



# het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium

Timo Kroon (Deltares)

kennisdag bodem en ondergrond, 22 juni 2021

# Wat is het NHI ?



## Intensieve samenwerking Rijk, regio en kennisinstellingen



Rijkswaterstaat  
Ministry of Infrastructure and the  
Environment

**stowa**

**Deltares**  
Enabling Delta Life 



PBL Netherlands Environmental  
Assessment Agency

 **Vewin**  
Vereniging van waterbedrijven in Nederland

 **WAGENINGENUR**  
For quality of life

**KWR**  
Watercycle Research Institute

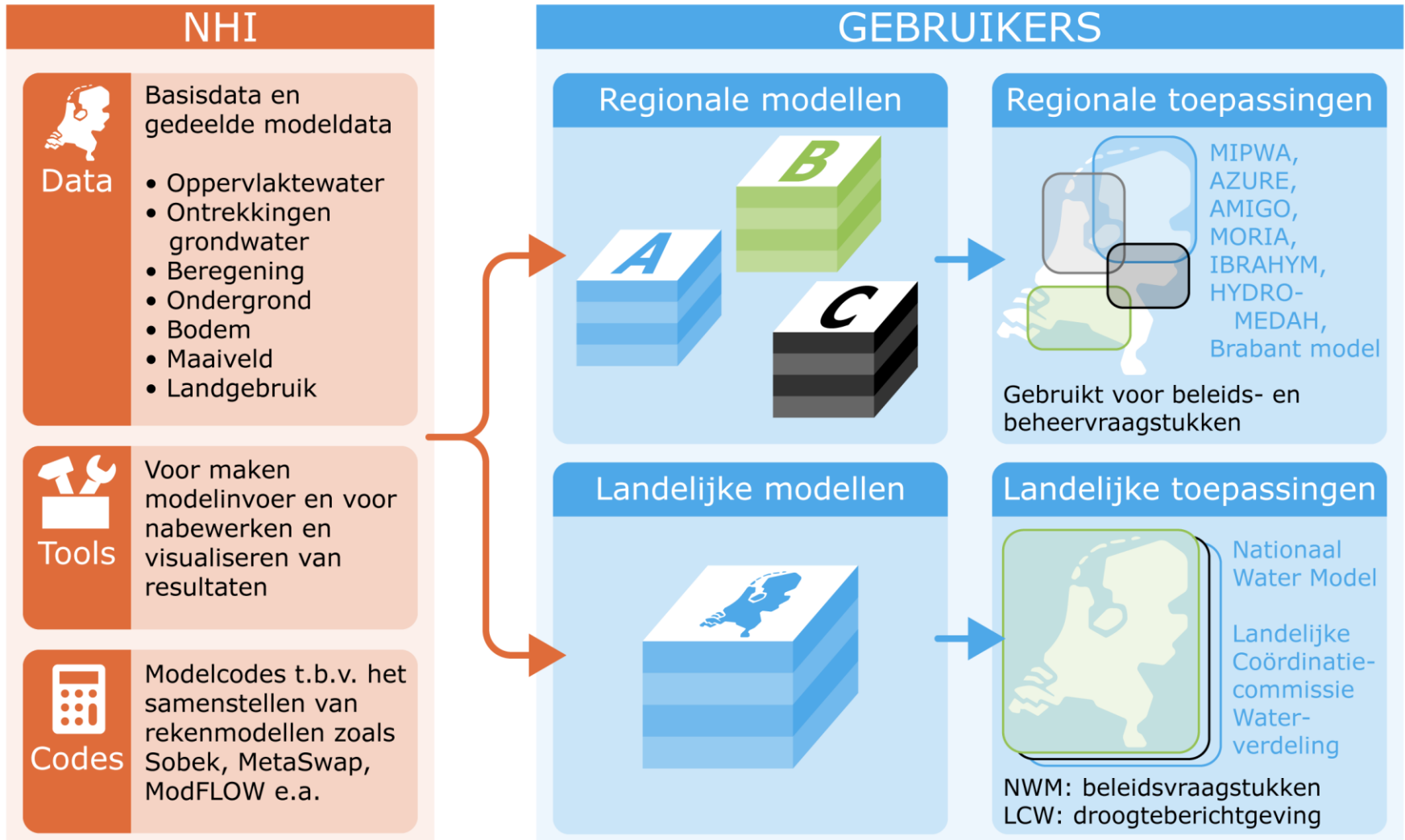
Interprovinciaal Overleg **ip<sup>o</sup>**

 UNIE VAN  
WATERSCHAPPEN

**TNO**

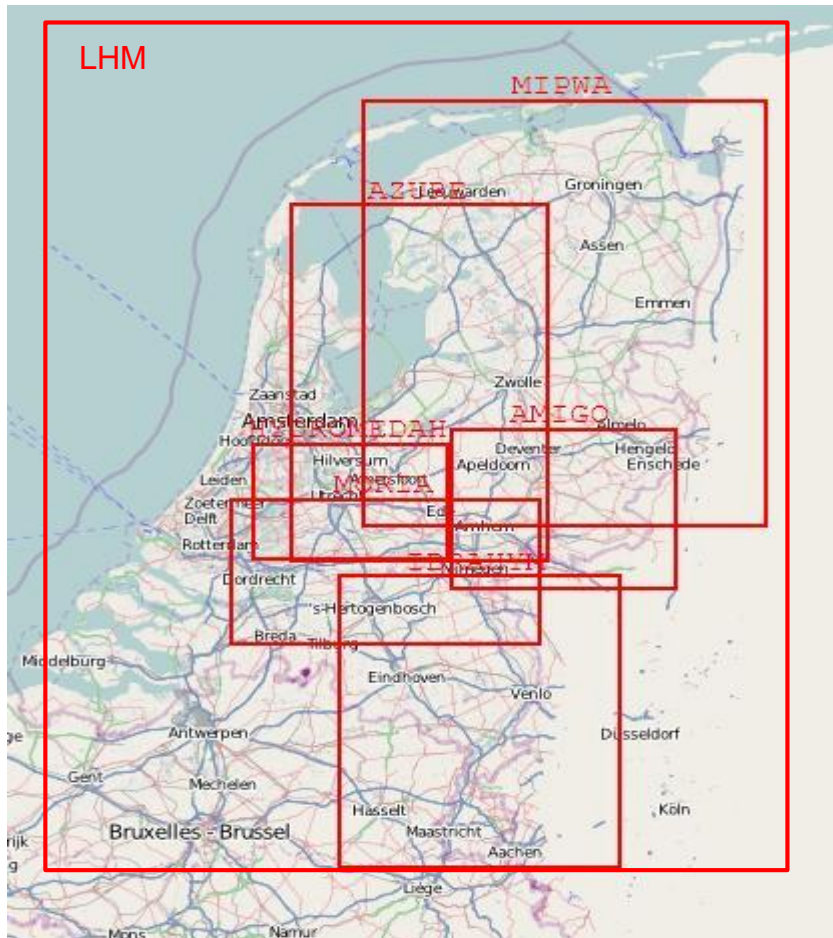
**Doel: één gemeenschappelijke hydrologische gereedschapskist voor alle schaalniveaus**

# Toewerken naar één hydrologische gereedschapskist voor Nederland ...

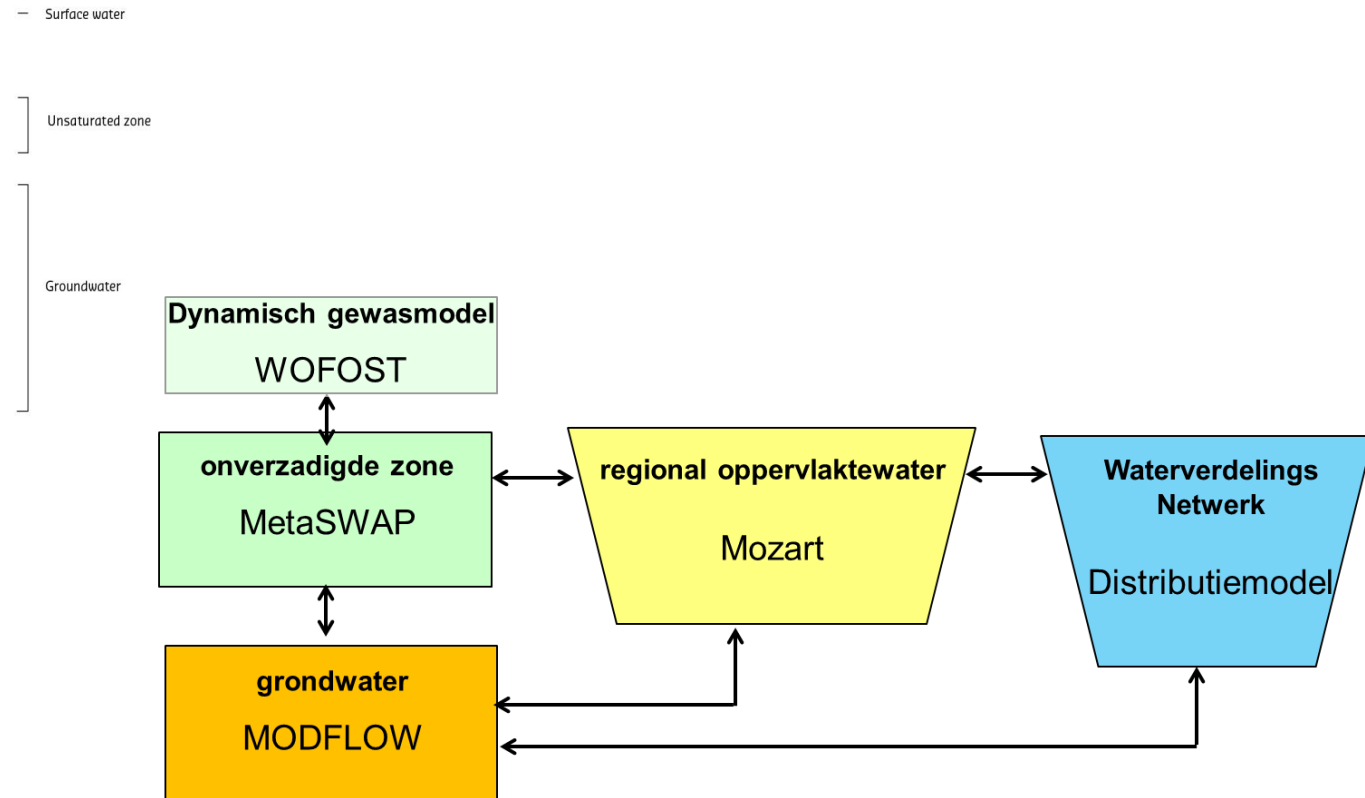
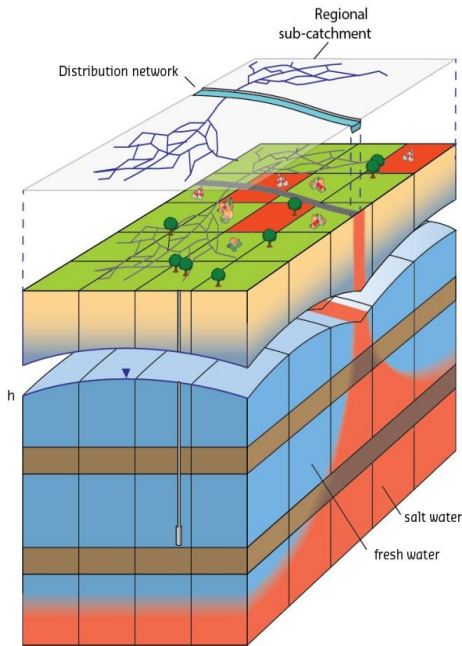


Landelijke en regionale modellen gebruiken dezelfde basisdata en softwaretools

# Historisch: verschillende (grondwater)modellen

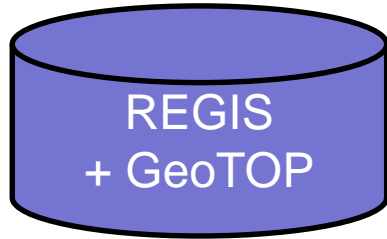


# Een van die modellen: Het Landelijk Hydrologisch Model (LHM)

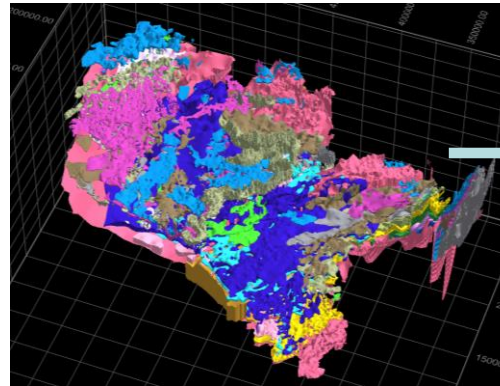


Ruimtelijk: cellen van 250 m  
temporeel: tijdstap 1 dag

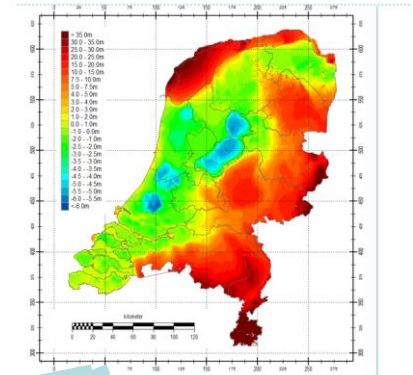
# Opbouw van de ondergrond vanaf versie LHM 4 (2020)



123-lagen model  
(MODFLOW 6)

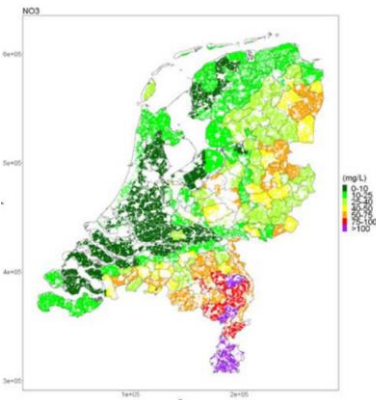


gevoeligheidsanalyse  
samenvoegen lagen

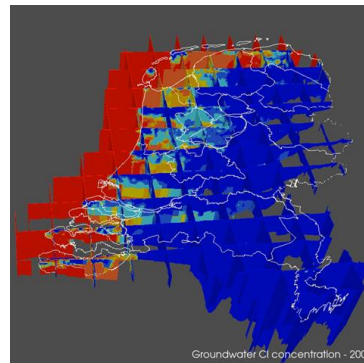


+ aanvullende regionale info  
*Bijv. H30-projecten, HCOV*

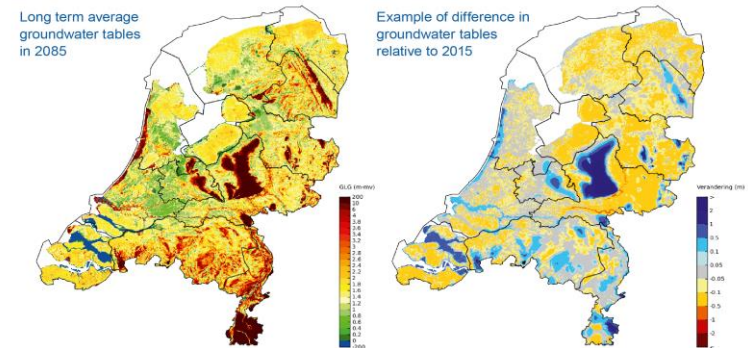
LWKM nutriënten  
(68 lagen)



LHM zoet-zout  
(39 lagen)



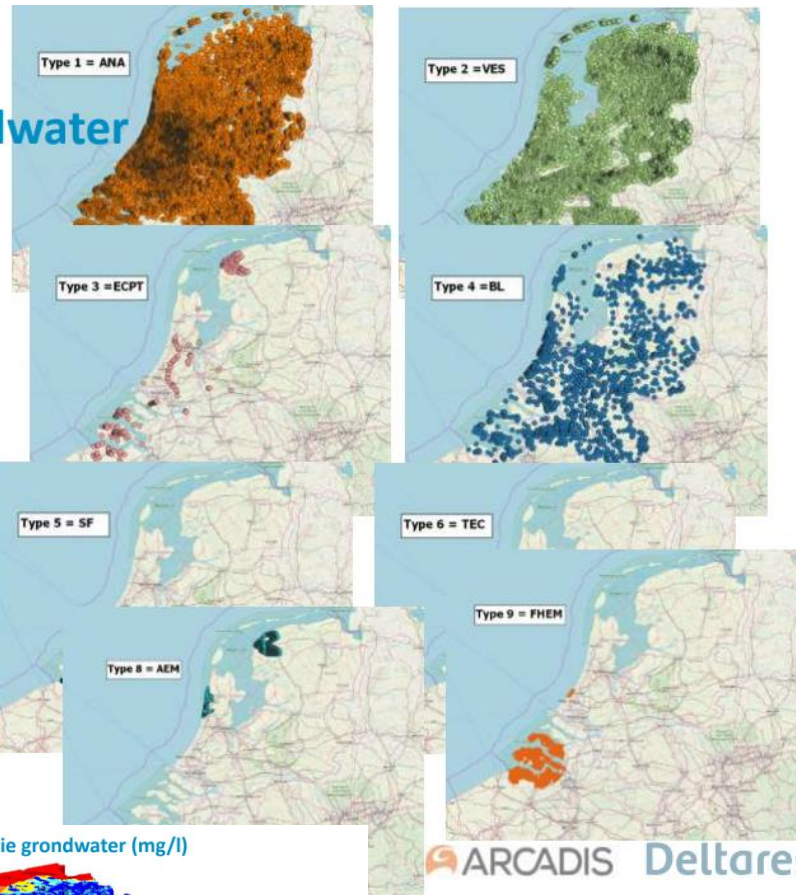
LHM (8-lagen MODFLOW)



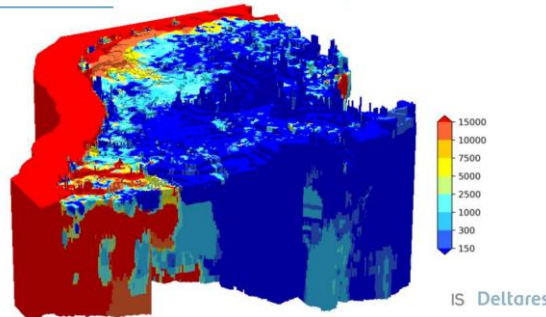


## 3D chlorideconcentratie grondwater

- Metingen verzameld:
  - Gegevensuitvraag provincies, RWS, drinkwaterbedrijven, waterschappen
  - Dinoloket database
  - Waterkwaliteitsportaal
- Veel typen data:
  - Chemische analyses
  - Geofysische metingen
    - Boorgatmetingen, VES, ECPTs, zoutwachters, Airborne EM / Freshem
- Totaal 2.7M metingen (waarvan 2M Freshem Zeeland)
- Deel vertrouwelijk



Mediane chlorideconcentratie grondwater (mg/l)



Resultaat 3D open data [www.nhi.nl](http://www.nhi.nl)  
Open tools om te bewerken

<https://imod.xyz/>

# Bodem en gewassen (MetaSWAP + WOFOST)

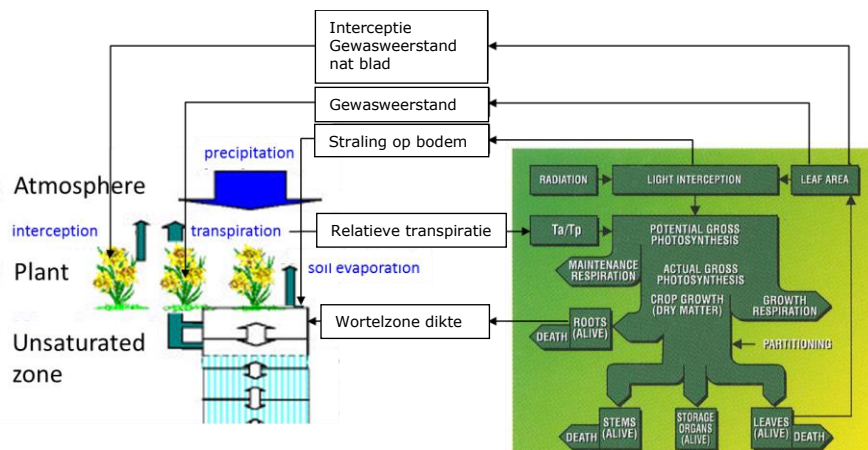
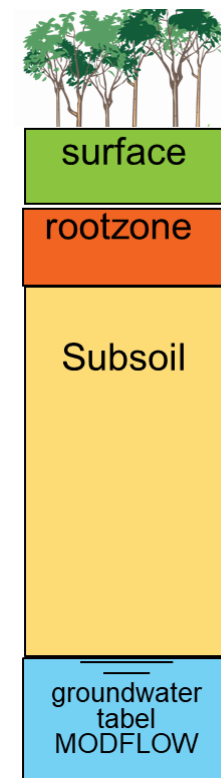
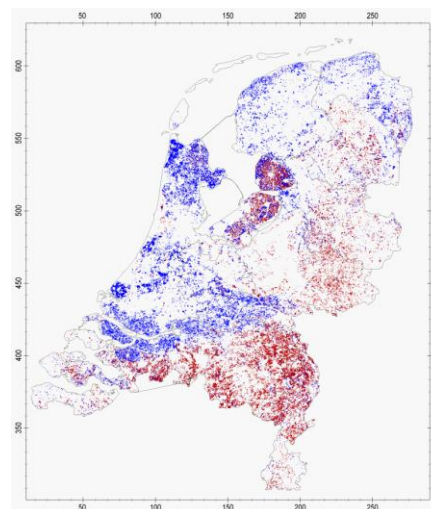
Bodemfysica BIS (370x)



Landgebruik LGN (19x)



Beregeningslocaties

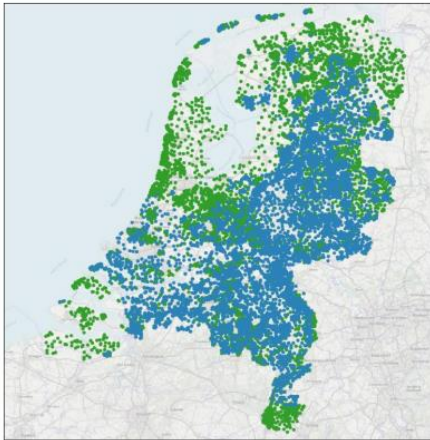




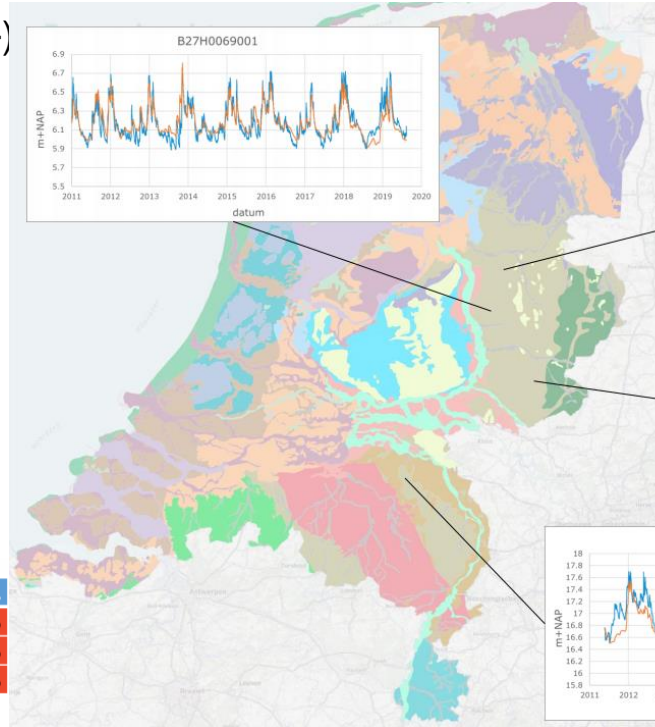
# LHM 4.1 uitgebreid gevalideerd door marktpartijen vb grondwater



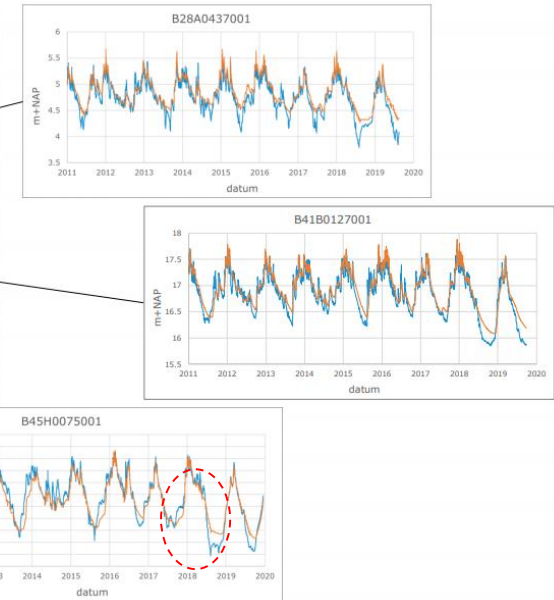
ca 25000 waarnemingen (DINO+)



landelijk	P50 (m)	MedAE (m)	Toets
GHG	-0.02	0.30	54%
GLG	-0.04	0.29	67%
dynamiek	0.00	0.20	45%



Voorbeeld reeksen Dekzand profielen



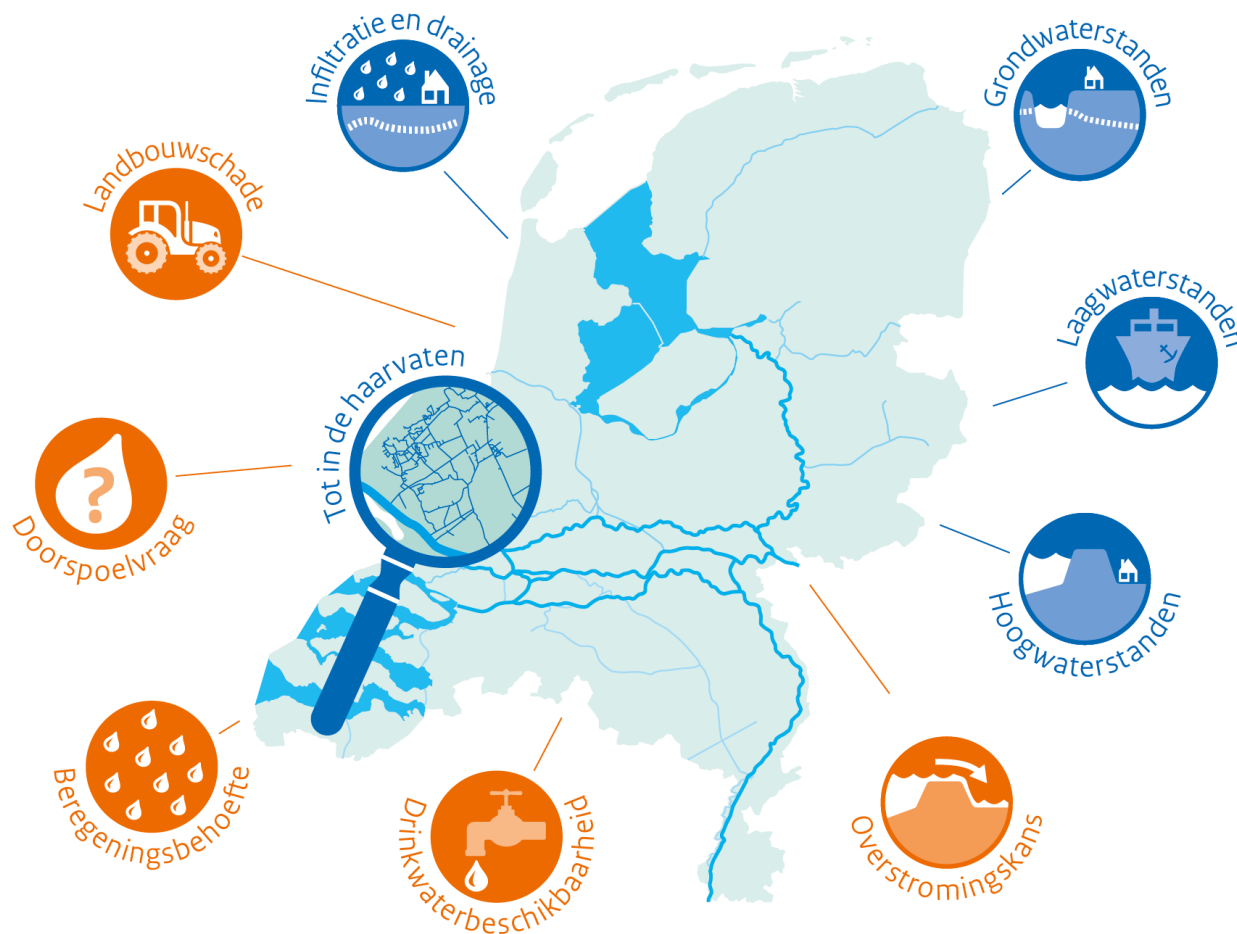
## Conclusies en aanbeveling LHM 4.2:

- holoceen nog te grote dynamiek, pleistoceen nog wat te kleine dynamiek
- recessieverloop in droogte (vb 2018/2019) nog verder aanscherpen

# NHI / LHM onmisbare schakel in alle landelijke analyses m.b.t. water



## Nationaal Water Model: actuele prognoses



### Basisprognoses voor Nederland

Het Nationaal Water Model berekent periodiek hoe het water stroomt van het hoofwatersysteem tot in de haarvaten voor de zichtjaren 2015, 2050 en 2085.

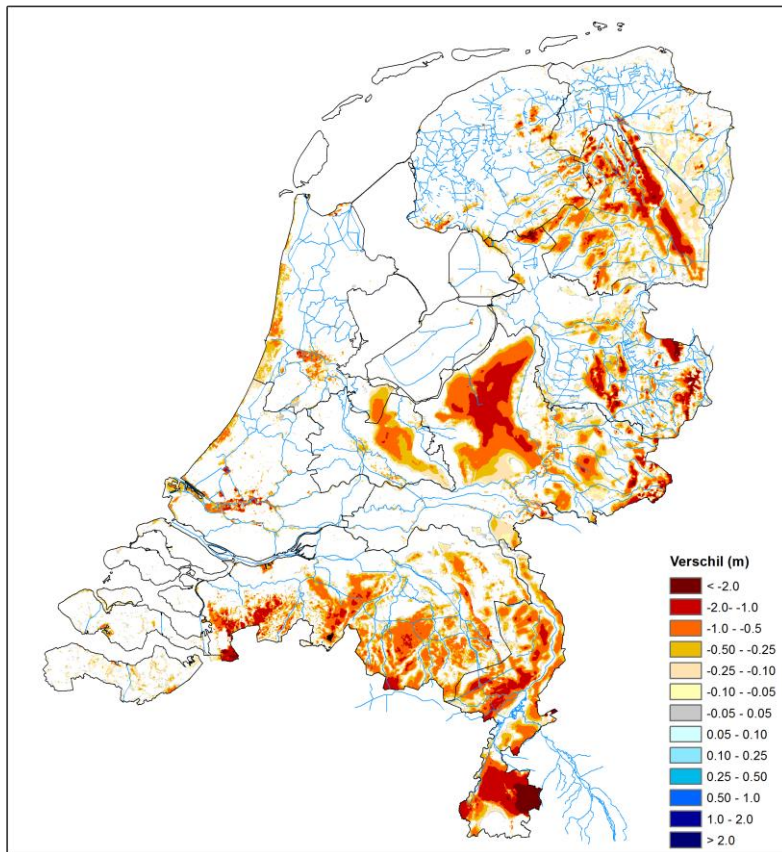
De basisprognoses zijn inzetbaar voor zowel beleidsanalyse als voor regio overstijgende vraagstukken op het gebied van veiligheid, zoetwater en waterkwaliteit.



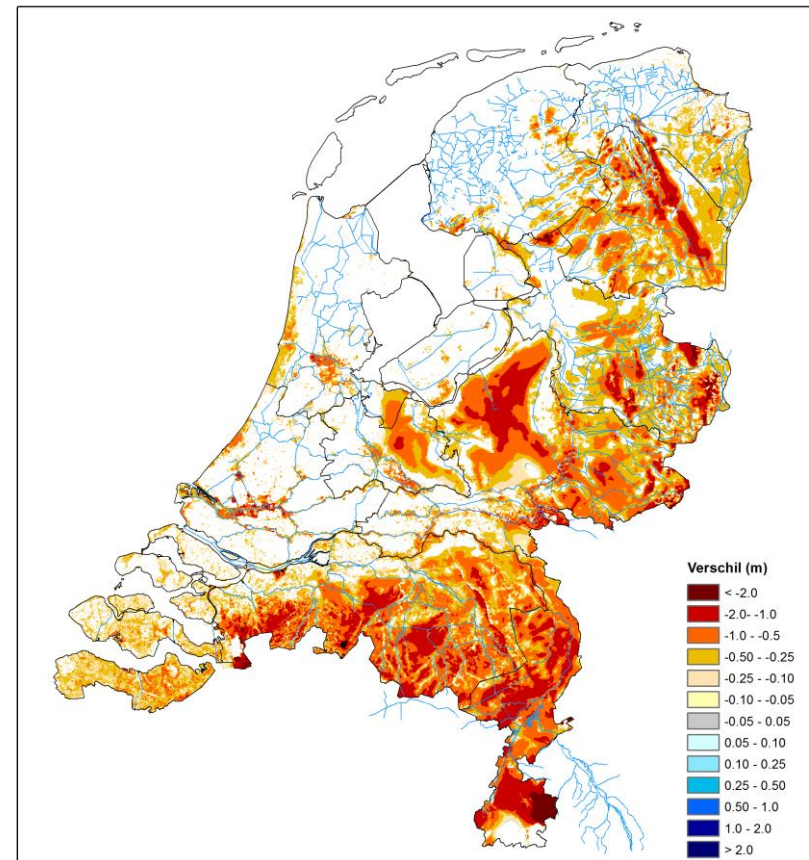
# Voorbeeld inzet van het landelijke model in de droge zomer van 2018

hoe veel dieper is het grondwater op 1 april 2019 vergeleken met langjarig gemiddeld?

Gemiddeld scenario



Droge scenario



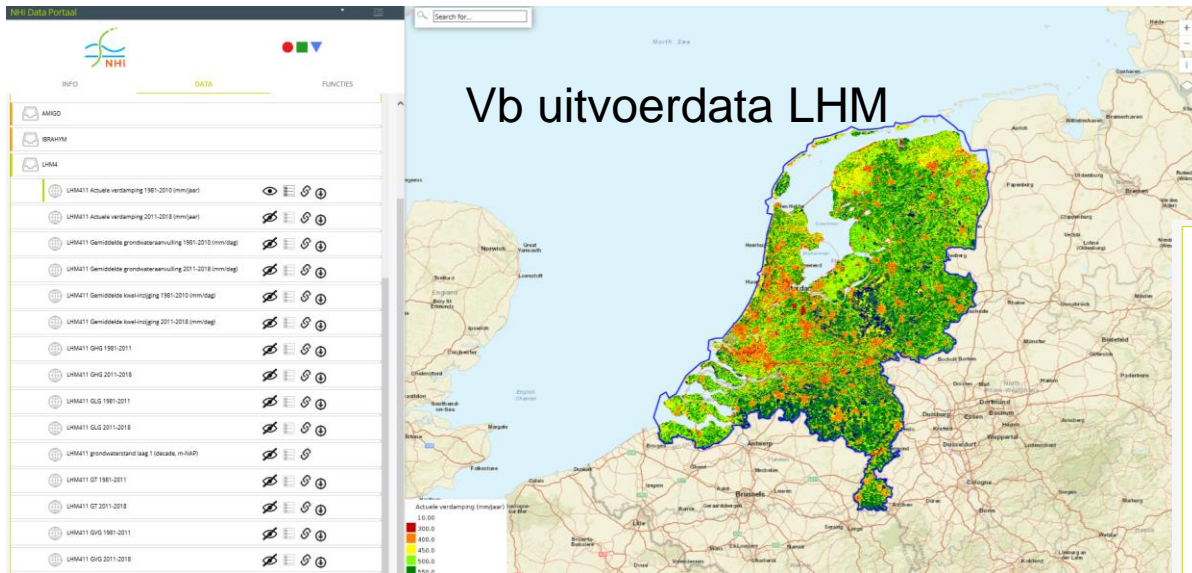
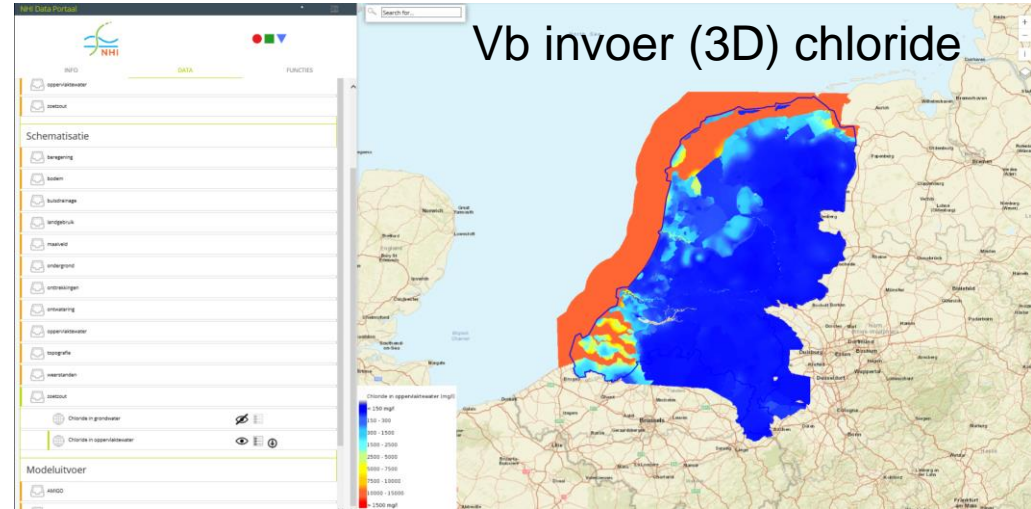


# ontsluiting van data via dataportaal NHI

## extra info modellering, aanvullend op basisregistraties/ PDOK



www.nhi.nu



LHM4.1 Tijdreeksgegevens (modeluitvoer) downloaden

Deze functie maakt het mogelijk om modeluitkomsten in tijdreeksvorm van het LHM4.1 te downloaden. Het is nu alleen mogelijk om uitvoer van heel NL te downloaden. De uitvoer is op decade basis en de export is een multidimensionaal netCDF bestand.

Kies parameter (parameter)

Grondwaterstand

Kies laagnummer (layer)

1

Kies start datum (start\_time)

2011-01-01

Kies eind datum (end\_time)

2018-12-31

Execute



# Data via data services of data portaal te benaderen ...



← → ↻ 🏠 🔒 https://data.nhi.nu

NHI Data Portaal

INFO DATA FUNCTIES

BEKIJK DOWNLOAD LHM4.1 VALIDATIE

Selecteer een of meer zichtbare lagen:

- Selecteer laag/lagen...
- Selecteer laag/lagen...

Raster bestandsformaat:

- GeoTIFF
- GeoTIFF

Vector bestandsformaat:

- ESRI Shapefile
- ESRI Shapefile

CRS/EPSG bestandsformaat:

- WGS 84 / LatLon (EPSG:4326)
- WGS 84 / LatLon (EPSG:4326)

Gebiedsselectie:

Teken Box Geef coördinaten Compleet bestand

Voorgeselecteerde gebieden:

- Kies soort
- Kies soort

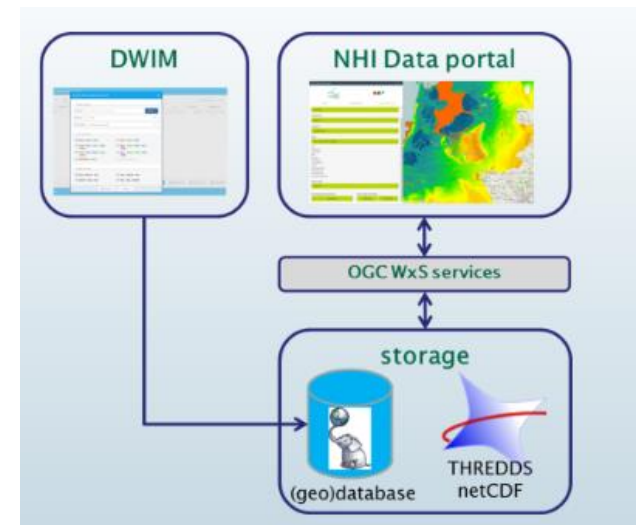
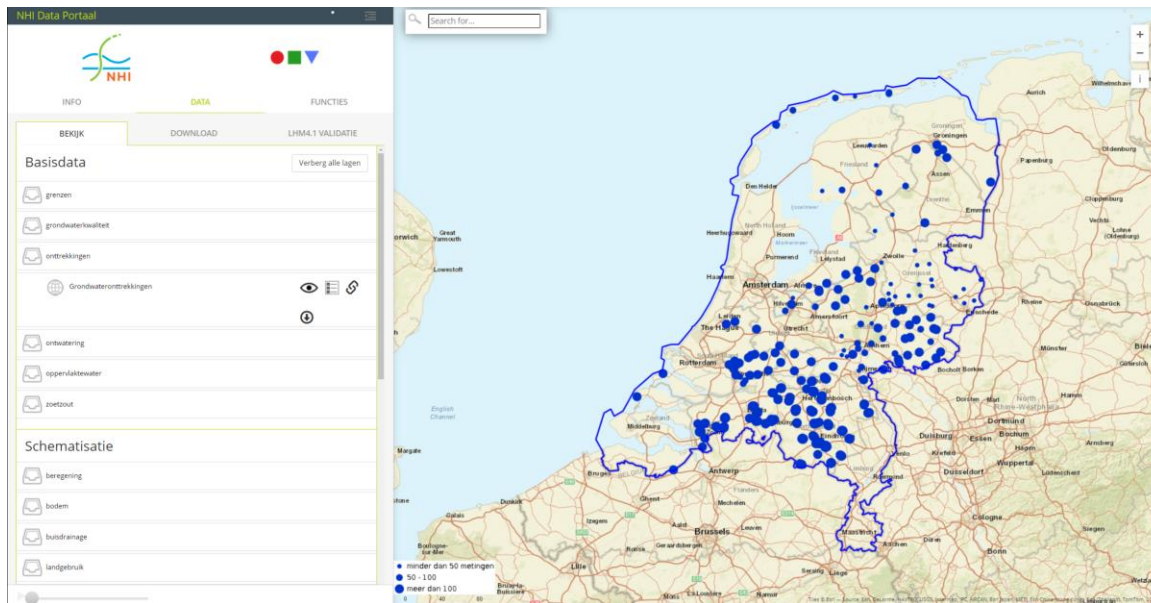
Downloaden selectie Verwijder selectie

Search for...

# Voorbeeld onttrekingendatabase voor modelleren (semi open)



- Bronhouders kunnen zelf (gevalideerde) data uploaden en correcties uitvoeren
- Datagebruikers kunnen via login (via de helpdesk NHI) gegevens benaderen:
  - dagbasis, maandbasis
  - ruimtelijke selectie van pompstations
- Nu gevuld voor Zuid NL, rest voorlopig gevuld met eerdere LHM-datasets

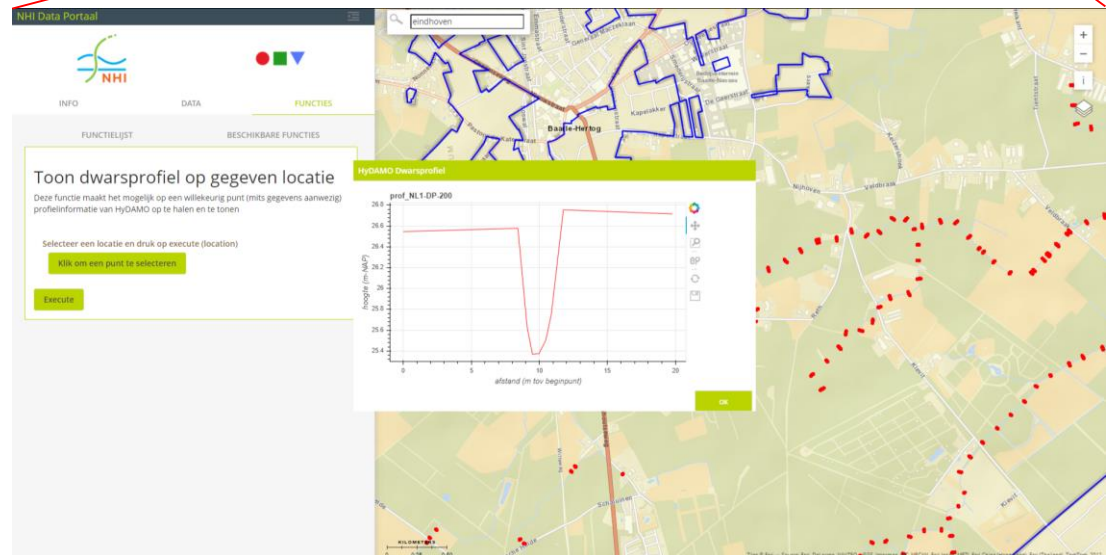
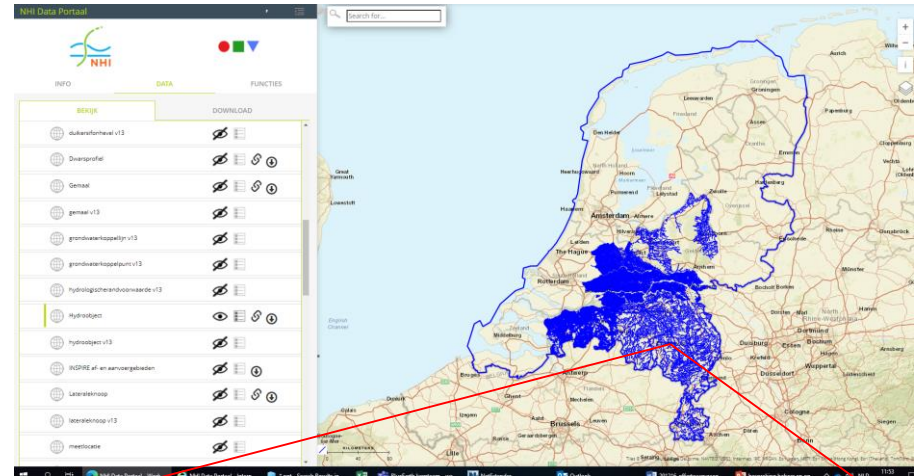


# Er wordt gewerkt aan uitbreiding datasets in het portaal bijv. waterschapsdata HyDAMO



<https://data.nhi.nu/>

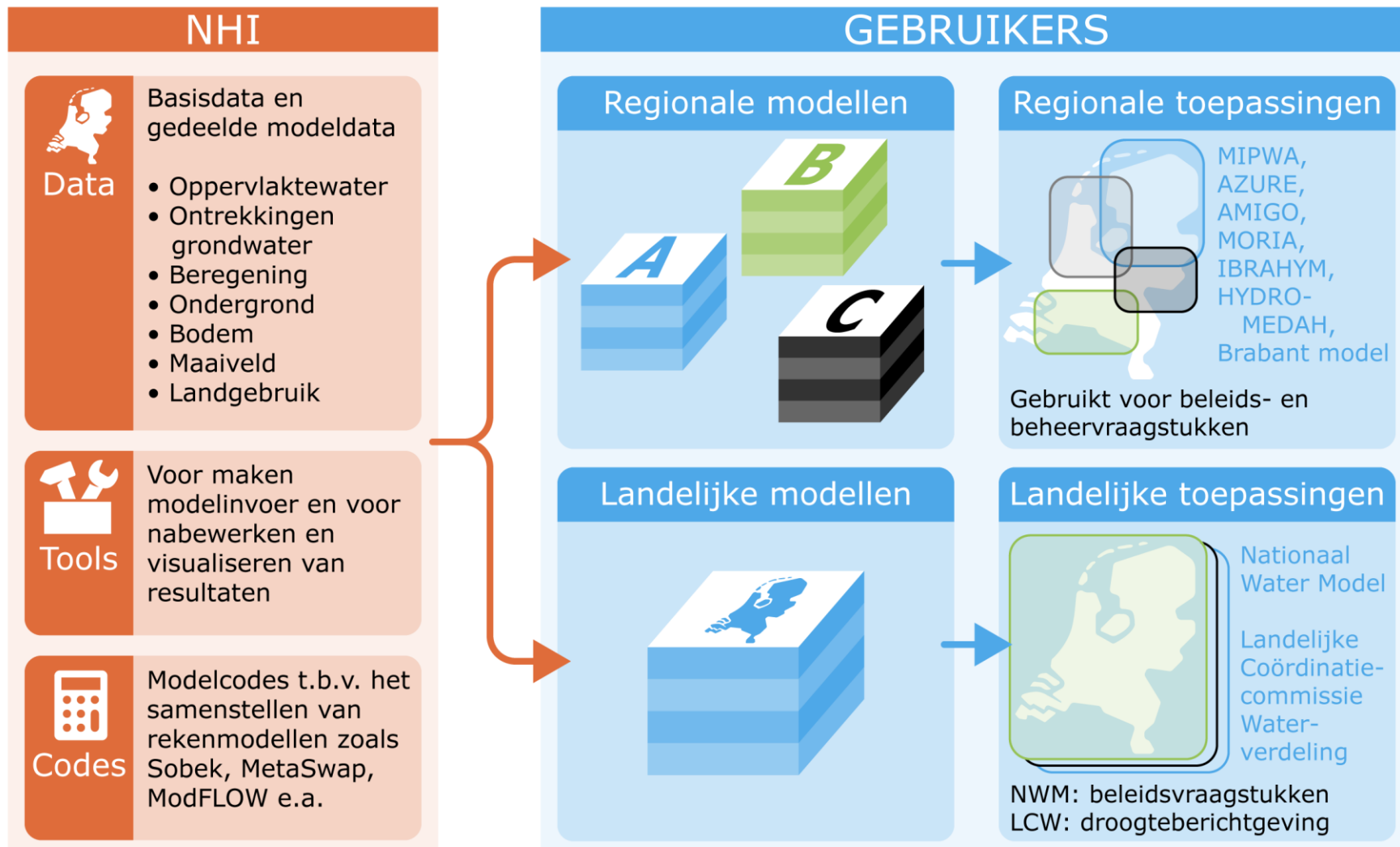
- o.a. info over:
  - Hydro objecten
  - Afvoergebieden
  - Stuwen
  - Dwarsprofielen
  - Etc ...
- geautomatiseerde upload mogelijk, mits in juiste format





# Investeringsplan (2019 – 2022)

## toewerken naar 1 open gereedschapskist



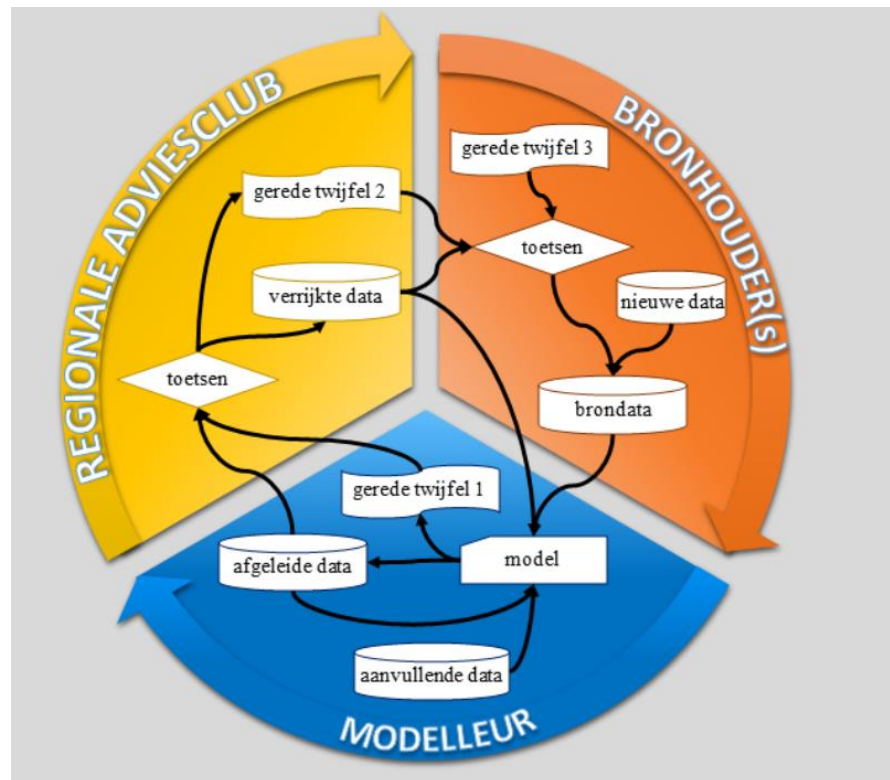
Landelijke en regionale modellen gebruiken dezelfde basisdata en softwaretools



# Bijzondere aandacht komende tijd voor “retourstroom” proces

*Binnen BRO is terugmelding formeel geregeld*

*Harde fouten duidelijk, organisatie NHI-modellereurs nodig voor overige info:  
- wanneer zijn andere (zachtere) aanwijzingen hard genoeg?*



# Conclusies



1. **Beschikbaarheid** benodigde gegevens modellering in **NL - Vlaanderen** afgelopen jaren sterk verbeterd door meer open data !

2. We **verwachten veel van de BRO !**

- beste inzichten komen beschikbaar via retourstroom in plaats van verspreid over verschillende partijen
- Vooruitlopend op implementatie BRO en andere basisregistraties heeft NHI al praktische initiatieven voor modellers gerealiseerd, bijv.
  - 3D-chloride
  - berekening
  - onttrekkingen t.b.v. drinkwater
  - buisdrainage
  - ....

3. Modellers belangrijke bijdrage **feedback BRO**

4. Open data en open tools in NHI leiden naar verwachting tot **aanzienlijke besparingen** in de modellering (ca 30% ~ 2.5 Meuro / jr)



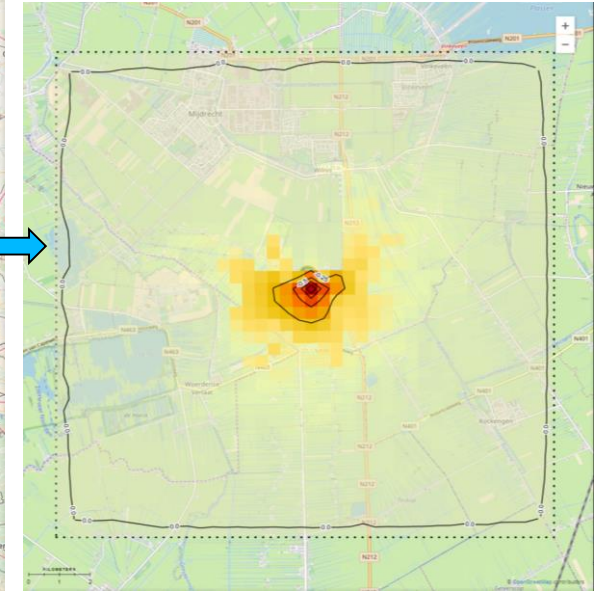
# Toekomst: meer geautomatiseerd modelleren mogelijk bijv. online rekenen ...



The screenshot shows the 'NHI Online Modelling' web application. The interface is divided into 'INFO', 'FUNCTIONS', and 'DATA' tabs. The 'FUNCTIONS' tab is active, and the 'FORM' sub-tab is selected. The form is titled 'LHM - effecten van onttrekkingen' and contains the following fields and instructions:

- Selecteer evaluatie laag** (laagnummers LHM liggen in de range van 1 tot 7, alleen gehele getallen gebruiken) (layernv):
- Bepaal de spreidingslengte automatisch** (geef -1 op voor automatische detectie van de spreidingslengte) of specificeer de straal van de modelleeromgeving (in meter). Het model resultaat zal worden weergegeven in een vierkant met zijden van 2 maal de opgegeven straal. (margin):
- Selecteer een model laag** waarin onttrekking wordt geplaatst (laagnummers LHM liggen in de range van 1 tot 7, alleen gehele getallen gebruiken) (layernb):
- Plaats de onttrekking/injectie** door op de groene knop hieronder te klikken en dan een locatie te 'prikken' (location):
- Specificeer het volume** van de onttrekking (negatieve waarde)/injectie (positieve waarde) (m<sup>3</sup>/dag) (absvolume):
- 

The background of the form is a map of the Netherlands and surrounding regions, with a green pin indicating the location of the extraction point near Amsterdam.



In pilot aangetoond:

- **technisch mogelijk** binnen enkele seconden interactief effecten berekenen
- voor verdere toepassing en ontsluiting vooral **goede disclaimers nodig** voor de niet-modellereurs !

# Bedankt voor uw aandacht!



- Voor meer info, zie [www.nhi.nu](http://www.nhi.nu)
- Voor vragen: [helpdesk.nhi@deltares.nl](mailto:helpdesk.nhi@deltares.nl)  
[timo.kroon@deltares.nl](mailto:timo.kroon@deltares.nl)