

# DrainStore

vergroten van zoetwaterbeschikbaarheid voor irrigatie door koppeling tussen peilgestuurde drainage en ondergrondse waterberging

*Evaluatie praktijkproef Meulwaeter  
Kruiningen*

Teun van Dooren (KWR)

**KWR**

Bridging Science to Practice

**MEULWAETER**  
biodynamisch landbouwbedrijf

 Provincie  
**Zeeland**

  
Waterschap Scheldestromen





Zoete grondwatervoorraden onder dikke kleilagen benutten voor sub-irrigatie van akkerbouwpercelen zonder extra verzilting te veroorzaken door met overtollig hemelwater de zoete grondwatervoorraad te conserveren.

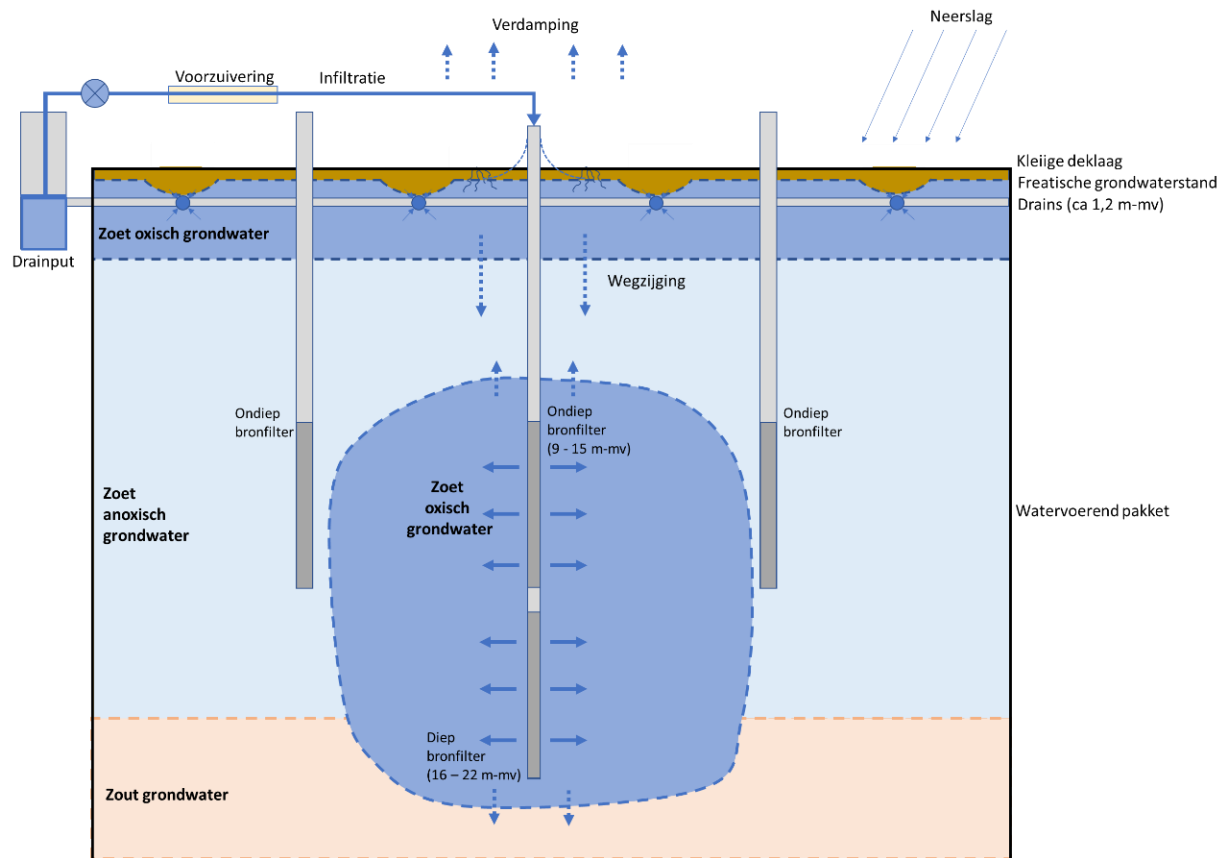
→ DrainStore-concept

  
**MEULWAETER**  
biodynamisch landbouwbedrijf

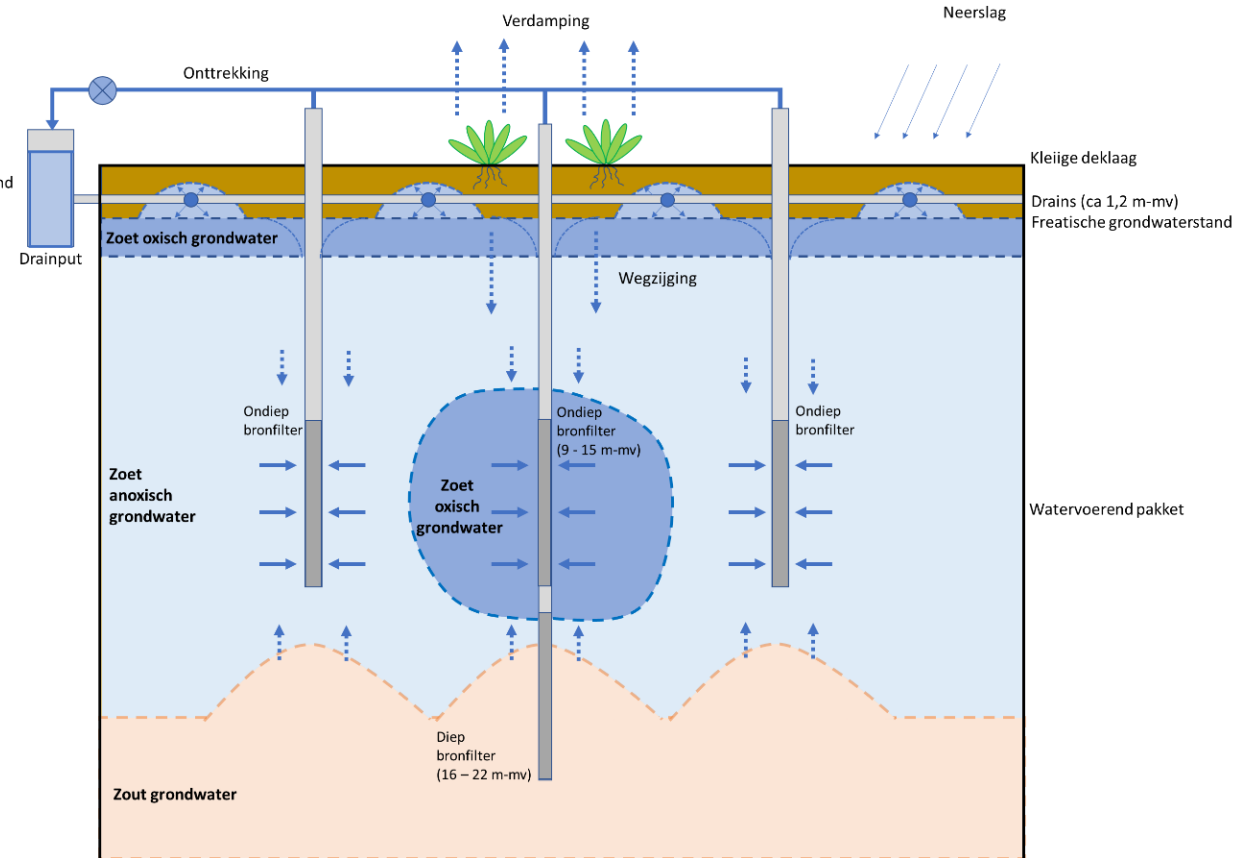


# DrainStore

Koppeling tussen samengestelde peilgestuurde drainage ('**Drain**') en ondergrondse waterberging ('**Store**')



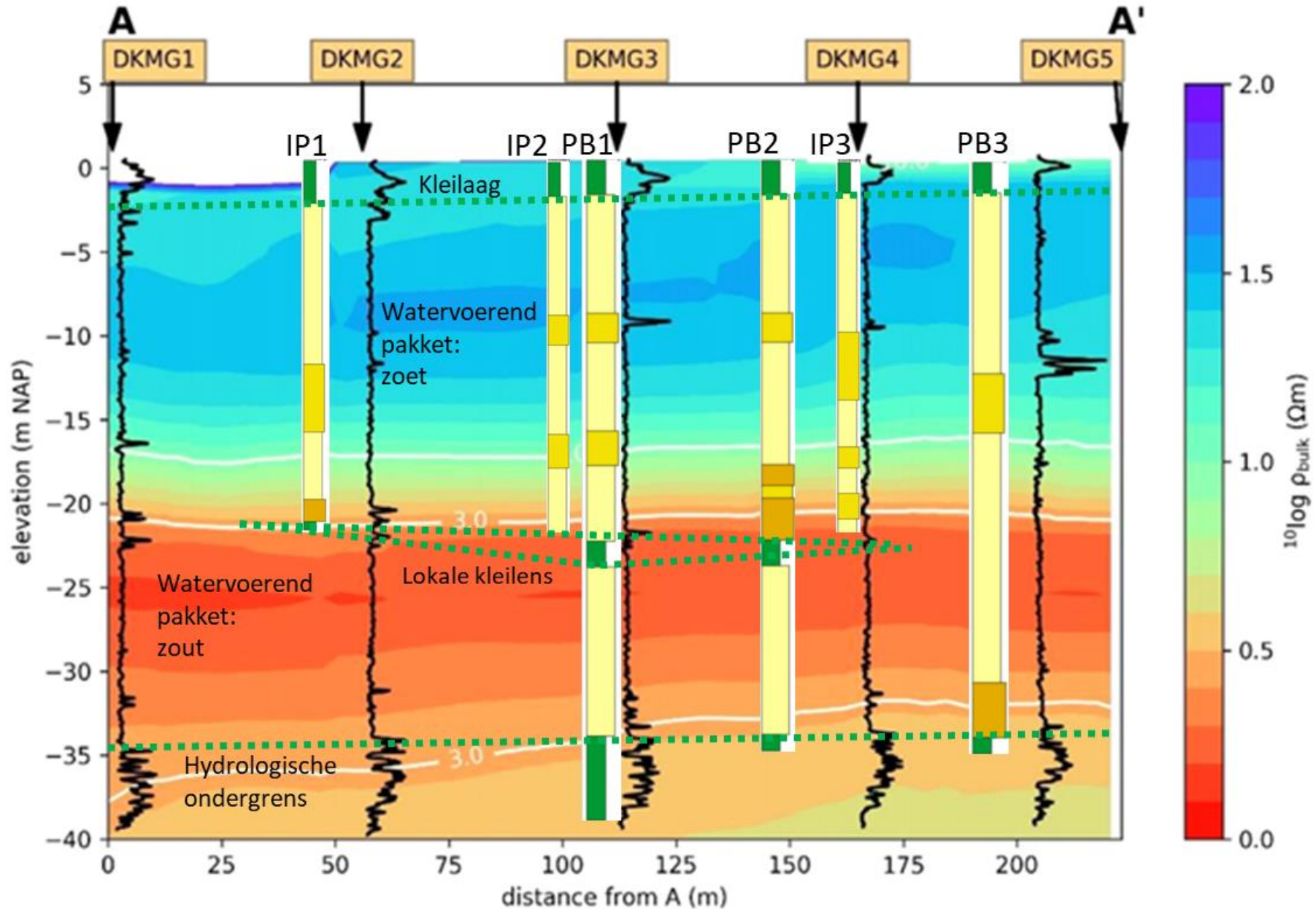
Winter



Groeiseizoen



# Bodemopbouw en zoetwaterlens





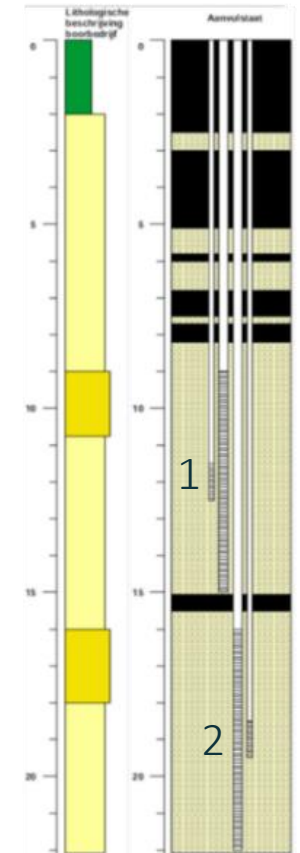
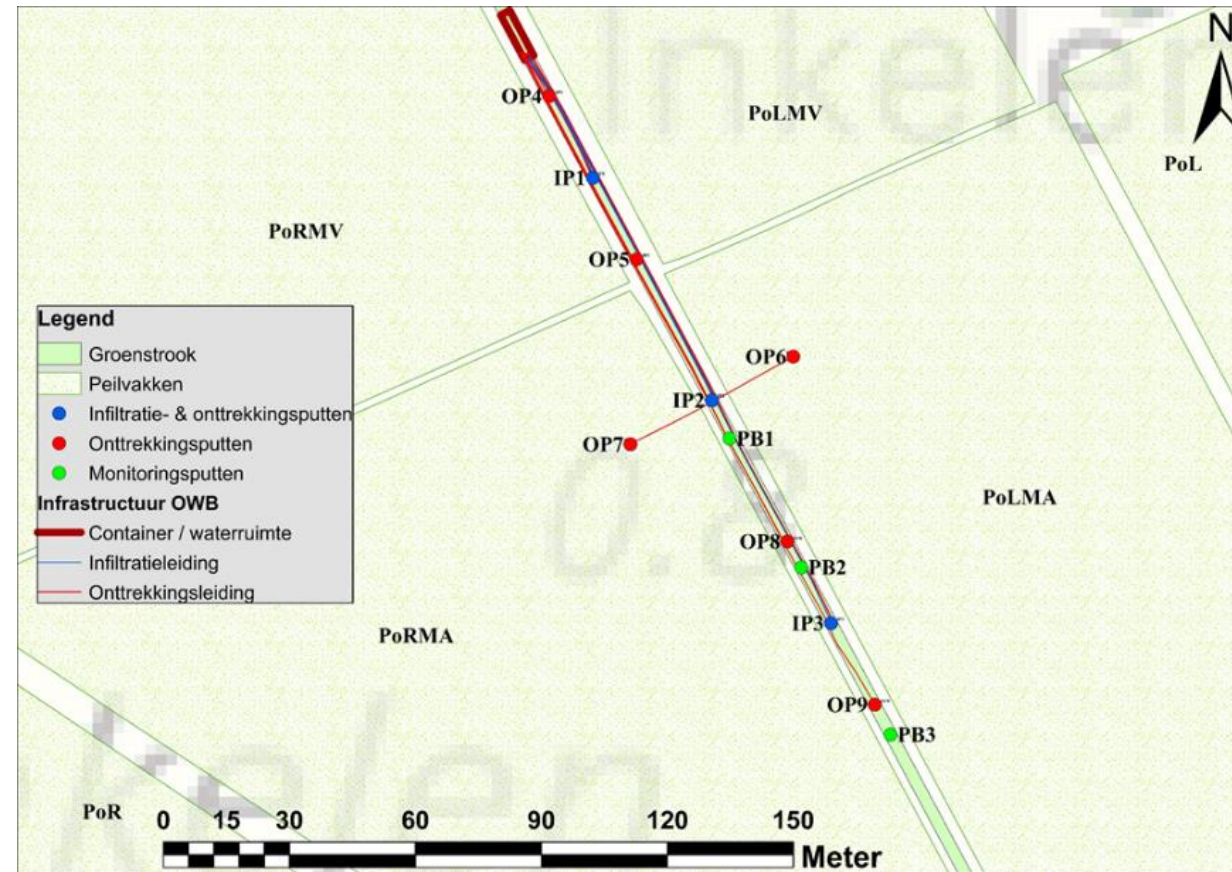
# Drainage- en subirrigatiesysteem

KWR

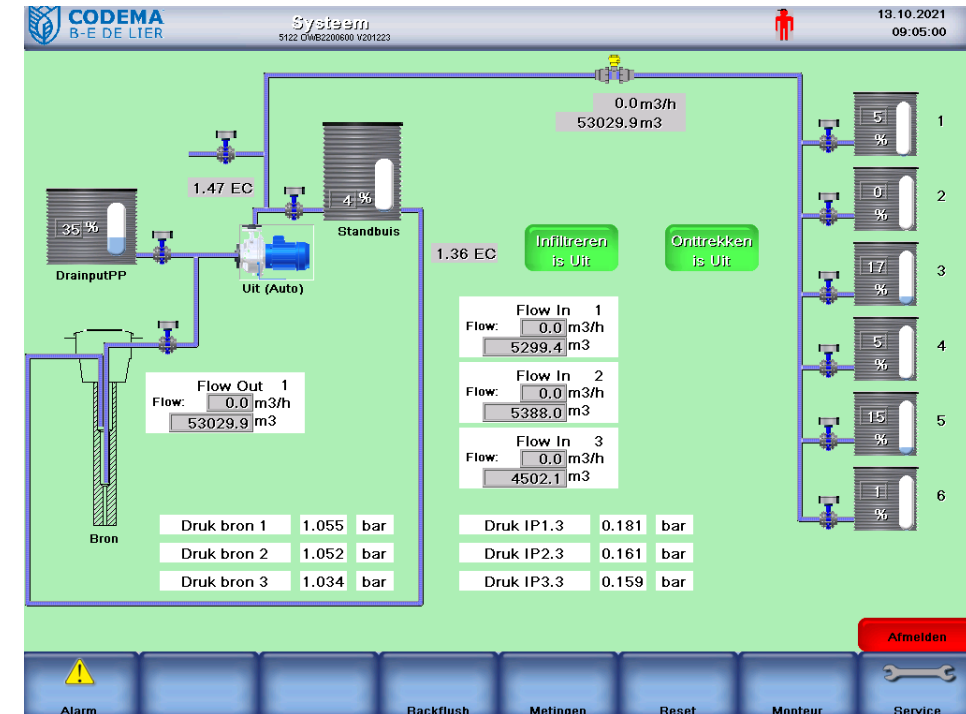
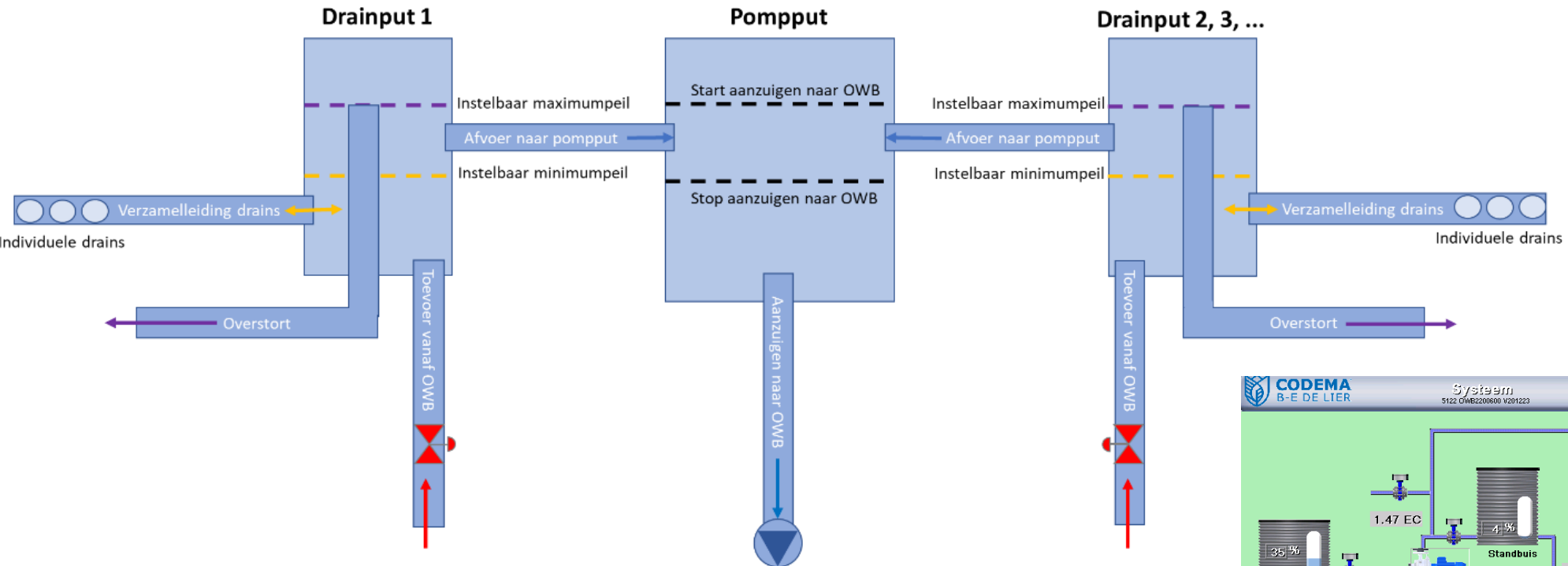




# Ondergrondse waterberging (bovenaanzicht)

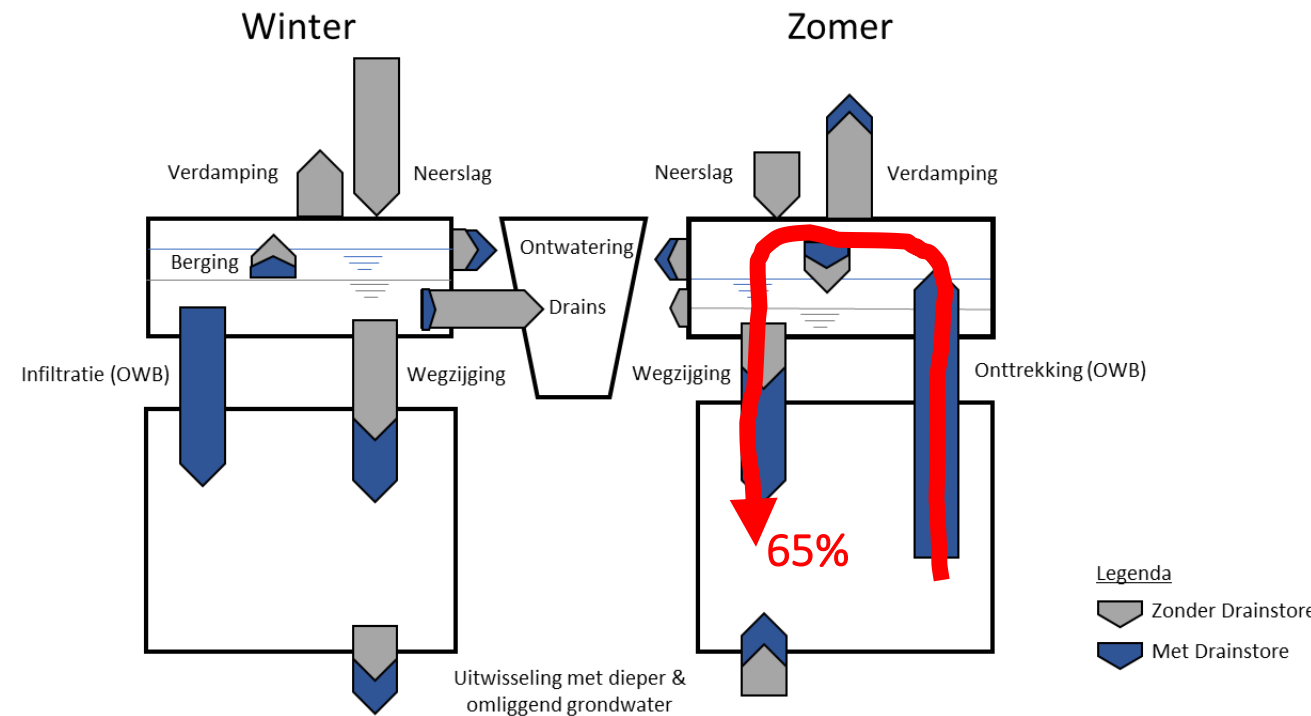


# Aansturing systeem



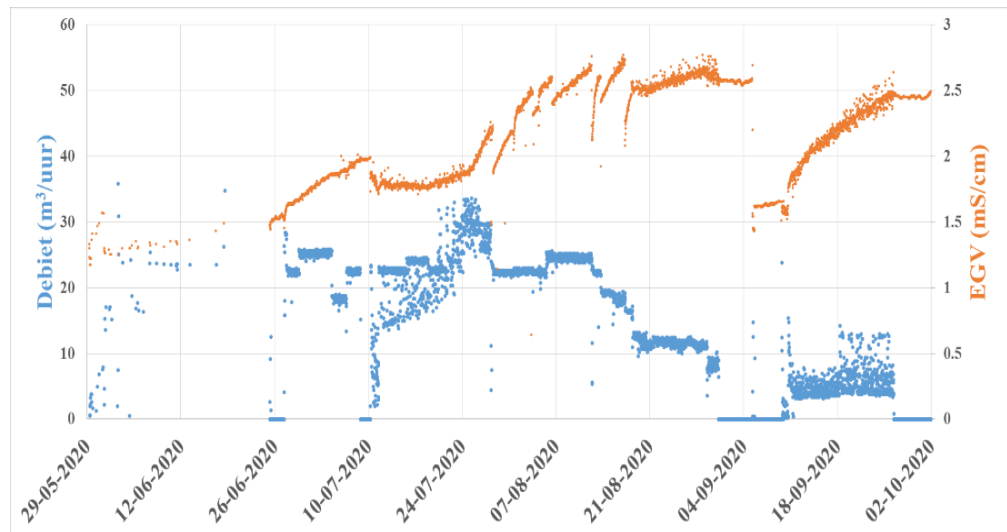


- Onttrekking via putten (42000 m<sup>3</sup>) > infiltratie via putten (15000 m<sup>3</sup>) → Probleem?
- Kleilaag is slechts 2 meter dik en drains liggen op ca. 1,2 m-mv:
  - Verticale weerstand van deklaag tussen maaiveld en watervoerend pakket is beperkt
  - Groot deel van onttrokken grondwater kan na toevoeging aan drains terugstromen naar zoete grondwatervoorraad (wegzijing)

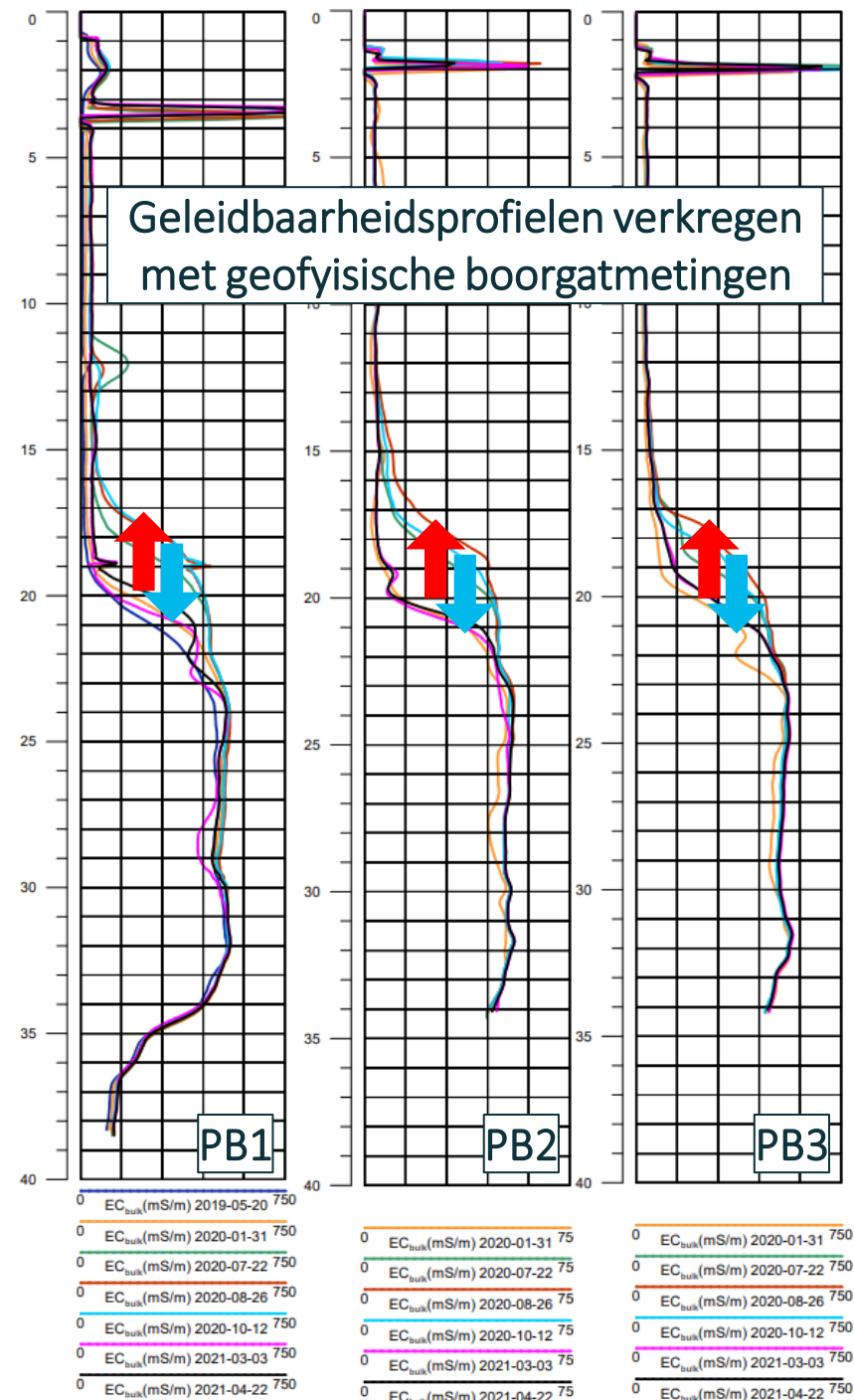


# Ontwikkeling van zoet & zout grondwater

- Gestart met onttrekking  
→ lichte verzilting



- Gevolgd door infiltratie  
→ verzoeting
- Conservering zoete grondwatervoorraad

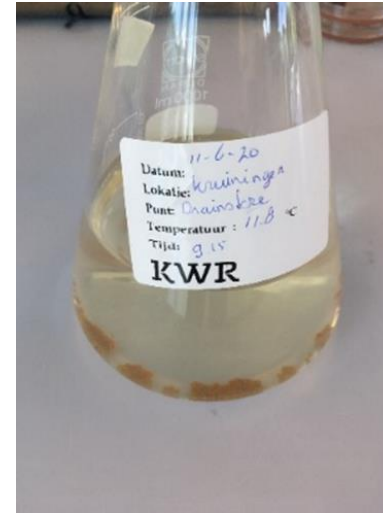




# Kwaliteit van onttrokken grondwater

## Verstoppingsrisico drains

- Grondwater:
    - anoxisch (0,23 – 0,27 mg/L O<sub>2</sub>)
    - ijzerrijk (6,9 – 7,6 mg/L Fe)
  - Bij contact met zuurstof = verstoppingspotentie drains:
    - Ijzerneslagen
    - Biologische groei
  - Beluchting zoveel mogelijk voorkomen:
    - Afdichten drainputten
    - Storten van water in drainput voorkomen
  - Risico blijft:
    - Grondwater blijft ijzerhoudend
    - Enige beluchting niet te voorkomen
- Beperken door te infiltreren vóór onttrekking

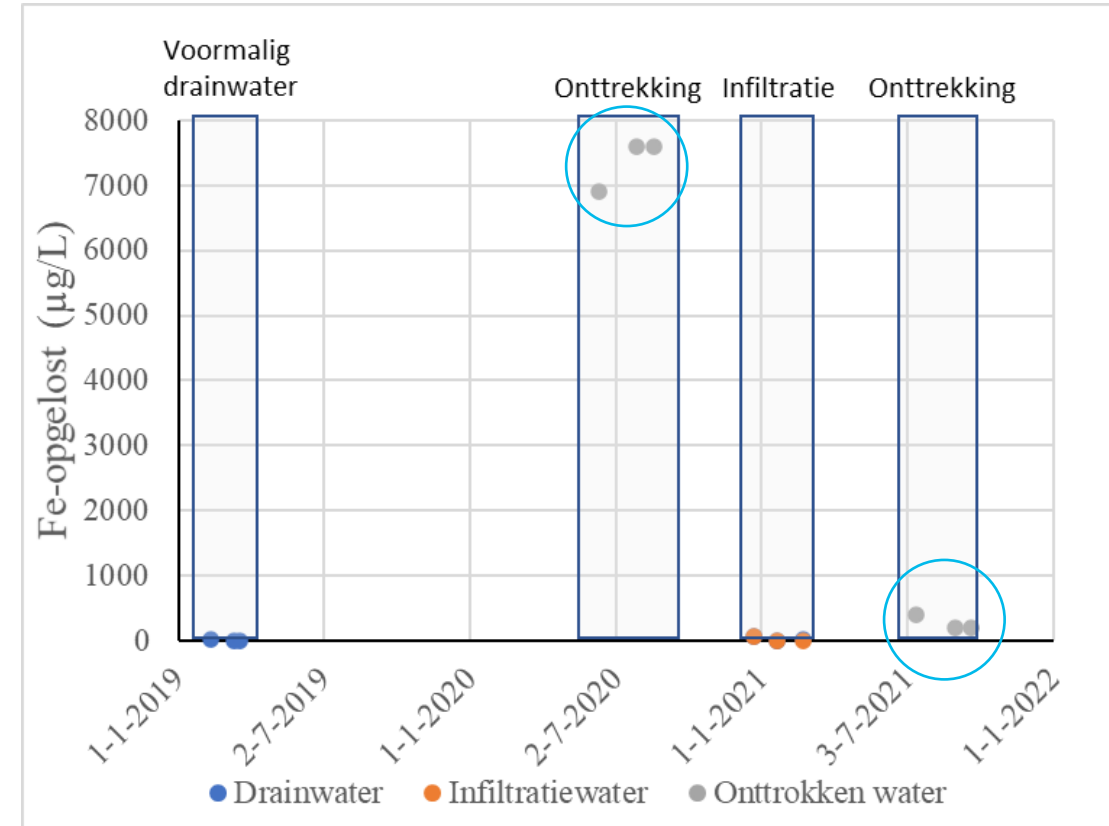


# Verlaging van ijzerconcentraties

door infiltratie van oxisch ijzerarm water naar een anoxisch ijzerrijk watervoerend pakket

- Infiltratiewater = oxisch en ijzerarm
- Grondwater = anoxisch en ijzerrijk
- Onttrokken grondwater = na infiltratie minder ijzerrijk
  - Bestaat (groten)deels uit geïnfiltreerd drainwater
  - Ondergrondse ontijzering

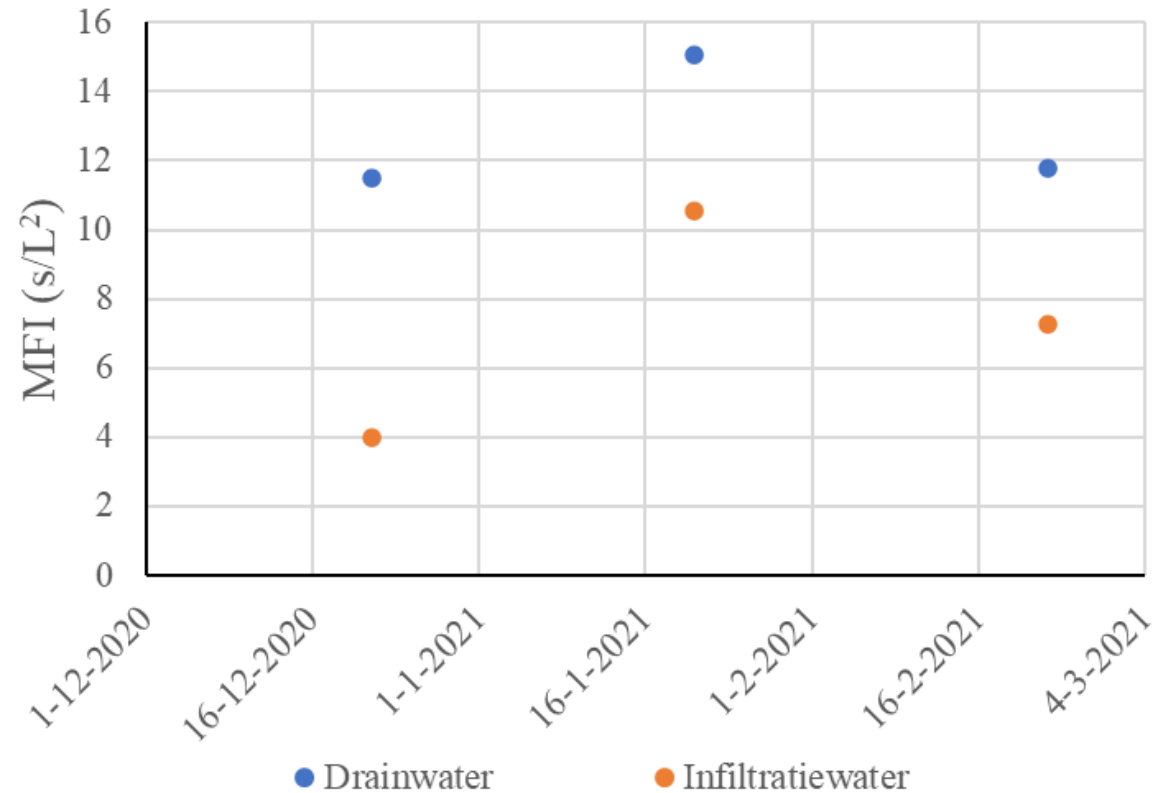
→ Operationeel voordeel





# Voorzuivering van infiltratiewater

- 4 parallel geschakelde zakkenfilters (5  $\mu\text{m}$ )
- 1 Kaarsenfilter (1  $\mu\text{m}$ )



- 'First flush' & steeds minder zwevend stof gedurende seizoen
- Voer first flush af naar overstort om zuivering en putten te ontlasten

## Verstoppingsrisico putten

- Aanpassing bedrijfsvoering m.b.v. backflushes

- Alleen overschrijding bij eerste waarneming (first flush)

- DOC overschrijdt de richtlijn structureel, maar AOC = wat werkelijk kan worden geassimileerd

Parameter	Maximale concentratie	Operationele richtlijn
Zwevend stof	< 2 mg/L	0,1 mg/L
Troebelingsgraad	3,7 NTU	1 NTU
MFI	11,8 s/L <sup>2</sup>	5 s/L <sup>2</sup>
Fe (totaal)	80 µg/L	10 µg/L
Fe (opgelost)	67 µg/L	10 µg/L
DOC	4,9 mg/L	2 mg/L
AOC	6 µg C/L	10 µg C/L



# Kwaliteit van infiltratiewater

## Vergunningseisen

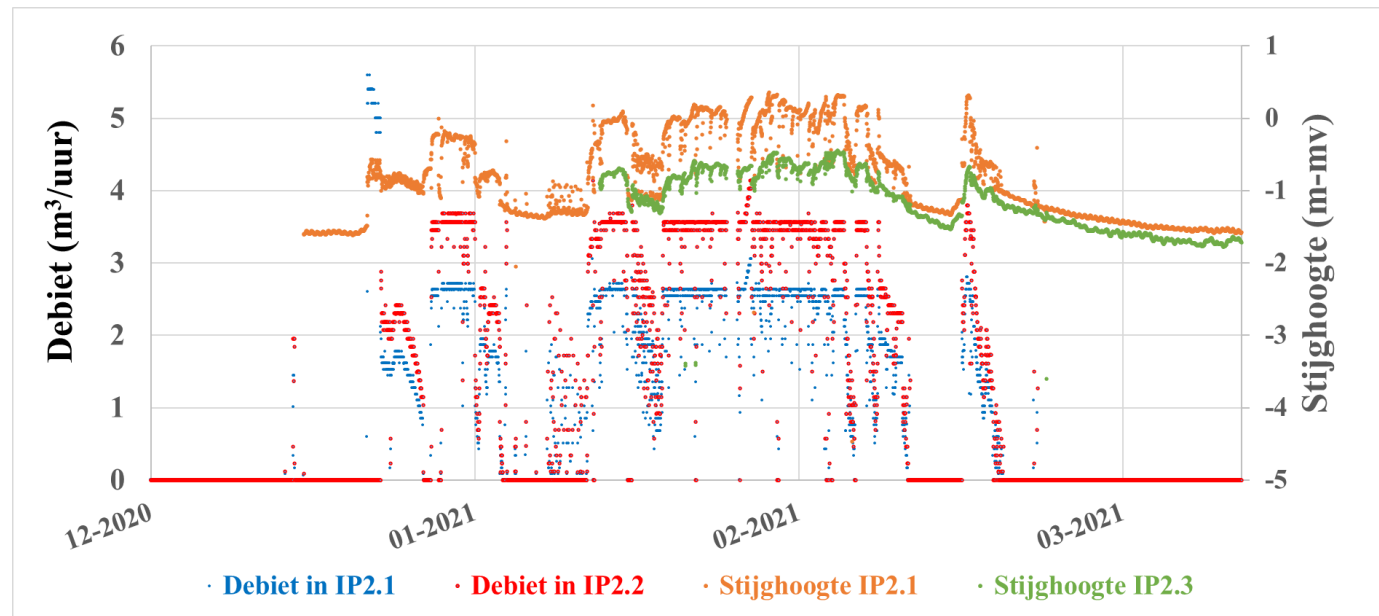
- Geen bestrijdingsmiddelen en PAK's aangetroffen >detectielimiet  
→ Vernauw het analysepakket
- **Nitraat (NO<sub>3</sub>):**
  - Norm = 50 mg/L (infiltratiebesluit: 24,8 mg/L)
  - Gemeten = 27 – 150 mg/L (voorstudie = 5 – 16 mg/L)
  - Toename tijdens infiltratie:
    - Nitrificatie uit ammonium
    - Droog en warm weer en uitspoeling door neerslag
    - Menging diepere bodemlagen door aanleg drains

Stoffenlijst

Type stof	Toetsen op	Norm
Bestrijdingsmiddelen	Zie bijlage bestrijdingsmiddelen. <b>558</b>	Norm voor bestrijdingsmiddelen concentratie 0.1 µg/l per stof en 0.5 µg/l voor de totale concentratie
De Europese normen voor grondwaterlichamen in Zeeland zoals die zijn opgenomen in het Omgevingsplan Zeeland	Chloride Nikkel Arseen Cadmium Lood Fosfor totaal Nitraat	160 mg/l 20 µg/l 13.2 µg/l 0.35 µg/l 7.4 µg/l 2.0 mg/l 50 mg/l NO3
PAK16 (polycyclische aromatische koolwaterstoffen)	Naftaleen Acenaftyleen Acenaften Fluoreen Fenantreen Antraceen Fluoranteen Pyreen Benz(a)antraceen Chryseen Benzo(b)fluoranteen Benzo(k)fluoranteen Benzo(a)pyreen Indeno(1,2,3,c,d)pyreen Dibenzo(a,h)antraceen Benzo(g,h,i)peryleen	0.01 µg/l * * * 0.003 µg/l 0.0007 µg/l 0.003 µg/l * 0.0001 µg/l 0.003 µg/l * 0.0004 µg/l 0.0005 µg/l 0.0004 µg/l * 0.0003 µg/l
Overige stoffen	Koper (biologische landbouw) Zwavel (biologische landbouw) Mangaan (biologische landbouw)	2.4 µg/l (JG-MKN) 0.5 µg/l 31 µg/l
* Geen norm vastgesteld		

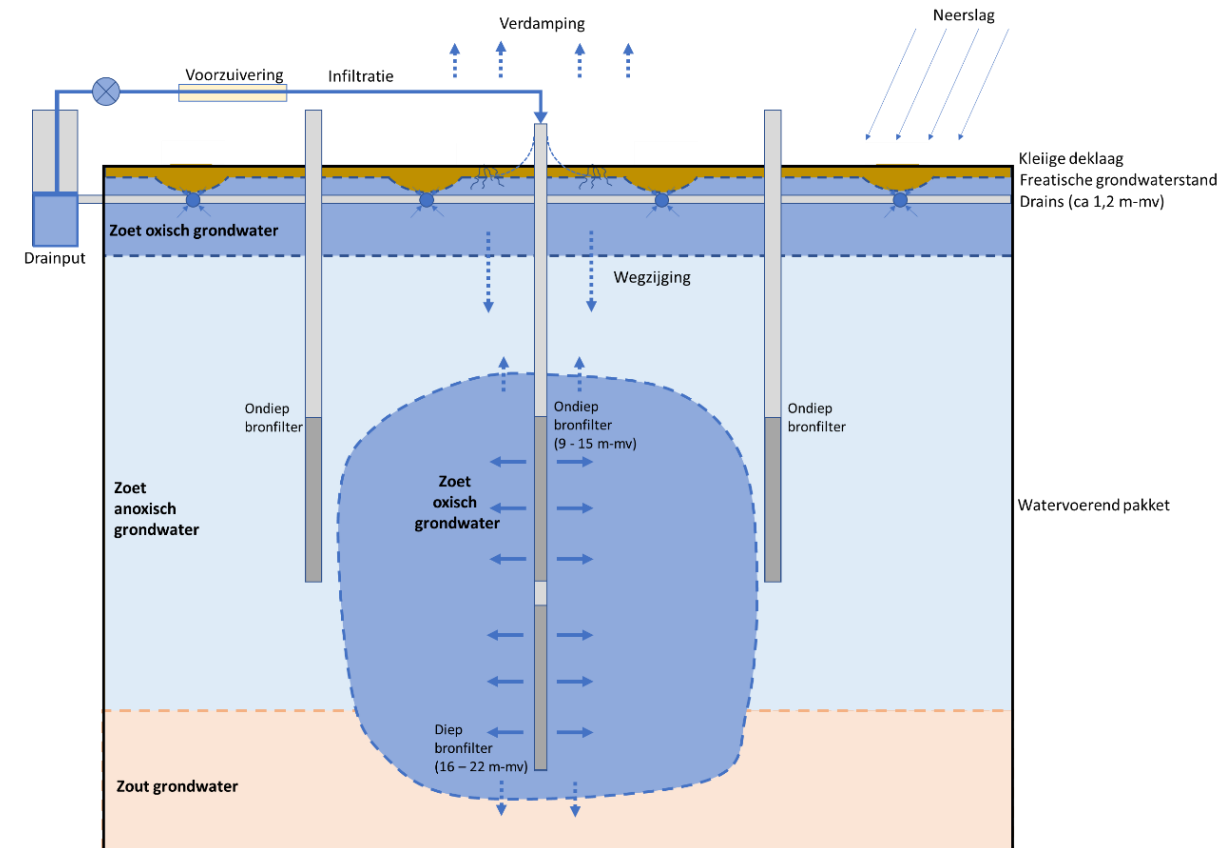
# Risico op opbarsting

- Maximale druk onder kleilaag gehandhaafd
- Gedempte respons onder kleilaag → mitigerende werking (weerstand) fijnzandige afzettingen



# Kunstmatige infiltratie

- Doel: Aanvullen zoetwatervoorraad
- Methode: Locatiespecifiek
- Infiltreren met putten versus peilopzet en natuurlijke inzijing:
  - Afhankelijk van de verticale weerstand van de deklaag
  - Met putinfiltratie:
    - pompen
    - randvoorwaarden opbarsting
    - operationele richtlijnen putverstopping
    - vergunningseisen
    - voorzuiivering
    - ondergrondse ontijzing
- Visie:
  - Infiltrateur waar mogelijk met peilopzet, en benut infiltratieputten enkel bij een dreigend wateroverschot en aan het einde van het seizoen (schoner water) om ondergrondse ontijzing te stimuleren.
  - Handhaaf op de toestand van de zoete grondwatervoorraad, niet op de gemeten putinfiltratie en onttrekking.



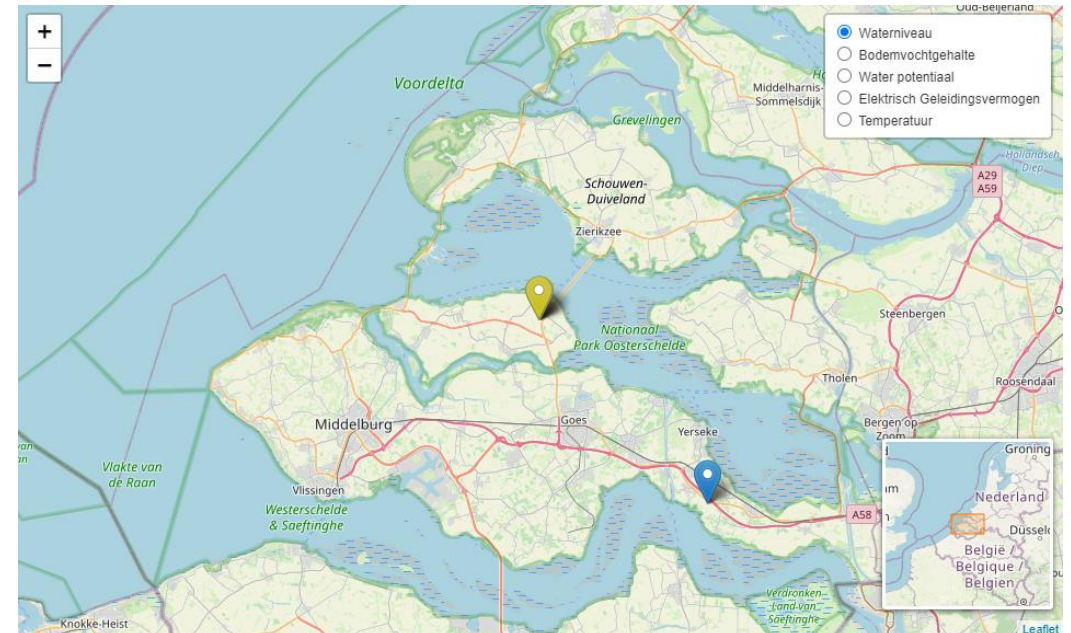


# Landbouwkundige metingen

- In welke mate verspreidt het toegediende water vanuit de drains naar de wortelzone?
- Hoe beïnvloedt dat de waterhuishouding in de wortelzone en de gewasgroei en -opbrengst?

- Mei 2021: aanvullende landbouwkundige monitoring

- Dataportaal:  
<http://drainagemetsubirrigatie.kwrwater.nl/zeeland>



# Peilbuizen en bodemvochtsensoren



2 peilbuizen:

- A: ondiepe peilbuis in leempakket (139 – 239 cm-mv)
  - B: diepe peilbuis in zandpakket daaronder (500 – 600 cm-mv)
- Stijghoogte

3 bodemvochtsensoren:

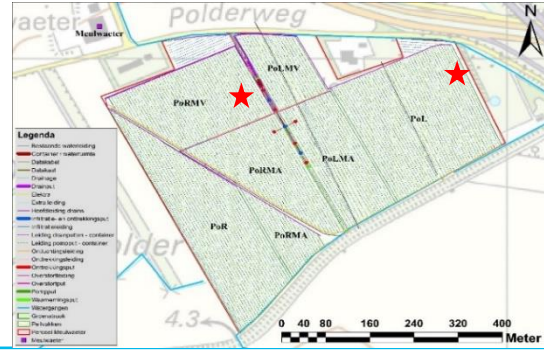
- 40 cm-mv
- 60 cm-mv
- 80 cm-mv

→ Bodemvochtgehalte

1 waterpotentiaalsensor:

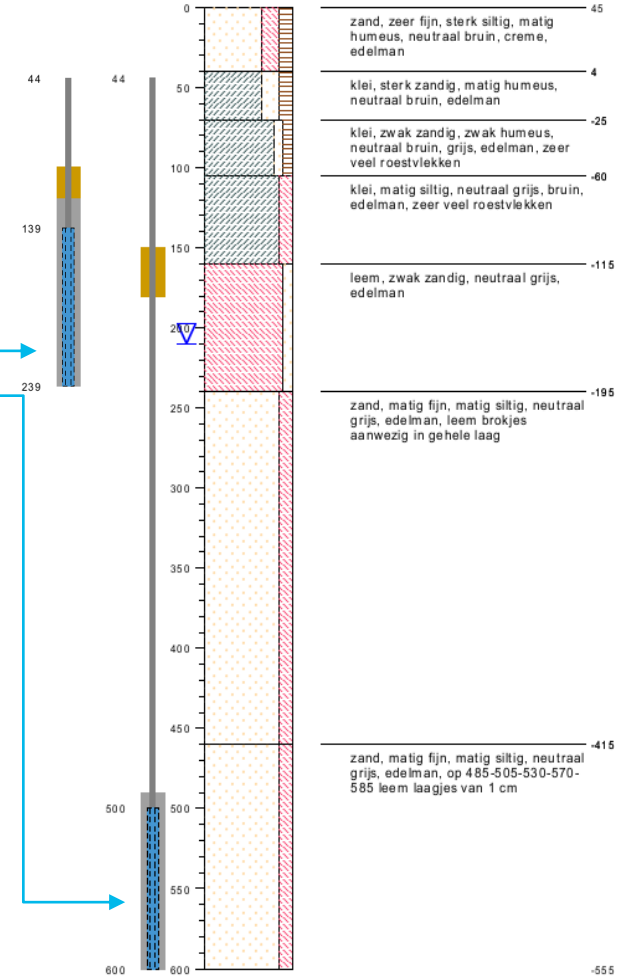
- 40 cm-mv

→ Waterbeschikbaarheid gewas (drukhoogte)



Ondiep (A)

Diep (B)





Groningehaven 7  
3433 PE Nieuwegein  
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511

E info@kwrwater.nl

I www.kwrwater.nl



@KWR\_Water



KWR



KWR\_Water



Teun van Dooren

teun.van.dooren@kwrwater.nl

+31 653247963

KWR 2021.114

<https://library.kwrwater.nl/publication/68255195/>