

TNOinnovation
for life

3D modellering bij de Geologische
Dienst Nederland

Michiel van der Meulen
Jan Gunnink
Erik Simmelink

	1 06 juni 2013 M.J. van der Meulen Geologische Dienst Nederland	TNOinnovation for life
maatschappelijk thema	bijdrage Geologische Dienst Nederland	
• schaarste • duurzaamheid	• duurzame voorziening energie, drinkwater en (bouw) grondstoffen: waar bevinden zich winbare voorraden? • optimale benutting van onze schaarse ruimte: wat zijn de mogelijkheden voor ondergronds ruimtegebruik? Welke mogelijkheden en beperkingen brengt de ondergrond voor ruimtegebruik bovengronds?	
• veiligheid • kwaliteit van leven	• bodemdaling: waar daalt de bodem en waarom? Wat is het risico op wateroverlast c.q. overstroming? Is dit beheersbaar? • bodem- en grondwaterkwaliteit: wat zijn de eigenschappen van een normaal / gezond bodem- en grondwatersysteem (geochemisch, hydrogeologisch)? Hoe reageert het systeem op menselijk handelen (vermesting, vervuiling, etc.)? En op klimaatverandering? • t.z.t.: waar bevindt zich in de bodem archeologisch erfgoed?	
• overheidsbestedingen • concurrentiekracht	• reductie (kosten)risico's in de bouw: welke condities in de ondergrond betekenen een risico voor de bouw, m.n. de GWW (stabiliteit lijninfra, waterkeringen)? • recyclen geo-informatie: hoe krijg je dergelijke risico's zo vroeg mogelijk in beeld door gebruik van bestaande ondergrondinformatie? • hoe kunnen we de advieswereld zo goed mogelijk ondersteunen met gegevens en (geologische) basisproducten?	
• kennis • innovatie	• Hoe blijven we een moderne geologische dienst, die internationaal vooroploopt in de geo-informatie en –ICT?	

2
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

Geologische Dienst Nederland

- › data, informatie en kennis van de Nederlandse ondergrond, voor
 - › duurzaam beheer en gebruik ondergrondse bestaansbronnen
 - › reductie risico's en kosten gerelateerd aan grondgedrag

3
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

geologie van Nederland

- › klein Europees land
 - › hoge bevolkingsdichtheid
 - › hoge landgebruiksdichtheid
- › 60% Holocene (kust- en riviervlakten)
- › 99% Kwartair
- › **ondergrondse bestaansbronnen**
 - › energie
 - › water
 - › delfstoffen
 - › ruimte



4
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

geologie van Nederland

- › klein Europees land
- › hoge bevolkingsdichtheid
- › hoge landgebruiksdichtheid
- › 60% Holocene (kust- en riviervlakten)
- › 99% Kwartair
- › **uitdagingen**
 - › water
 - › laagland, bodemdaling
 - › grondslag

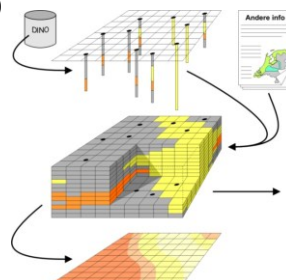


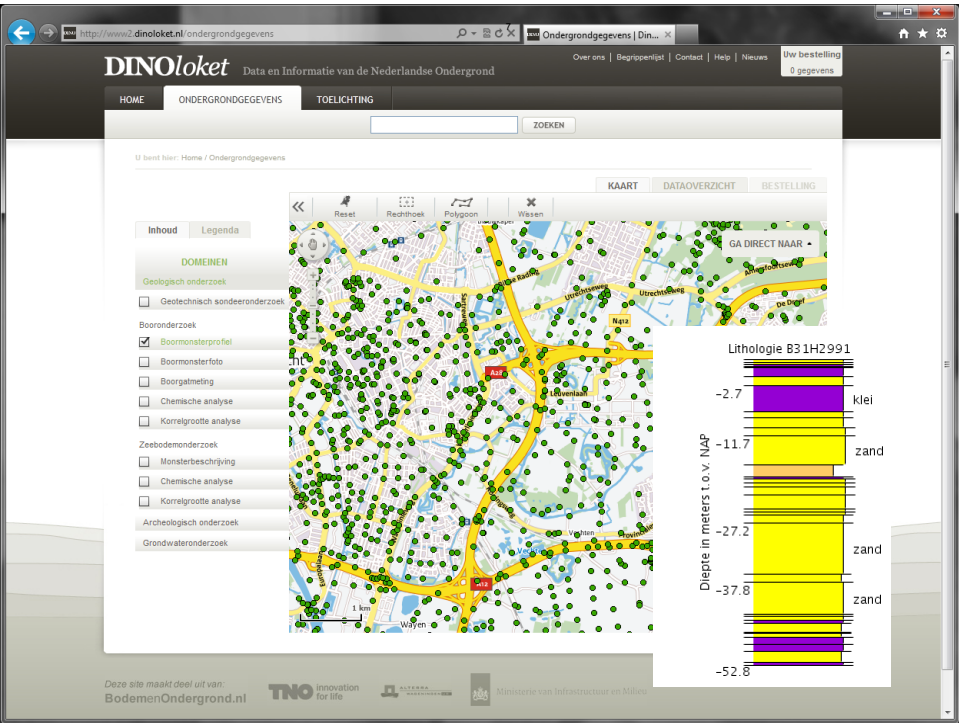
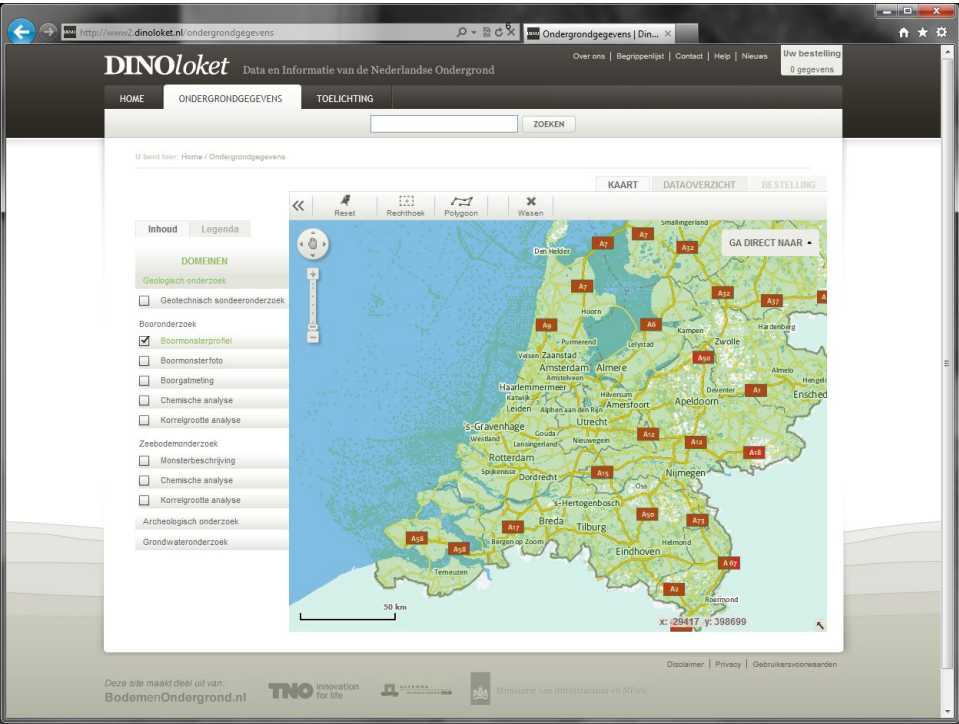
5
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

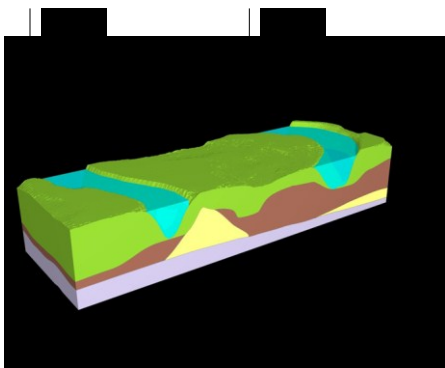
TNO innovation
for life

geologische informatievoorziening GDN

- › data
 - › DINO: grootste bestand **ondergrondgegevens** in NL
 - › boringen, sonderingen, seismiek, grondwaterstanden, etc.
- › informatie + kennis
 - › vervat in **modellen** ('3D kaarten ondergrond)
 - › voorspelling opbouw en eigenschappen
- › **toepassingen**: gas/olie, zout, (grond)water, zand, aardwarmte, bodembewegingen, bouw, archeologie/erfgoed







10
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

NU: Lagenmodellen

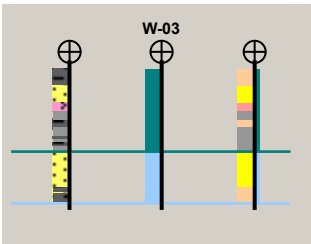
DGM:
geologische formaties

REGIS II:
watervoerende en waterscheidende
lagen met hydraulische parameters

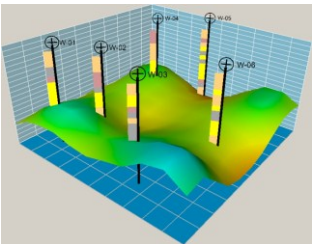


11
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

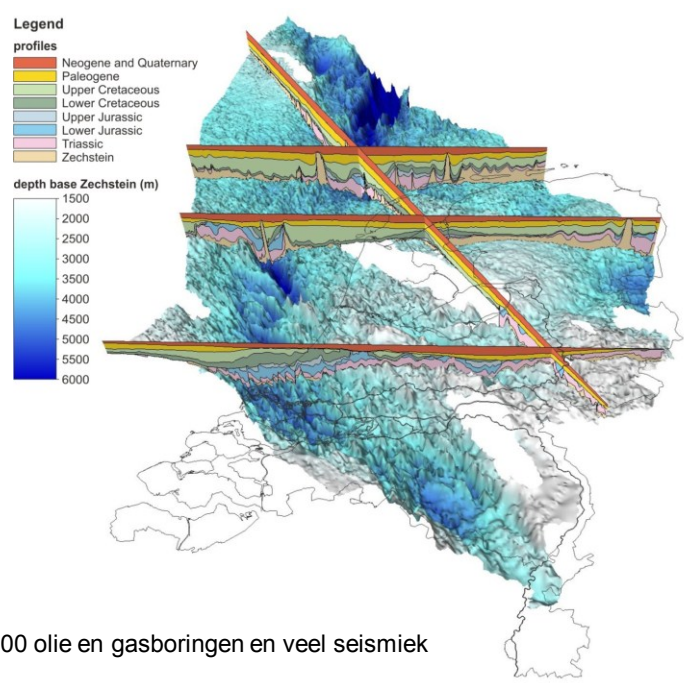
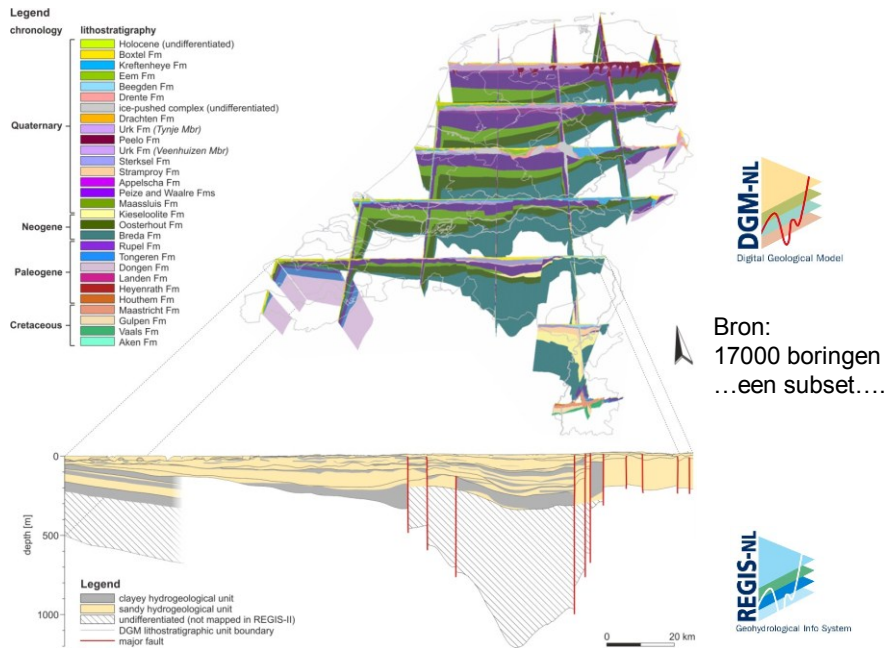


lithostratigrafische
interpretatie (DINO)



2D interpolatie van
stratigrafische
grensvlakken

lagenmodellen



14
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

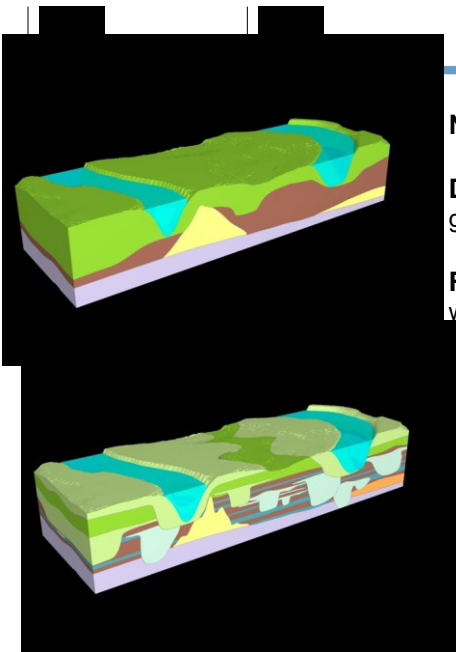
lagenmodellen?

- › grenzen aan wat je kan representeren
- › vooral in West en Noord-Nederland
- › beschikbare data onvoldoende benut

→ vernieuwing: **3D voxelmodellen**

15
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life



NU: Lagenmodellen

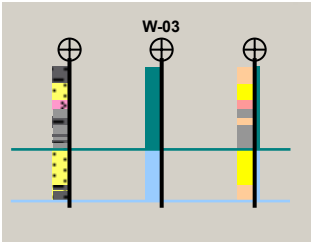
DGM:
geologische formaties

REGIS II:
watervoerende en waterscheidende
lagen met hydraulische parameters

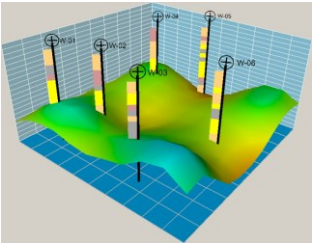
NU: Voxelmodellen

GeoTOP:
gedetailleerd 3D model bovenste 30 m

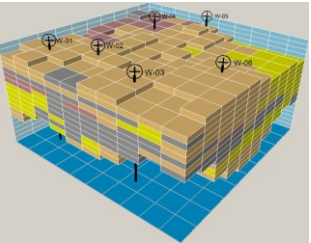
ML3D:
lage-resolutie 3D tot 50 m onder NAP



lithostratigrafische
interpretatie (DINO)



2D interpolatie van
stratigrafische
grensvlakken

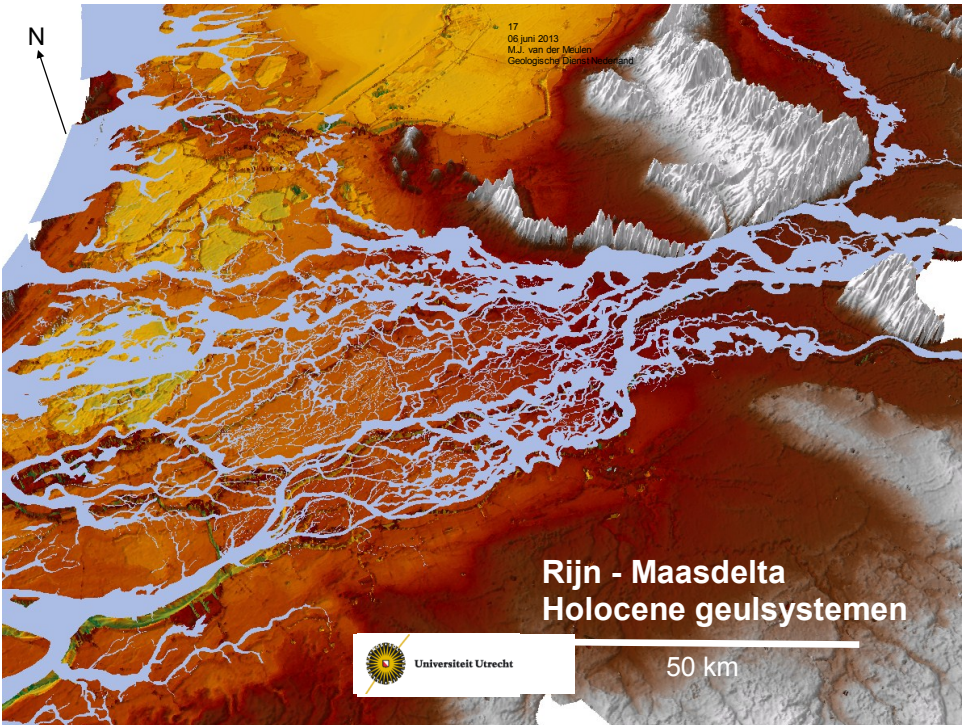


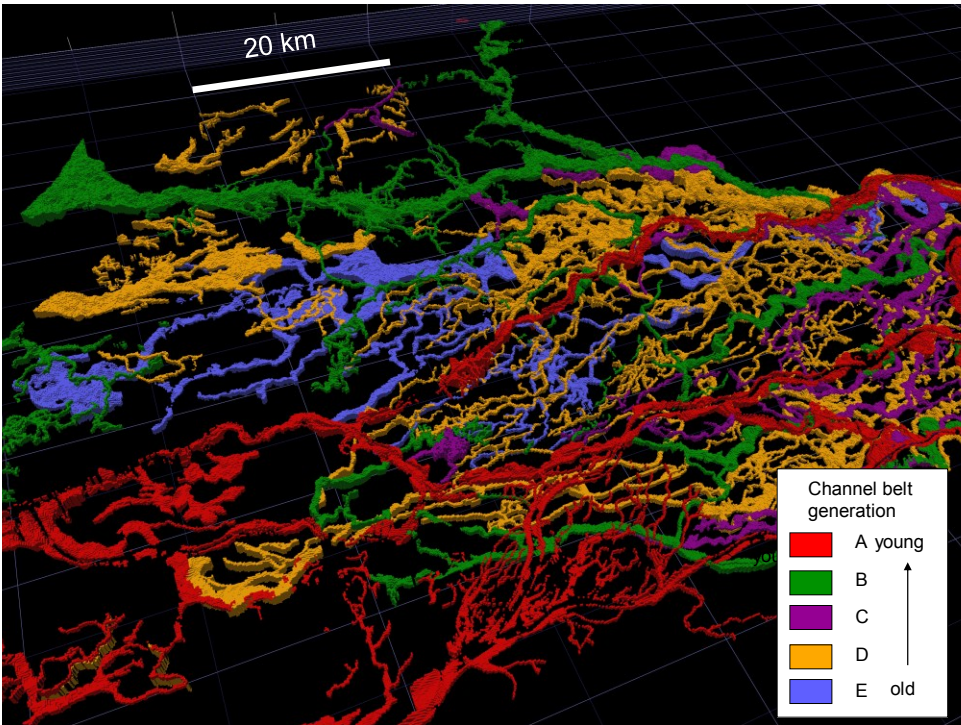
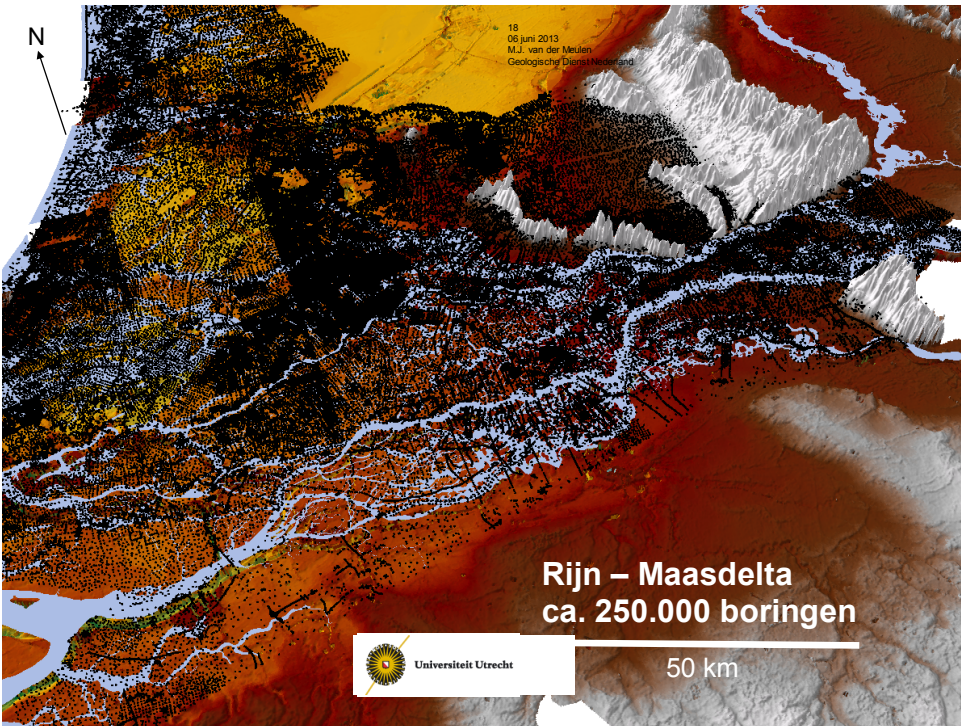
3D interpolatie van
lithoklassen binnen
elke stratigrafische
eenheid

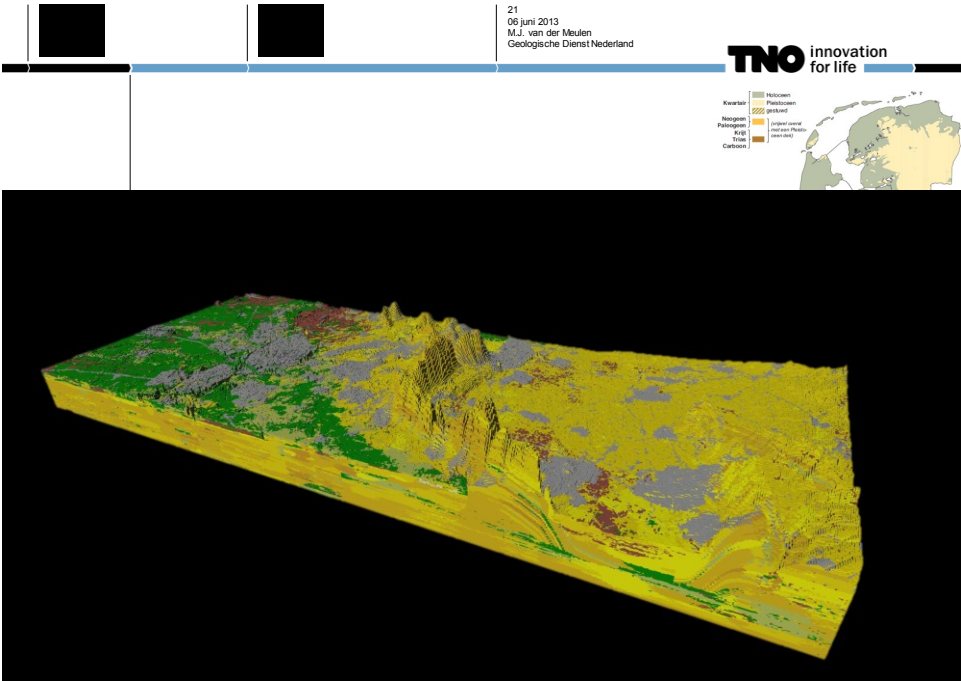
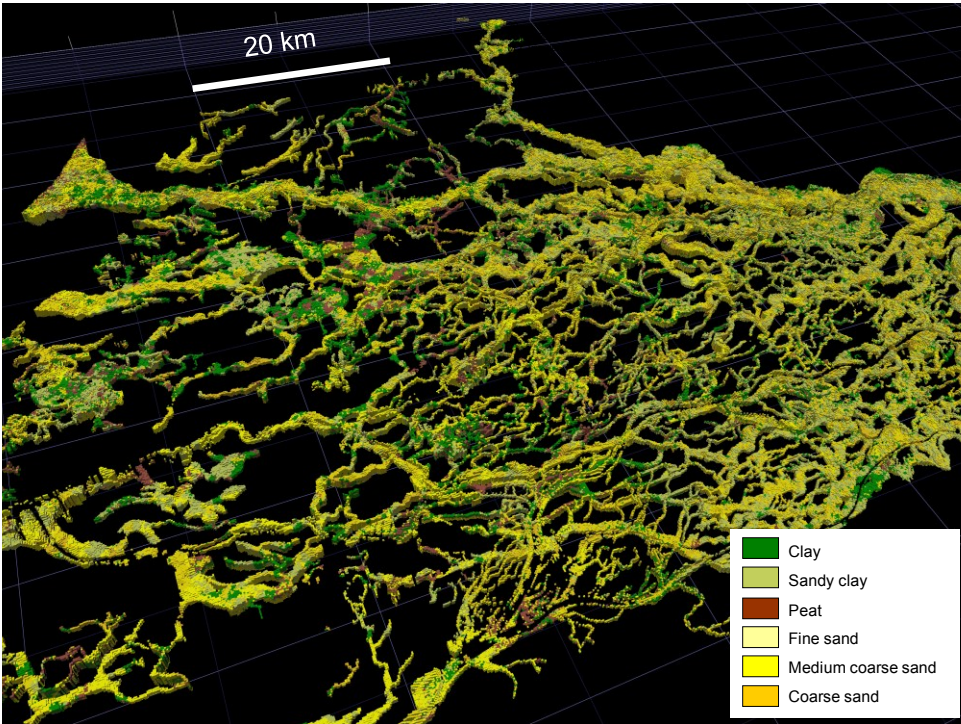
lagenmodellen

voxelmodellen

stochastische simulatietechnieken leveren
modelonzekerheden / kansen







22
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

samenvatting

- › **lagenmodellen** – geo(hydro)logisch raamwerk
 - › DGM
 - › REGIS
- › **voxelmodellen** – voorspelling bodemeigenschappen in 3D
 - › GeoTOP
 - › NL-3D
- › bulkinterpretaties van onze gegevens als basisproduct
- › systematisch gemaakt (uitgerold c.q. onderhouden)
- › **voorspellingen opbouw en eigenschappen van de ondergrond**

23
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

Ontsluiting van modelresultaten

- Via **DINOLoket**
 - Bekijken, analyseren
 - downloaden (deel)modellen (GIS data)
 - Specifieke 3D viewer
- Via **Nationaal Georegister**
 - WMS van per (hydro) geologische laag
 - Maar....3D informatie, dus samenhang ontbreekt...
- Toelichting in aparte presentatie....hierna als er tijd voor is

24
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

neven- en onderliggende producten

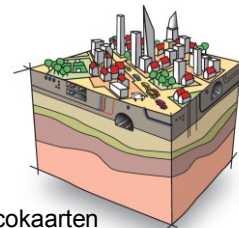
- › afgeleide producten
- › ondersteunende R&D
- › ondersteunende geowetenschappen
- › ‘aanpalende’ opdrachten: via klantopdrachten (ook) de publieke dienstverlening versnellen en of verbeteren

25
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

ontwikkelingen

- › **doorontwikkeling** 3D modellen
 - › geavanceerde(re) parametrisatie
 - › van halffabrikaat naar gebruikspotentieel en risicokaarten
 - › focus stedelijke gebieden
- › van **3D naar 4D** geomodellering
 - › informatie dynamische geologische processen zoals bodemdaling, grondwaterstroming, sedimentdynamiek, etc.
 - › reconstructie geologische processen in het verleden voor betere voorspellingen gesteente-eigenschappen



26
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

ontwikkelingen

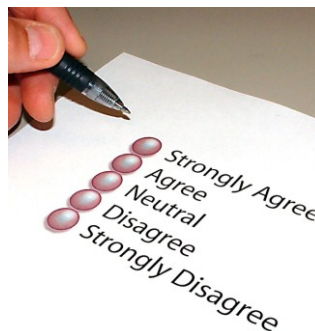
- › **hogere gebruikintensiteit** ondergrond (STRONG)
 - › structuurvisies ondergrond (Rijk, provincies)
 - › het wordt druk
 - › dit stelt de overheid voor keuzes
- › **BRO (basisregistratie ondergrond)**
 - › DINO wordt BRO
 - › GDN wordt onderdeel van de e-Overheid

27
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

BRO

- › overheidspartijen moeten register raadplegen en vullen
- › data en modellen
- › intredingsdatum 01-01-2015
- › tot dan: verbouwen met de winkel open
- › meer gebruik door meer gebruikers
- › hogere verwachtingen
 - › reproduceerbaarheid
 - › detail, resolutie
 - › betrouwbaarheid



28
06 juni 2013
M.J. van der Meulen
Geologische Dienst Nederland

TNO innovation
for life

conclusie

- › onze modellen zijn 3D kaarten van de ondergrond
- › technologische ontwikkelingen en de BRO vragen om koppeling ondergrond- en bovengrondinformatie
- › dat betekent
 - › technische uitdagingen
 - › samenwerking
 - › dus tot ziens

michiël.vandermeulen@tno.nl
erik.simmelink@tno.nl

