

**KnowH2O**  
Consultancy, Innovation and Connection in Water

# Beregeningskaart Nederland

Een nieuwe kaart van potentieel beregende percelen in 2018 voor toepassing binnen het NHI

NHI-dag

19 januari 2023

Workshop

Dion van Deijl, Wilco Terink en Gé van den Eertwegh  
Joost Brombacher en Steven Wonink

KnowH2O  
eLEAF

*In opdracht van NHI-programmateam*



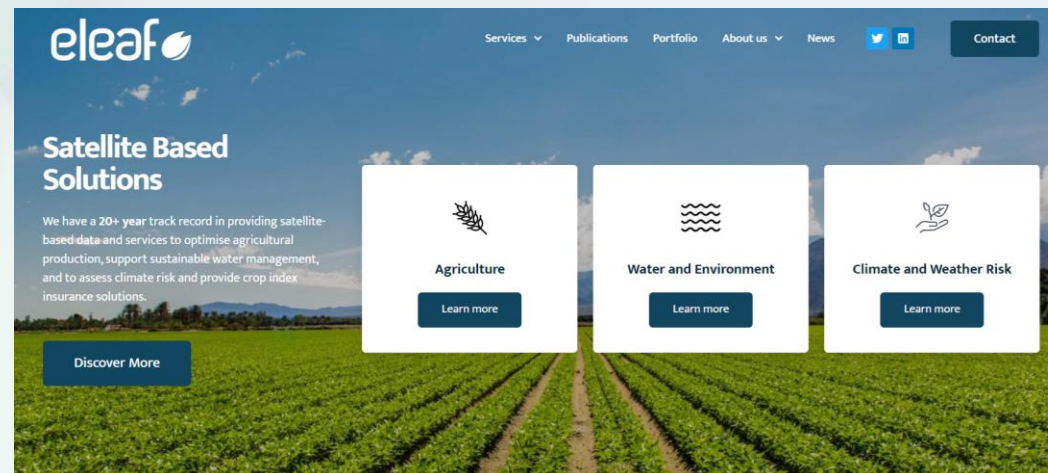
# KnowH2O (trekker) en eLEAF werken aan beregeningskaart

[www.knowh2o.nl](http://www.knowh2o.nl)



[www.droogteportaal.nl](http://www.droogteportaal.nl)

[www.eleaf.com](http://www.eleaf.com)



# Beregening

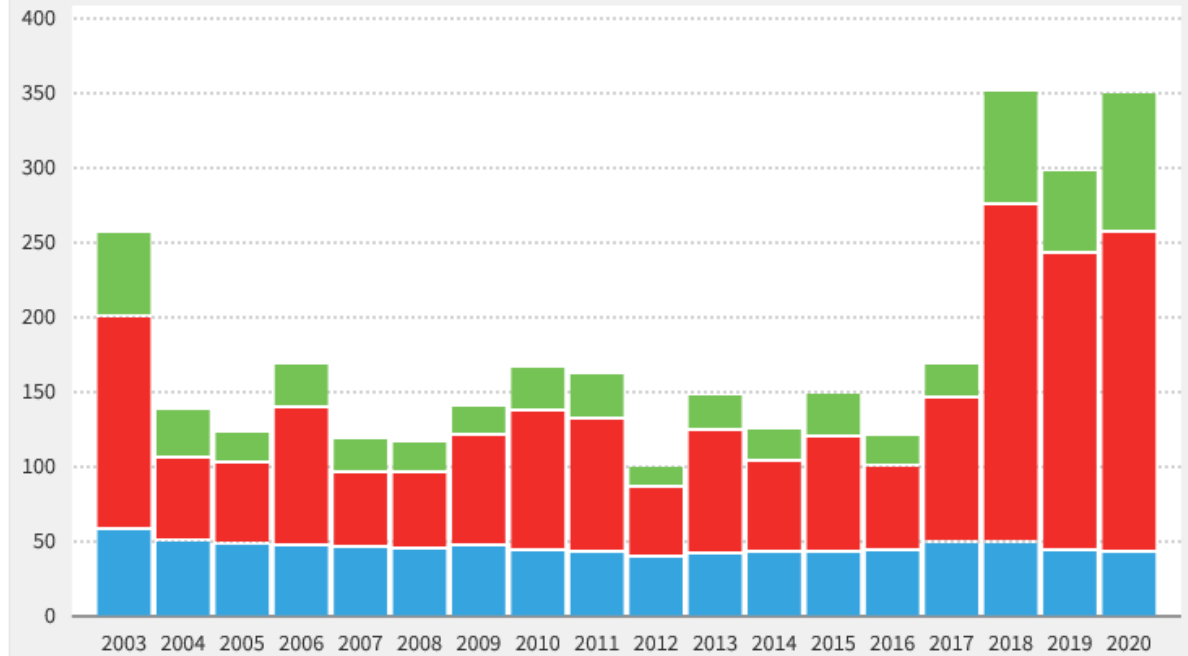
- Beregening neemt toe
- Schattingen lopen uiteen
- Registraties onvolledig en niet actueel
- *(Vrijwel) geen debietmetingen, wel registraties in BIN*



## Landbouw gebruikt meer water door droog voorjaar

Watergebruik in miljoen kuub

● Leidingwater ● Grondwater ● Zoet oppervlaktewater



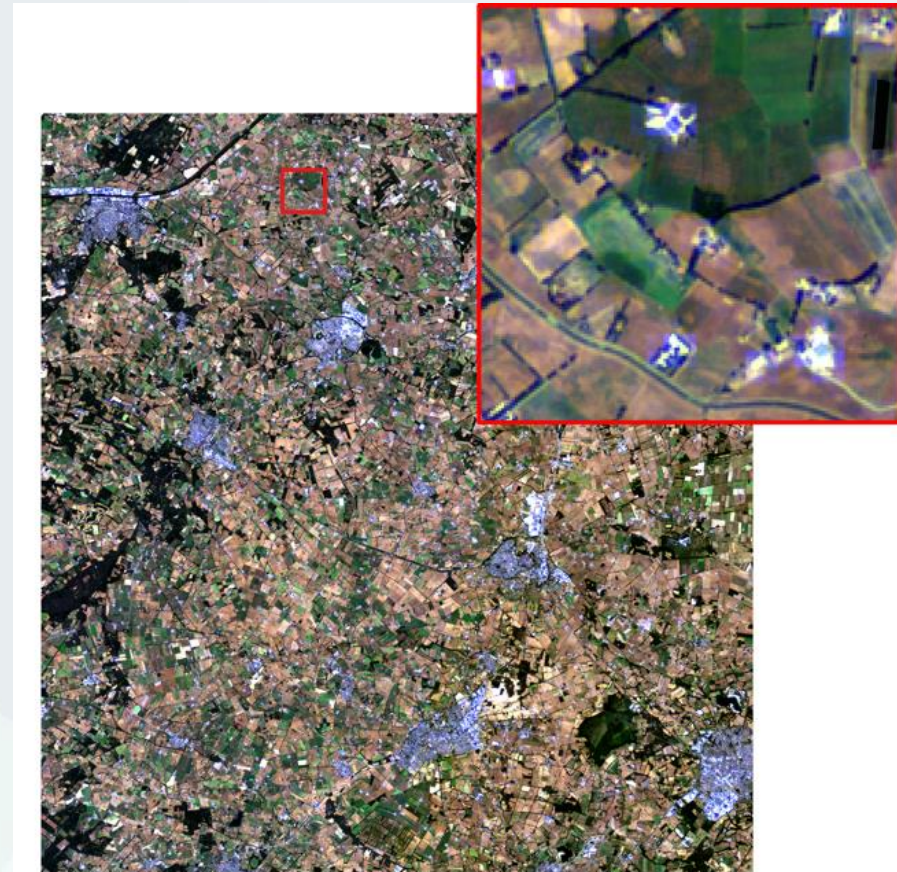
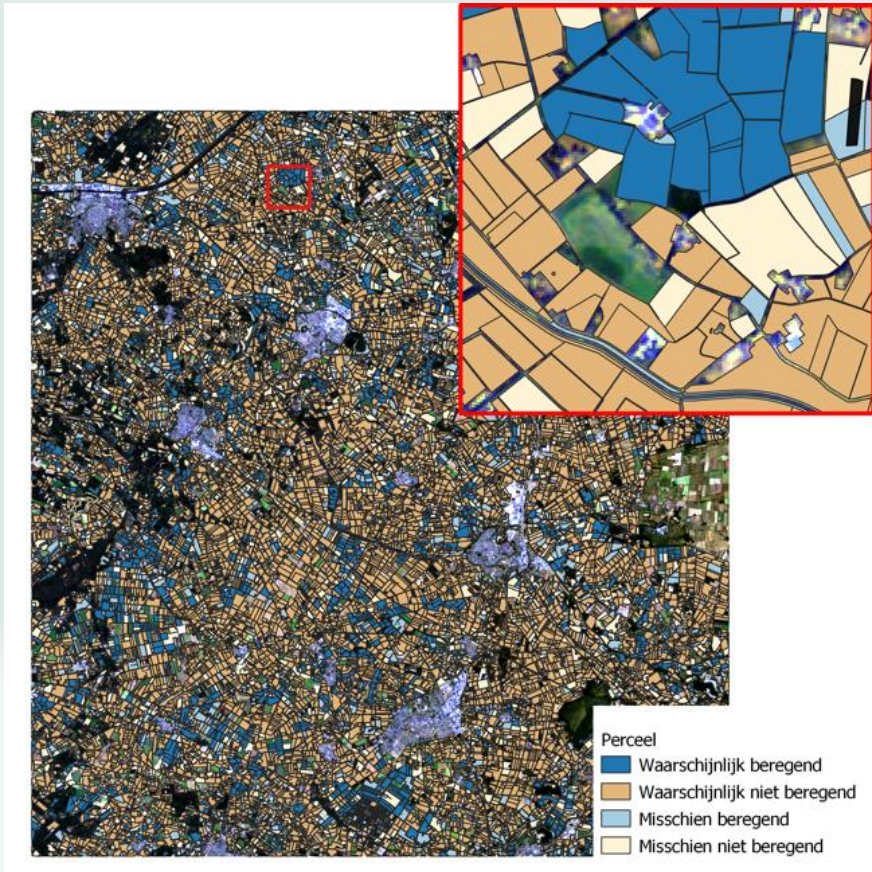
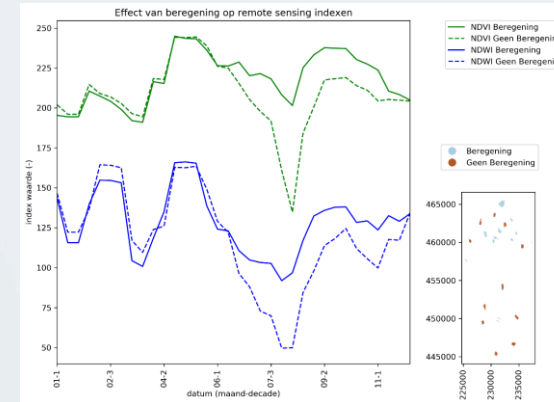
Door Boerderij.nl Gemaakt met ANP/LocalFocus

Bron: CBS



# Voortraject KnowH2O

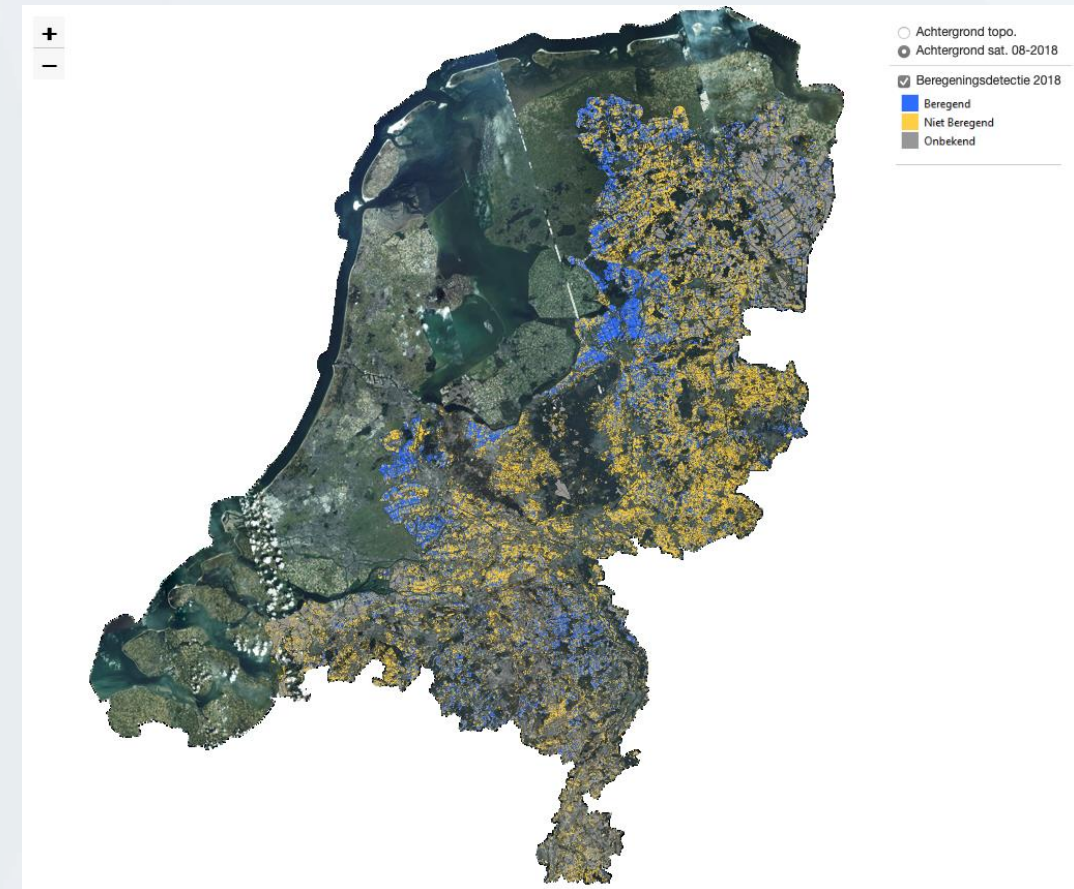
- Droogte in zandgebieden Nederland





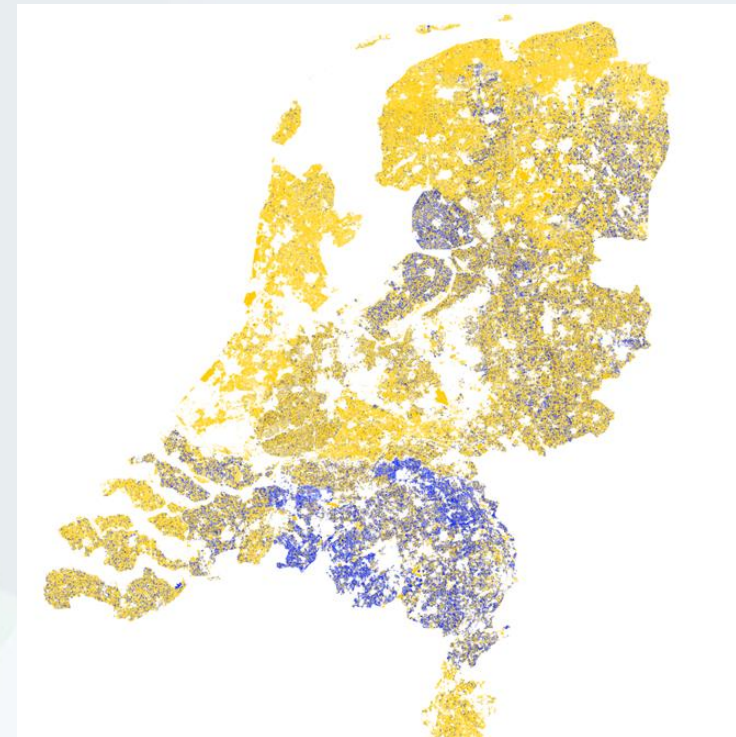
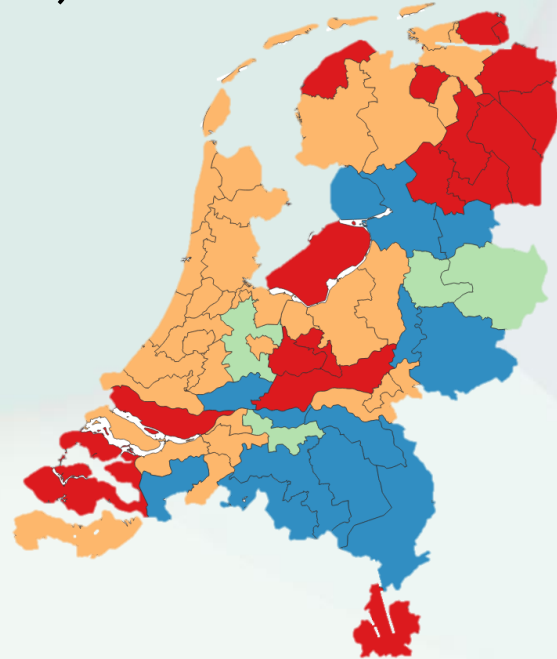
# Voortraject KnowH2O

- Droogte in zandgebieden Nederland
  - Kaart voor hoge zandgronden [Viewer](#)  
[www.droogteportaal.nl](http://www.droogteportaal.nl)



# Voortraject KnowH2O

- Actualisatie berekening in LHM
  - Verwerking inzichten droogtestudie zandgebieden NL in actualisatie LHM (2021)
  - BedrijvenInformatieNet (BIN) registraties op steekproefbedrijven (WEcR-WUR)



# Voortraject eLEAF

- Beregeningskaarten in projecten
  - 2019-2020: Beregeningsmonitor pilot
    - Potentie van verschillende satelliet sensoren voor detecteren beregening
    - Uitgevoerd in Waterschap Scheldestromen (2018-2019)
  - 2021: Uitbreiding beregeningskaart
    - In opdracht van STOWA uitkomsten pilot studie gebruikt voor het genereren van landelijke beregeningskaart (2018)
    - Resultaten laten valideren door Waterschap Hunze en Aa's
  - 2022: Vergelijking studie tussen twee nationale beregeningskaarten
    - Uitgevoerd door onafhankelijke expert
    - Aanleiding tot samenwerking tussen eLEAF en KnowH2O

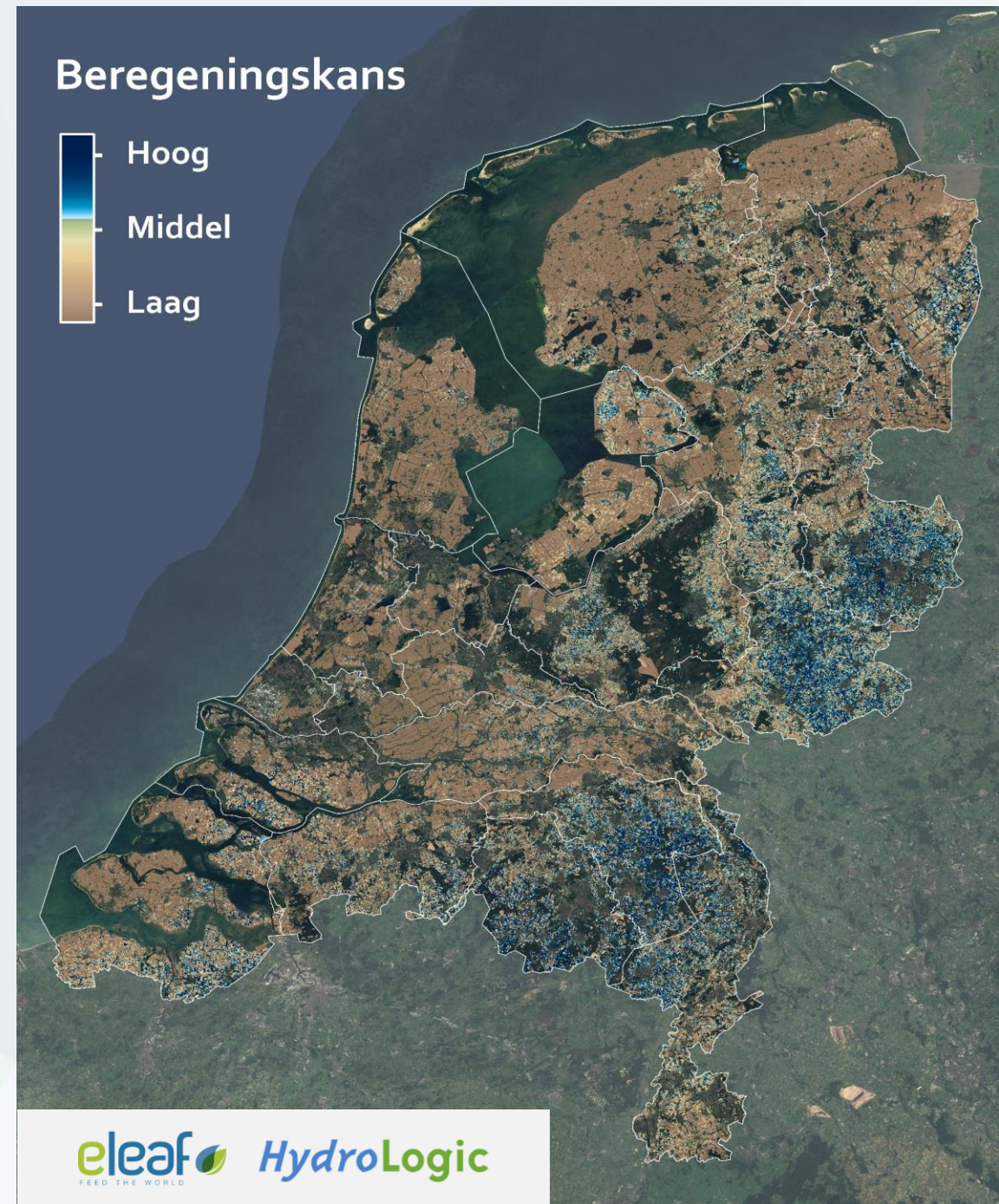
# Voortraject eLEAF

- Rapportage en presentaties:
  - 2019-2020: Beregeningsmonitor pilot
    - Rapport: <https://www.stowa.nl/onderwerpen/klimaatadaptatie/zoetwatertekort-droogte/beregeningsmonitor-pilot-rapport>
  - 2021: Uitbreiding beregeningskaart
    - Presentatie: <https://www.stowa.nl/agenda/presentatie-landelijke-beregeningskaart>
    - Rapport: <https://www.stowa.nl/nieuws/satellieten-brengen-kans-op-beregening-beeld>
    - Resultaat: <https://www.hydrologic.nl/projecten/beregeningskaart/>



# Voortraject eLEAF

- Beregeningskans perceel (BRP)
- Onafhankelijk van statistische data
- Beregeningskans omzetten naar wel/niet beregende percelen complex vanwege regionale verschillen in irrigatiepraktijken



# Eén nieuwe beregeningskaart voor Nederland

- Beregeningskaart 2018 voor toepassing binnen het NHI
  - Potentieel beregende percelen
  - Meerdere databronnen uit 2018
  - Toepasbaar als modelinvoer ter berekening van de (mogelijk) werkelijke beregening
  - Brondata van twee voortrajecten gecombineerd, voor zover onafhankelijk

# Opzet beregeningskaart

## 1. Input

- Basisregistratie gewaspercelen (BRP)
- Statistische BIN data (WEcR) - registraties
- Remote sensing & modeldata

## 2. Parameters

- Gewasgroei-curve
- Werkelijke verdamping
- Potentieel neerslagtekort
- Normalised Difference Water Index (NDWI)
- Capillaire nalevering

## 3. Beregeningskaart

- Binaire beregeningsklasse
- Beregeningsgift
- Bron van water



# Input: Statistische data (WEcR)

- BedrijvenInformatieNet (BIN) - registraties
- 66 landbouwregio's
- Beregeningsklasse
- Koppeling BRP
- Watergift
- Bron van het water voor beregening: grondwater of oppervlaktewater

GWS_GEWAS	Maïs, snij-
BIN	Snijmais
statcode	LB3008
beregening klasse	Snijmais
Kans op beregening BIN	26.69452788298289
beregening totaal [mm] BIN	77.98923679060665
beregening grondwater [mm] BIN	77.98923679060665
beregening leidingwater [mm] BIN	0
beregening oppervlaktewater [mm] BIN	0
beregening regenwater [mm] BIN	0
beregend (methode radom)	1



# Parameters: Modeldata & remote sensing data

## *Dagelijkse data:*

- Meteorologische data
  - Inkomende straling (ERA5)
  - Relatieve luchtvochtigheid (ERA5)
  - Luchttemperatuur (ERA5)
  - Dauwpunt temperatuur (ERA5)
  - Windsnelheid (ERA5)
  - Neerslag (KNMI)
- OWASIS model data
  - Ontwateringsdiepte

## *Wekelijkse data:*

- Sentinel-2 satelliet data
  - Normalised Difference Vegetation Index (NDVI)
  - Normalised Difference Water Index (NDWI)

## *Statische data:*

- Bodem fysische eenheden kaart (BOFEK2020)
  - Kritieke stijghoogte

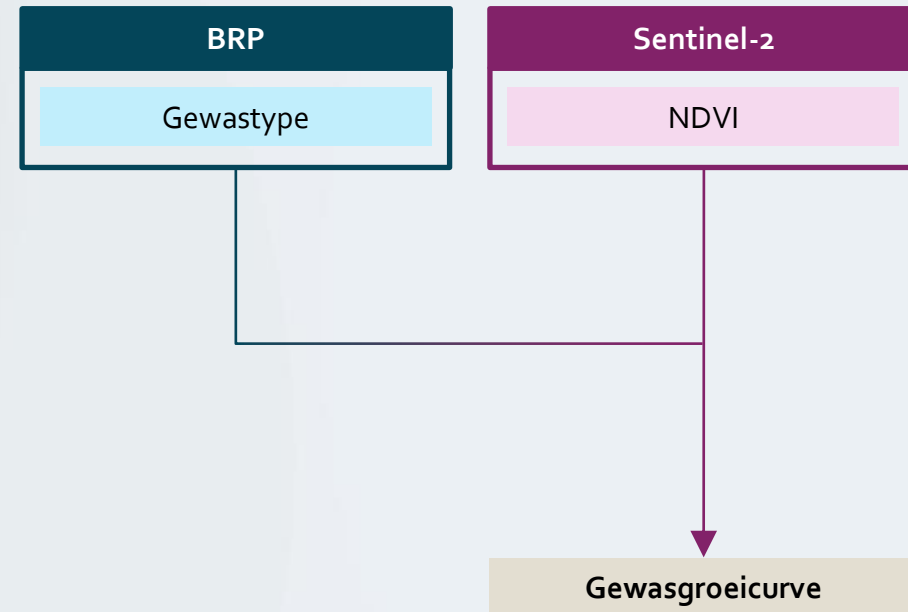
# Parameters

- Gewasgroei-curve
- Werkelijke verdamping
- Potentieel neerslagtekort
- NDWI
- Capillaire nalevering



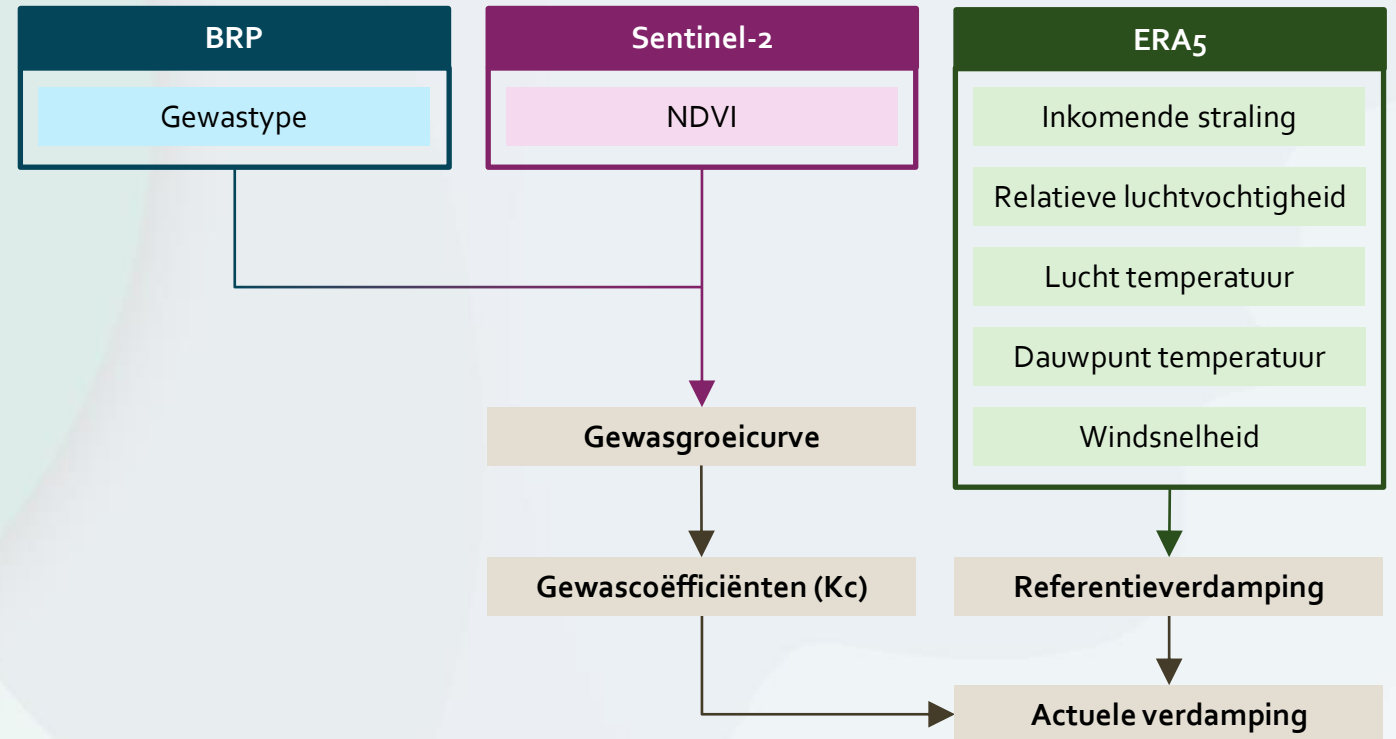
# Parameters

- **Gewasgroeicurve**
- Werkelijke verdamping
- Potentieel neerslagtekort
- NDWI
- Capillaire nalevering



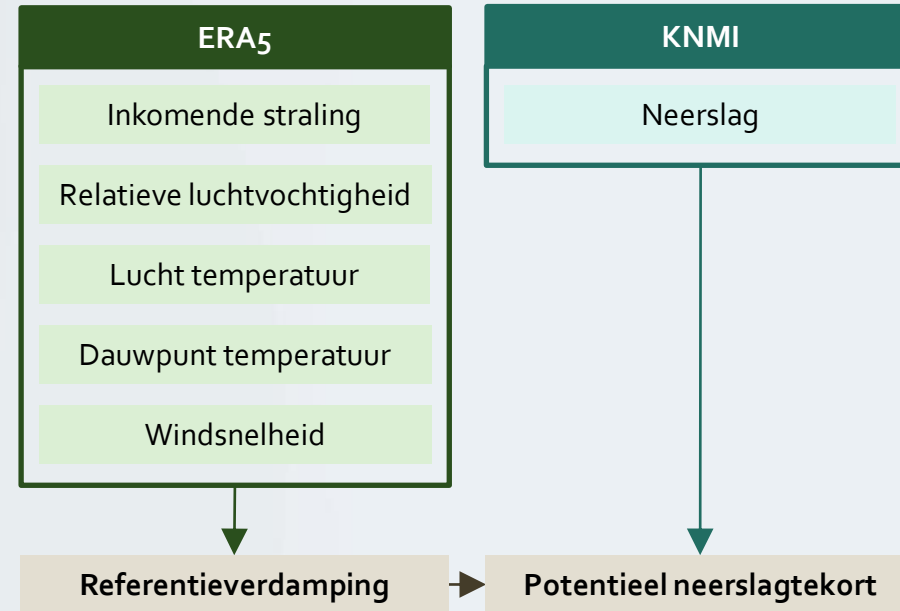
# Parameters

- Gewasgroeicurve
- **Actuele verdamping**
- Potentieel neerslagtekort
- NDWI
- Capillaire nalevering



# Parameters

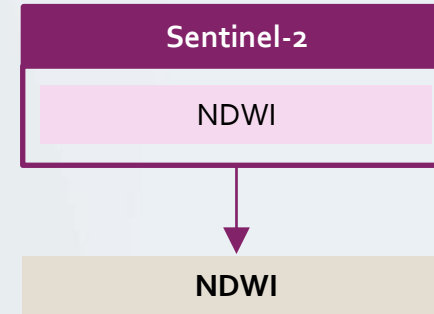
- Gewasgroei-curve
- Werkelijke verdamping
- **Potentieel neerslagtekort**
- NDWI
- Capillaire nalevering





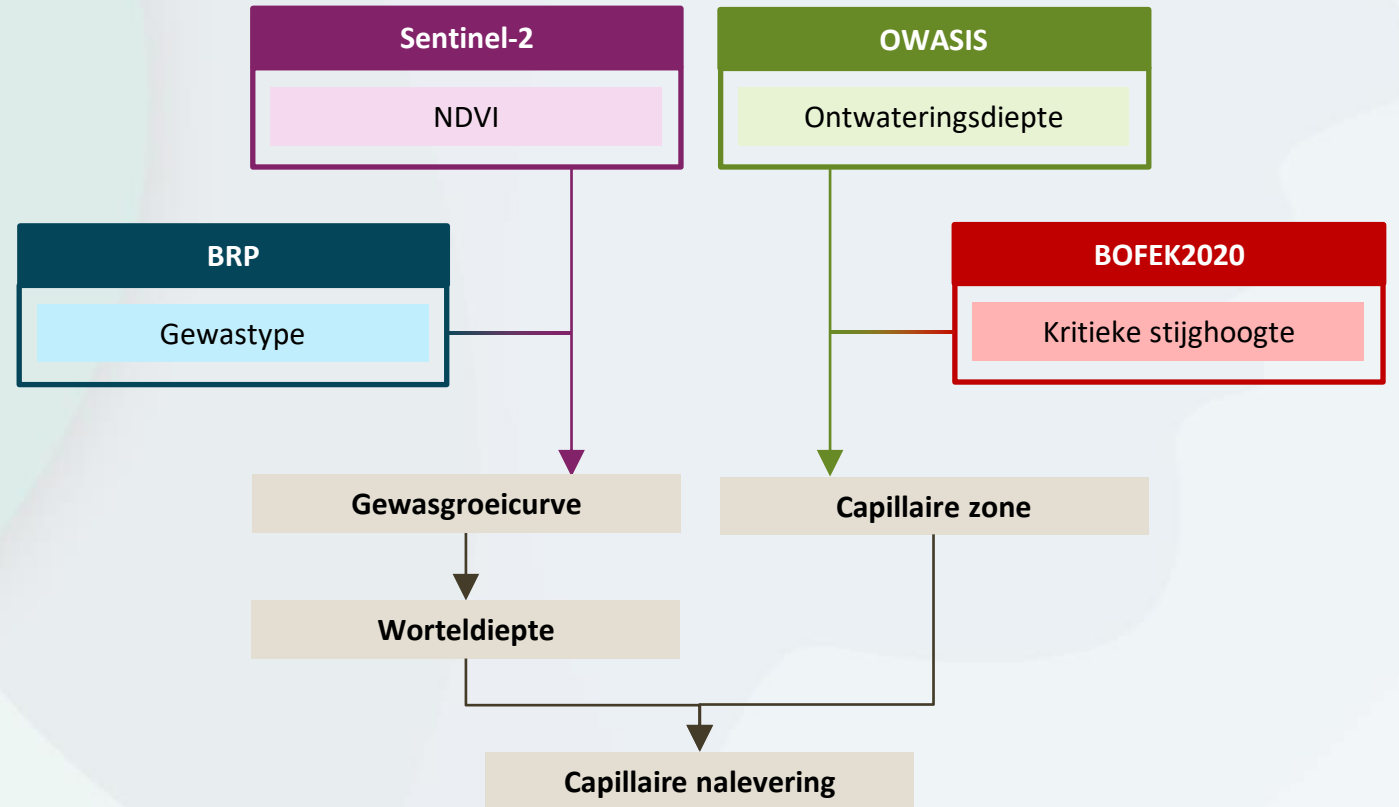
# Parameters

- Gewasgroei-curve
- Werkelijke verdamping
- Potentieel neerslagtekort
- **NDWI**
- Capillaire nalevering



# Parameters

- Gewasgroei-curve
- Werkelijke verdamping
- Potentieel neerslagtekort
- NDWI
- **Capillaire nalevering**

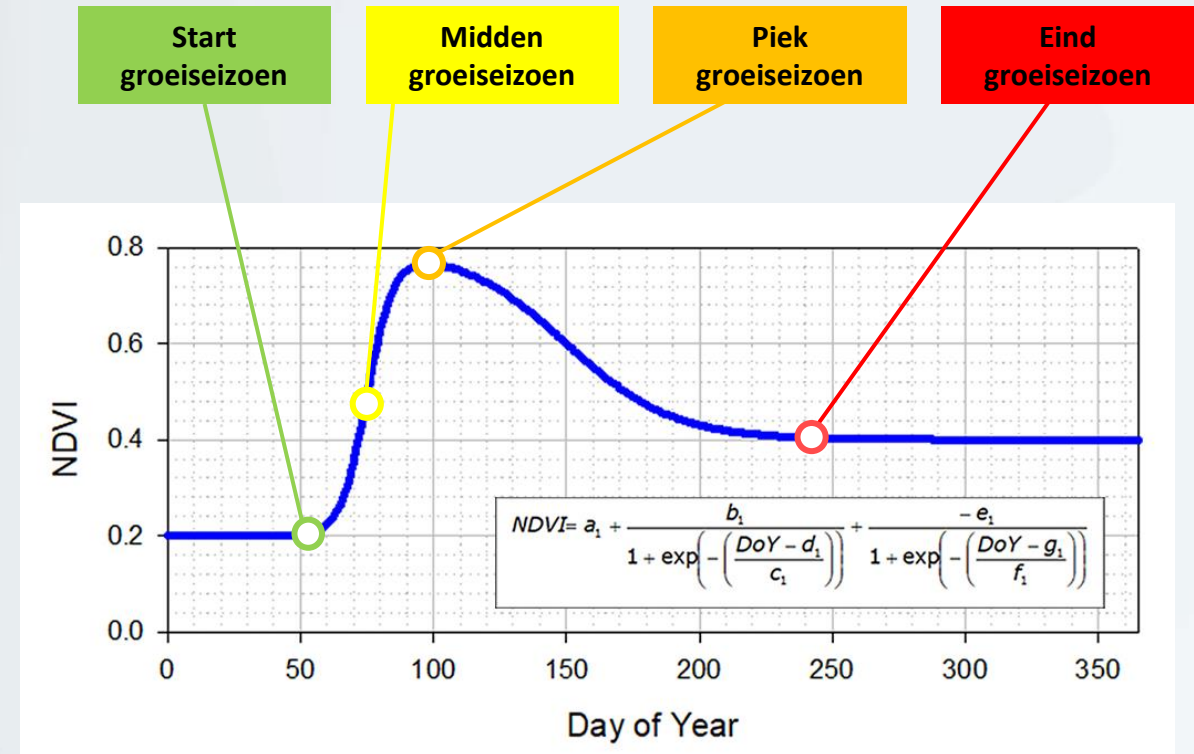


# Beregeningskaart: Beregeningsklasse

- Beregeningsklasse bepaald a.h.v beregeningswaarschijnlijkheid die per perceel gebaseerd op 16 klassen (4 parameters & 4 groeistadia)

**Parameters:** Actuele verdamping, potentieel neerslagtekort, NDWI, capillaire nalevering

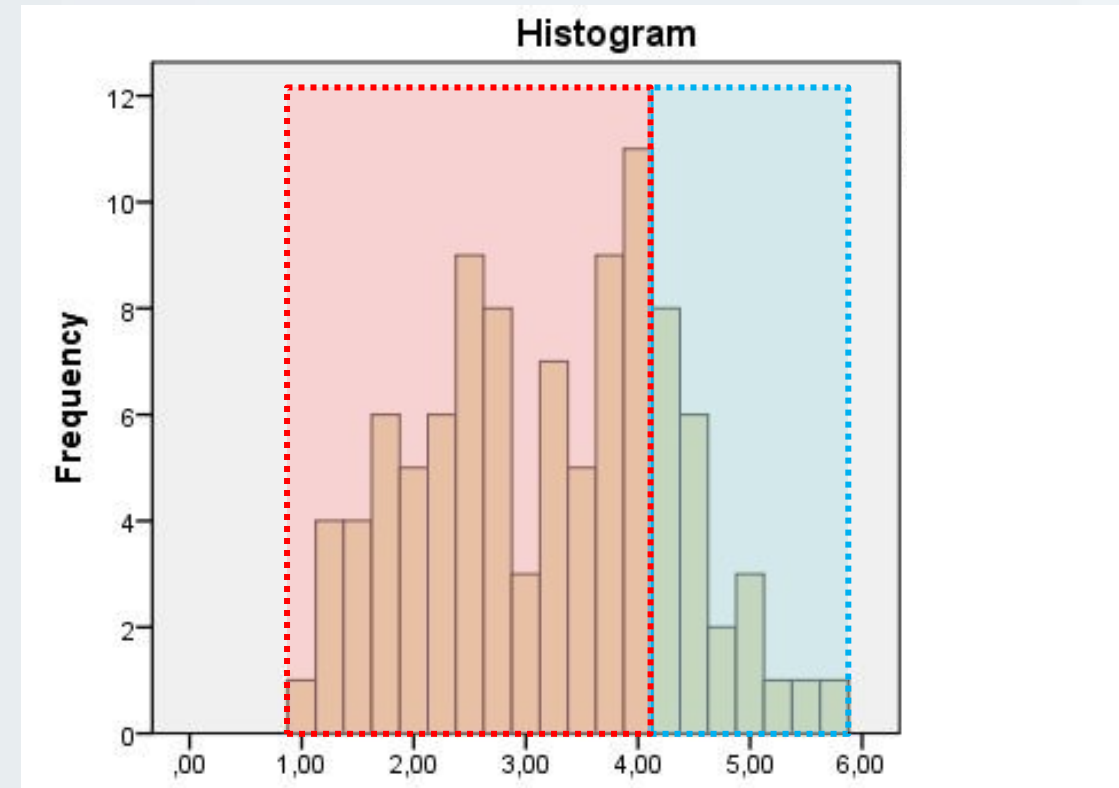
**Groeistadia:** Start, midden en piek van het gewas specifieke groeiseizoen (gewasgroeicurve) en het eind van groeiseizoen (1 oktober)





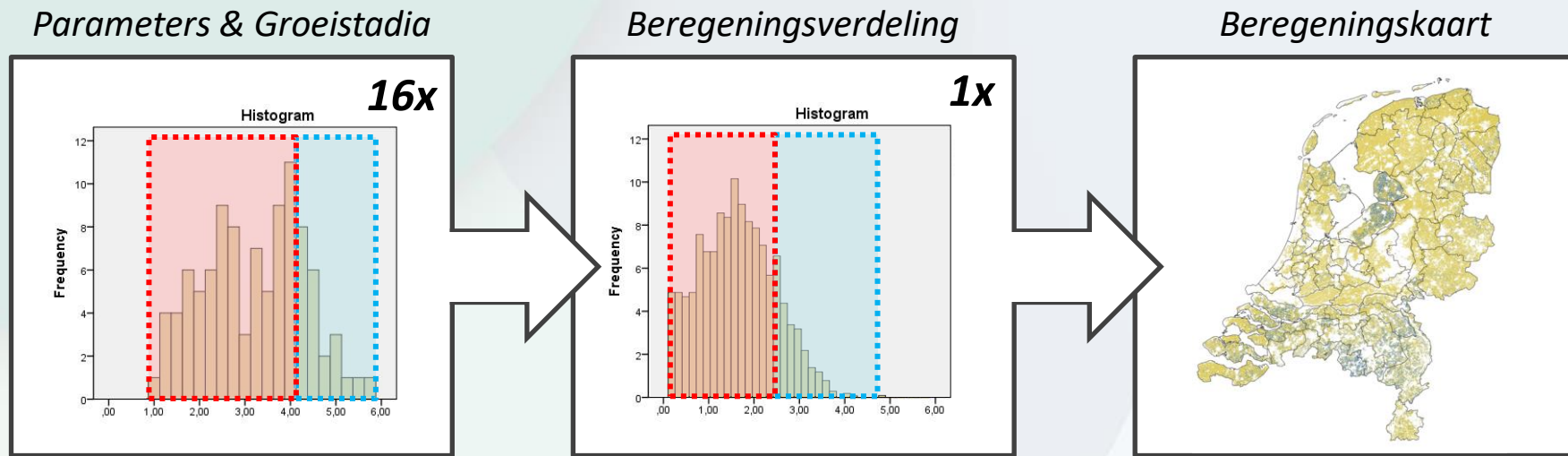
# Beregeningskaart: Beregeningsklasse

- Per klasse (parameter + groeistadium) wordt de data gesorteerd van hoog naar laag
- Het percentage beregend areaal wordt per gewastype en landbouwregio gebruikt als grens om gesorteerde dataset te classificeren
- Voorbeeld:
  - Parameter: Actuele verdamping
  - Groeistadium: Piek groeiseizoen
  - Gewas: Maïs
  - Landbouwregio: Achterhoek
  - Beregend areaal: 25%

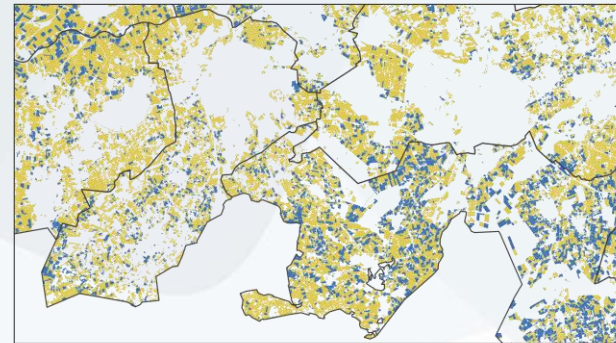
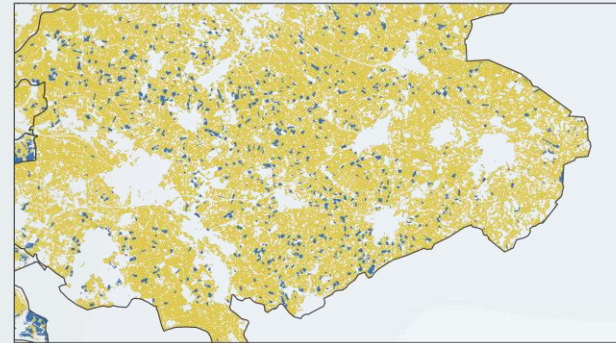
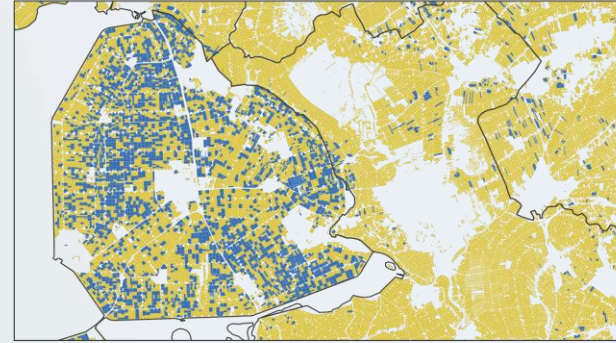
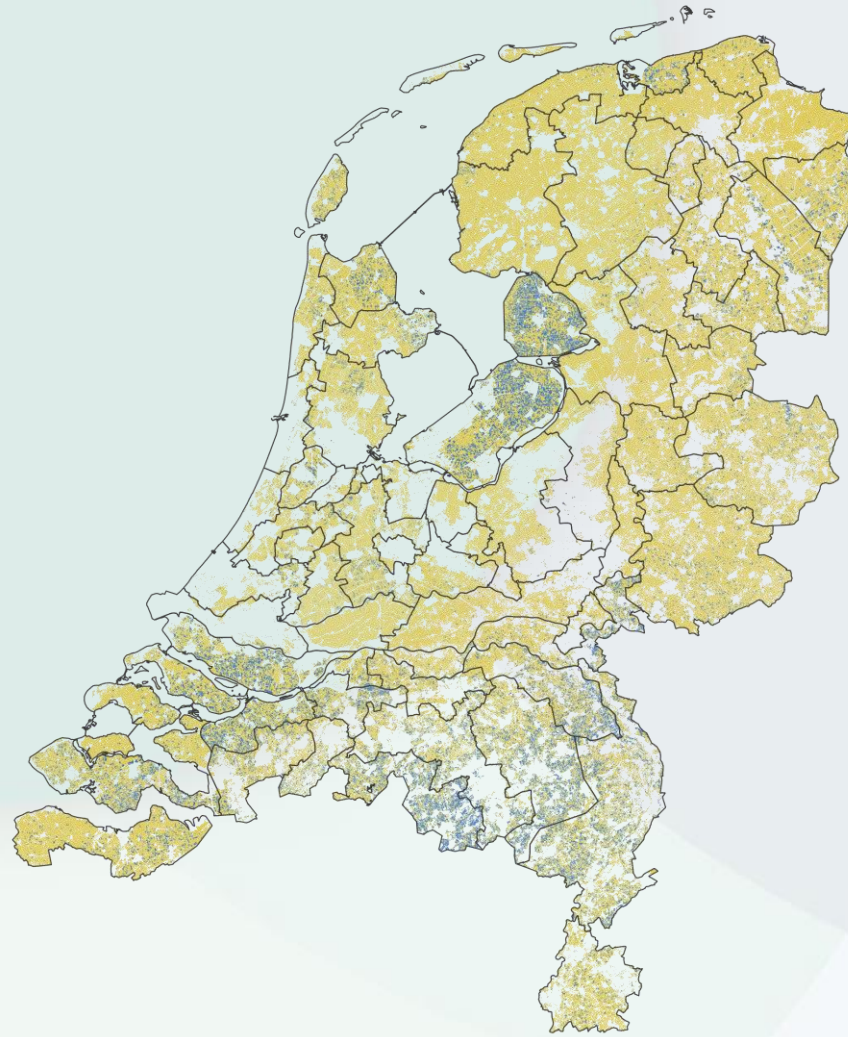


# Beregeningskaart: Beregeningsklasse

- Resulterende 16 tussentijdse classificaties worden bij elkaar opgeteld, van hoog naar laag gesorteerd en geclassificeerd
- Algoritme houdt rekening met de grootte van percelen zodat het werkelijke beregende oppervlak zo nauwkeurig mogelijk wordt benaderd

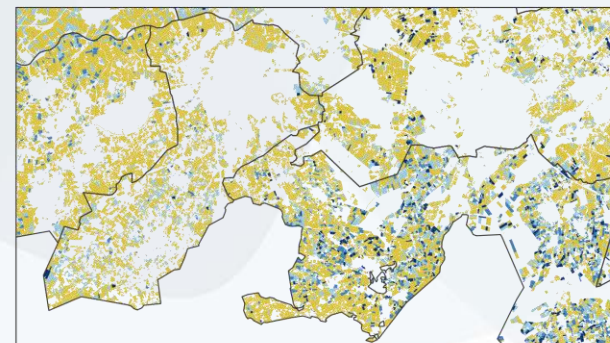
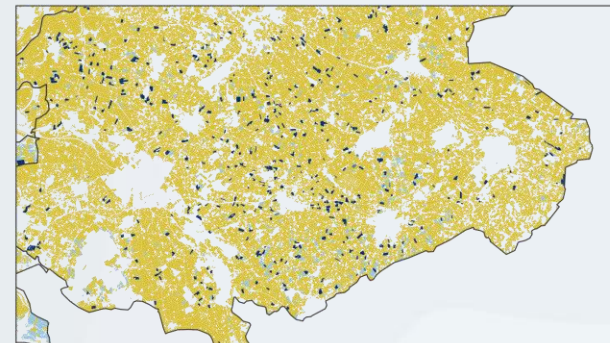
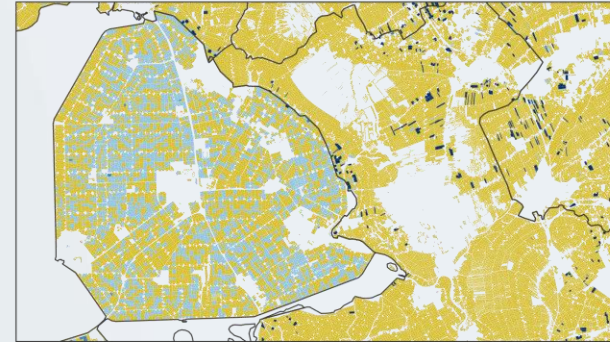
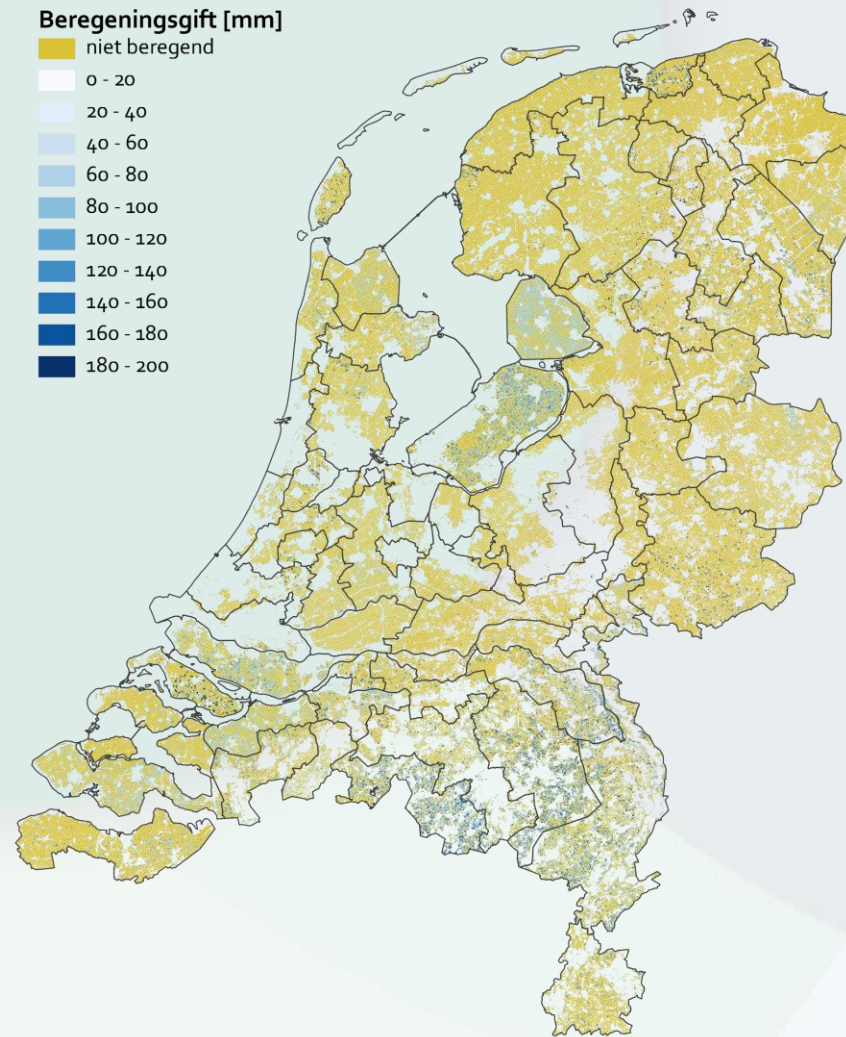


# Kaart potentieel beregende percelen voor 2018





# Kaart watergift beregende percelen 2018 (BIN)





# Beregeningskaart: Validatie eindkaart en deelkaarten

- Detectie haspel/sproeier 2018 (actief op perceel) op basis van TripleSat beelden van NSO (i.s.m. Erwin Vonk, StellaSpark; AquaNet algoritme)



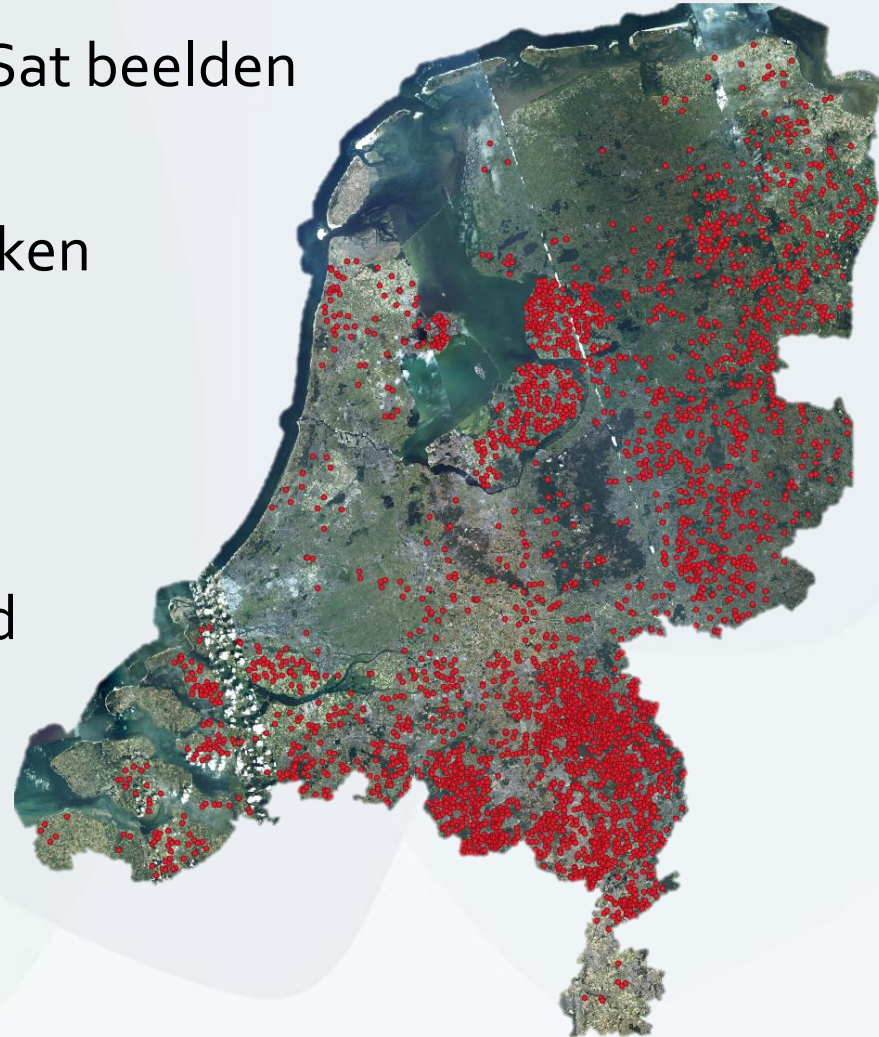
# Beregeningskaart: Validatie eindkaart en deelkaarten

NSO-composietbeelden op basis van TripleSat beelden

- Basis-beelden deels incompleet door wolken
- Timing overpass satelliet
- Seizoen 2018: periodes gemist

Algoritme werkt – ook visueel gecontroleerd

Werkende sproeier stond op perceel!





# Beregeningskaart: Validatie informatie

- Detectie haspel met werkende sproeier in 2018 op basis van NSO – composietbeelden
  1. 1-5 t/m 31-5-2018
  2. 1-6 t/m 15-7-2018
  3. 16-7 t/m 31-8-2018
- Drie perioden – drie beelden



# Beregeningskaart: Validatie informatie

- Detectie haspel met werkende sproeier in 2018 op basis van NSO – composietbeelden

*Voorbeeld: beeld 16-7 t/m  
31-8-2018 (uitsnede)*



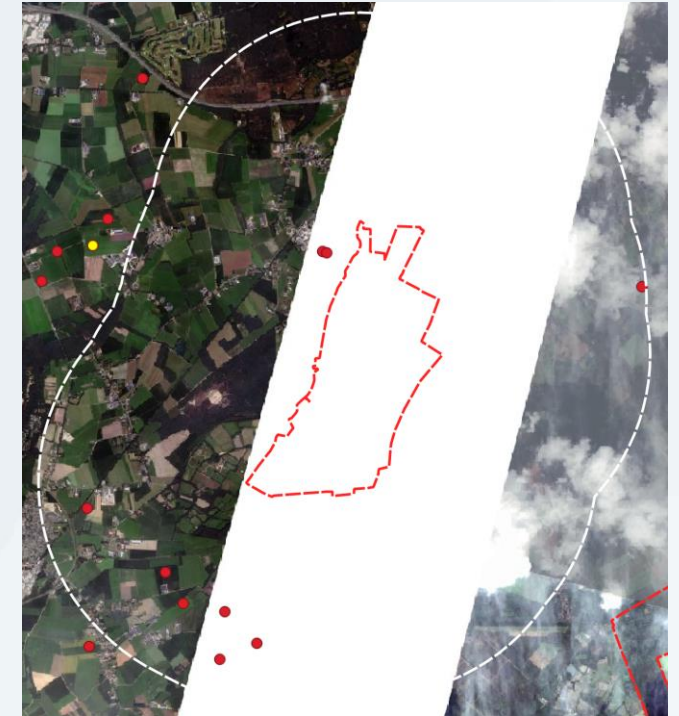
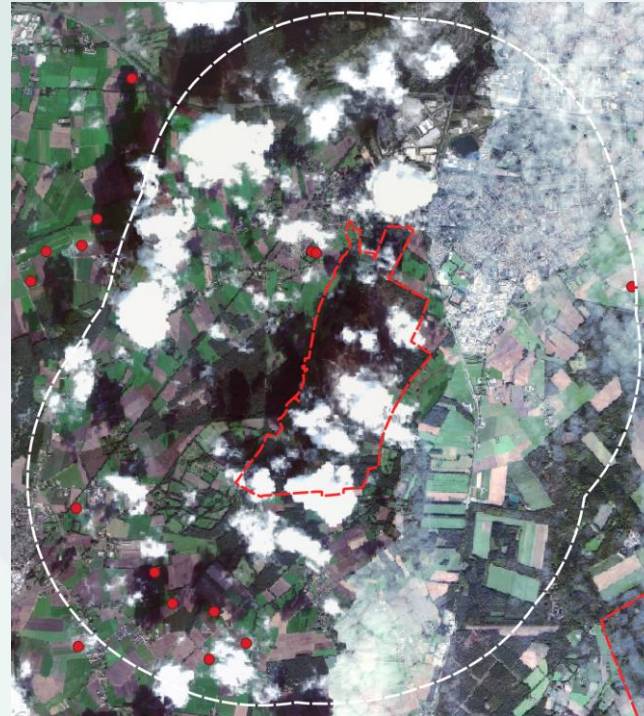


# Beregeningskaart: Validatie informatie

- Detectie haspel met werkende sproeier in 2018 op basis van composietbeelden
- Ontbrekende data...

Resultaat:

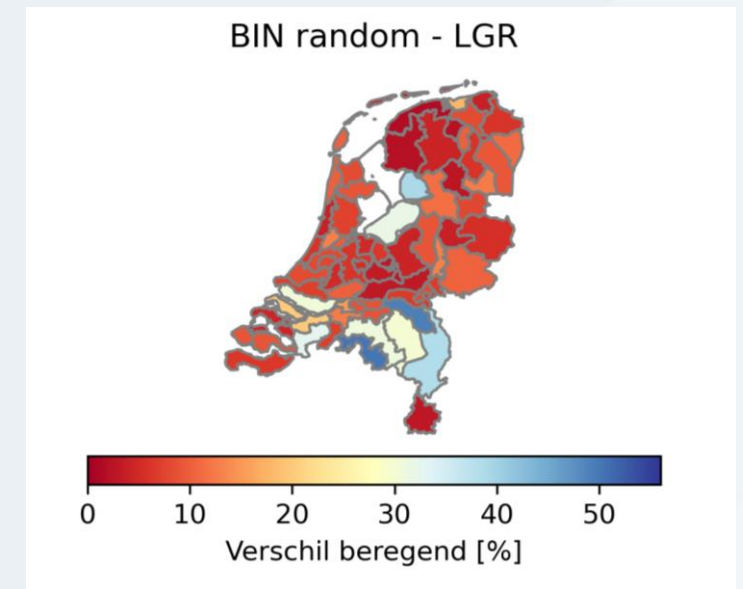
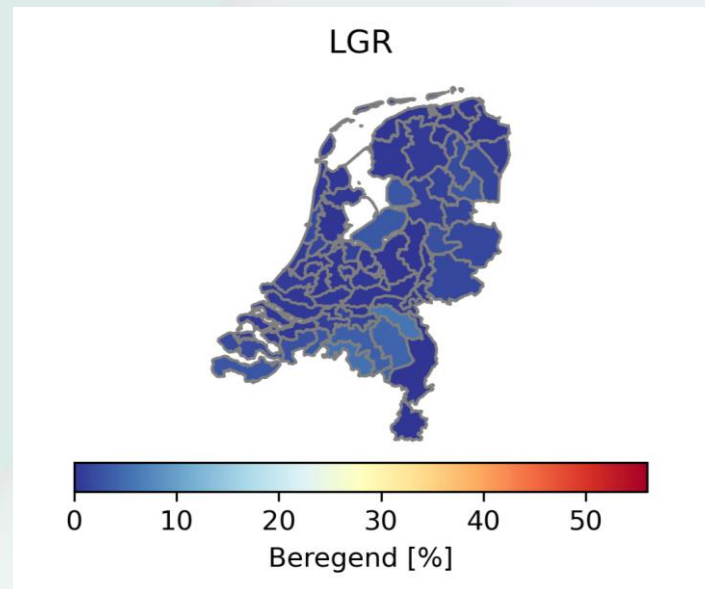
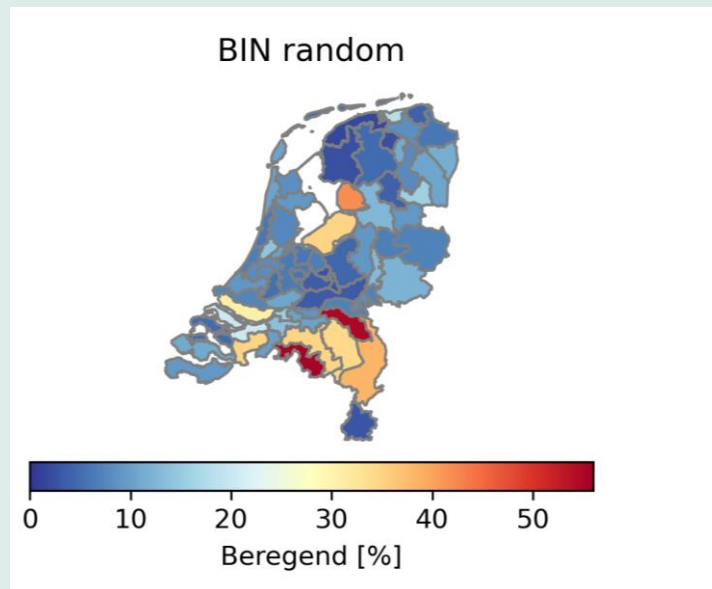
***Onderschatting totaal aantal sproeiers in ruimte en tijd, door met name composietbeelden***





# Beregeningskaart: Validatie analyse BIN-data

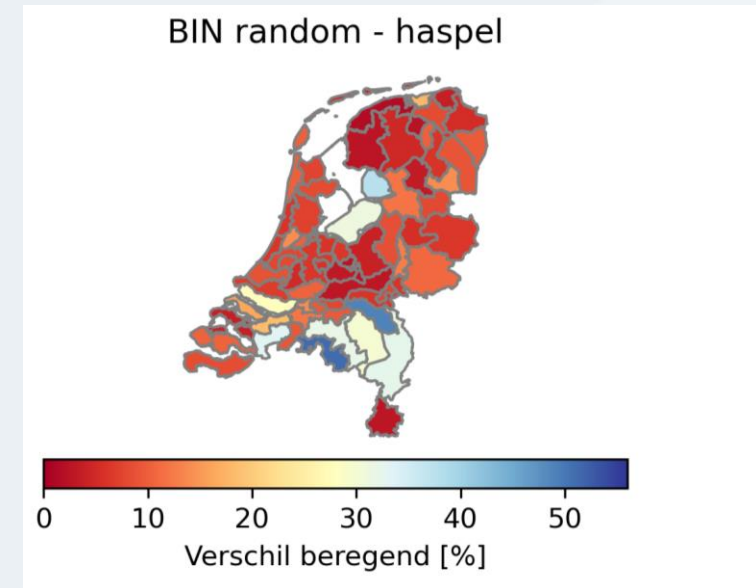
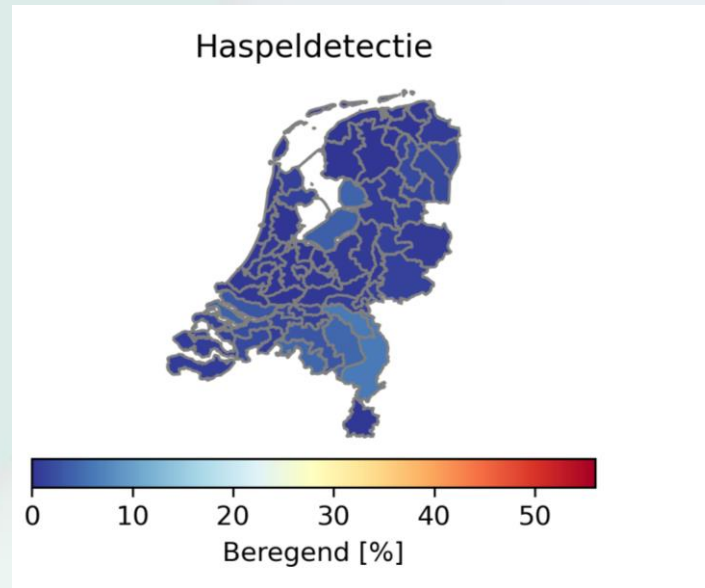
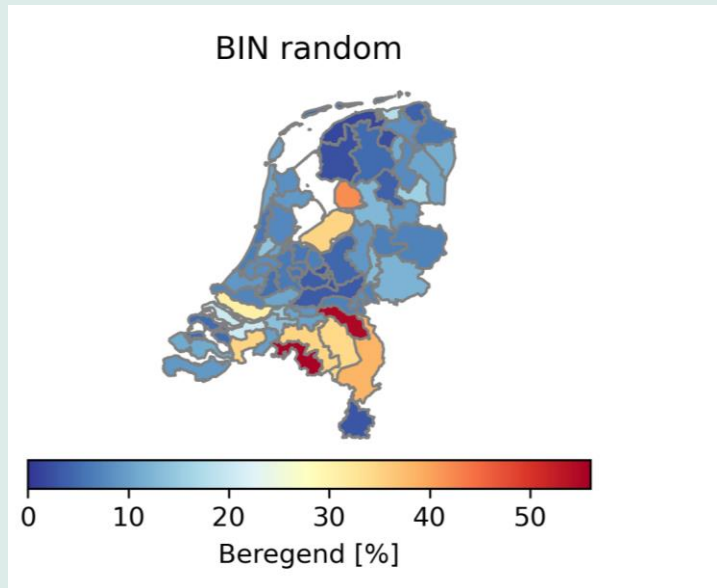
- BIN en LGR areaal



- LGR onderschatting – incompleet en niet-actueel – niet goed bruikbaar

# Beregeningskaart: Validatie analyse BIN-data

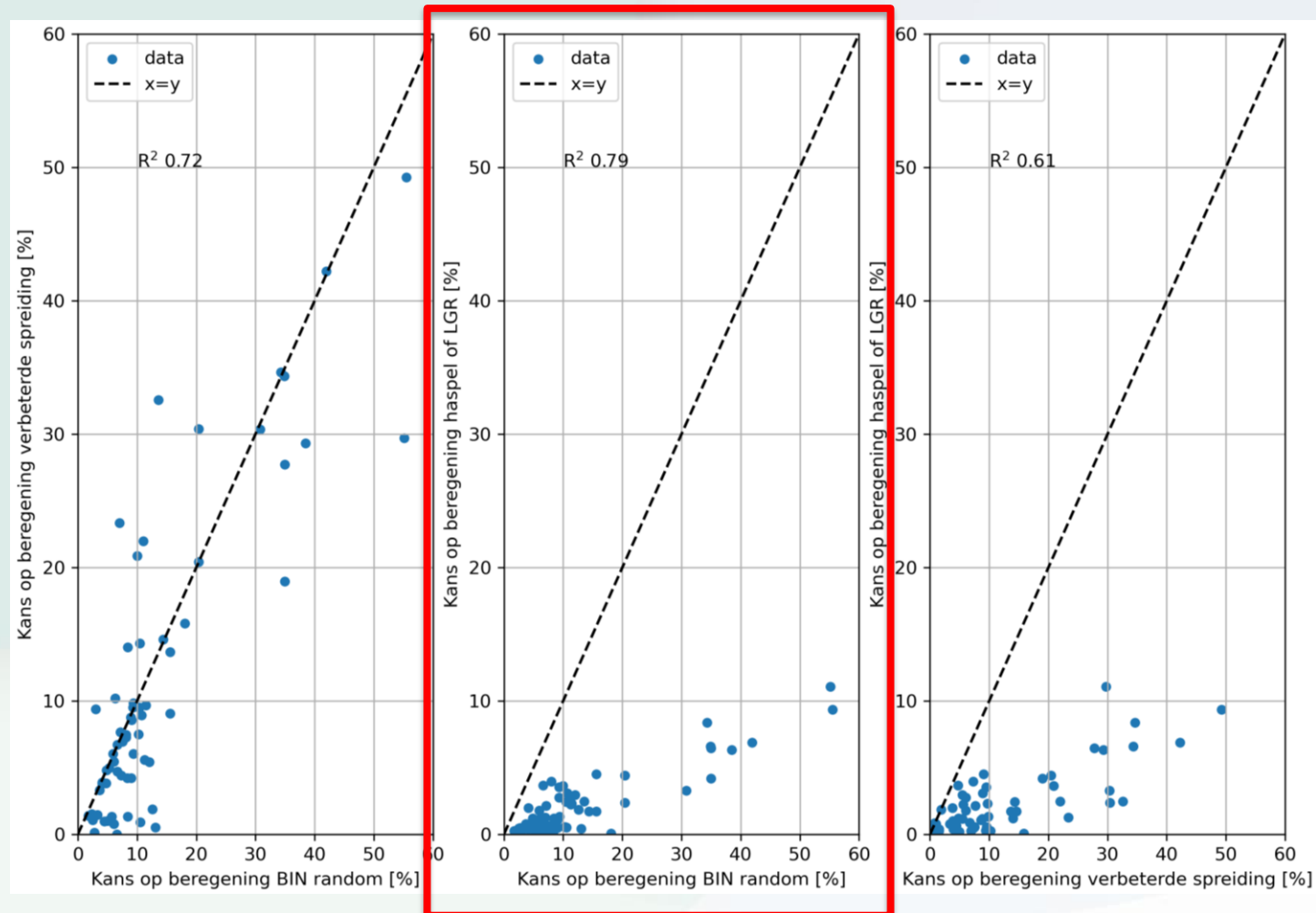
- BIN en detectie werkende haspel/sproeier areaal



- Detectie haspel/sproeier onderschatting

# Beregeningskaart: Validatie analyse BIN data

- BIN en LGR/detectie werkende haspel/sproeier areaal



# Beregeningskaart: Validatie analyse BIN-data (random)

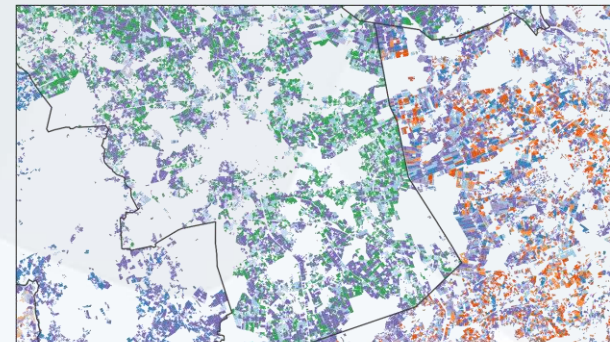
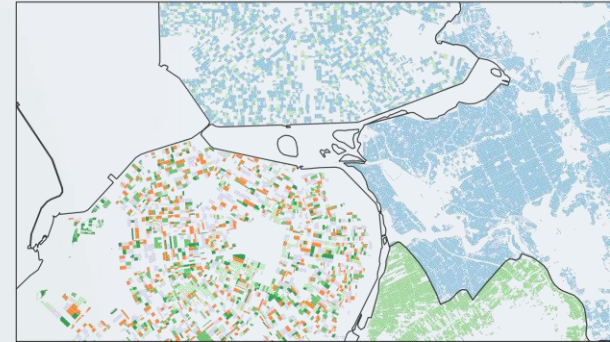
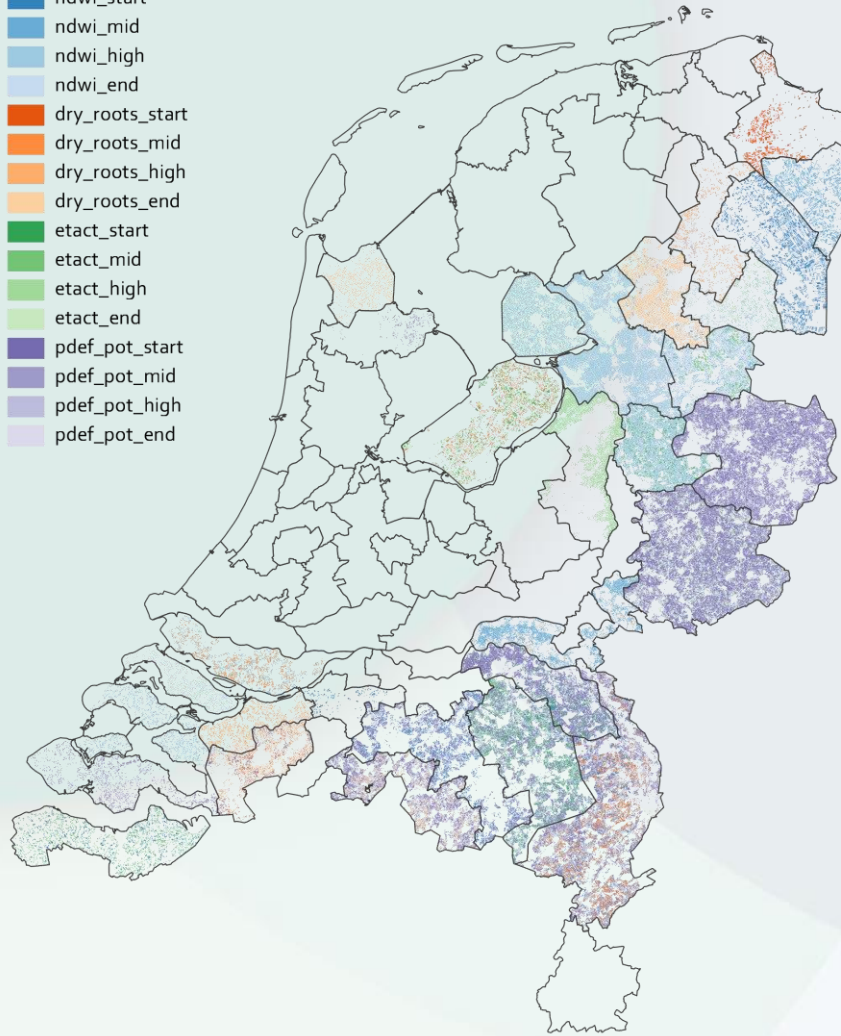
- LGR levert grote onderschatting areaal beregende percelen op: verbetering LGR informatie is echt nodig
- Uitgaande van correcte registraties BIN: detectie via composietbeelden levert onderschatting op van areaal beregende percelen
- In 2023-2024 overstappen op afzonderlijke satellietbeelden met hoge resolutie (eventueel commerciële beelden – aankopen voor analyse) – AquaNet algoritme werkt!



# Beregeningskaart: Validatie met haspel/sproeier detectie

## Meest verklarende parameter

- ndwi\_start
- ndwi\_mid
- ndwi\_high
- ndwi\_end
- dry\_roots\_start
- dry\_roots\_mid
- dry\_roots\_high
- dry\_roots\_end
- etact\_start
- etact\_mid
- etact\_high
- etact\_end
- pdef\_pot\_start
- pdef\_pot\_mid
- pdef\_pot\_high
- pdef\_pot\_end



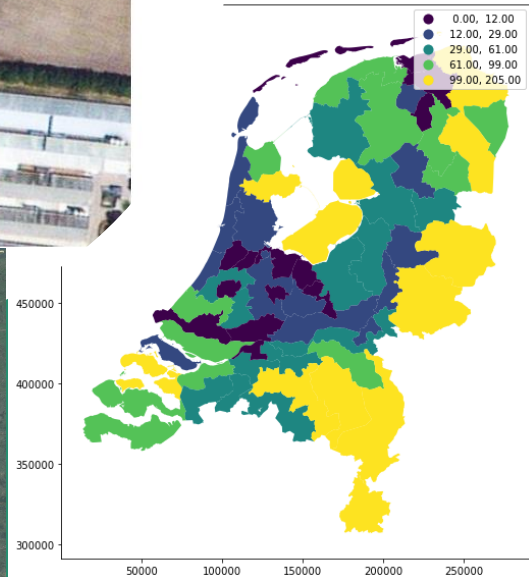
# Beregeningskaart: afronding-proces

- Potentieel beregende percelen voor 2018
- NHI-dag en bevindingen
- Kaartproducten 1) BIN-random en 2) BIN-verbeterde positionering beregende percelen
- Digitale versie (binair 1/0; BRP-vector; 25 m raster)
- Documentatie totstandkoming
- Doorkijk naar beheer en onderhoud 2023 en 2024
  
- Afronding maart 2023

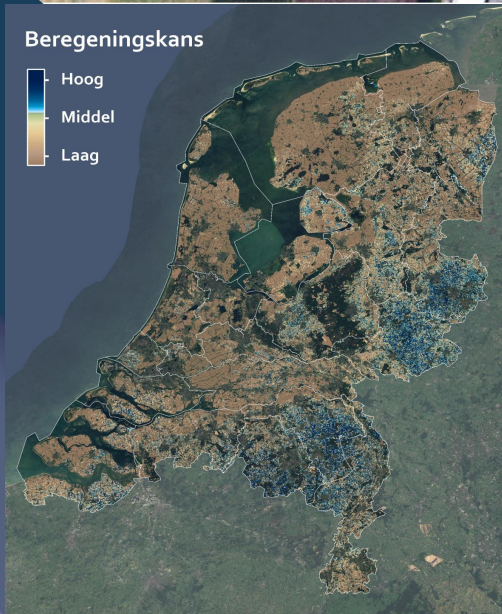
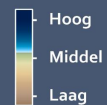
Predictions



Aantal BIN observaties



Beregeningskans



KnowH<sub>2</sub>O

Consultancy, Innovation and Connection in Water

Bedankt voor uw aandacht!

[eertwegh@knowh2o.nl](mailto:eertwegh@knowh2o.nl)

