



# Lopen we in 2019 een verhoogd risico?

## Een analyse met het LHM

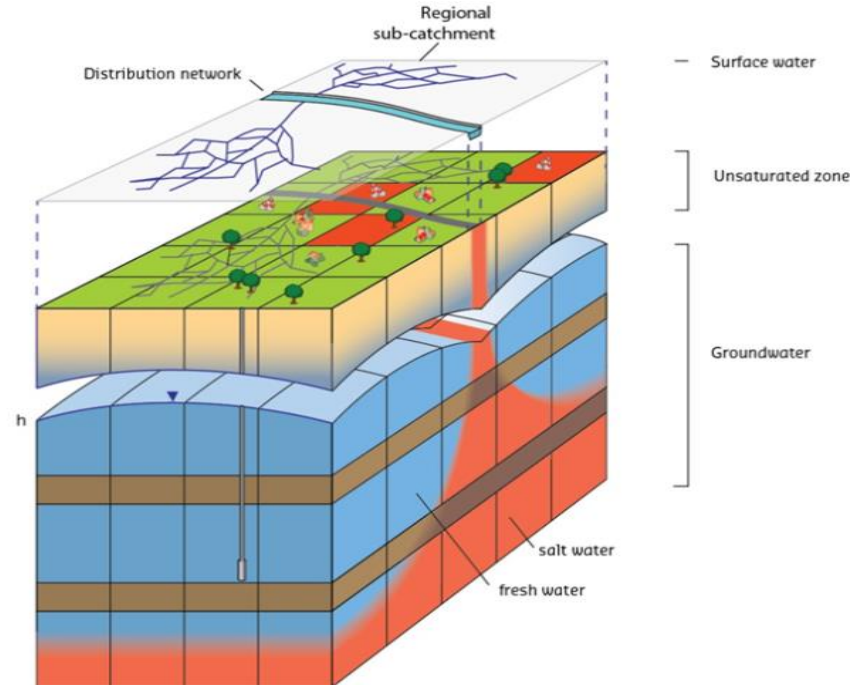
Huite Bootsma (Deltares)

m.m.v. Janneke Pouwels en Timo Kroon

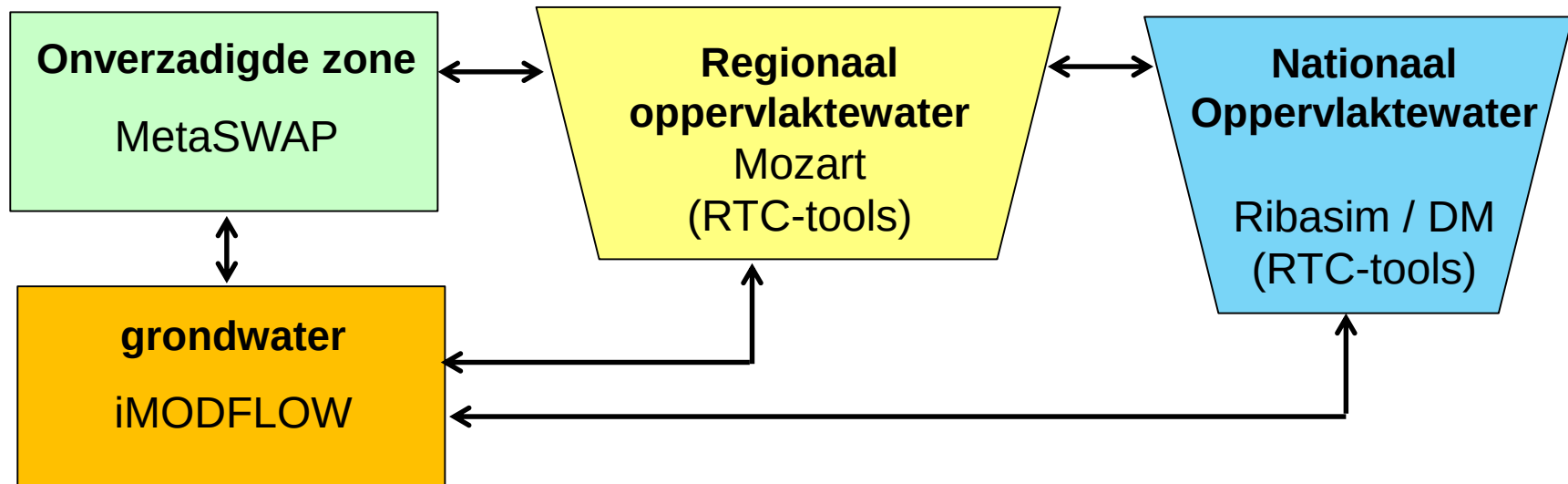
# 1. LHM, wat is het?

Het Landelijk Hydrologische Model, simuleert voor Nederland

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

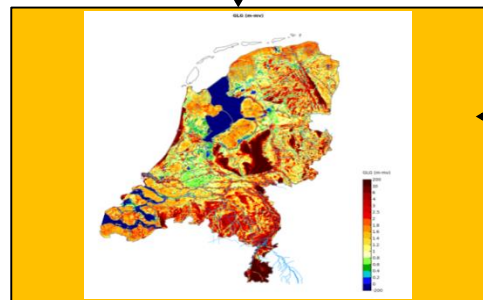
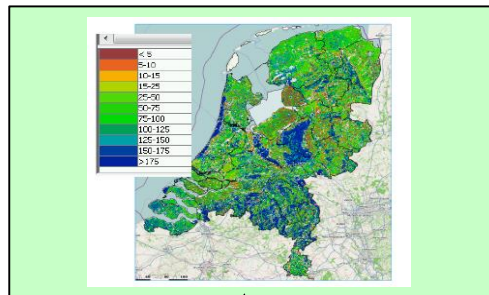


# De deelmodellen binnen het LHM



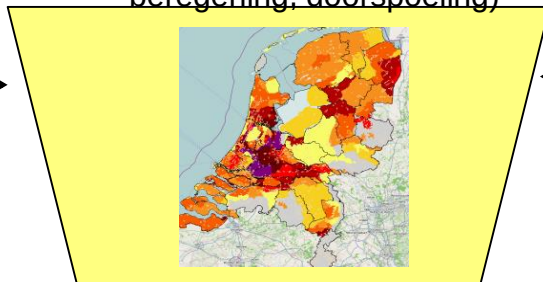
# De deelmodellen binnen het LHM

Vb. vochtgehalte

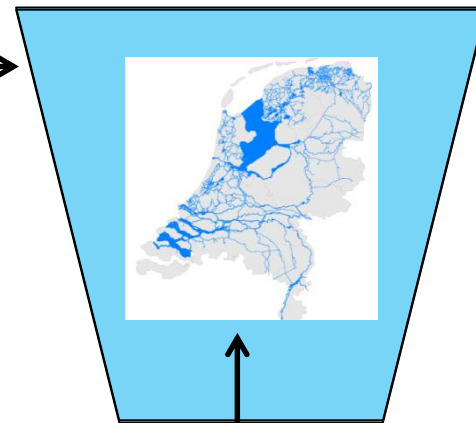


Vb. GLG

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



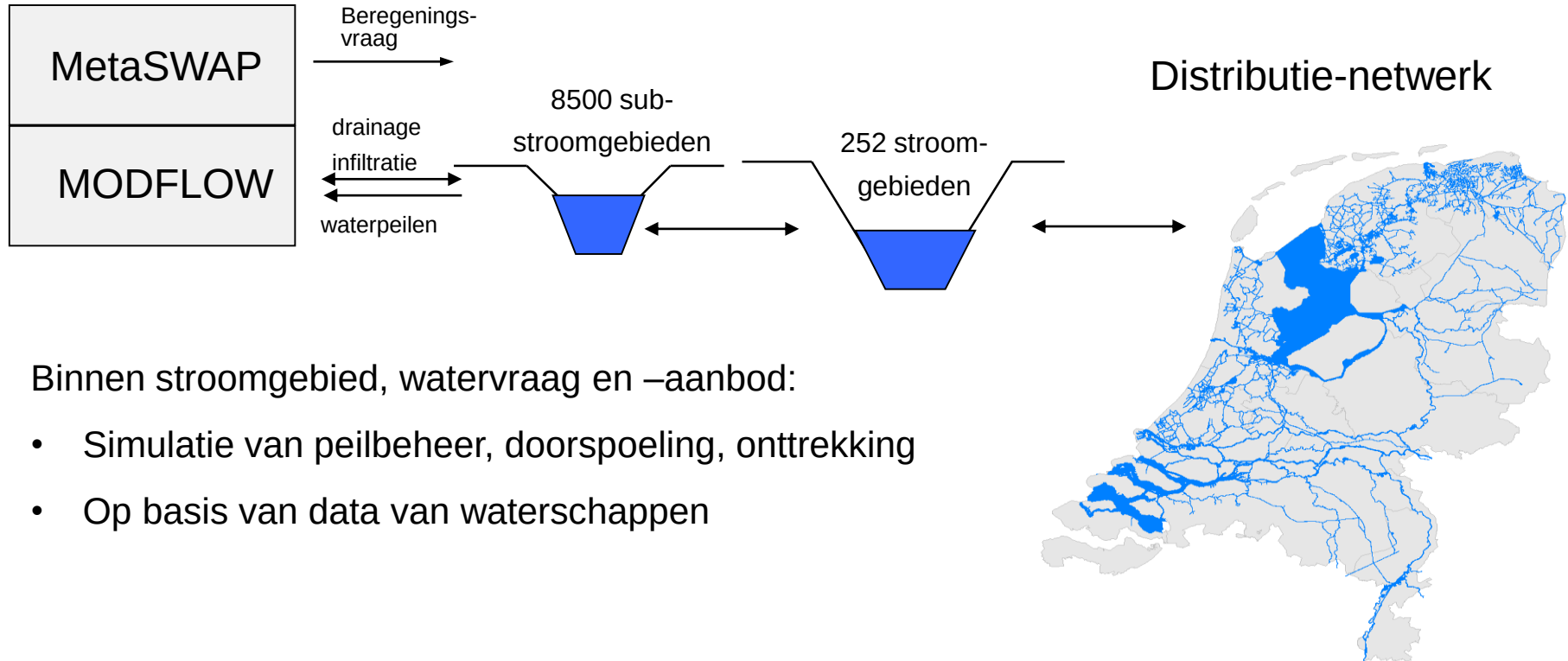
landelijke  
waterverdeling  
(vraag – aanbod)



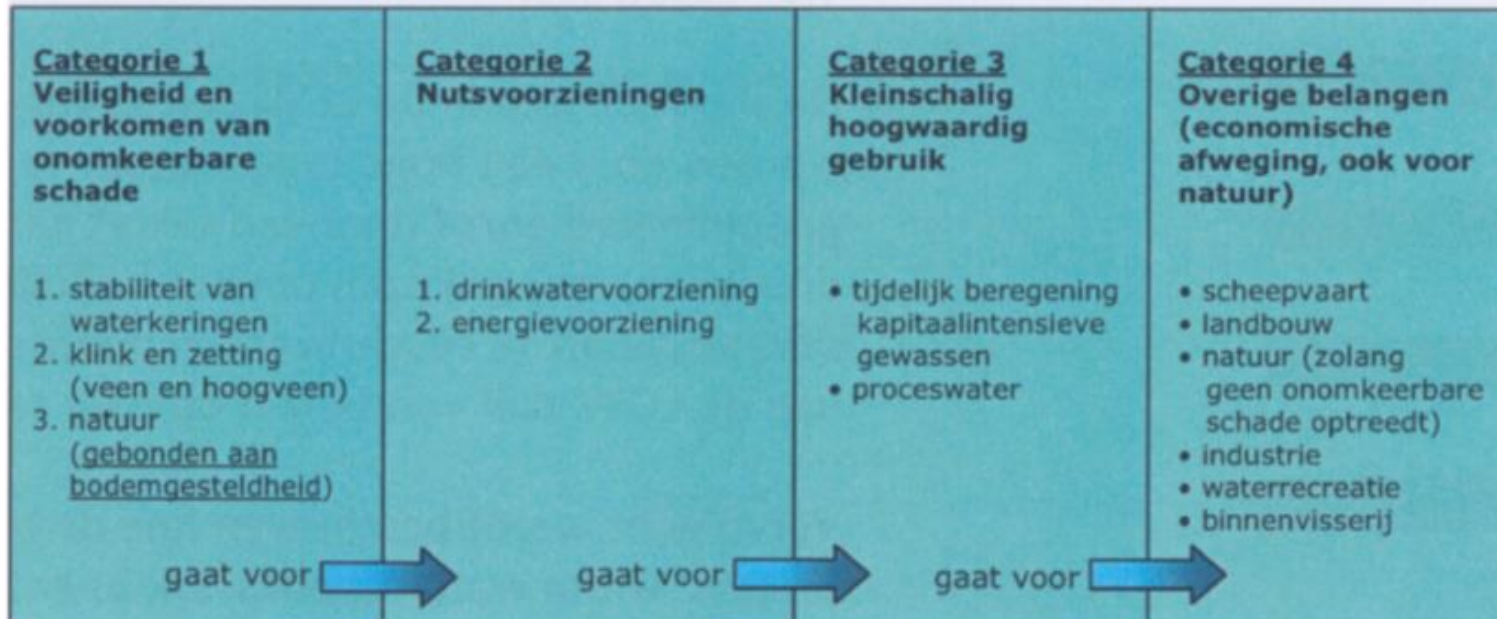
Gridcellen 250 m, rekenstappen van 1 dag

“Wall time”: 8 jaar gesimuleerd in 1 dag

# Oppervlaktewaterbalansen in stroomgebieden en hoofdwatersysteem



# Implementatie Verdringingsreeks in LHM



# Voorbeeld real time toepassing LWM voor Rijkswaterstaat (RWSOS Waterbeheer)

## Balans (waterverdelingsnetwerk)

### Aanvoer

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Vanuit Hoofdwatersysteem:       | 179 m <sup>3</sup> /s      |
| Neerslag open water:            | 0 m <sup>3</sup> /s        |
| Lozing regionale watersystemen: | 124 m <sup>3</sup> /s      |
| <b>Aanvoer Totaal:</b>          | <b>148 m<sup>3</sup>/s</b> |

### Afvoer

|                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Naar Hoofdwatersysteem:              | 146 m <sup>3</sup> /s      |
| Verdamping open water:               | 23 m <sup>3</sup> /s       |
| Onttrekking regionale watersystemen: | 57 m <sup>3</sup> /s       |
| <b>Afvoer Totaal:</b>                | <b>168 m<sup>3</sup>/s</b> |

|                             |                            |
|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Aanvoer:</b>             | <b>148 m<sup>3</sup>/s</b> |
| <b>Afvoer:</b>              | <b>168 m<sup>3</sup>/s</b> |
| <b>Bergingsverandering:</b> | <b>0 m<sup>3</sup>/s</b>   |

## Verdringingsreeks

(waterverdelingsnetwerk en regionale systemen)

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

## Berekende waterbalans waterverdelingsnetwerk

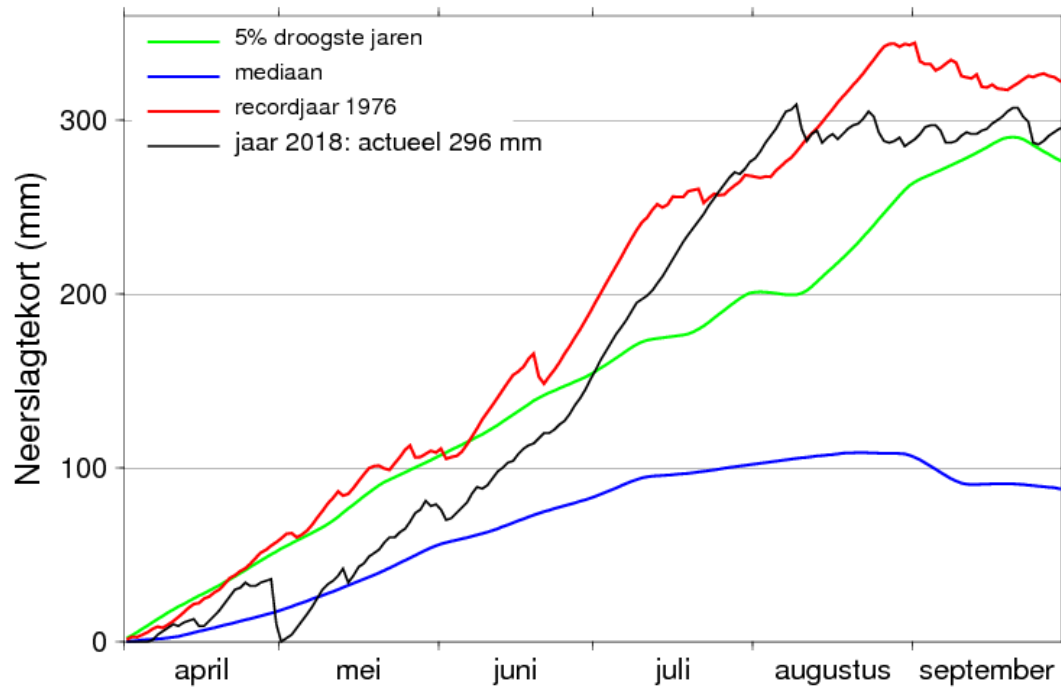
04-06-2014



# De zomer van 2018

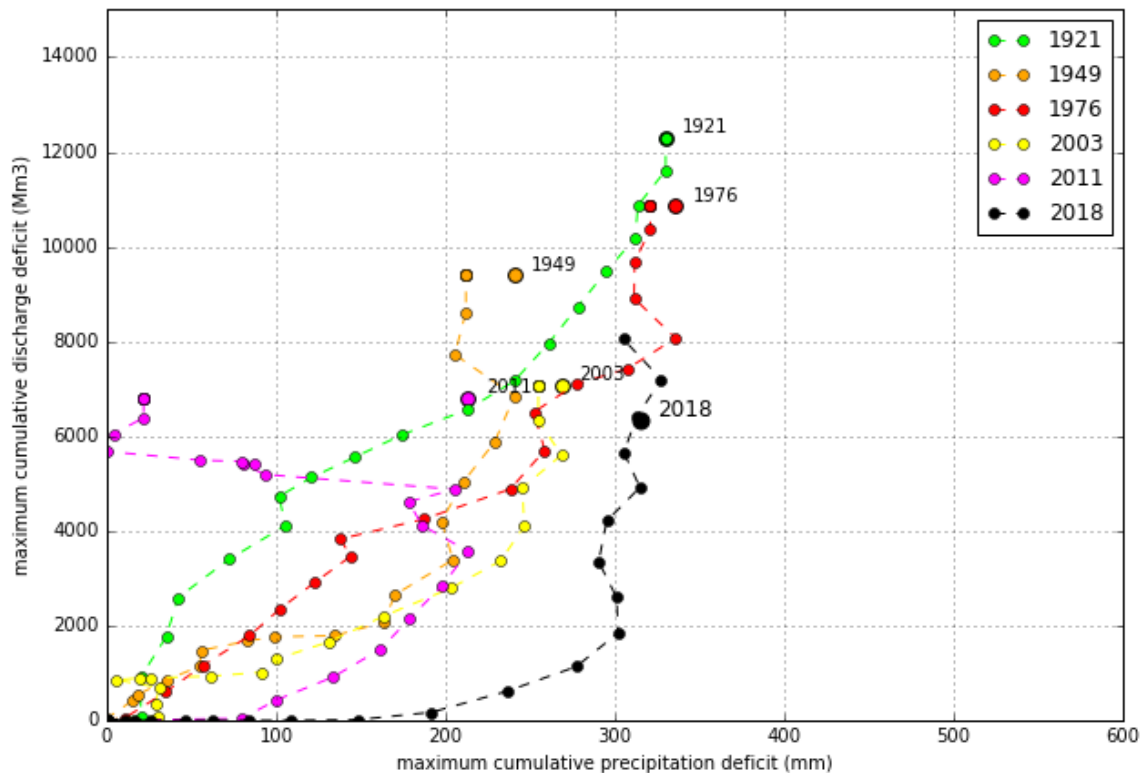
## Neerslagtekort in Nederland in 2018

Landelijk gemiddelde over 13 stations

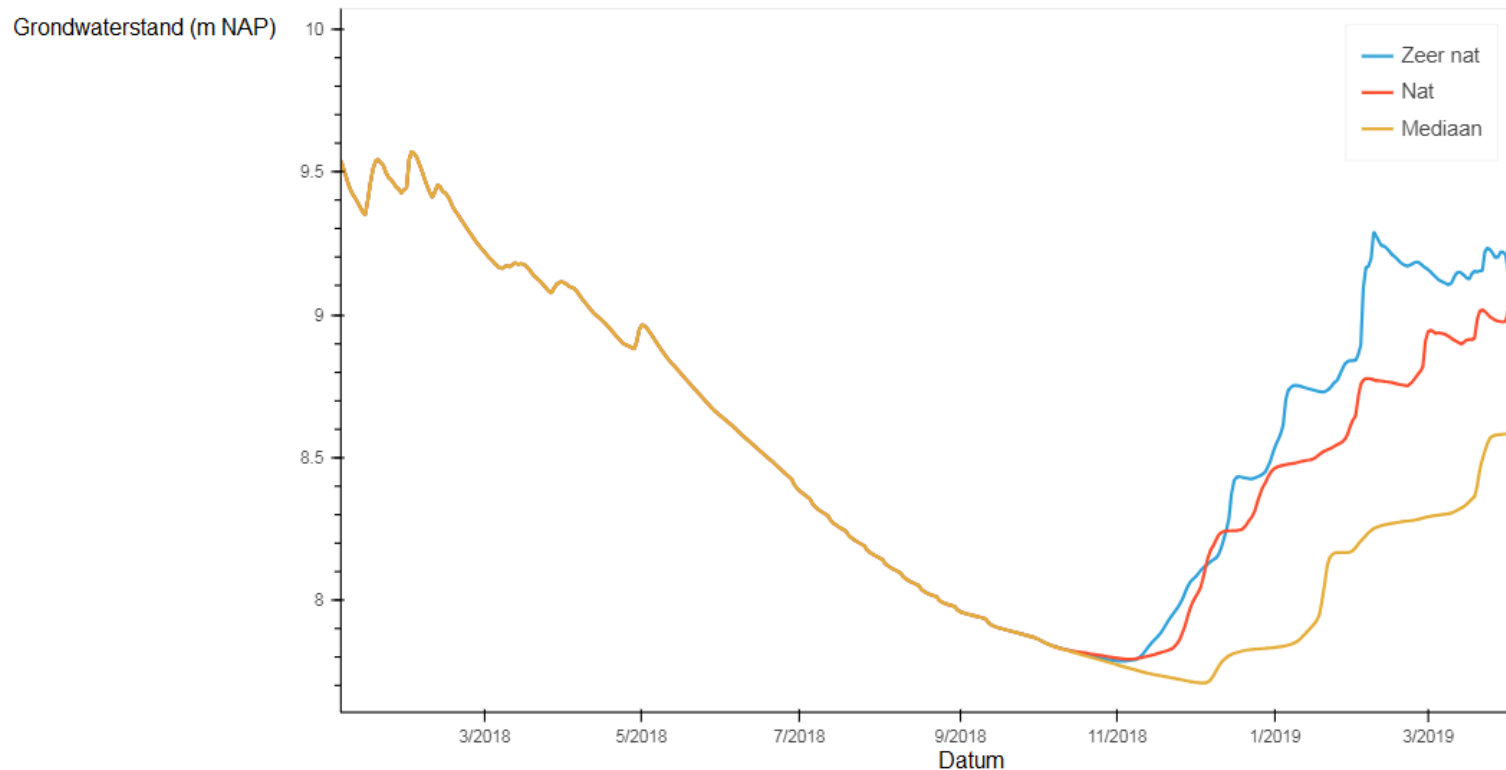




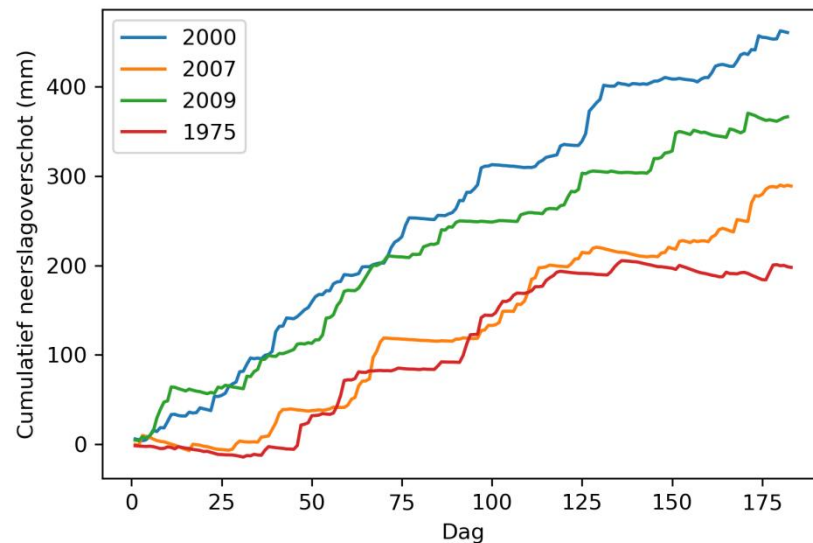
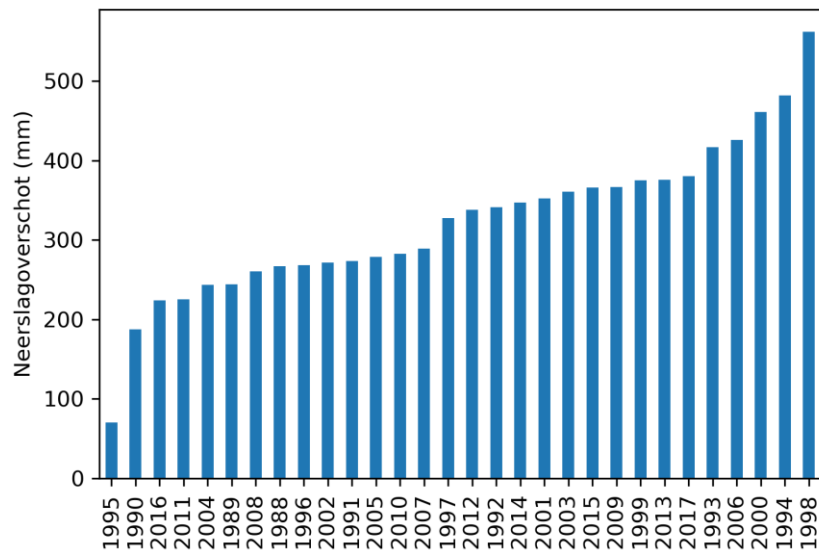
# Hoe verhoudt de zomer van 2018 zich tot andere zomers?



# Scenario's voor oktober 2018 – april 2019

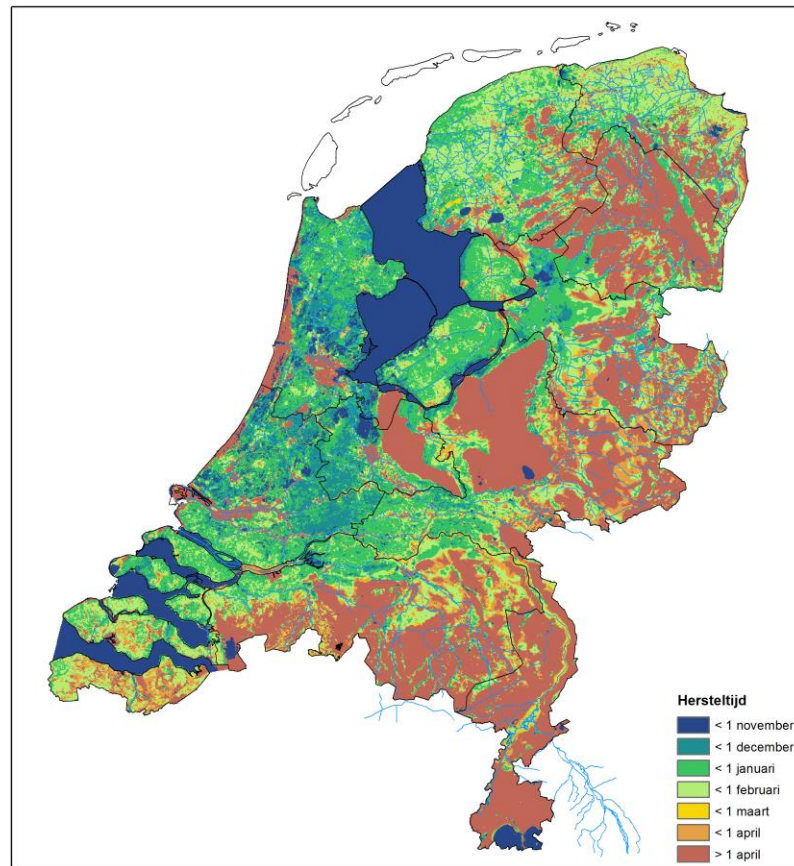
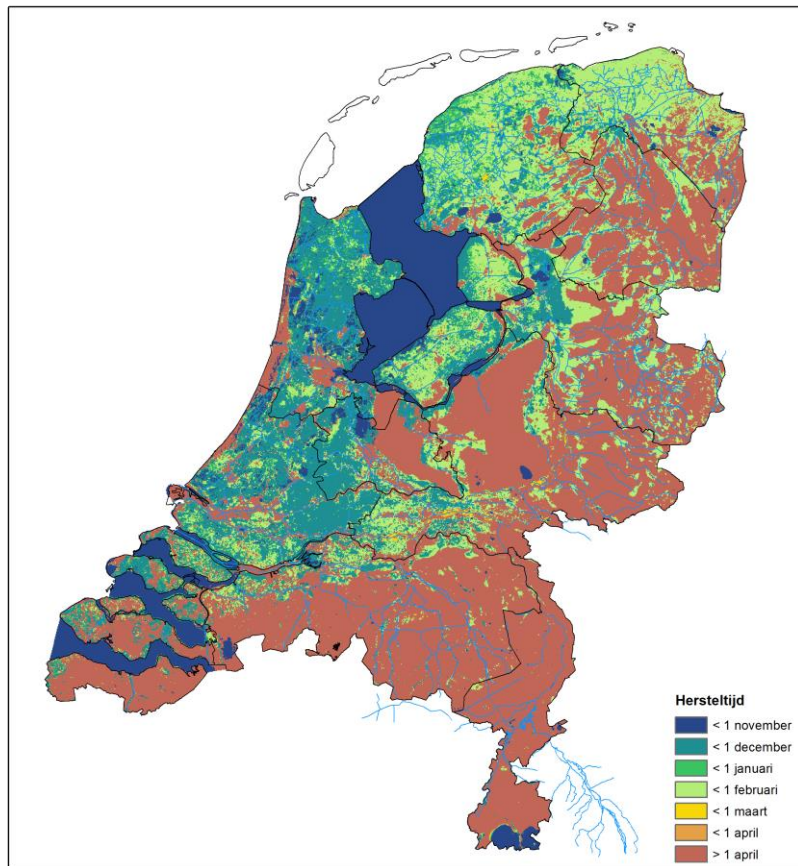


# Aan de hand van historische data



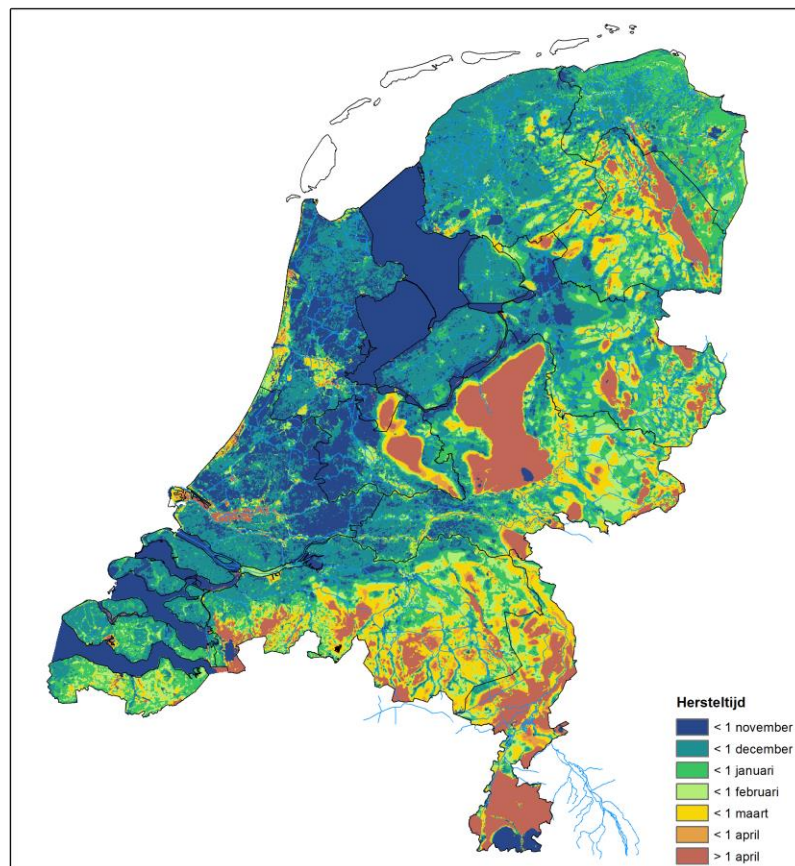
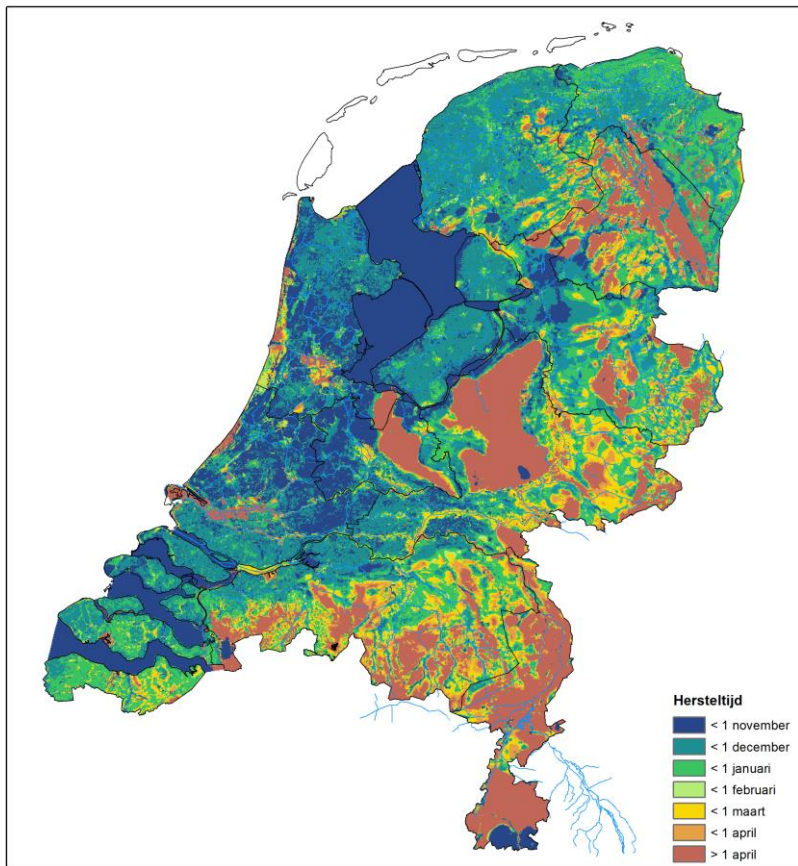
## Droge winter

## Mediane winter



## Natte winter

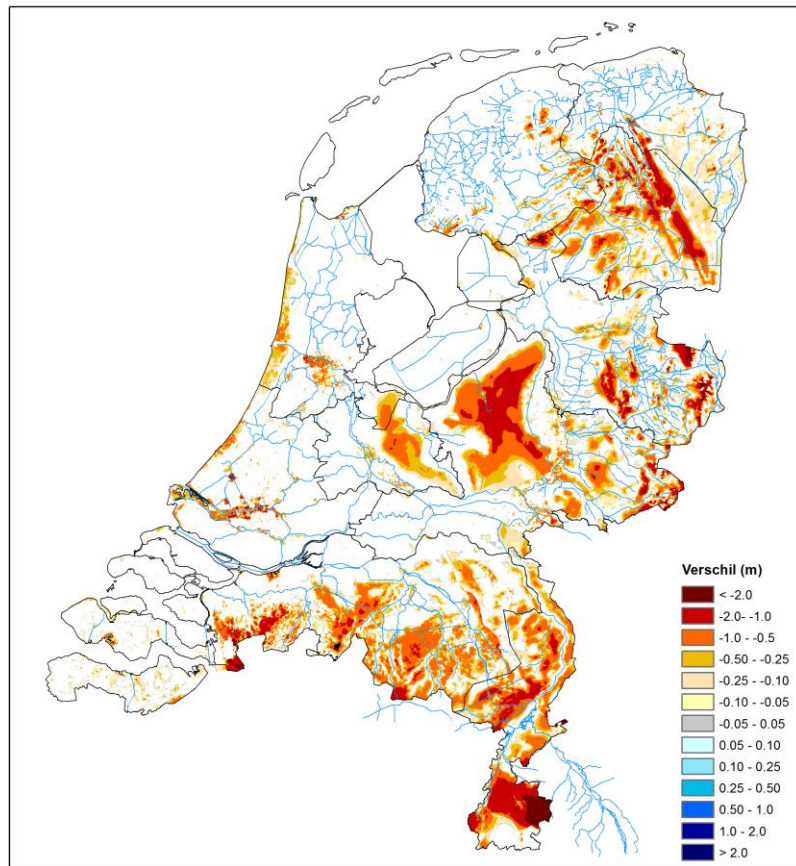
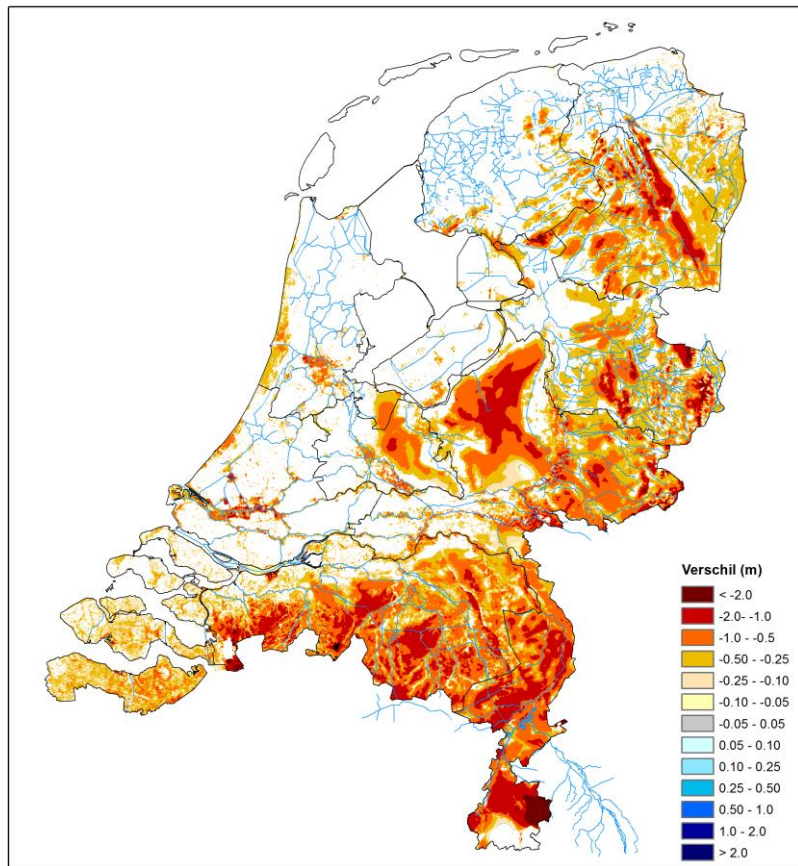
## Zeer natte winter





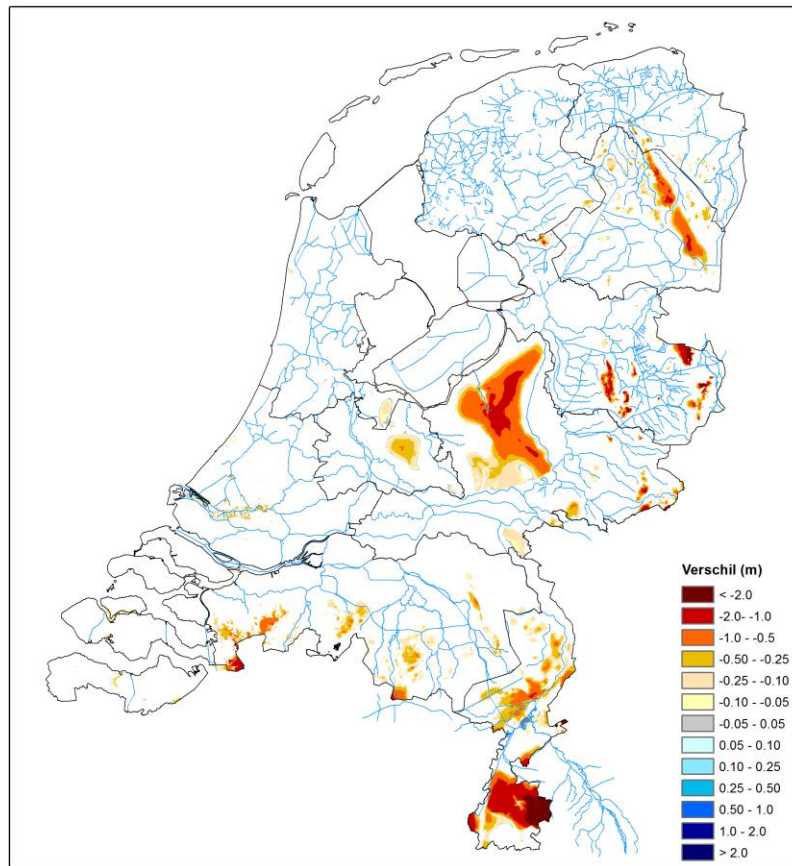
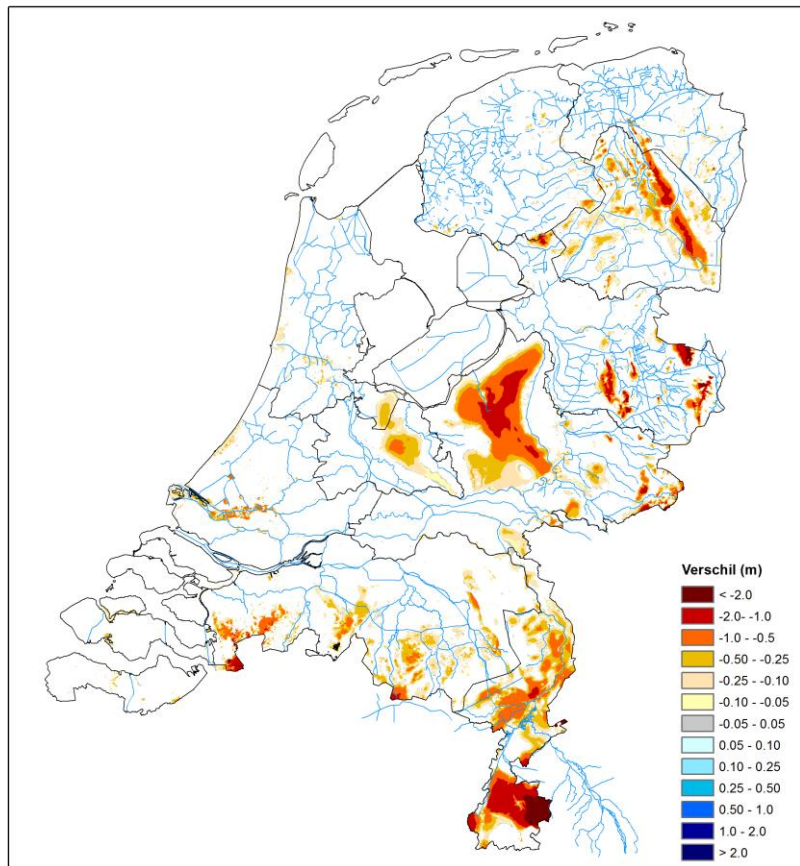
## Droge winter

## Mediane winter



## Natte winter

## Zeer natte winter

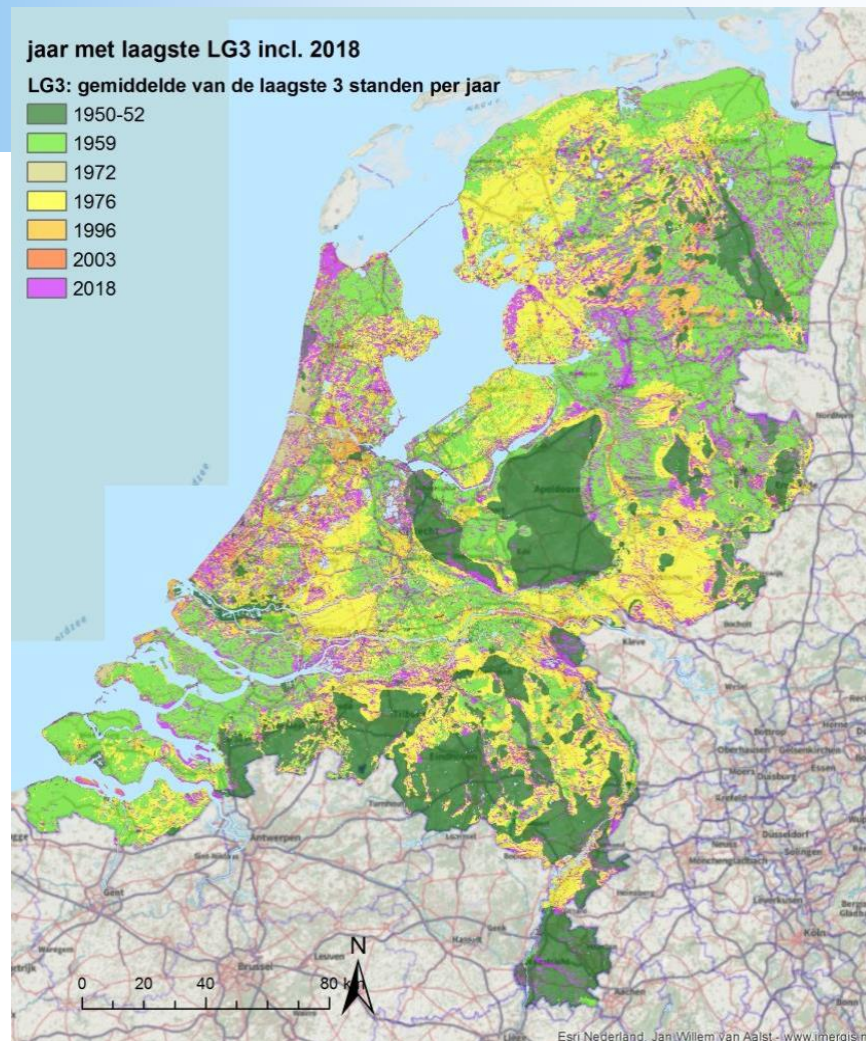




## Langjarige effecten meteorologie: 100-jarige run van het LHM

- landgebruik,  
oppervlaktewaterpeilen en  
grondwateronttrekkingen:  
constant zoals 2010
- Neerslag, verdamping, en  
riverafvoer: historisch  
verloop

(Buma et al., ter presse)





# Bedankt voor jullie aandacht!



- [Huite.bootsma@deltares.nl](mailto:Huite.bootsma@deltares.nl)
- [www.nhi.nu](http://www.nhi.nu)