



De ondergrond in nieuwe dimensies

Koen Volleberg - Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden | 29 augustus 2019



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

TNO innovation
for life



Universiteit Utrecht



Lokale kennis van de ondergrond van belang voor betrouwbare bepaling piping-opgave

Lokale kennis, wat levert het op?



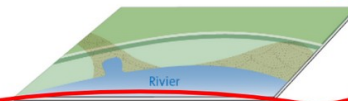
Topografie



AHN



Zandbanen



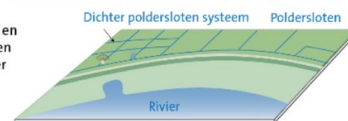
Grondonderzoek



Dijkopbouw, dijkhistorie



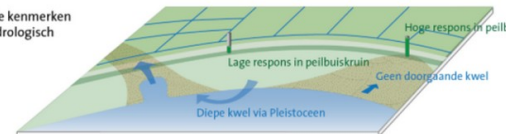
Watergangen en poldersloten en wellen register



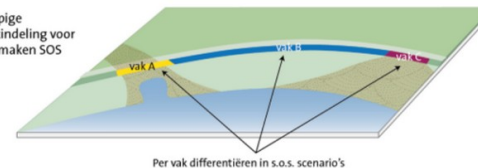
Globale karakterisering ondergrond



Globale kenmerken geohydrologisch



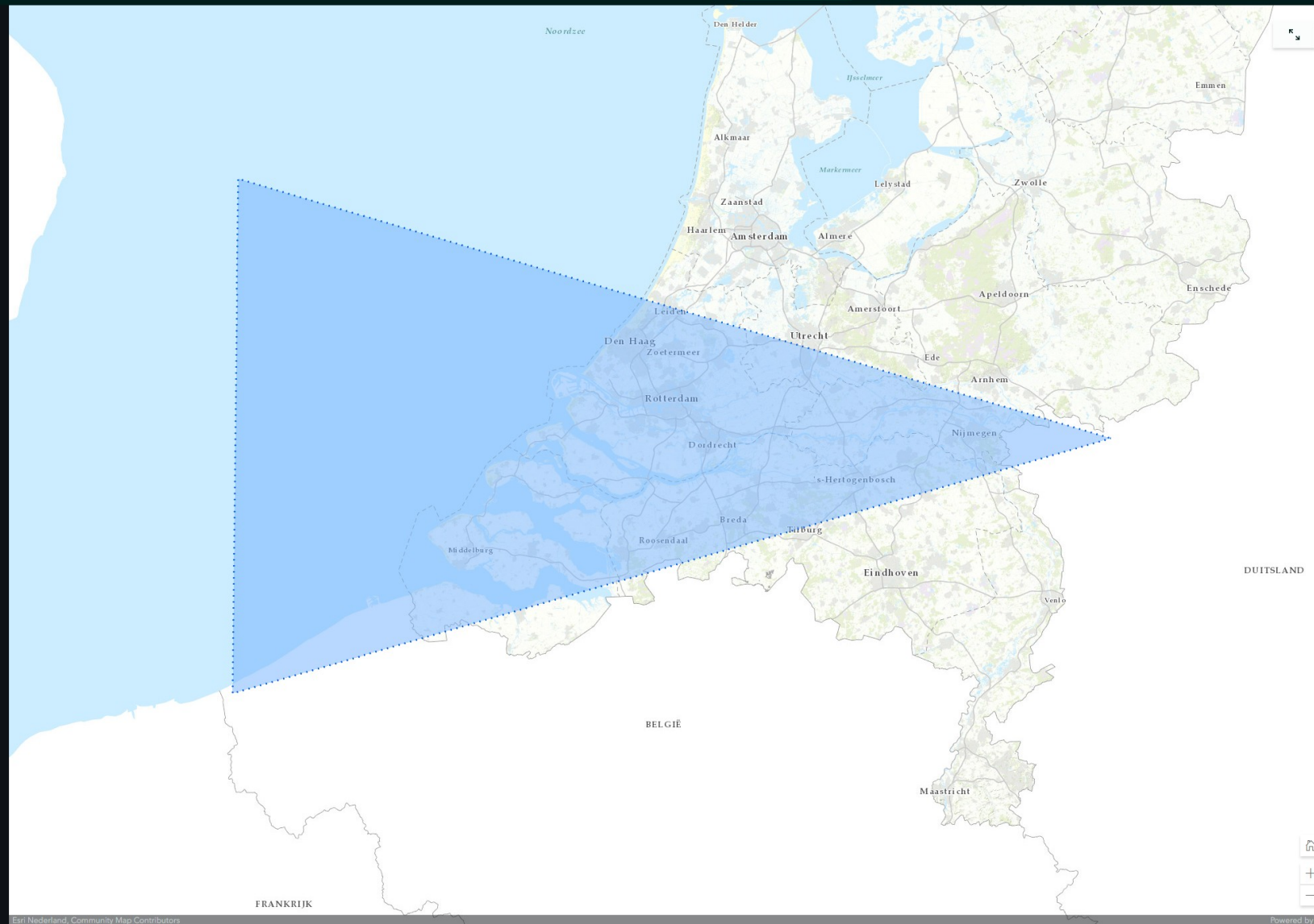
Voorlopige dijkvakindeling voor lokaal maken SOS



Het Nederlandse rivierengebied is een delta van de Rijn en Maas

- Is de **RUIMTE** waarbinnen deze rivieren sediment afzetten
- En waarbinnen de rivierlopen zich in de loop van de **TIJD** verplaatst hebben onder invloed van sedimenttoevoer en zeespiegelstijging

Ruimte maal tijd = complexiteit



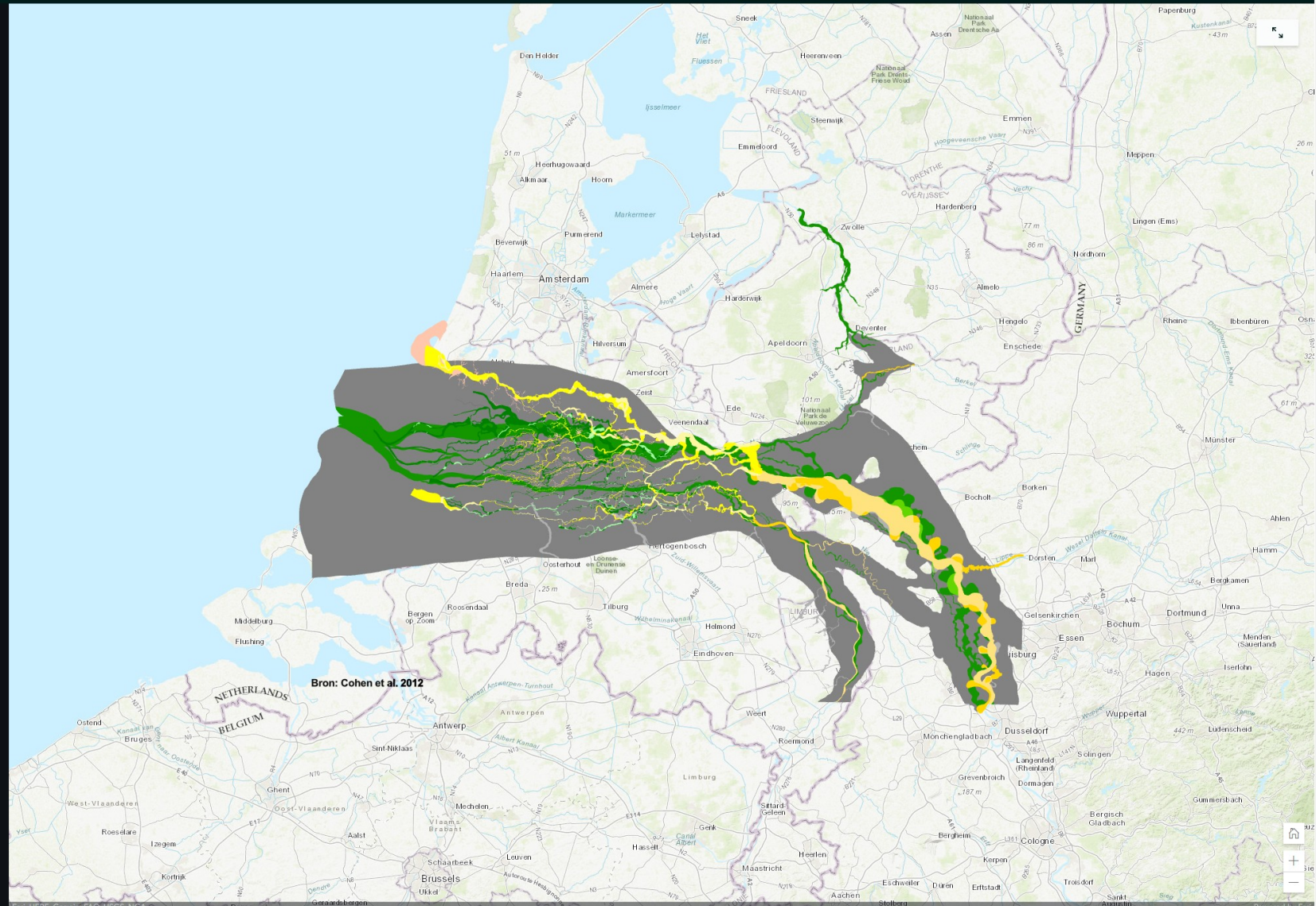
~10.000 jaar geleden - Pleistoceen en begin Holoceen

- Zeespiegel ~ 50 meter lager dan nu
- Systeem van vlechtende rivierlopen
- Grofzandige en grindrijke afzettingen
(Formatie van Kreftenheye)



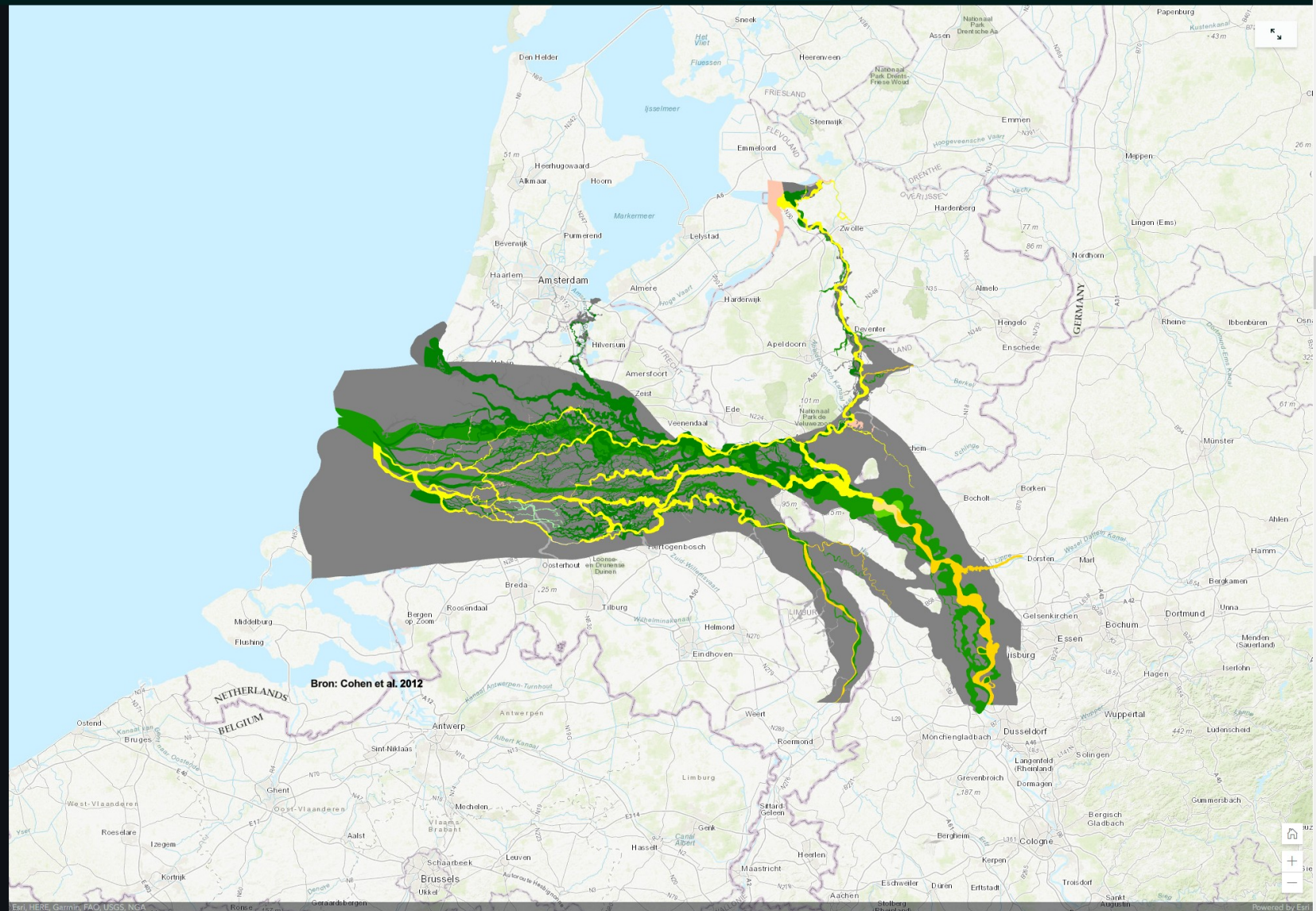
~ 5.000 jaar geleden - Holoceen

- Zeespiegelstijging maakt de delta nat: veenvorming waar geen rivieren liggen (Formatie van Nieuwkoop)
- Rijn en Maas zoeken nieuwe lopen en verlaten oude lopen die als zandbanen in klei en veen achterblijven



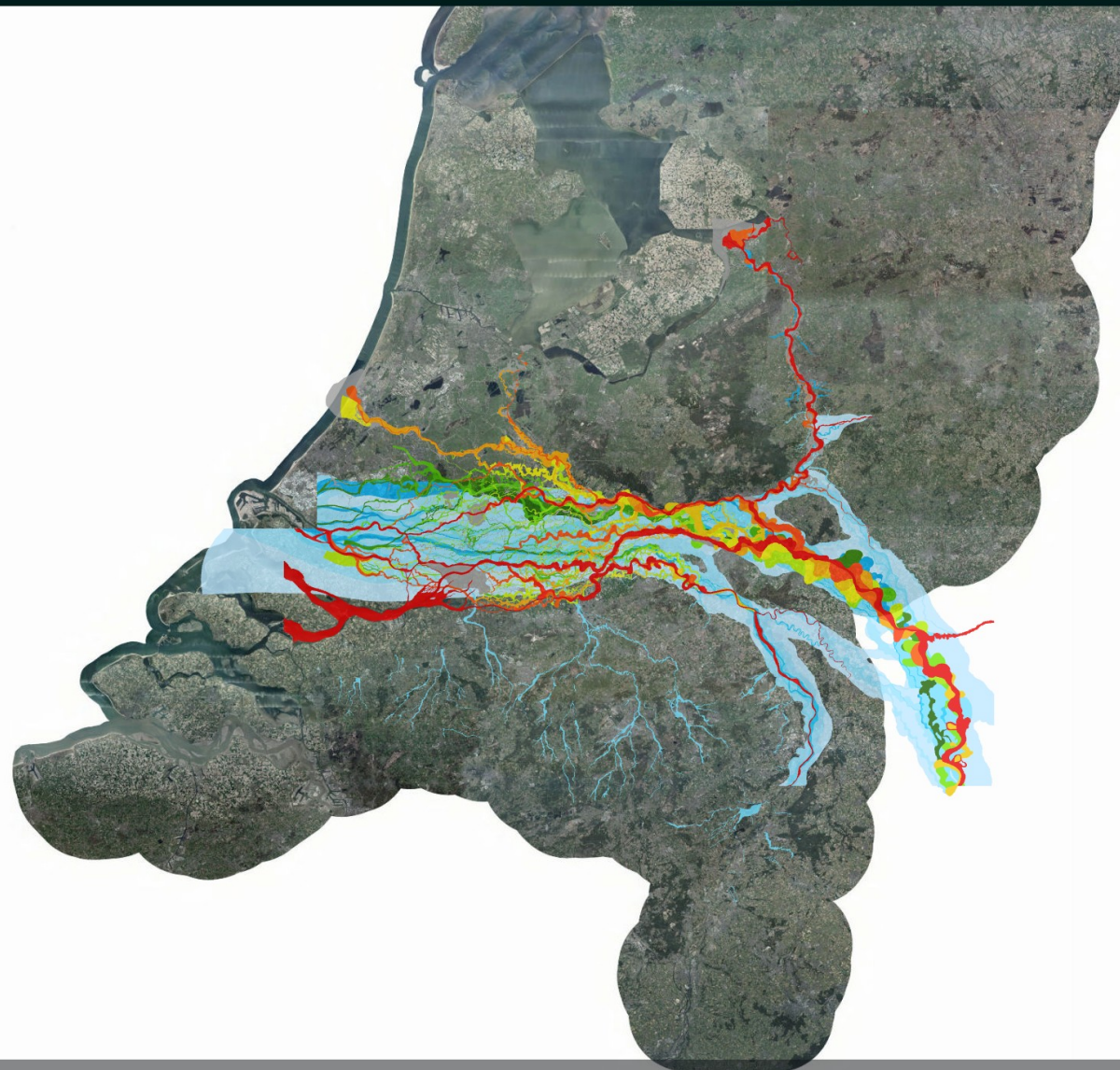
~ 1.000 jaar geleden - Halverwege de Middeleeuwen

- Start bedijking
- Afdamming Kromme Rijn
- Verlegging van rivierlopen stopt
- Sedimentatie vindt alleen nog plaats in uiterwaarden
- Veenvorming stopt (vrijwel) geheel door inpoldering, bemaling en veenontginning



Horizontale dimensies: ligging van zandlichamen

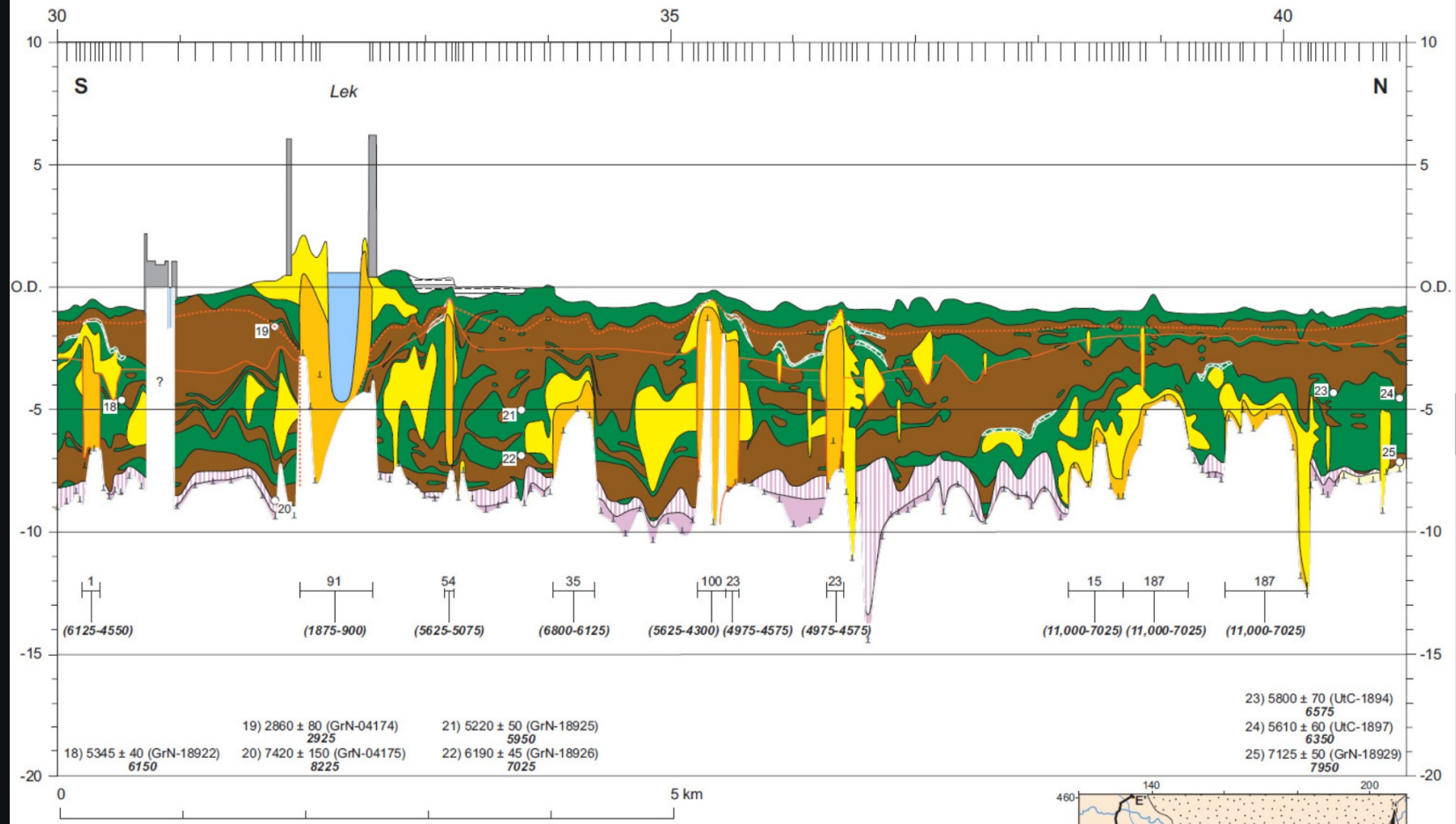
- Gedetailleerd in kaart gebracht door Fysisch Geografen van Universiteit Utrecht
- 2D kaartbeeld, dus diepte-informatie niet direct zichtbaar
- Maar die informatie is er wel...



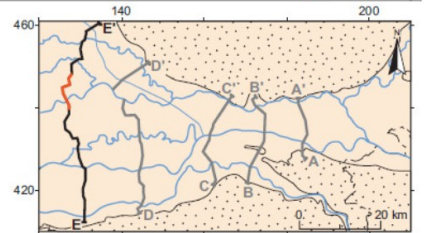


Verticale dimensies: dwarsprofielen

- Verticale opbouw van de ondergrond in beeld
- Verbinden van informatie uit individuele boringen
- (Meest) handmatig opgesteld voor specifiek gebruik, dus niet gebiedsdekkend



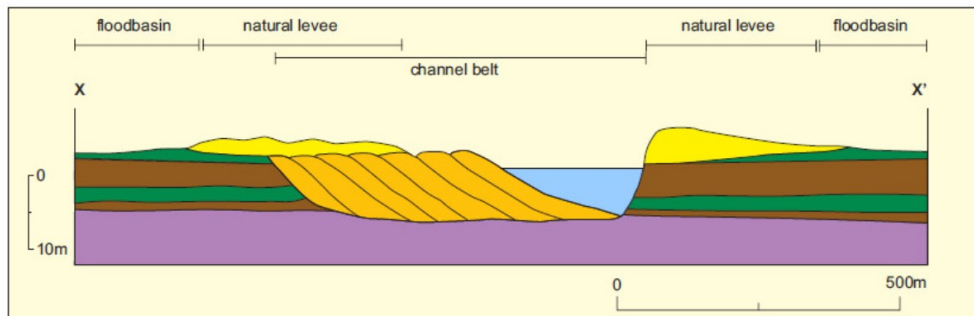
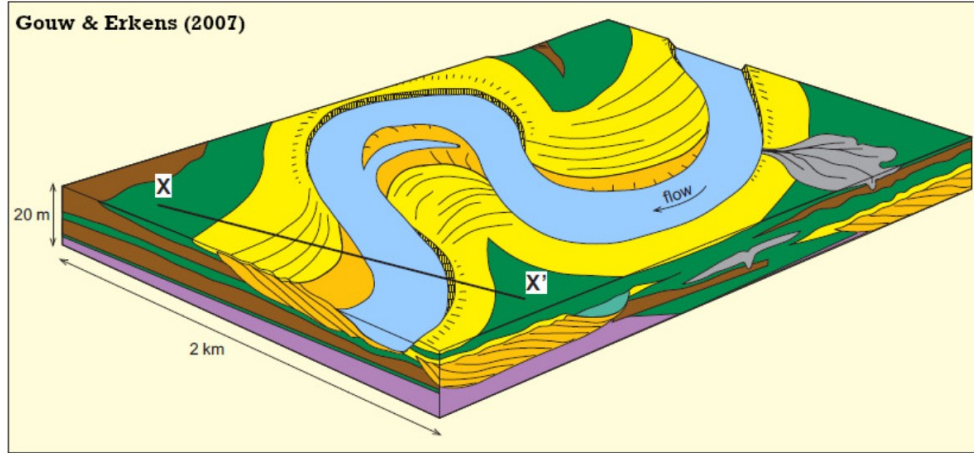
Gouw & Erkens (2007)





Ruimte maal tijd = complexiteit in drie dimensies...

- Horizontale afwisseling van afzettingen gekoppeld aan ligging (oude) rivierlopen, overstromingsvlaktes en veengebieden
- Verticale afwisseling door veenvorming en door erosie en sedimentatie door rivierlopen



LEGEND

- channel-belt deposits (sand and gravel)
- channel-fill deposits (clay)
- natural levee deposits (sandy and silty clay)
- crevasse deposits (sand, sandy and silty clay, clay)
- floodbasin deposits (clay)
- organics (peat)
- substrate
- escarpment
- section X-X'

Lithostratigraphy

- Echteld Formation
- > Nieuwkoop Formation
- > Boxtel and Kreftenheye Formations

... en op verschillende schaalniveaus

- Heterogeniteit treedt ook op binnen een laag

De ondergrond is geen
homogene
proefopstelling!

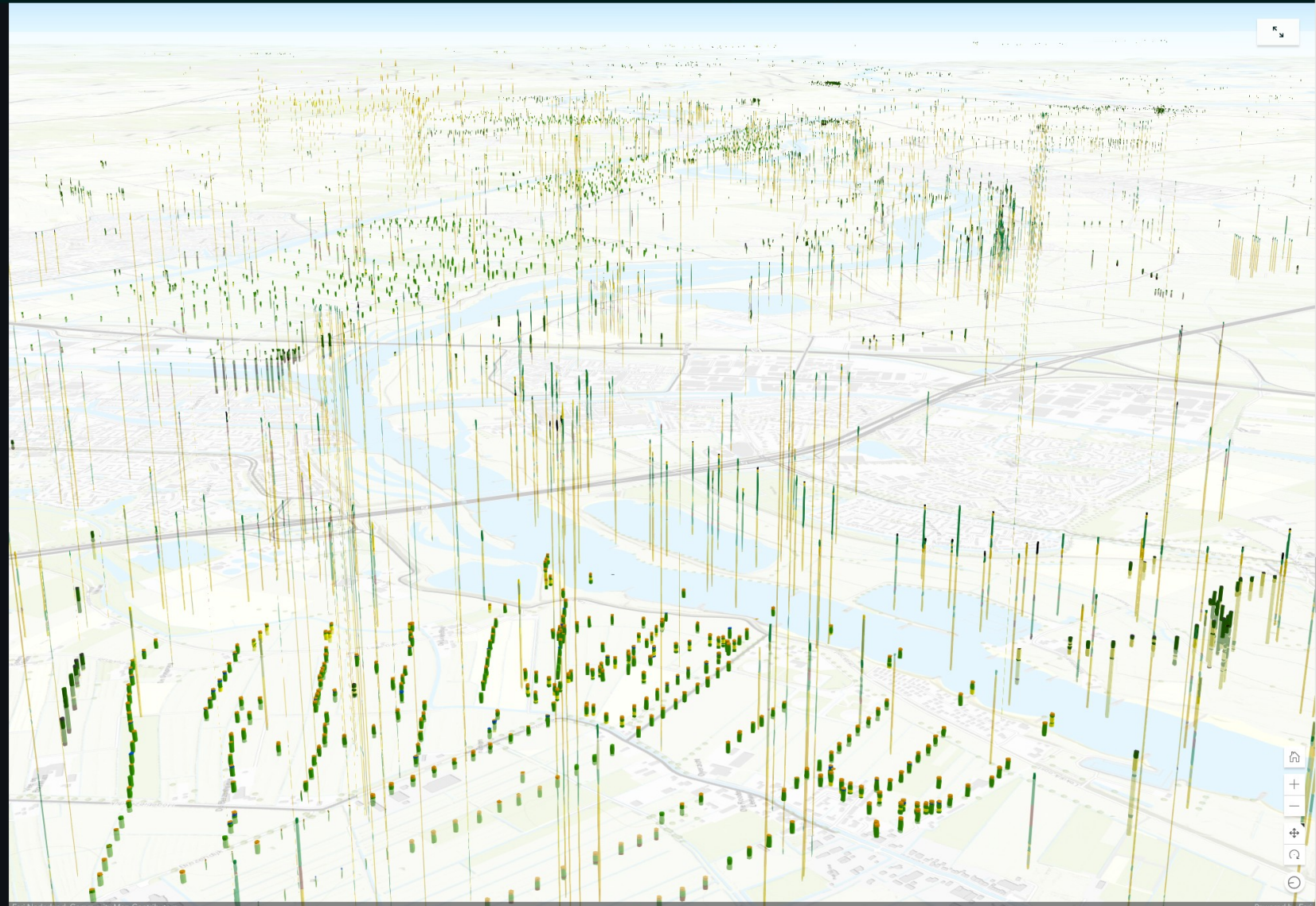




Nederland heeft een unieke schat aan bodeminfo waar dit in is geregistreerd

- Basisregistratie Ondergrond (DINO) met bijna 500.000 boringen
- Universiteit Utrecht met ongeveer 200.000 handboringen
- HDSR met boringen en sonderingen
- Gespecialiseerde kennis over de ontstaanswijze van delta-riversystemen

De vraag: hoe ontsluiten we deze bodemschatten?





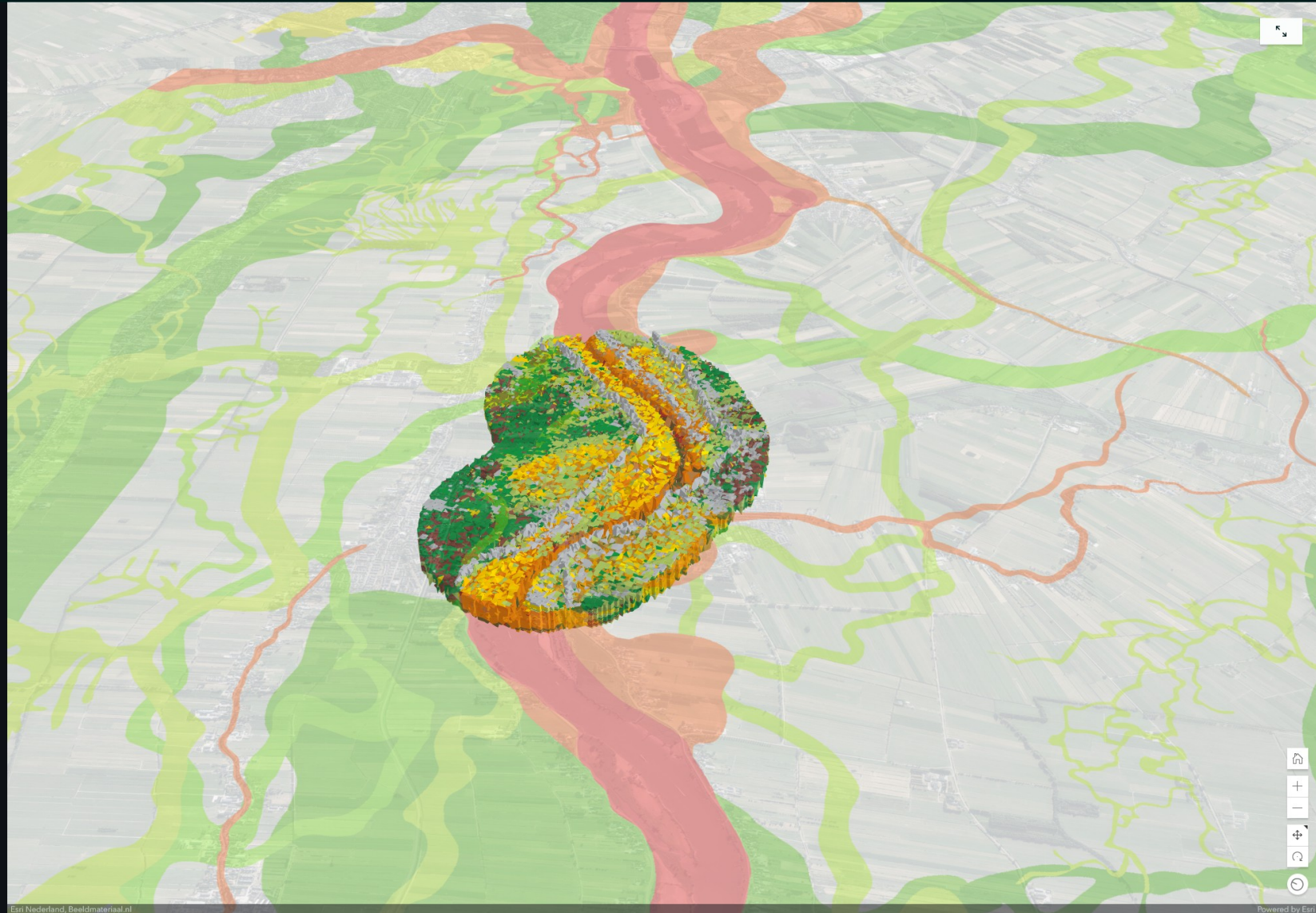
In een 3 dimensionaal model!

- Ontwikkeld door TNO (uitbreiding op het GeoTOPmodel van 100x100x0.50m)
- Volledig 3D in blokken van 25 x 25 meter horizontaal
- Stapels van blokken van 25 centimeter verticaal
- *Op dit moment nog concept, TNO is druk bezig met de kwaliteitsborging. De hier gepresenteerde data is slechts ter illustratie van de mogelijkheden*



Wensen voor toegankelijkheid

- Toegankelijk voor HDSR, ingenieursbureaus en aannemers zonder specialistische software. Dus WebGIS-gebaseerd
- Modeldata beschikbaar zodat partijen hiermee verder kunnen





Wensen voor toegankelijkheid

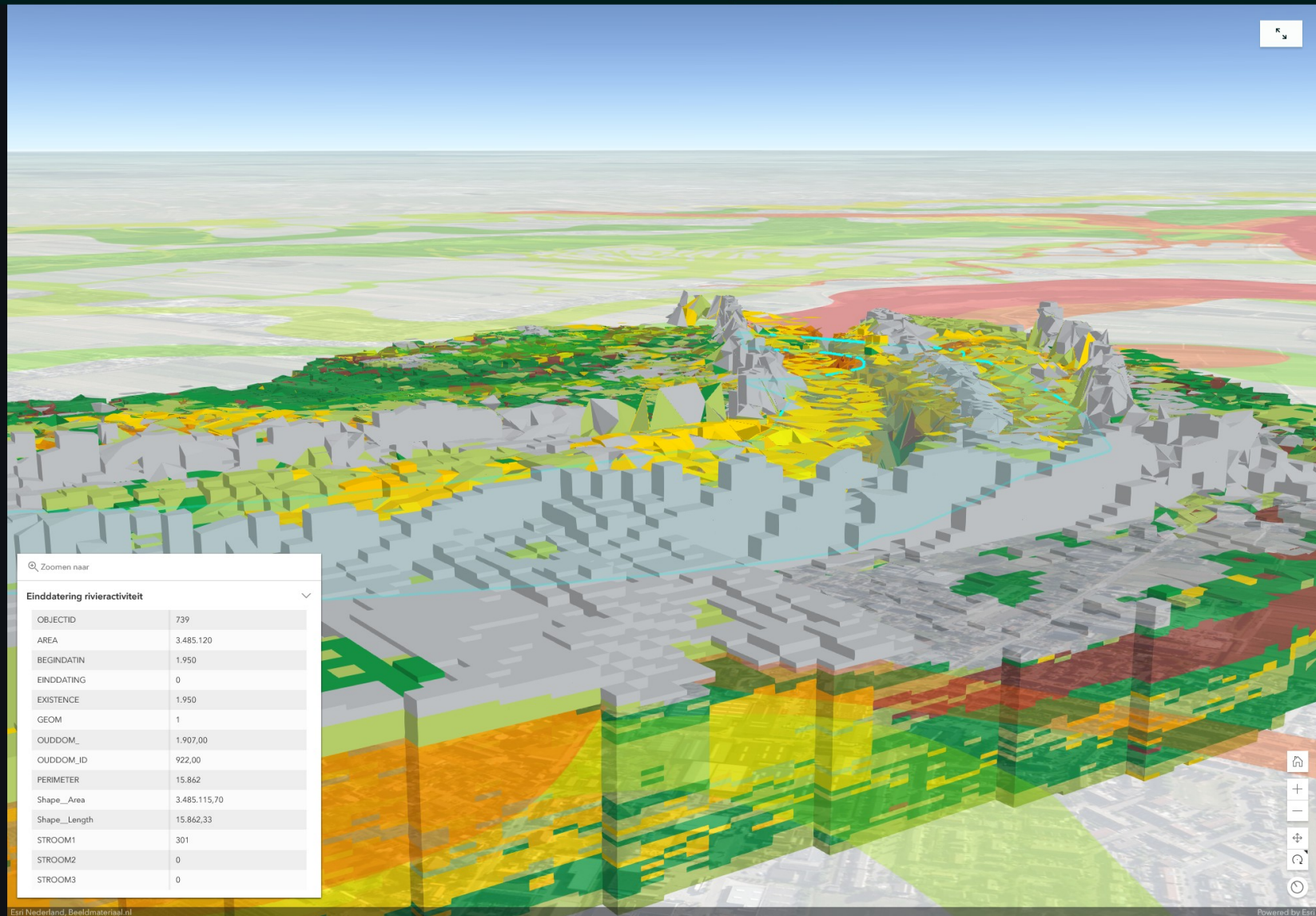
- Toegankelijk voor HDSR, ingenieursbureaus en aannemers zonder specialistische software. Dus WebGIS-gebaseerd
- Modeldata beschikbaar zodat partijen hiermee verder kunnen



Uitdaging

Grote hoeveelheid data (miljoenen blokjes) bereikbaar, bekijkbaar, raadpleegbaar en analyseerbaar maken

Ontwikkeling door Geodan



🔍 Zoomen naar

Einddatering rivieractiviteit

OBJECTID	739
AREA	3.485.120
BEGINDATIN	1.950
EINDDATING	0
EXISTENCE	1.950
GEOM	1
OUDDOM_	1.907,00
OUDDOM_ID	922,00
PERIMETER	15.862
Shape_Area	3.485.115,70
Shape_Length	15.862,33
STROOM1	301
STROOM2	0
STROOM3	0



Het 3D model

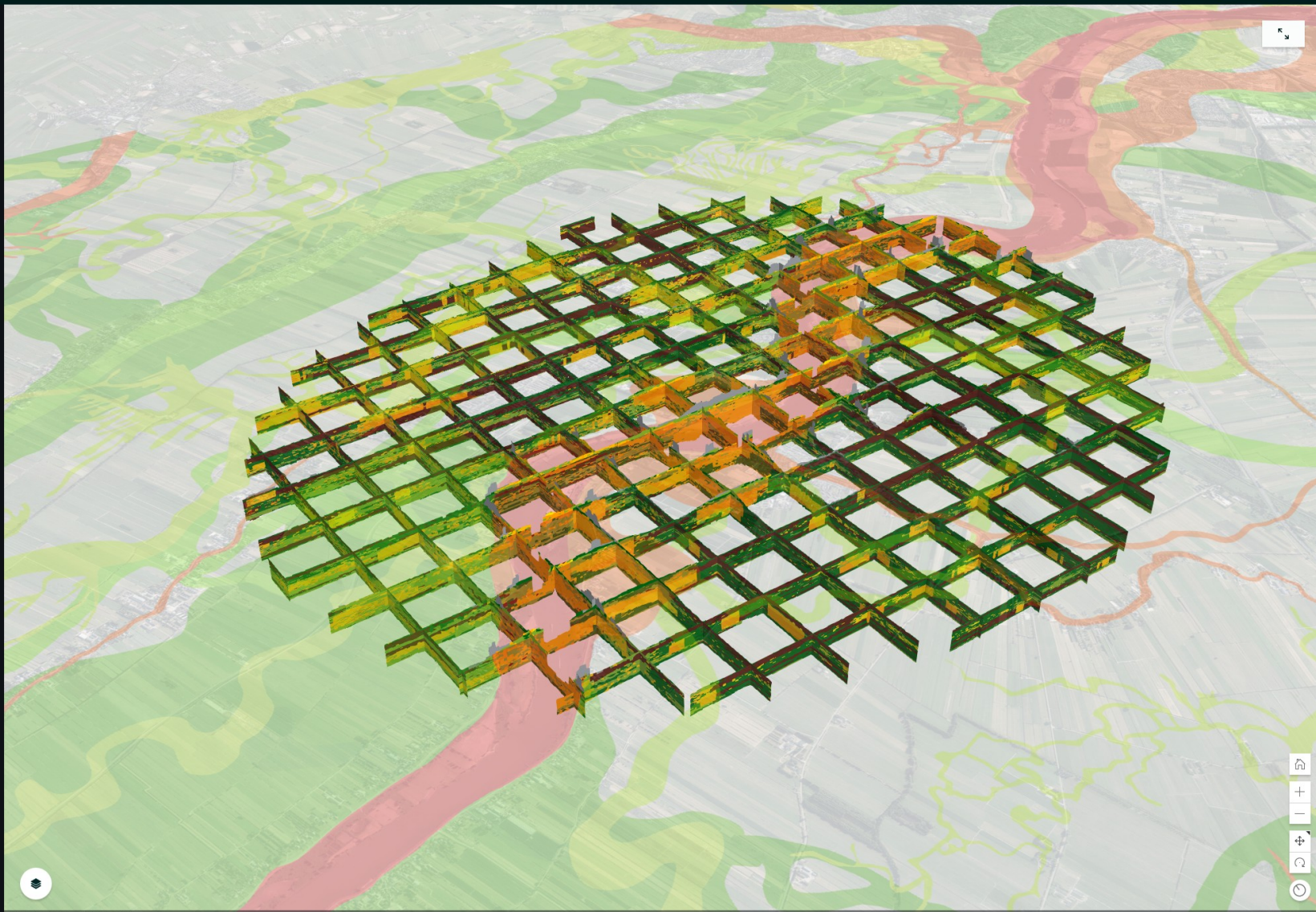
- Lithologie, stratigrafie en grondparameters (K-waarden, volumegewicht,...) vastgelegd
- Kans van voorkomen van een grondsoort statistisch bepaald en in het model vastgelegd

Huidig gebruik

- Voor de Sterke Lekdijk-trajecten Culemborgse Veer - Beatrixsluis en Salmsteke wordt dit model gebruikt om onderzoekslocaties nauwkeuriger te bepalen
- Ondergrondschematisaties voor de bepaling van de piping-opgave worden verfijnd met deze modellen

Maar er kan nog veel meer!

- Op dit moment komen de modellen beschikbaar voor onze projecten
- Wat dit oplevert? Nu al veel opborrelende ideeën
- Bijvoorbeeld: vlakdekkende analyse van de dikte van de deklaag van voor- en achterland
- Bijvoorbeeld: inzet bij anisotropie-onderzoek

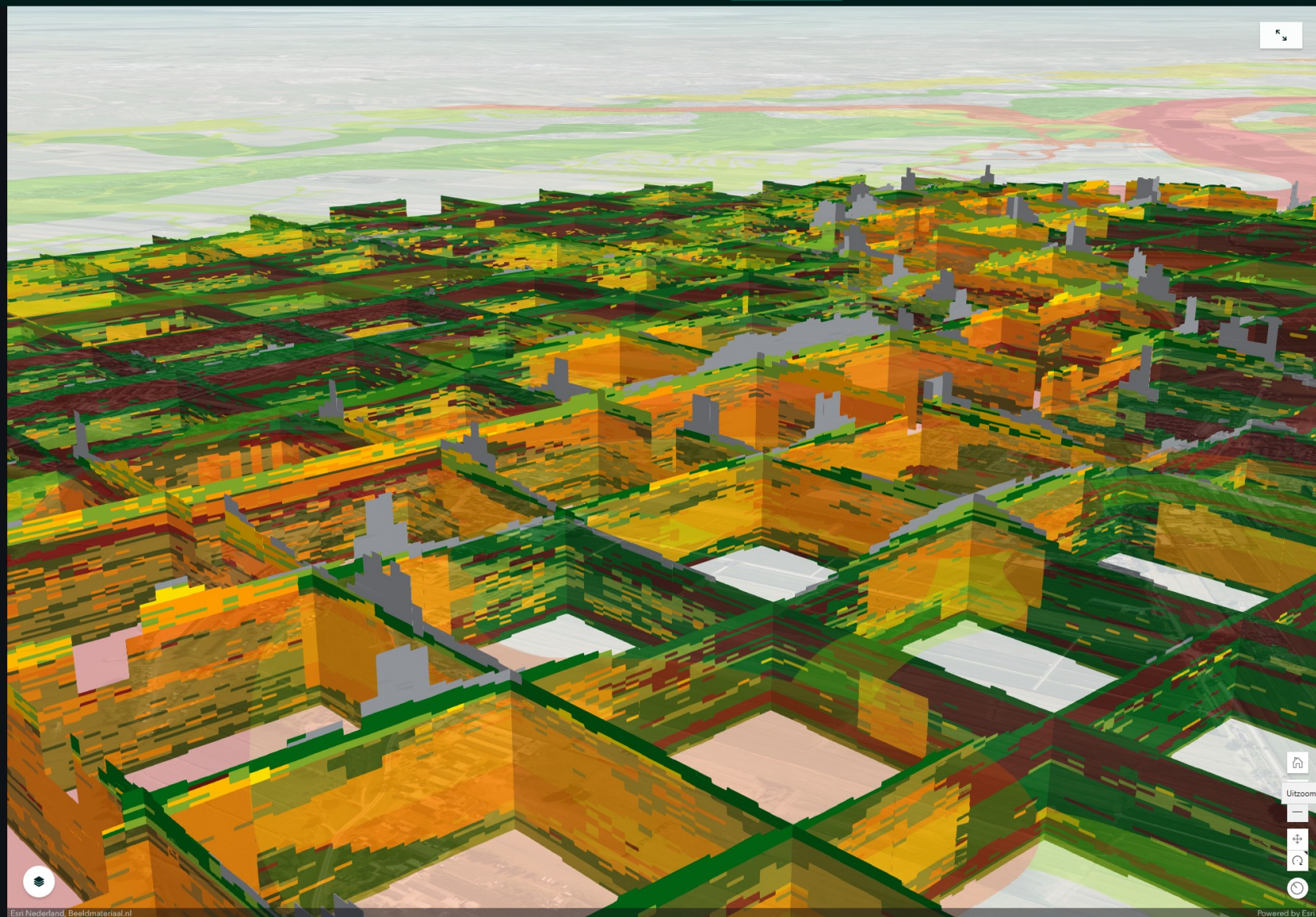


deze modellen

Maar er kan nog veel meer!

- Op dit moment komen de modellen beschikbaar voor onze projecten
- Wat dit oplevert? Nu al veel opborrelende ideeën
- Bijvoorbeeld: vlakdekkende analyse van de dikte van de deklaag van voor- en achterland
- Bijvoorbeeld: inzet bij anisotropie-onderzoek

Verder onderzoek is nodig. Wij willen dit samen met onze partners (overheden, kennisinstututen, marktpartijen) verder oppakken



Uitzoomen



- *Noot: dit was een presentatie die is gemaakt als ArcGIS Storymap, waarin de kaarten interactief zijn. In verband met beperkte publicatierechten is het niet mogelijk gebleken de presentatie op zijn oorspronkelijke wijze te delen.*
- *Mocht je geïnteresseerd zijn in een demonstratie met de werkelijke data, neem dan contact met me op:*
 - *Koen Volleberg (koen.volleberg@hdsr.nl)*