



Is er in 2019 een verhoogd risico op droogte?

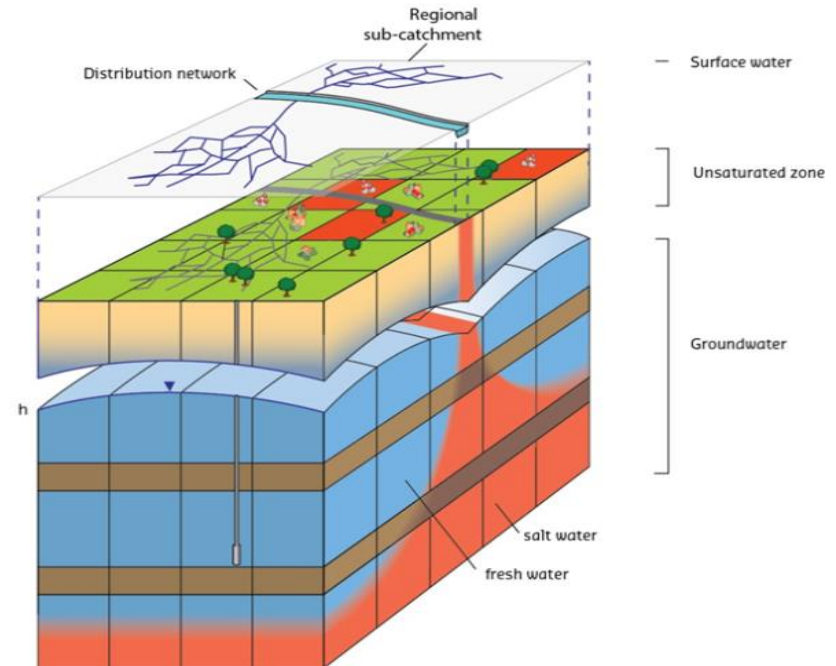
Een analyse met de landelijke toepassing van het NHI
het Landelijk Hydrologisch Model (LHM)

Huite Bootsma (Deltares)
Janneke Pouwels en Timo Kroon

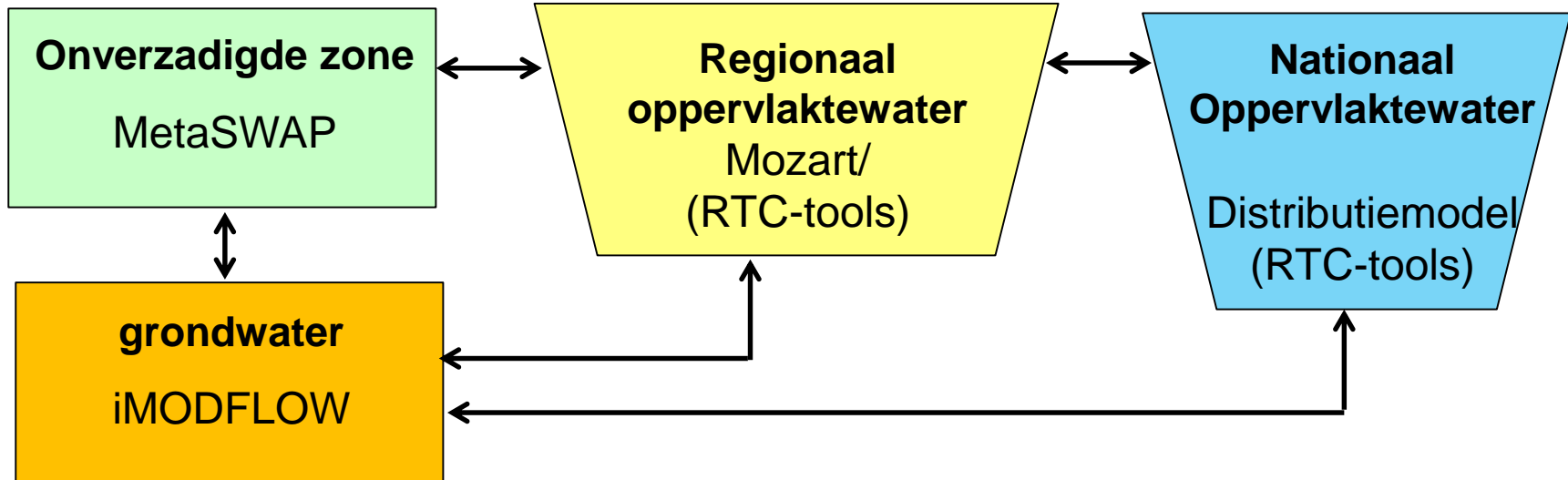
1. Het LHM, wat is het?

Het **L**andelijk **H**ydrologische **M**odel, simuleert voor Nederland

- de onverzadigde zone
- het ondiepe en diepe grondwater
- het regionale oppervlaktewatersysteem
- de landelijke waterverdeling



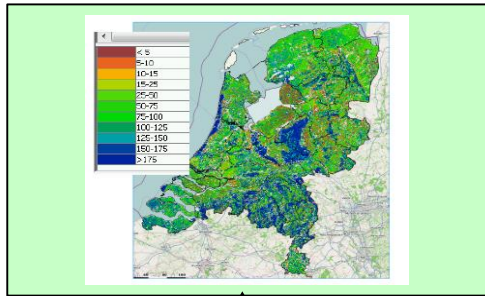
De deelmodellen binnen het LHM



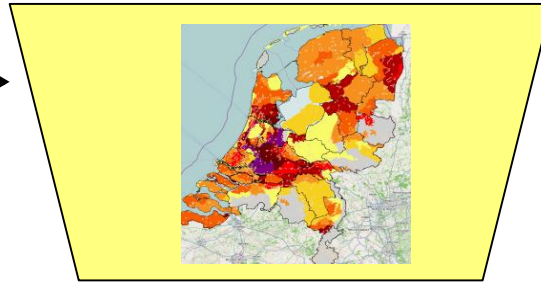
De deelmodellen binnen het LHM toelichting op het type modeluitvoer



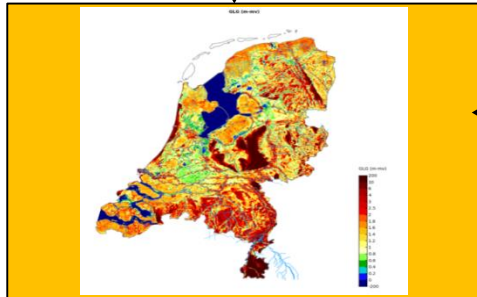
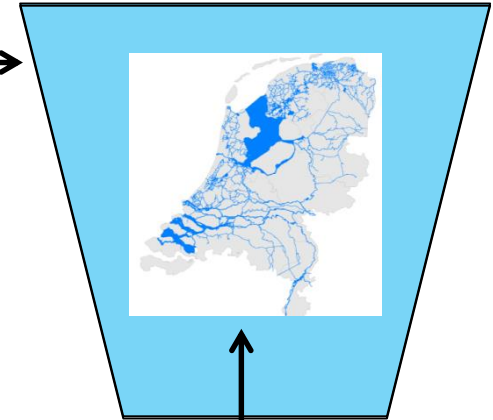
Vb. vochtgehalte



Vb. Regionale watervraag
(peilhandhaving, onttrekkingen
beregening, doorspoeling)



landelijke
waterverdeling
(vraag – aanbod)

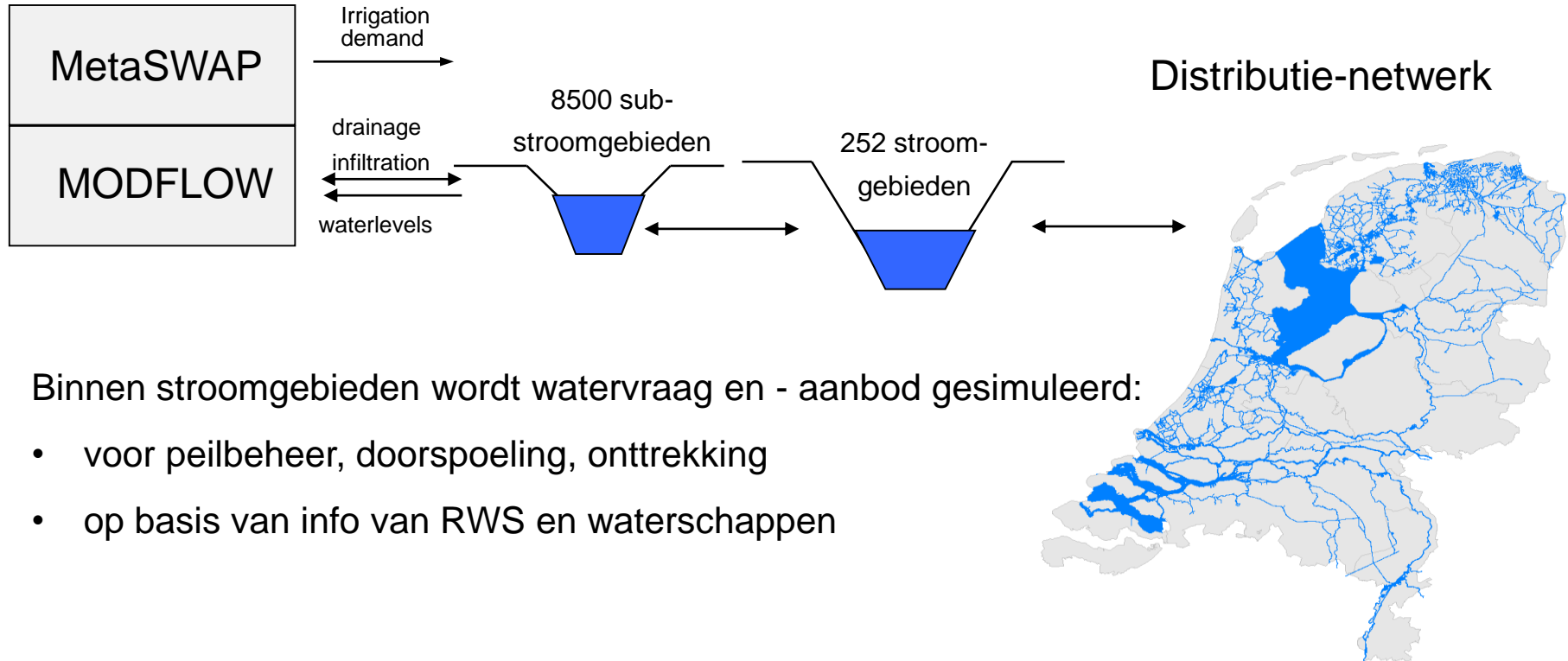


Vb. Zomergrondwaterstanden (GLG)

Gridcellen 250 m, rekenstappen van 1 dag

“Wall time”: 8 jaar gesimuleerd in 1 dag

Concepten in het LHM voor oppervlaktewaterberekeningen in stroomgebieden en het hoofdwatersysteem



Binnen stroomgebieden wordt watervraag en - aanbod gesimuleerd:

- voor peilbeheer, doorspoeling, onttrekking
- op basis van info van RWS en waterschappen

In het LHM zijn regels voor toepassing van de verdringingsreeks geïmplementeerd



Categorie 1	Categorie 2	Categorie 3	Categorie 4
Veiligheid en voorkómen van onomkeerbare schade	Nutsvoorzieningen	Kleinschalig hoogwaardig gebruik	Overige belangen (Economische afweging, ook voor natuur)
<ol style="list-style-type: none">1. Stabiliteit van waterkeringen2. Klink en zetting (veen en hoogveen)3. Natuur <i>gebonden aan bodemgesteldheid</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Drinkwatervoorziening (leveringszekerheid)2. Energievoorziening (leveringszekerheid)	<ul style="list-style-type: none">• Tijdelijke beregening kapitaalintensieve gewassen• Proceswater	<ul style="list-style-type: none">• Scheepvaart• Landbouw• Natuur (mits geen onomkeerbare schade optreedt)• Industrie• Waterrecreatie• Binnenvisserij• Overige belangen
<i>Gaat voor 2 →</i>	<i>Gaat voor 3 →</i>	<i>Gaat voor 4 →</i>	

Bij onvoldoende beschikbaar oppervlaktewater (m.n. vanuit de Rijn en de Maas) wordt de verdringingsreeks in het model toegepast

Het LHM wordt ook real time toegepast door RWS applicatie RWsOS Waterbeheer



Balans (waterverdelingsnetwerk)

Aanvoer	
Vanuit Hoofdwatersysteem:	179 m ³ /s
Neerslag open water:	0 m ³ /s
Lozing regionale watersystemen:	124 m ³ /s
Aanvoer Totaal:	148 m³/s

Afvoer	
Naar Hoofdwatersysteem:	146 m ³ /s
Verdamping open water:	23 m ³ /s
Onttrekking regionale watersystemen:	57 m ³ /s
Afvoer Totaal:	168 m³/s

Aanvoer:	148 m³/s
Afvoer:	168 m³/s
Bergingsverandering:	0 m³/s

Verdringingsreeks (waterverdelingsnetwerk en regionale systemen)

Categorie	Vraag	Tekort
1.1 Stabiliteit keringen:	89.5 m ³ /s	0 m ³ /s
1.2 Klink en zetting:	1.7 m ³ /s	1.6 m ³ /s
1.3 Natuur:	26.5 m ³ /s	0 m ³ /s
2.1 Drinkwater:	25.2 m ³ /s	0.9 m ³ /s
2.2 Energievoorziening:	21.9 m ³ /s	0 m ³ /s
3 Hoogwaardig gebruik:	9.6 m ³ /s	- m ³ /s
4 Overig:	121.6 m ³ /s	0.3 m ³ /s

Berekende waterbalans waterverdelingsnetwerk

04-06-2014

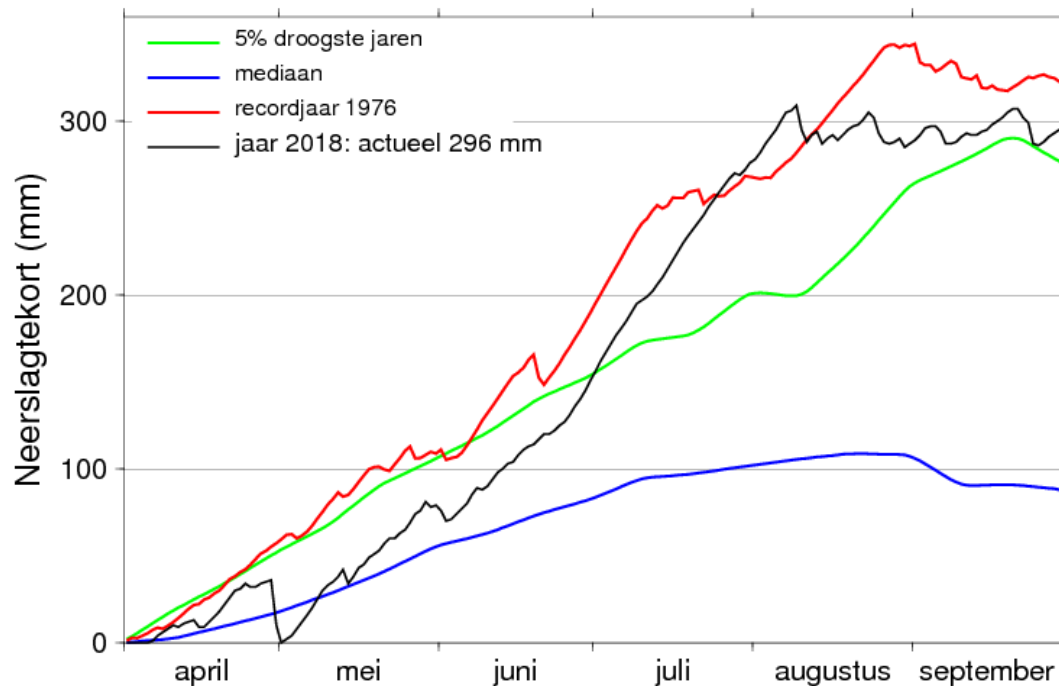


Voorbeeld van realtime toepassing van het LHM (NHI)

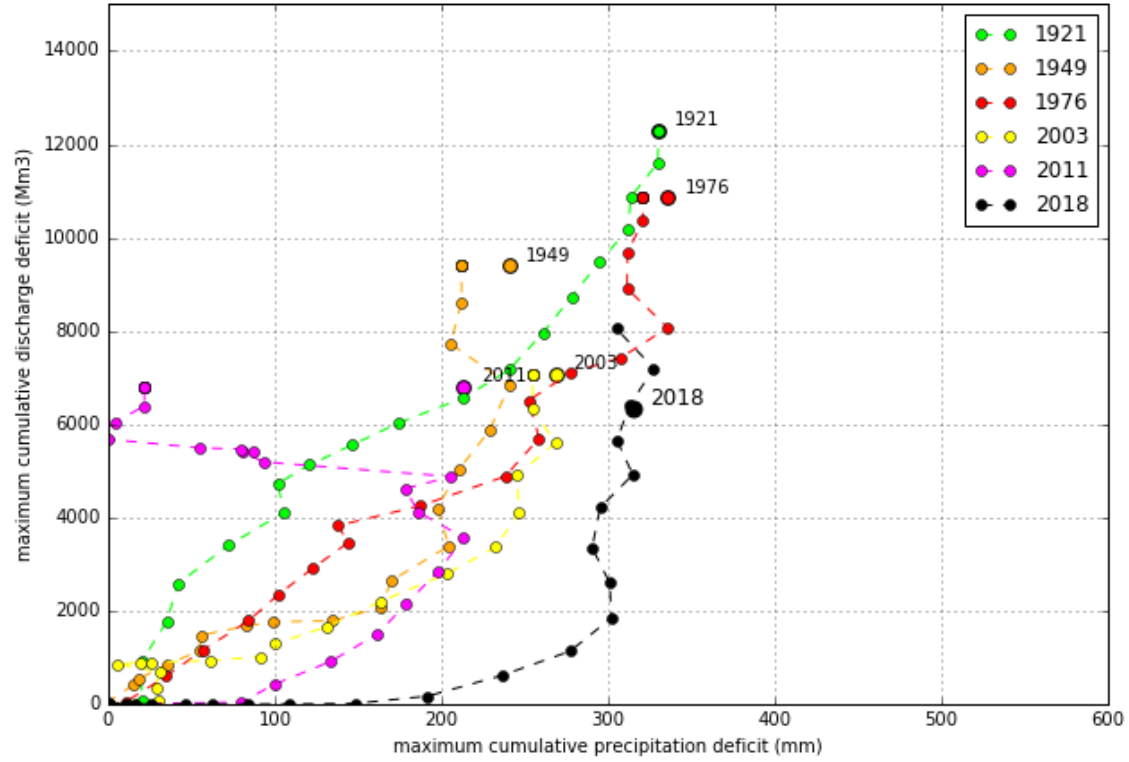
De zomer van 2018: meteorologisch

Neerslagtekort in Nederland in 2018

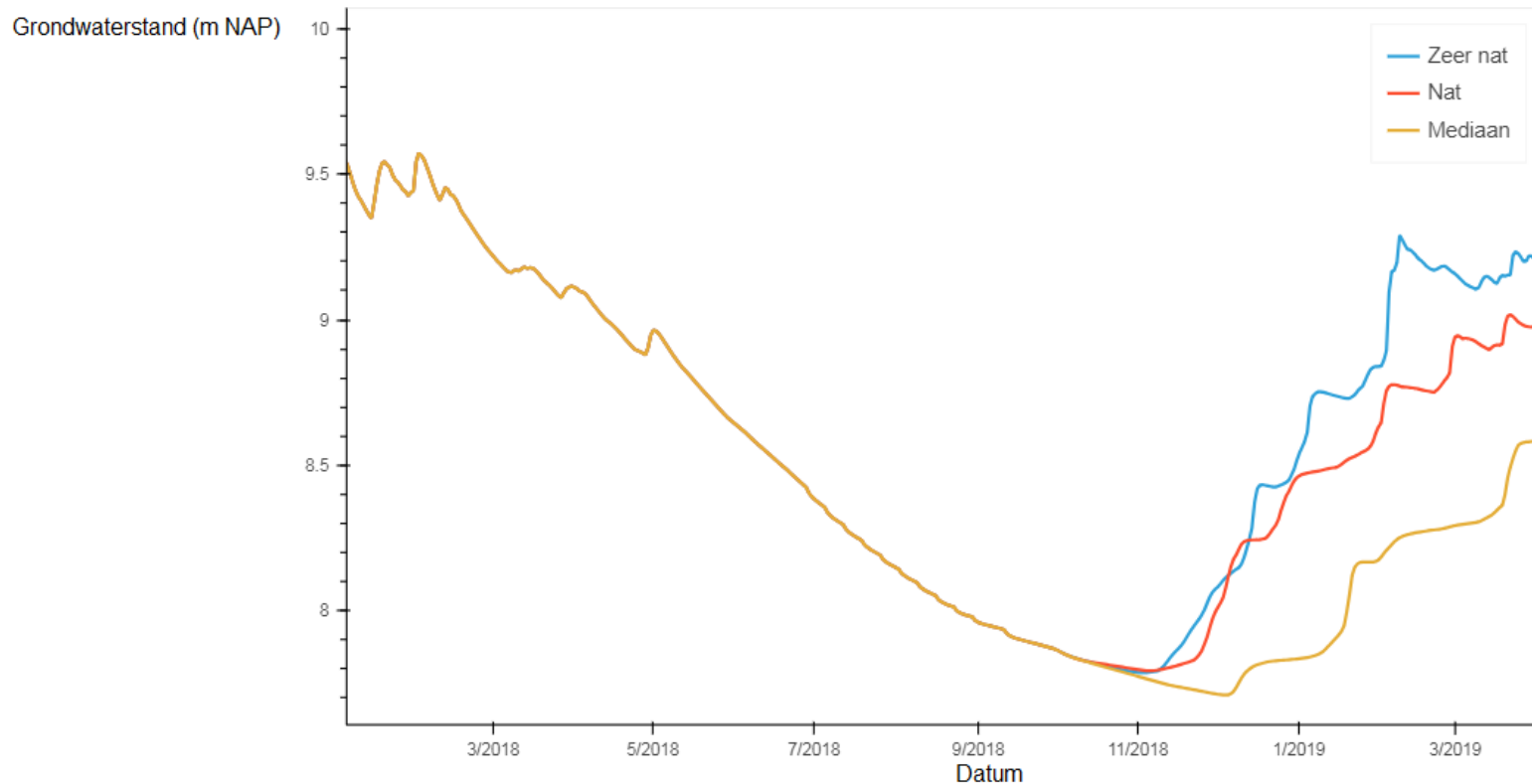
Landelijk gemiddelde over 13 stations



Hoe verhoudt de zomer van 2018 zich tot andere zomers? combinatie meteorologie en rivieraanvoer

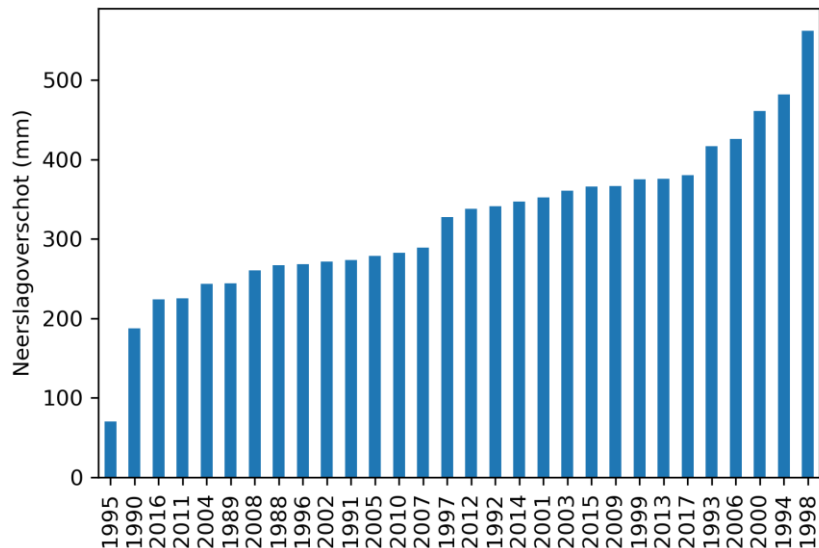


Illustratie doorrekening scenario's met het LHM voor de periode okt 2018 – april 2019

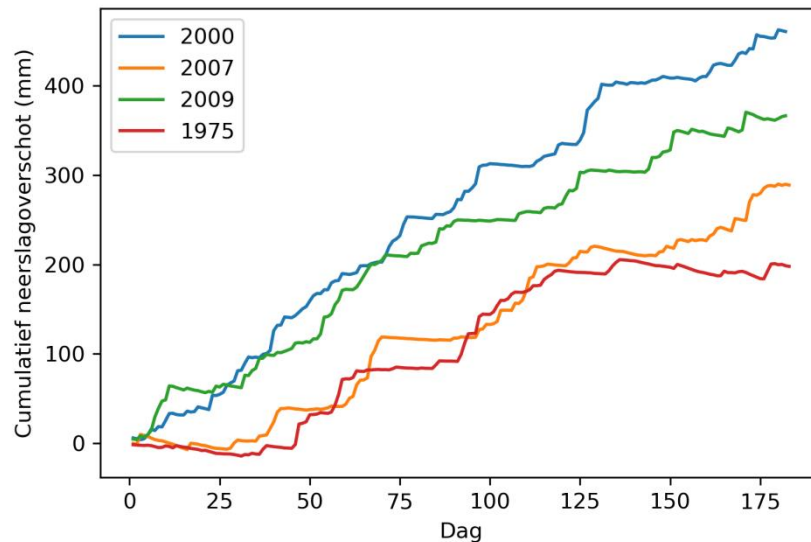


Met scenario's voor meteorologie en rivieraanvoer worden voorspellingen gedaan voor de waterhuishouding in NL, geïllustreerd voor grondwaterstanden

Selectie van scenario's m.b.v. van historische jaren



Rangschikking natte -droge winterhalfjaren

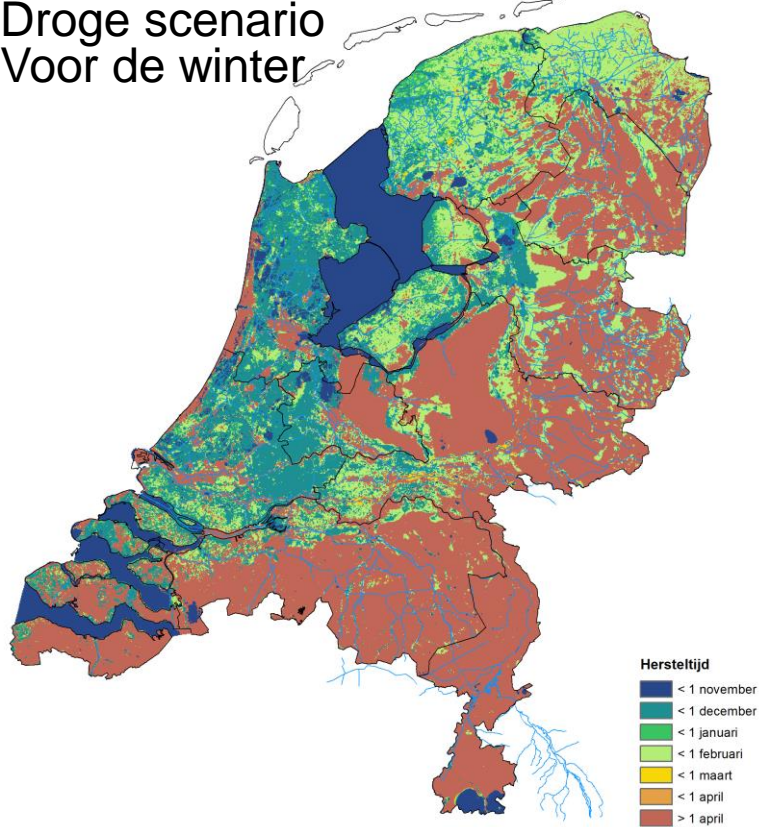


Geselecteerde scenario's droog – zeer nat

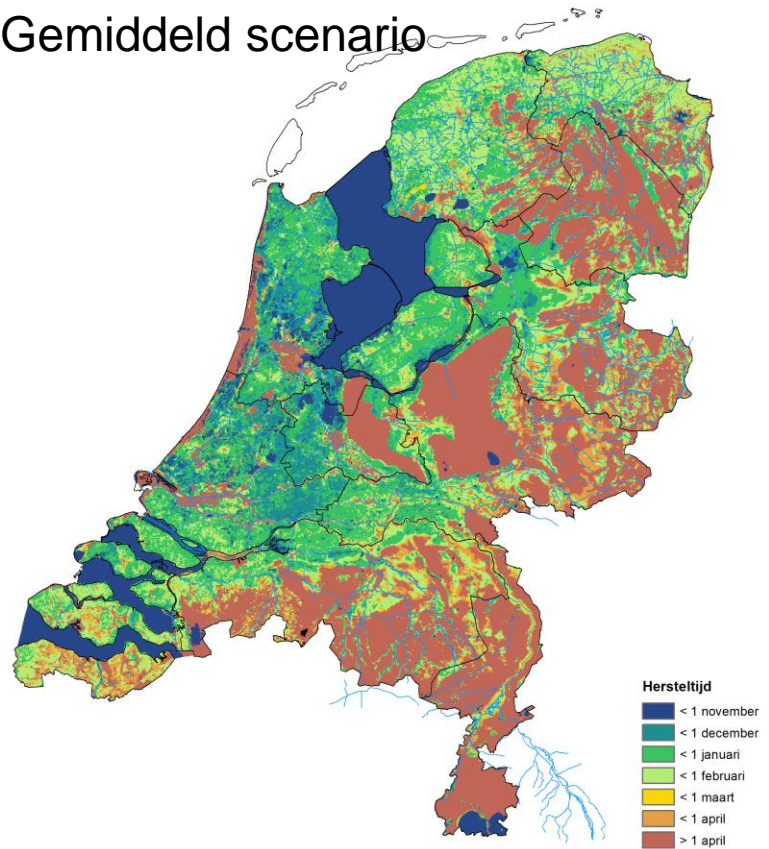
Resultaten (1) : wanneer is het grondwater weer op het gemiddeld voorjaarspeil? (referentie: gem. situatie 1 april)



Droge scenario
Voor de winter

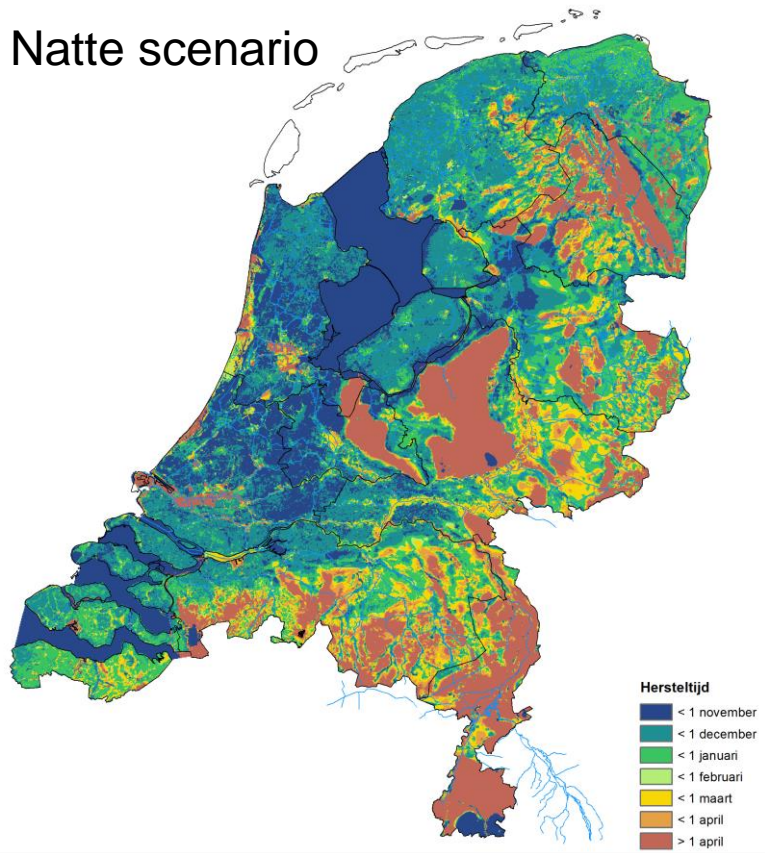


Gemiddeld scenario

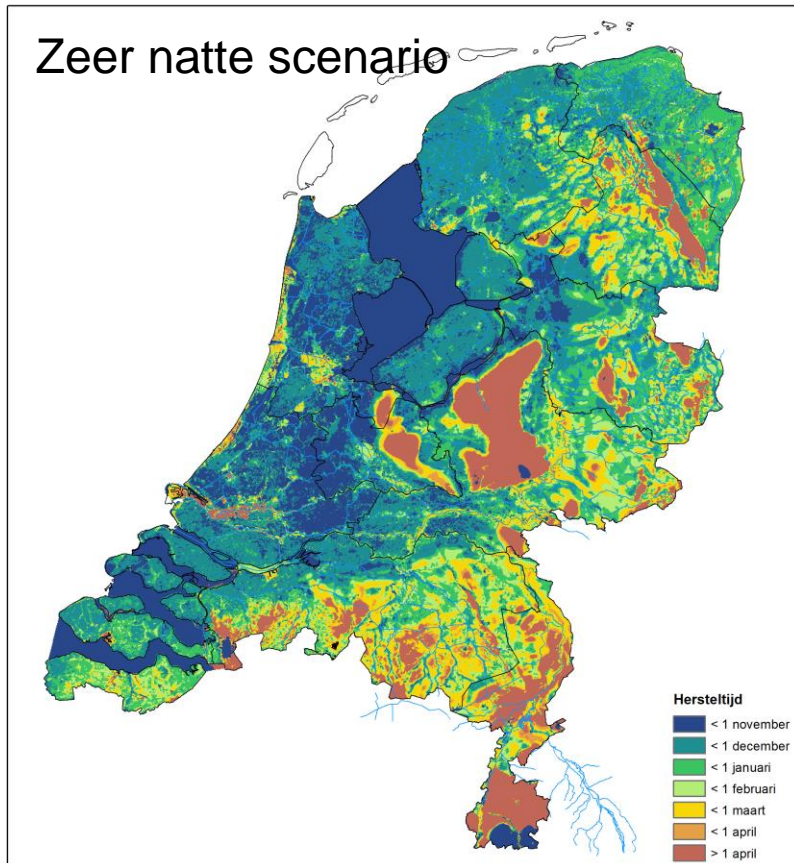


Resultaten (1): wanneer is het grondwater weer op het gemiddeld voorjaarspeil? (referentie: gem. situatie 1 april)

Natte scenario

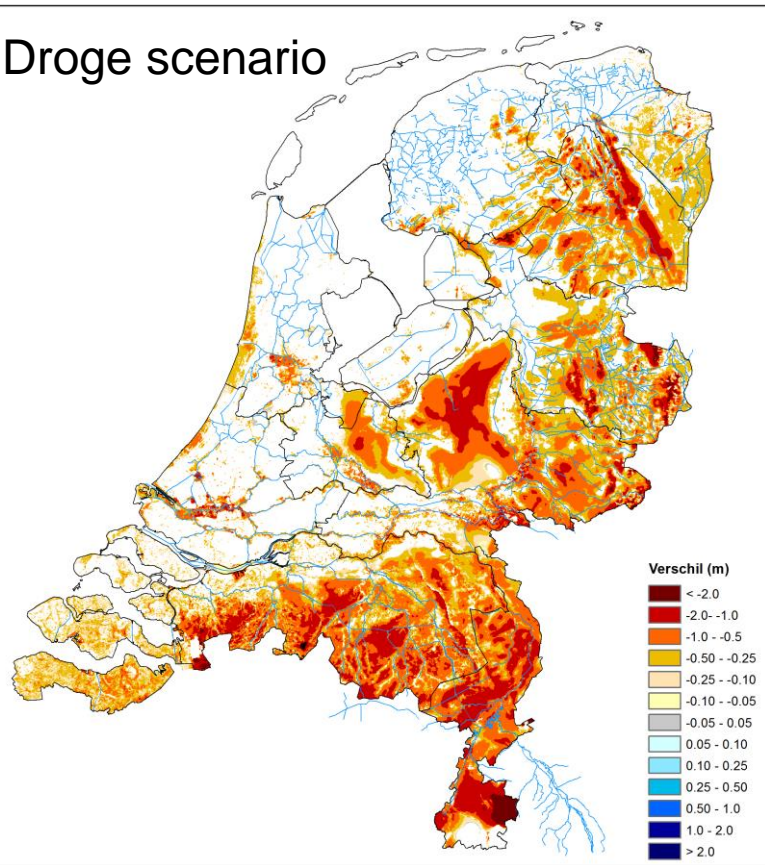


Zeer natte scenario

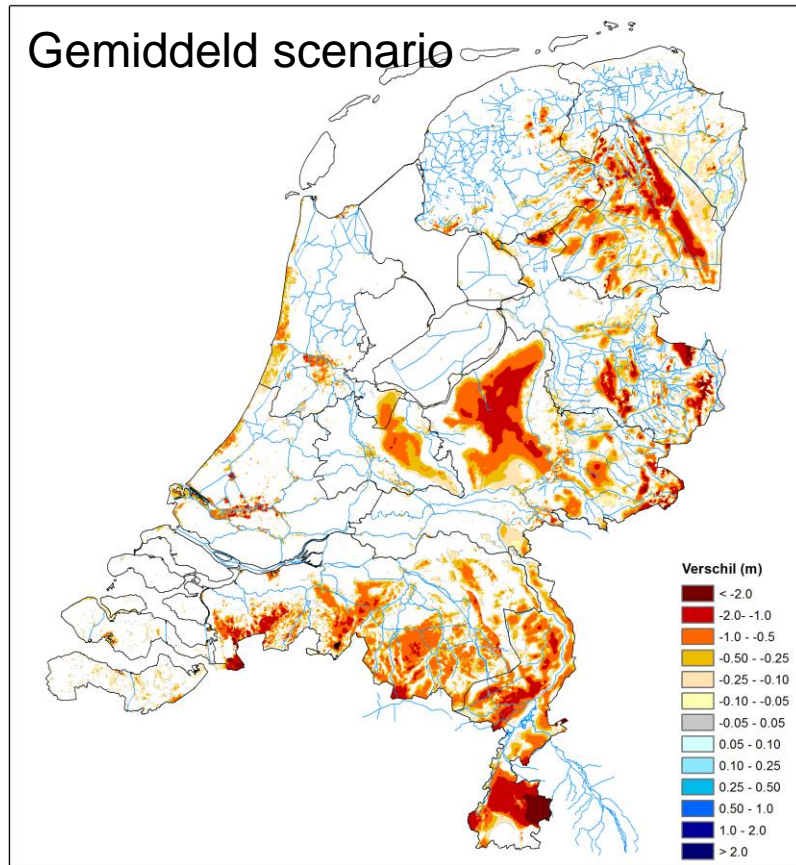


Resultaten(2) : hoe diep zit het grondwater op 1 april 2019 onder het langjarig gemiddeld voorjaarspeil?

Droge scenario

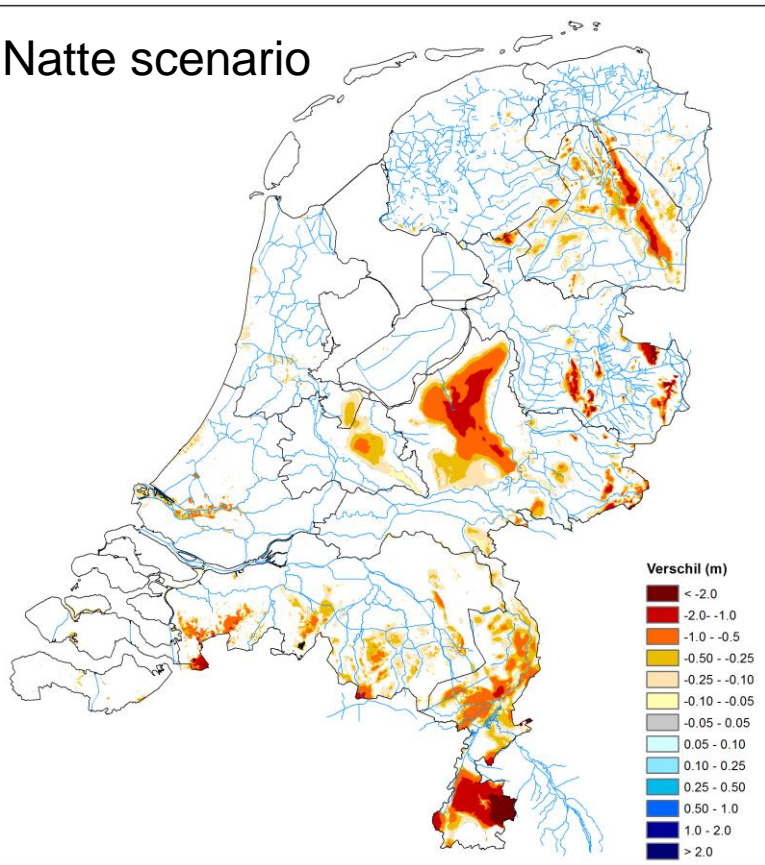


Gemiddeld scenario

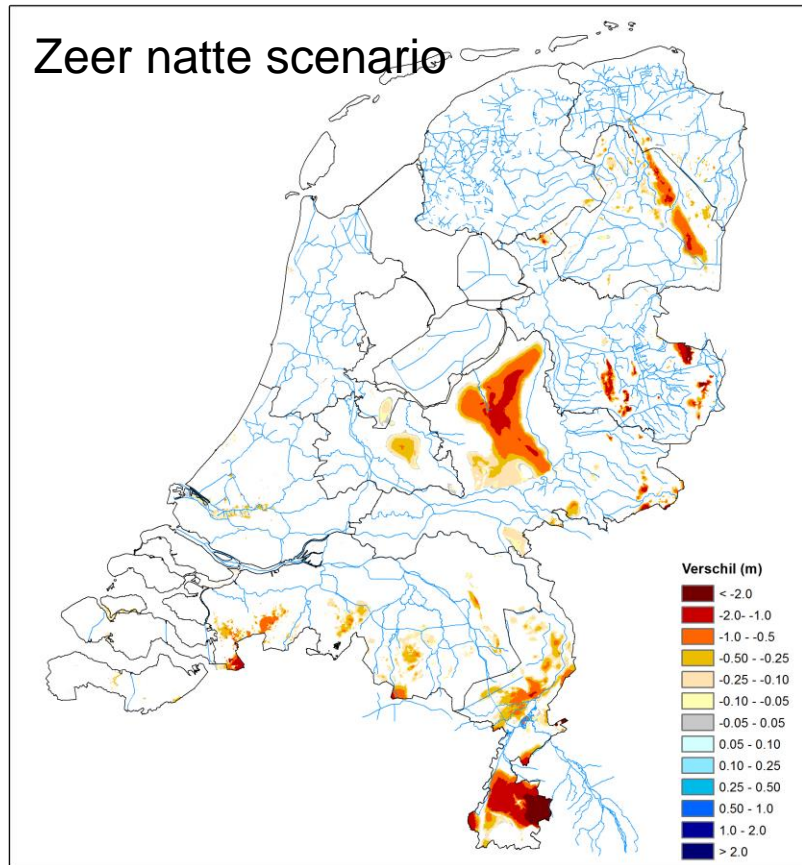


Resultaten(2) : hoe diep zit het grondwater op 1 april 2019 onder het langjarig gemiddeld voorjaarspeil?

Natte scenario



Zeer natte scenario



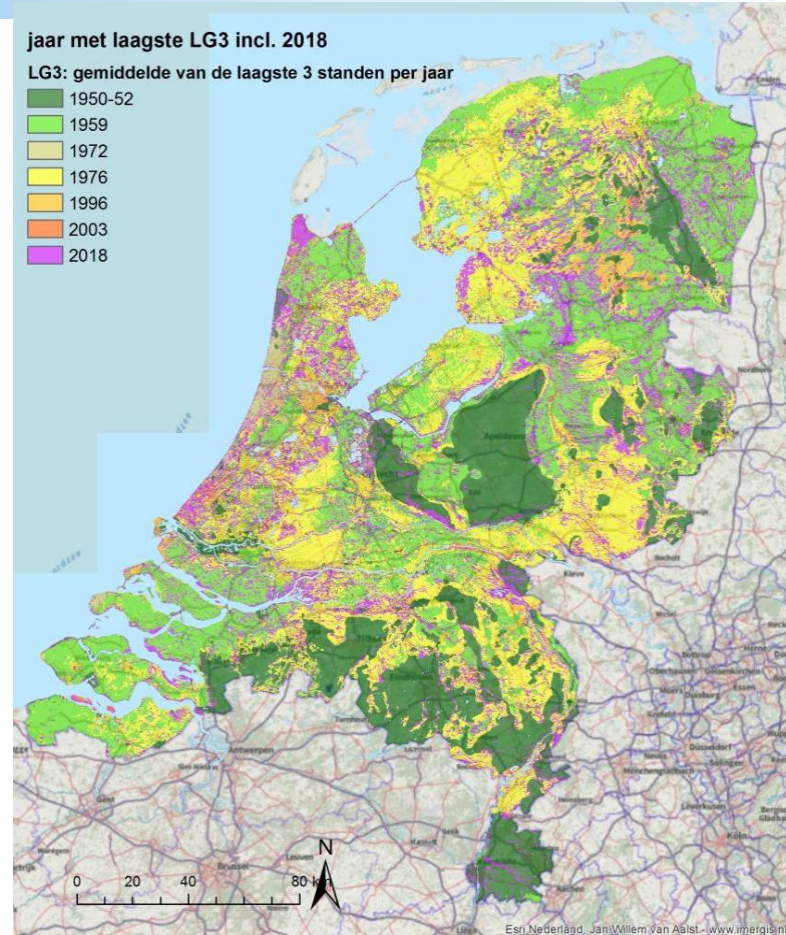
Resultaten(3) : hoe verhouden de laagste grondwaterstanden in 2018 zich tot andere meteorologische jaren?

O.b.v. simulatie van 100-jarige reeks met LHM, met :

- huidige hydrologische inrichting:
 - landgebruik
 - waterbeheer
 - onttrekkingen
- variatie van (alleen) neerslag, verdamping en rivierafvoeren volgens de historie 1911 – 2018

(Buma et al., Deltares, 2018, in prep.)

Hoe verhoudt de meteorologische droogte van 2018 zich tot de historie? Dat varieert van regio tot regio; voor hydrologisch langzaam reagerende systemen (de diepe zandgronden) zijn met name opeenvolgende droge zomers doorslaggevend voor lage grondwaterstanden.



Is er in 2019 een verhoogd risico op droogte?

- Ja! In de zandgebieden in Oost- en Zuid-Nederland zijn de berekende grondwaterstanden in een gemiddeld scenario lager dan langjarig gemiddeld. Zelfs in een scenario met een natte winter zijn in delen van deze zandgebieden de grondwaterstanden in het voorjaar lager dan gemiddeld.
- In peilbeheerste gebieden in het (Holocene) westen en het noorden van het land, zijn de grondwaterstanden naar verwachting in het voorjaar van 2019 weer hersteld.

Bedankt voor jullie aandacht!



- Voor vragen: helpdesk.nhi@deltares.nl
- Voor meer info over LHM en NHI, zie www.nhi.nu
- NHI is tot stand gebracht door samenwerking van de volgende partners:

