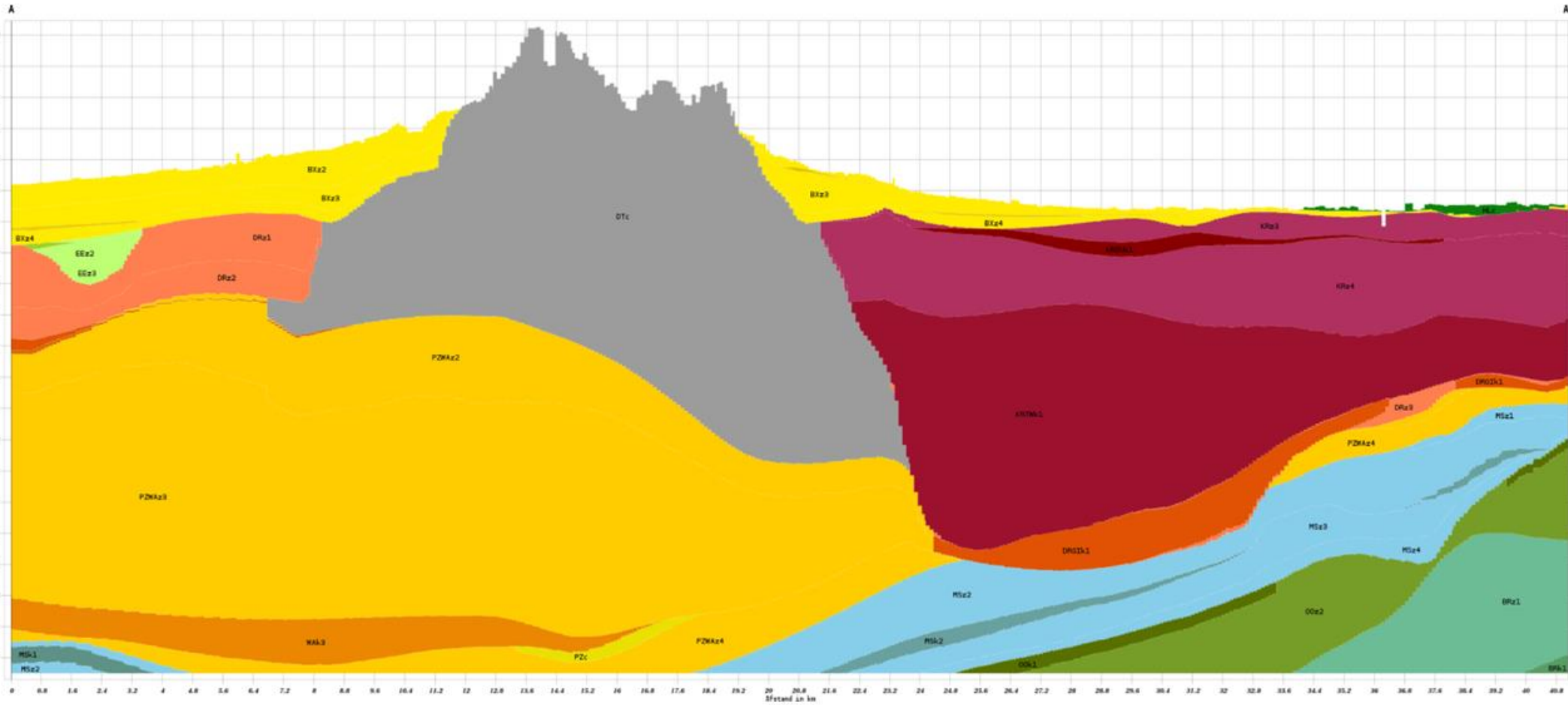
**Blik op Amsterdam en de oergeul**

# Voorbeeld beeldmateriaal

Kans op zand in het IJmeer

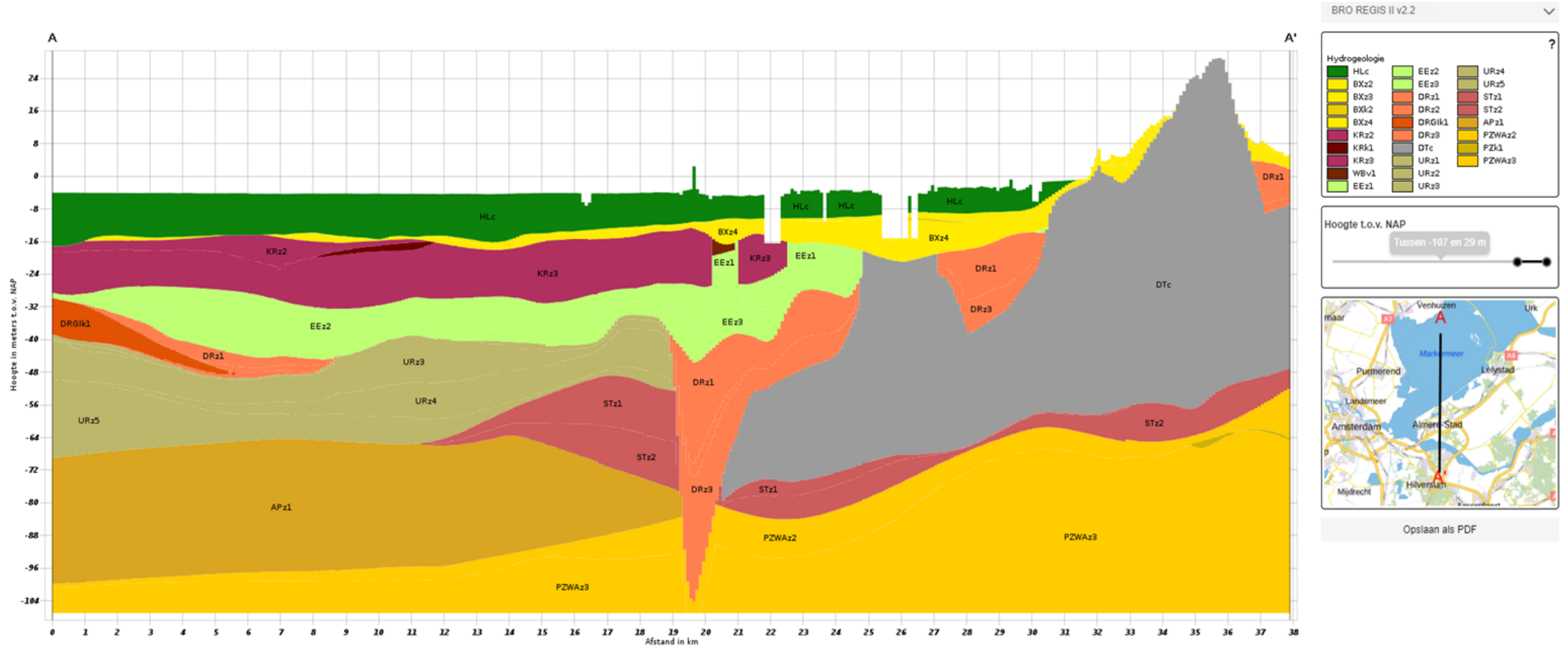


# Voorbeeld beeldmateriaal: Dwarsprofiel Gelderse Vallei-Deventer

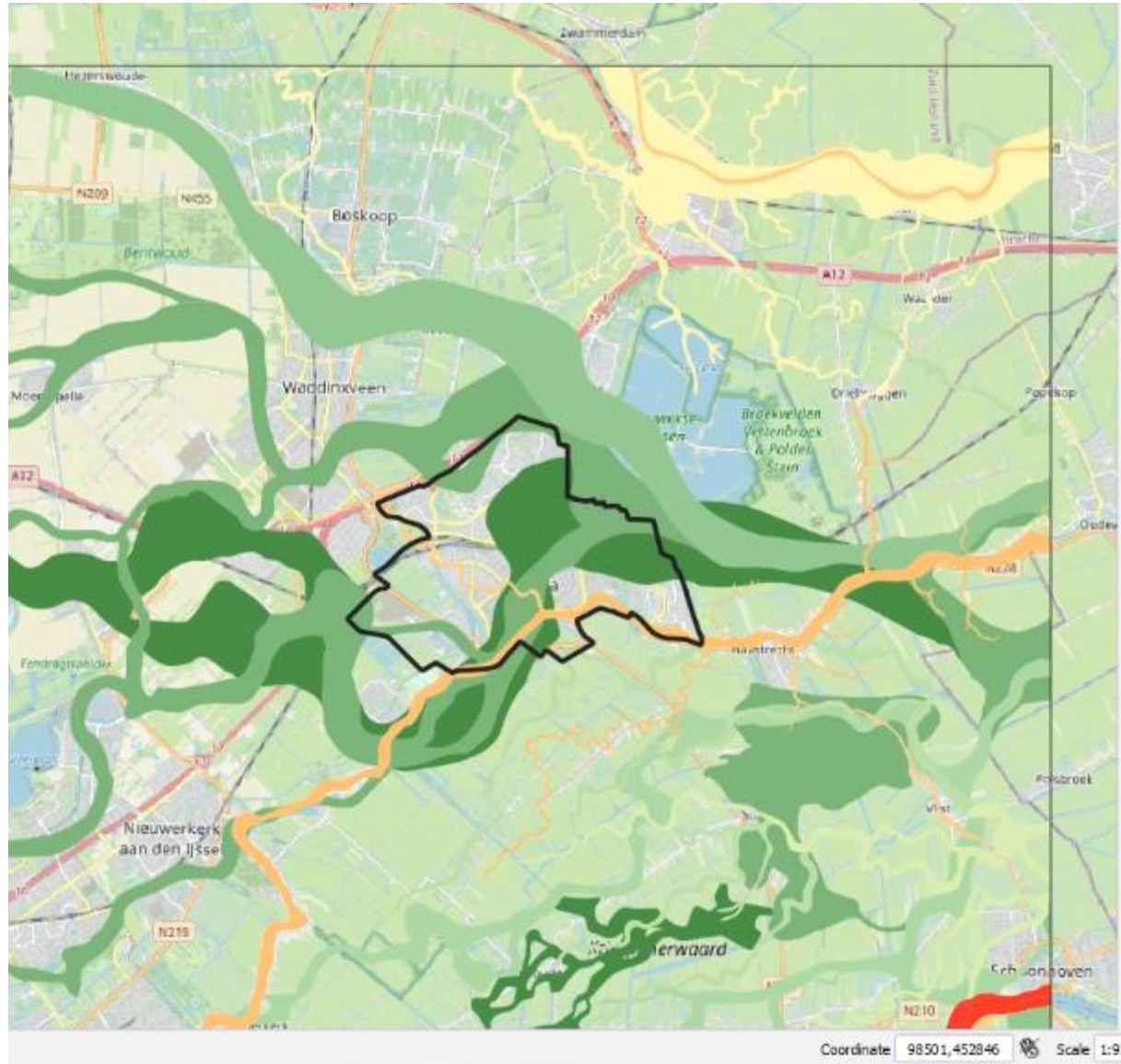


Opslaan als PDF

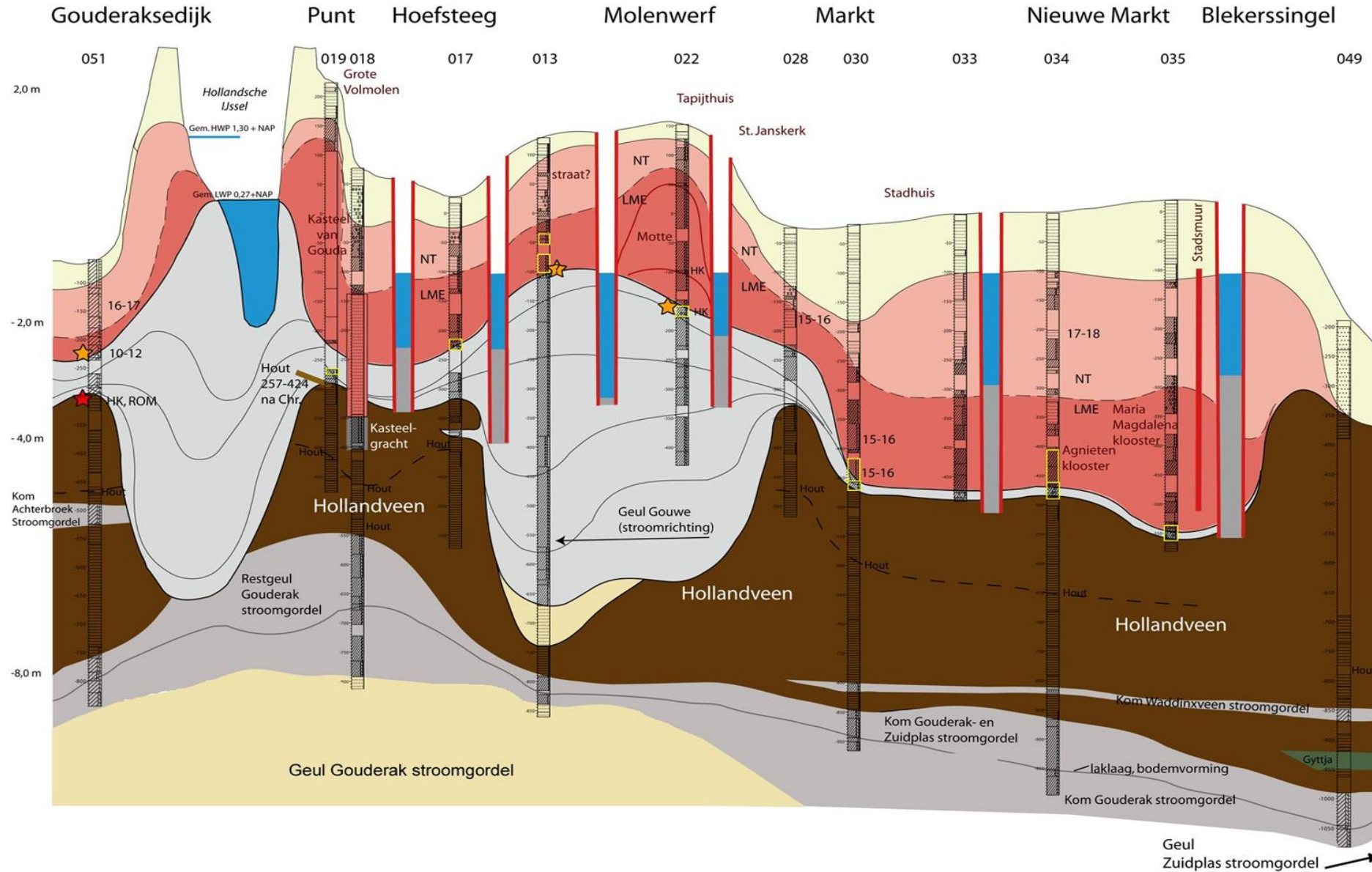
# Dwarsprofiel Noord-Zuid over Almere



# Ligging stroomgordels rond Gouda



# Dwarsprofiel over Gouda





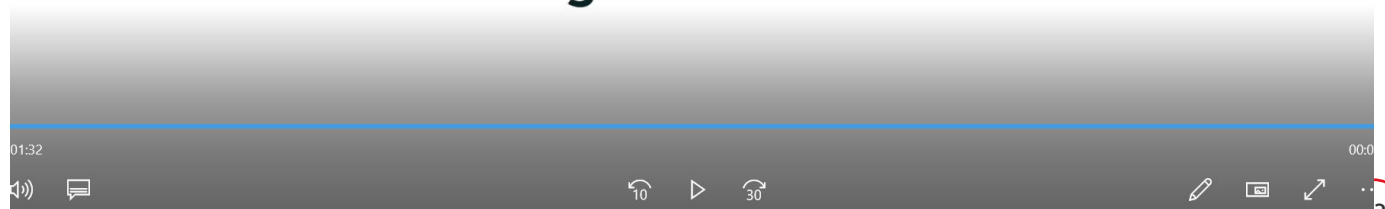
# Realisatiefase

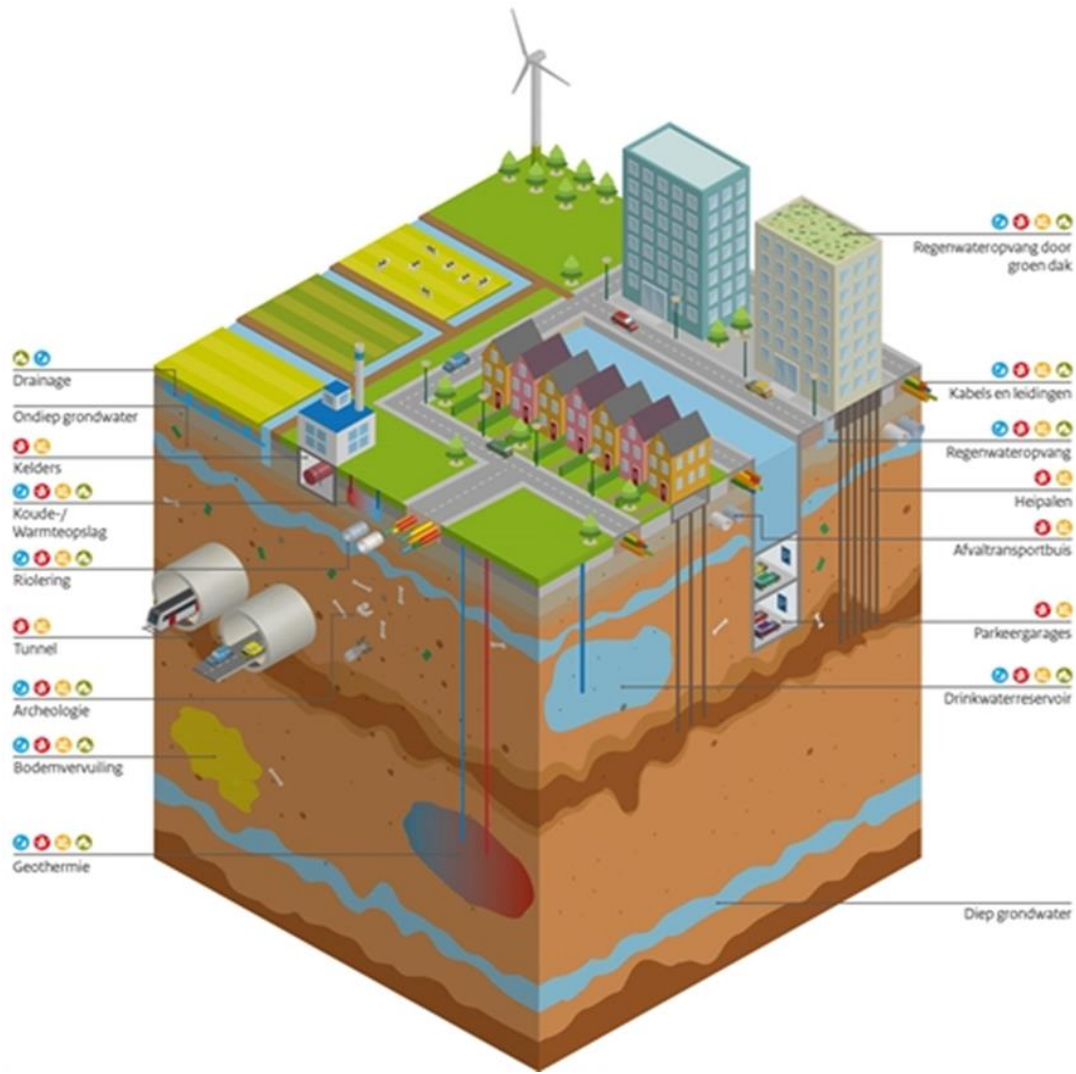
- 0 Vul het gekozen medium met teksten, beeldmateriaal, visualisaties en filmpjes
- 0 Laat een review uitvoeren
- 0 Verwerk de review

... en klaar voor presentatie!



**Ruimtelijke opgaven in de  
NOVI regio Zwolle**





# 05

## Het gebruik van de biografie

# Woningbouw: Functionele behoefte en informatieproducten\*

Functionele behoefte	Informatieproduct	Bron
Duurzaam bouwen	Kaart met diepte vaste (pleistocene) zand	GeoTOP (BRO)
Draagkracht ondergrond	Kaart (of model) met slappe lagen (klei en veen)	GeoTOP (BRO)
Partiele zetting	Kaart met heterogeniteit samenstelling ondergrond	GeoTOP (BRO)
Drager infrastructuur <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wegen</li> <li>- Kabels en leidingen</li> </ul>	Kaart met ligging en diepte stroombanen Kaart (of model) met slappe lagen (klei en veen) Geomorfologische kaart	Universiteit Utrecht GeoTOP (BRO) BRO
Bodemdaling	Kaart (of model met slappe lagen (klei en veen) Geomorfologische kaart	GeoTOP (BRO) BRO
Grondwateroverlast Afhankelijk van de aanwezigheid van eigen data of die van derden kan dit overzicht aangevuld worden	Kaart met gemiddeld kleinste grondwaterdiepte	WDM (BRO)

\* Nota bene: Dit overzicht is beeldvormend van aard en het resultaat van een globale inventarisatie

# Energietransitie: Functionele behoefte en informatieproducten\*

Functionele behoefte	Informatieproduct	Bron
Warmte-koude opslag	Ligging watervoerende en afsluitende lagen	REGIS II
Aquathermie	Ligging watervoerende en afsluitende lagen	REGIS II
Drager warmtenet	Kaart met ligging en diepte stroombanen Kaart (of model) met slappe lagen (klei en veen) Geomorfologische kaart	Universiteit Utrecht GeoTOP (BRO) BRO
Ecovaten	Kaart (of model) met slappe lagen (klei en veen)	GeoTOP (BRO)
Geothermie	Kaart met ligging warm (heet) in potentie winbaar water	DGM-Diep Thermogis

Afhankelijk van de aanwezigheid van eigen data of die van derden kan dit overzicht aangevuld worden

\* Nota bene: Dit overzicht is beeldvormend van aard en het resultaat van een globale inventarisatie

# Klimaatadaptatie: Functionele behoefte en informatieproducten\*

Functionele behoefte	Informatieproduct	Bron
Hitte-droogte stress	Ligging gevoelige lagen (klei en veen)	GeoTOP (BRO)
Waterberging	Kaart met gemiddeld kleinste grondwaterdiepte	WDM (BRO)
Waterdoorlatendheid	Kaart met ligging en diepte stroombanen Kaart (of model) met slappe lagen (klei en veen)	Universiteit Utrecht GeoTOP (BRO)
Hoogwaterveiligheid	Kaart (of model) met slappe lagen (klei en veen) Kaart met ligging en diepte stroombanen	GeoTOP (BRO) Universiteit Utrecht
Verziltig	Grondwatermonitoring	BRO

Afhankelijk van de aanwezigheid van eigen data of die van derden kan dit overzicht aangevuld worden

\* Nota bene: Dit overzicht is beeldvormend van aard en het resultaat van een globale inventarisatie

# Tips en aanbevelingen uit de chat bij dit BRO'tje:

- Ervaring/advies: op gemeentelijk niveau:
  - De toelichting bij de Archeologische Beleidskaart (en de landschapsbijkaart) is voor 90% het beste bestaande verhaal.
  - Raadplegen van de BRO-bronnen is zeker nuttig als 'data-onderzoek', maar als eerste ingang beter een geschreven tekst raadplegen dan gestructureerde data.
- Nog een advies: Neem de afdeling Geo-informatie mee! Voor de visualisatie en duiding van de informatie. Tevens vaak een verbindende factor tussen verschillende beleidsvelden.
- Zie ook <https://samendedieptein.nl/ondergrond-in-zicht/> waar wij kennis over visualiseren van de ondergrond hebben verzameld, vanuit kennisbudget van bodemconvenant. Sluit mooi aan bij verhaal van Peter.
- Sterk punt dat de biografie vooral een communicatiemiddel is. Het is samenvatting van alles wat er al is, voor een bepaald doel.
- Bewustwording van 3D planologie bij Ruimtelijke afdelingen is een grote winst van zo'n aanpak.
- Als aanvulling is een biografie ook niet alleen geschikt om de ondergrond inzichtelijk te maken voor bestuurders, maar zeker ook voor de burger.
- Meer informatie over de BRO-modellen: <https://basisregistratieondergrond.nl/inhoud-bro/registratieobjecten/modellen/>. Zie ook de link op die pagina naar een speciale storymap over dit onderwerp.
- Kijk voor een handig overzicht van data en kaarten voor de grote opgaven ook eens op [BRO en de Bronnen](#).
- Over waarom steden op kaarten vaak wit zijn, tips voor kaarten waar invulling wel is opgenomen:
  - Hier is een invulling binnen het stedelijk gebied te vinden: <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/> - Basiskaart natuurlijk systeem subtypen
  - De 2020-generaties van landschapskaartproducten van de RCE (in samenwerking met de mensen achter de Geomorfologische kaart, vooralsnog geen BRO producten) dekken WEL ook het pre-stedelijke landschap onder de steden.
- Achtergrond over geodiversity: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1911799116>
- Bron van het filmpje over de ontwikkeling van de ondergrond van Nederland: <https://www.cultureelerfgoed.nl/publicaties/publicaties/2012/01/01/atlas-van-nederland-in-het-holoceen> de dataset: <https://data.overheid.nl/en/dataset/11592-paleogeografische-kaarten---atlas-van-nederland-in-het-holoceen>
- Algemene pagina met overzicht bronnen en kaarten van cultureel erfgoed: <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/bronnen-en-kaarten/>