



# Drukdrainage – AWIS

## Ablasserwaard Vijfheerenlanden

Eindstand na seizoen 2023 - concept

6 februari 2024

Gé van den Eertwegh en Dion van Deijl

KnowH2O

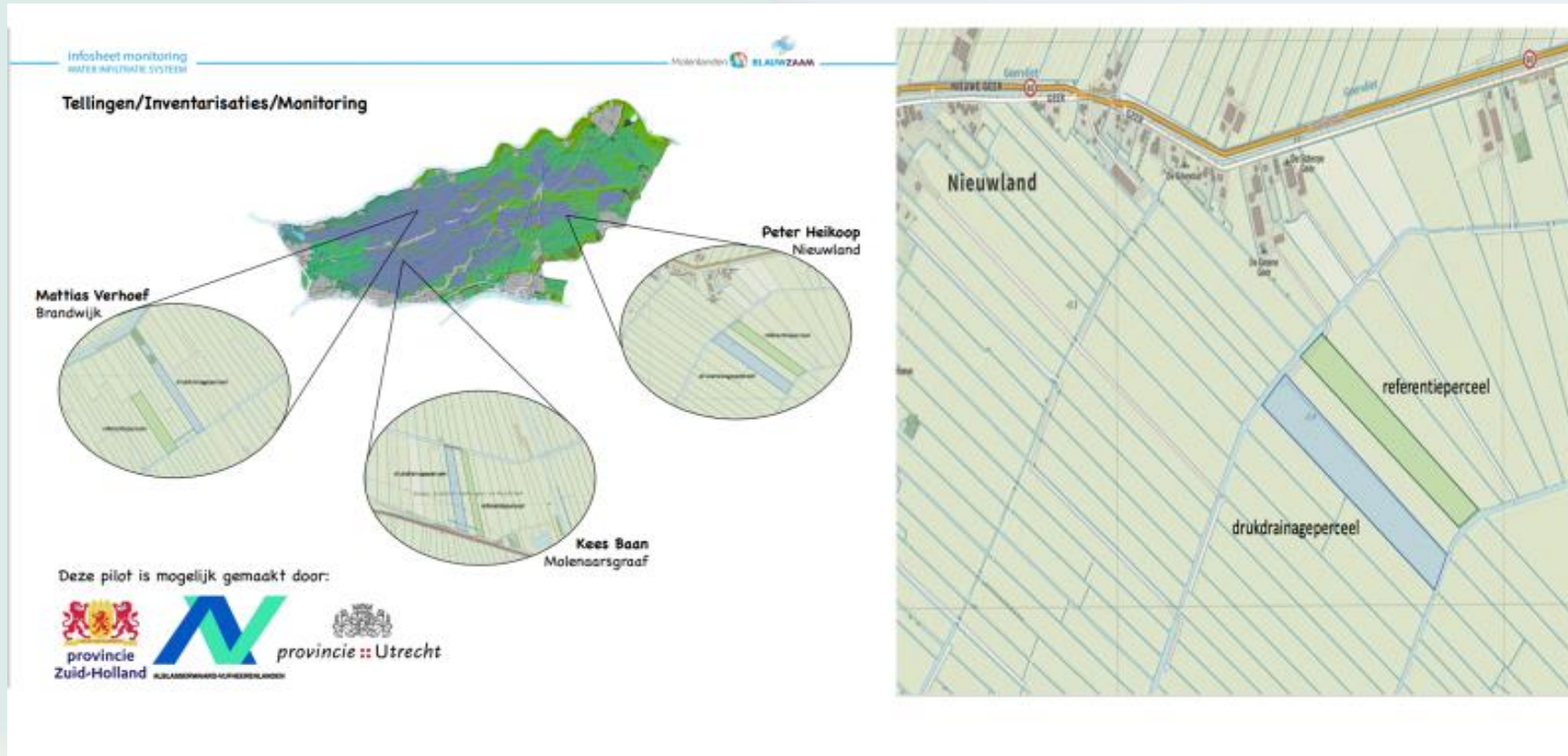




# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)



Agrariër	Oppervlakte Proefperceel [m <sup>2</sup> ]
Baan	29.524
Verhoef	26.184
Heikoop	37.081



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)



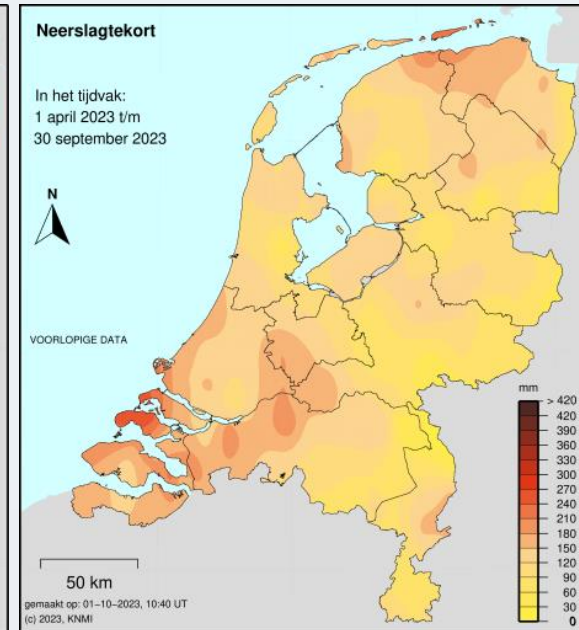
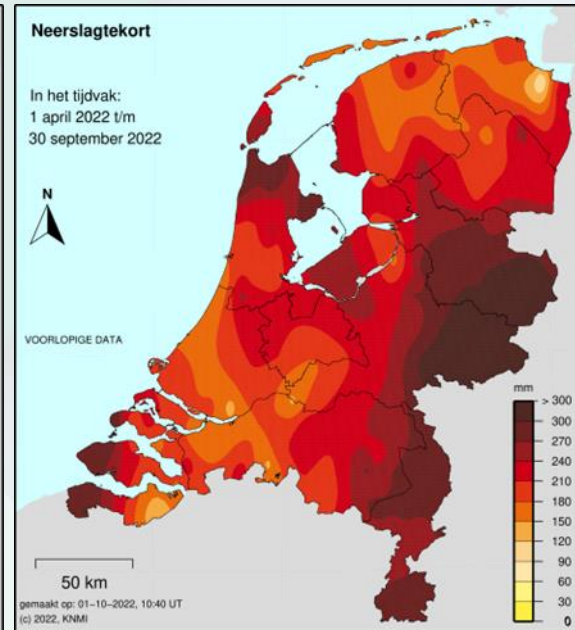
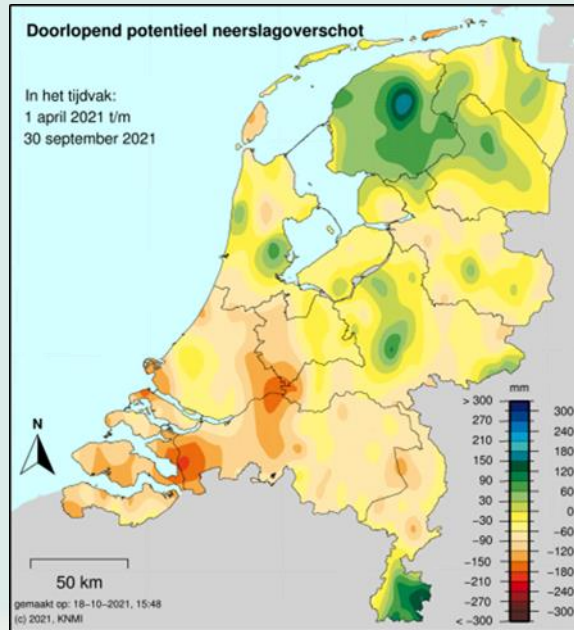
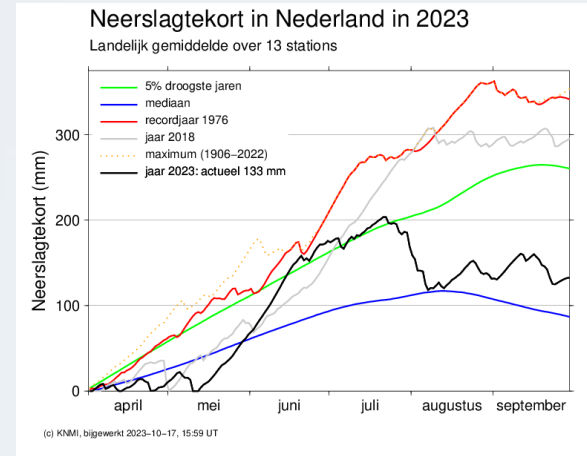
**Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden**  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV



# Groeiseizoenen 2021 – 2022 - 2023

## Normale/natte zomer? Droge zomer?



**Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden**  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

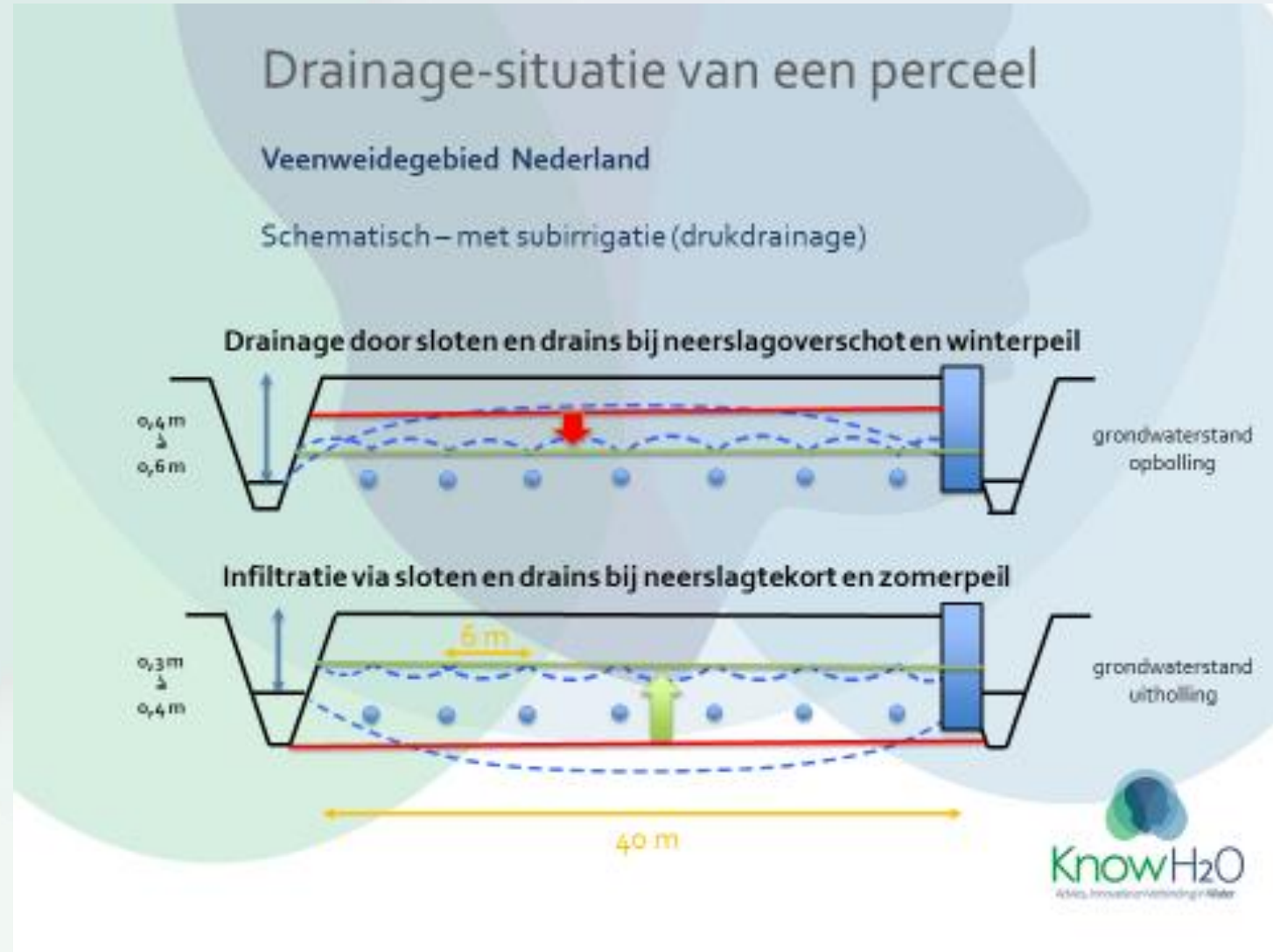


# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

Dwarsdoorsnede

Drainage

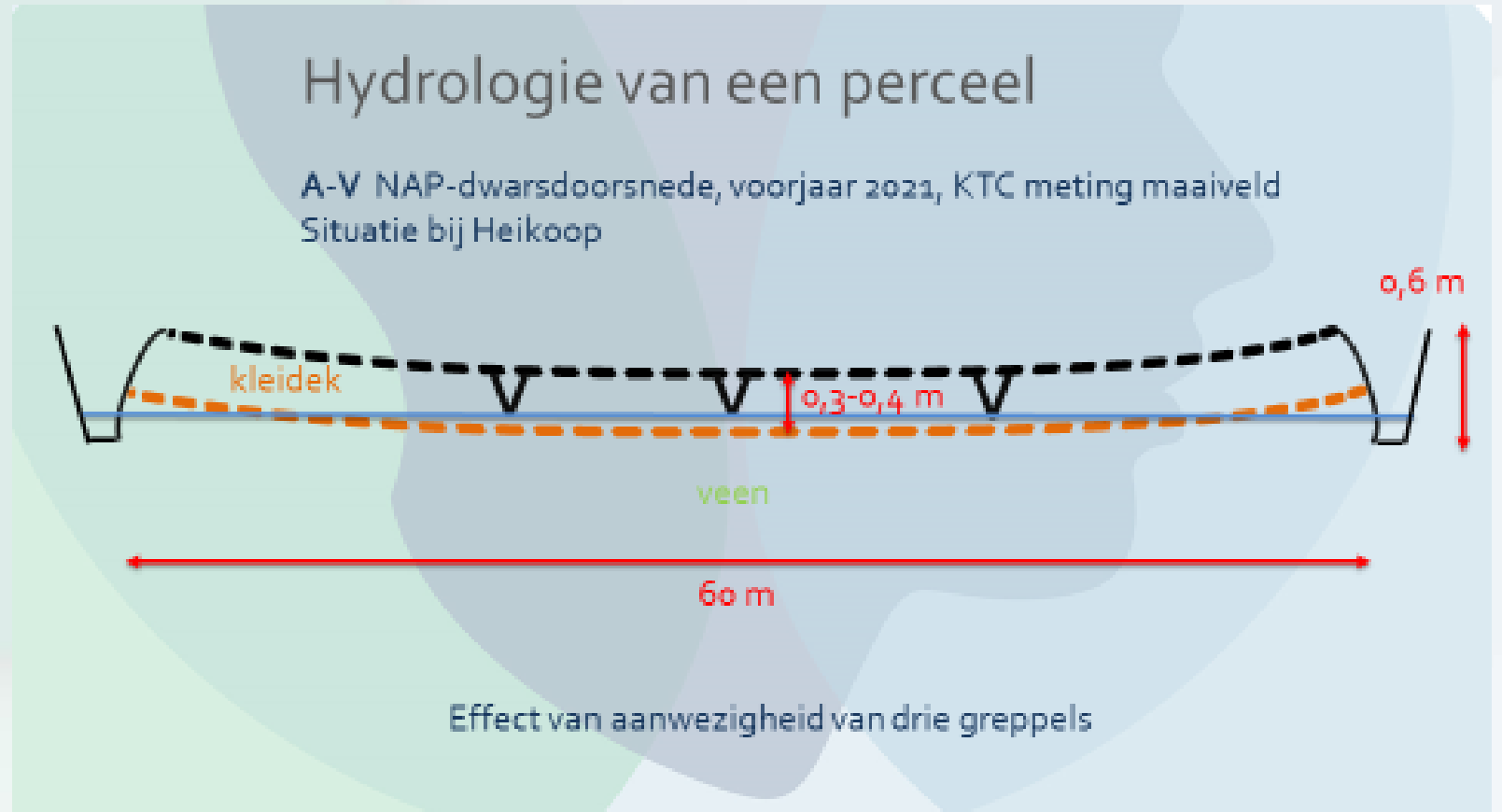
Subirrigatie



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Dwarsdoorsnede

## Effect van greppels



Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

BARTH DRAINAGE

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

PROVINCIE UTRECHT

PIPELIFE

wellantcollege

BLAUWZAAM

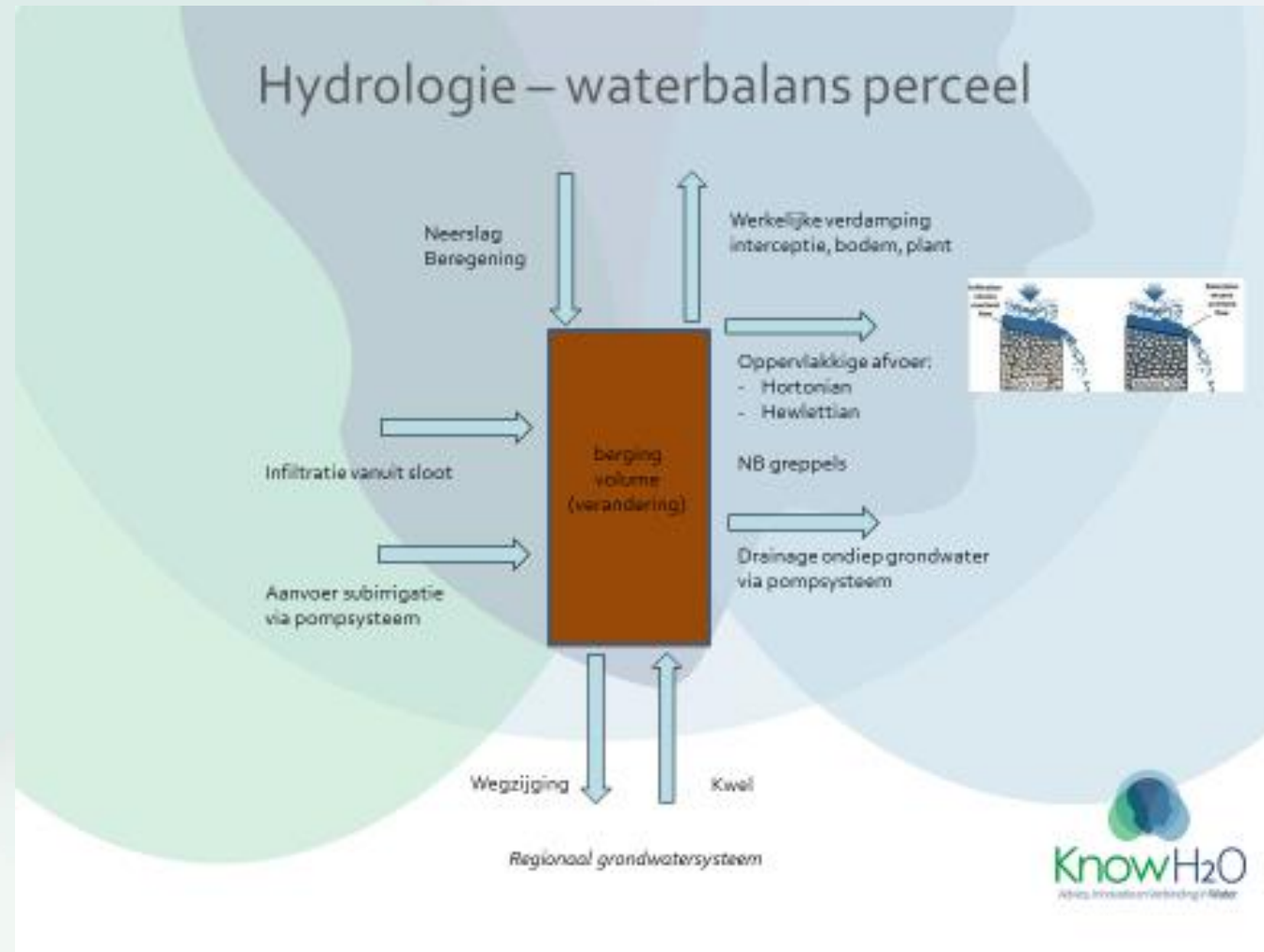
knowH2O

WILAND

# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie

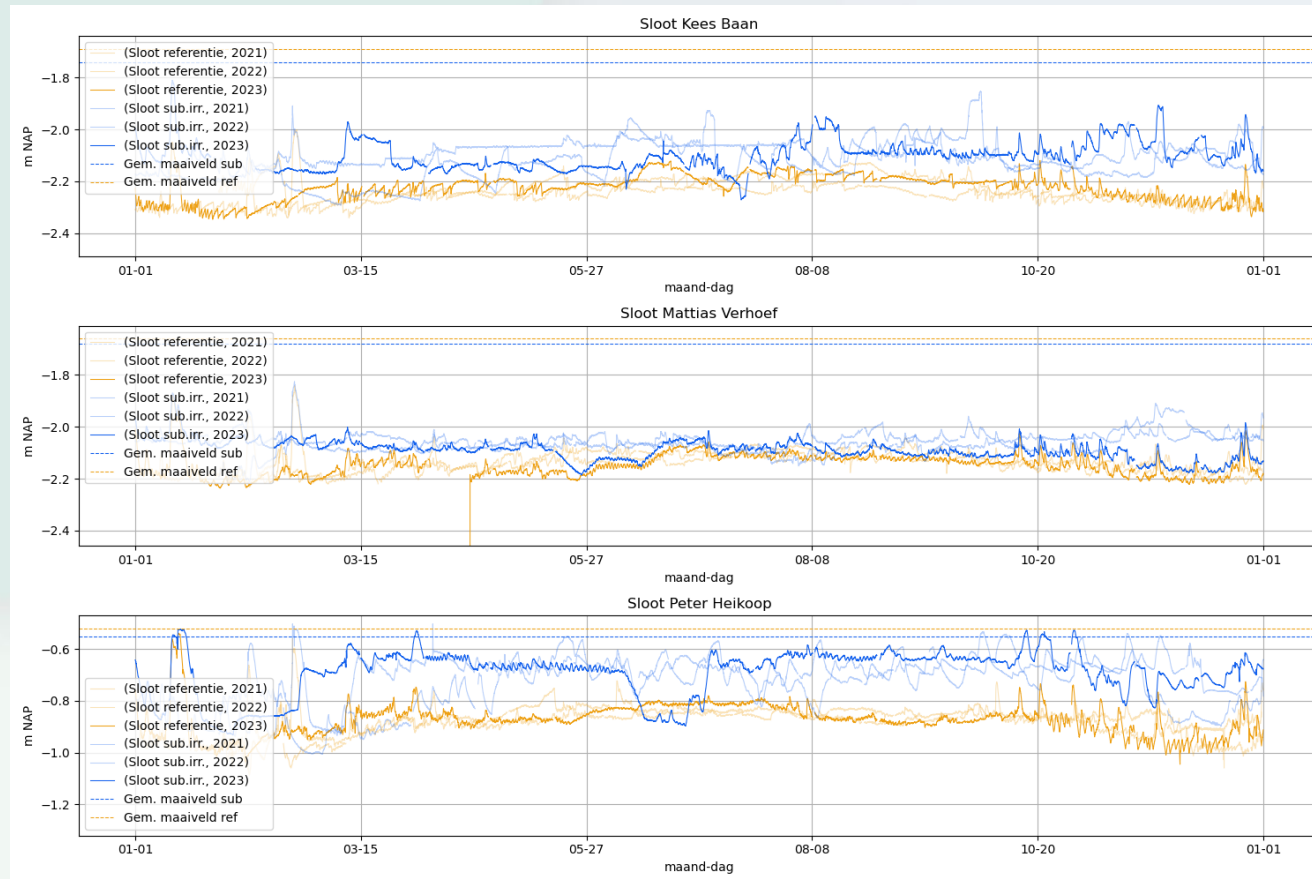
## Waterbalans





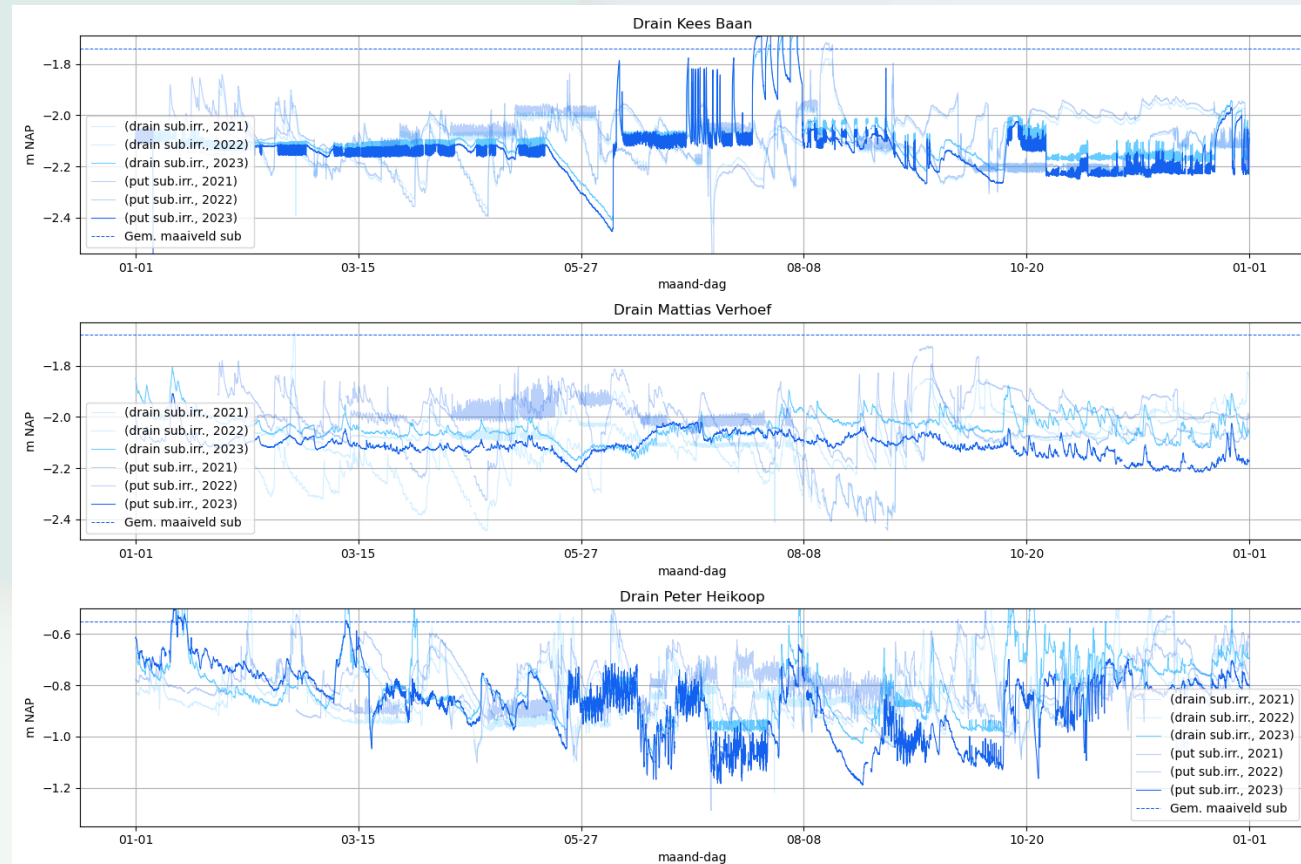
# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring - slootpeil



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

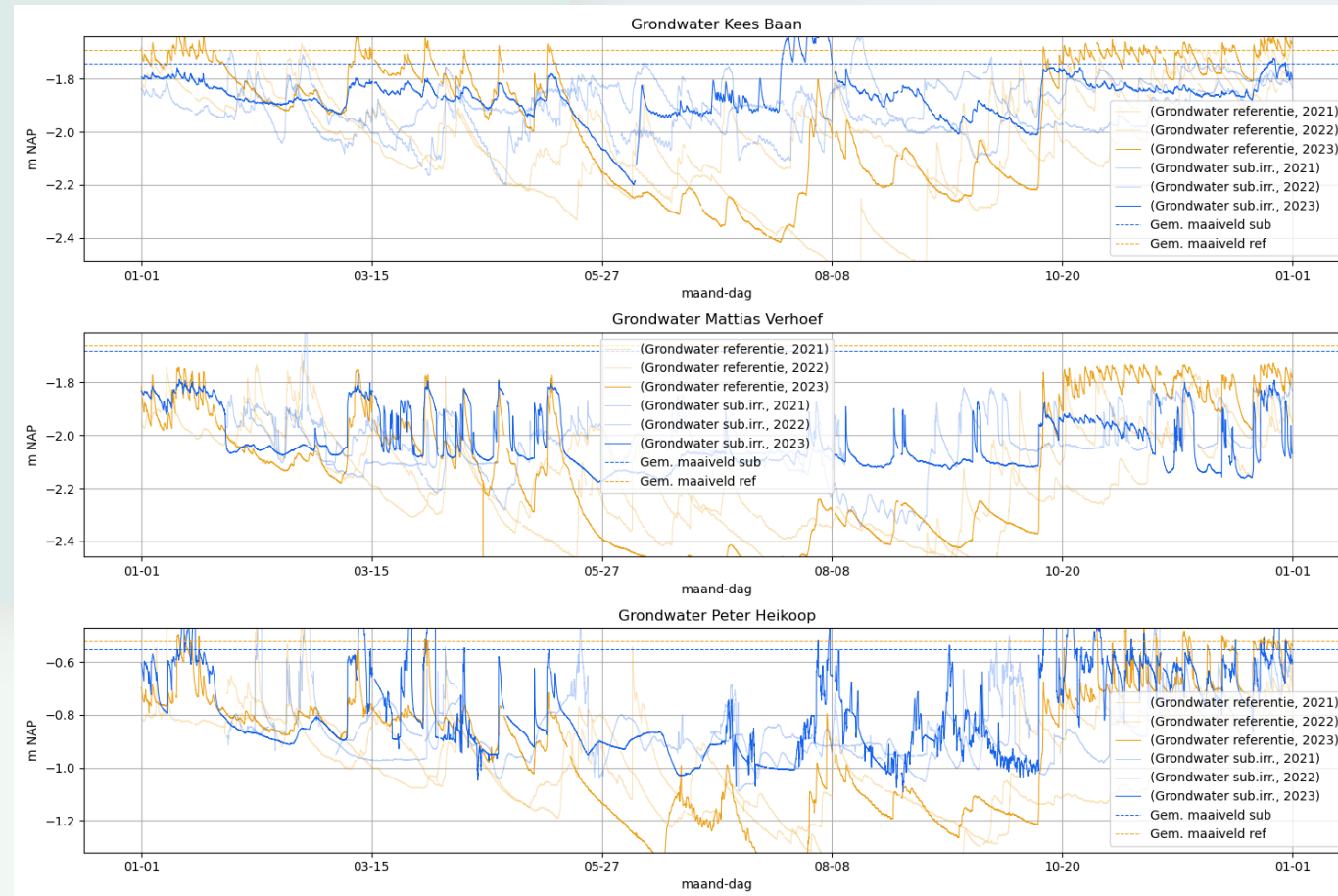
## Hydrologie en monitoring - systeem perceel





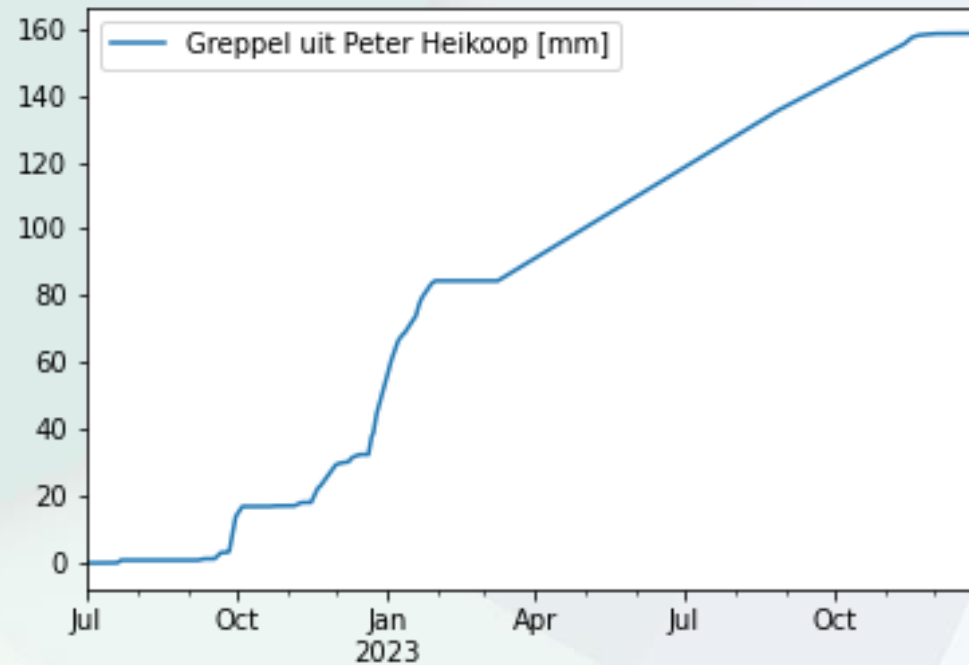
# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring - grondwaterstand



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring - afvoer via greppel 2022/2023 bij Peter/Jan



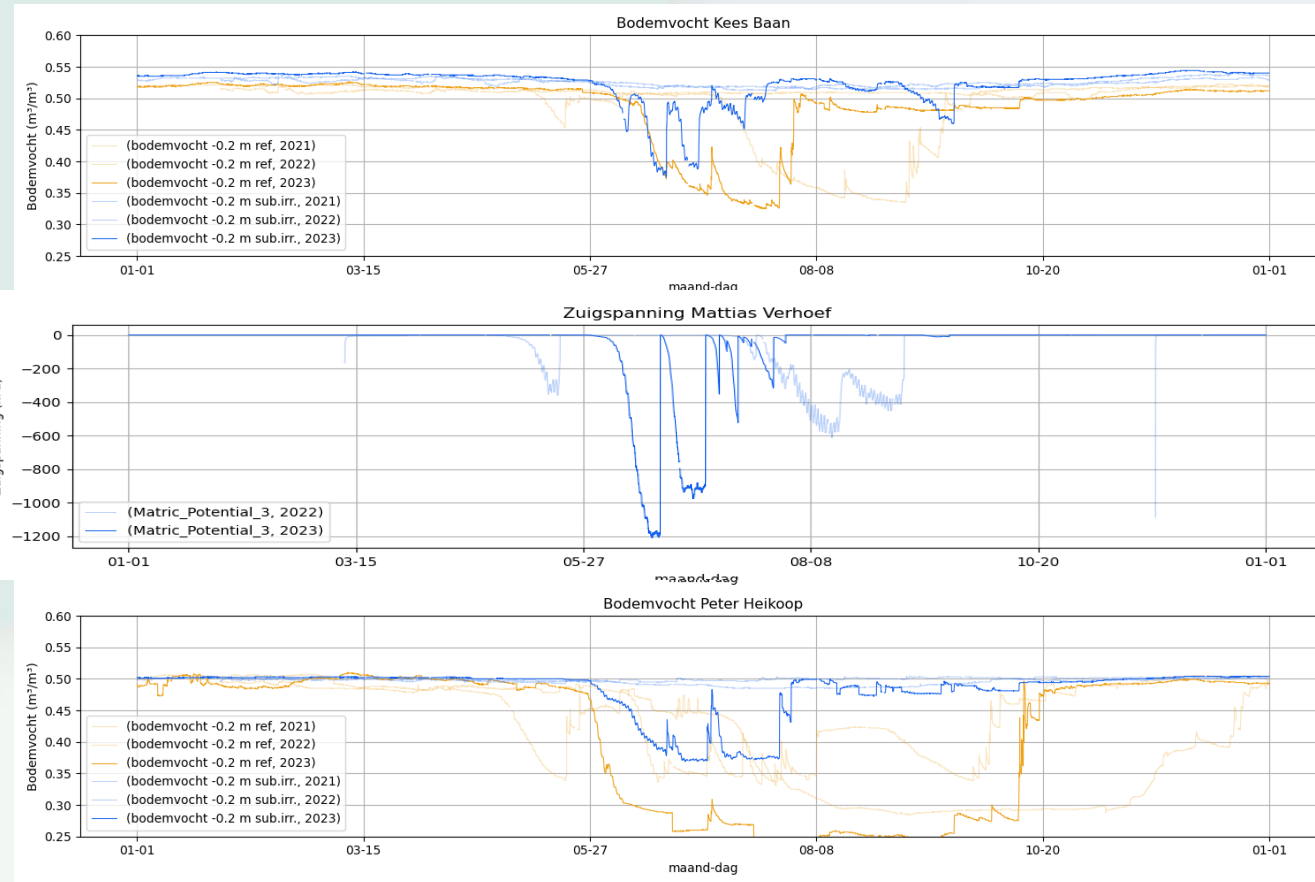
Wezenlijke afvoerroute (logisch...)





# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – bodemvocht 20 cm-m.v.

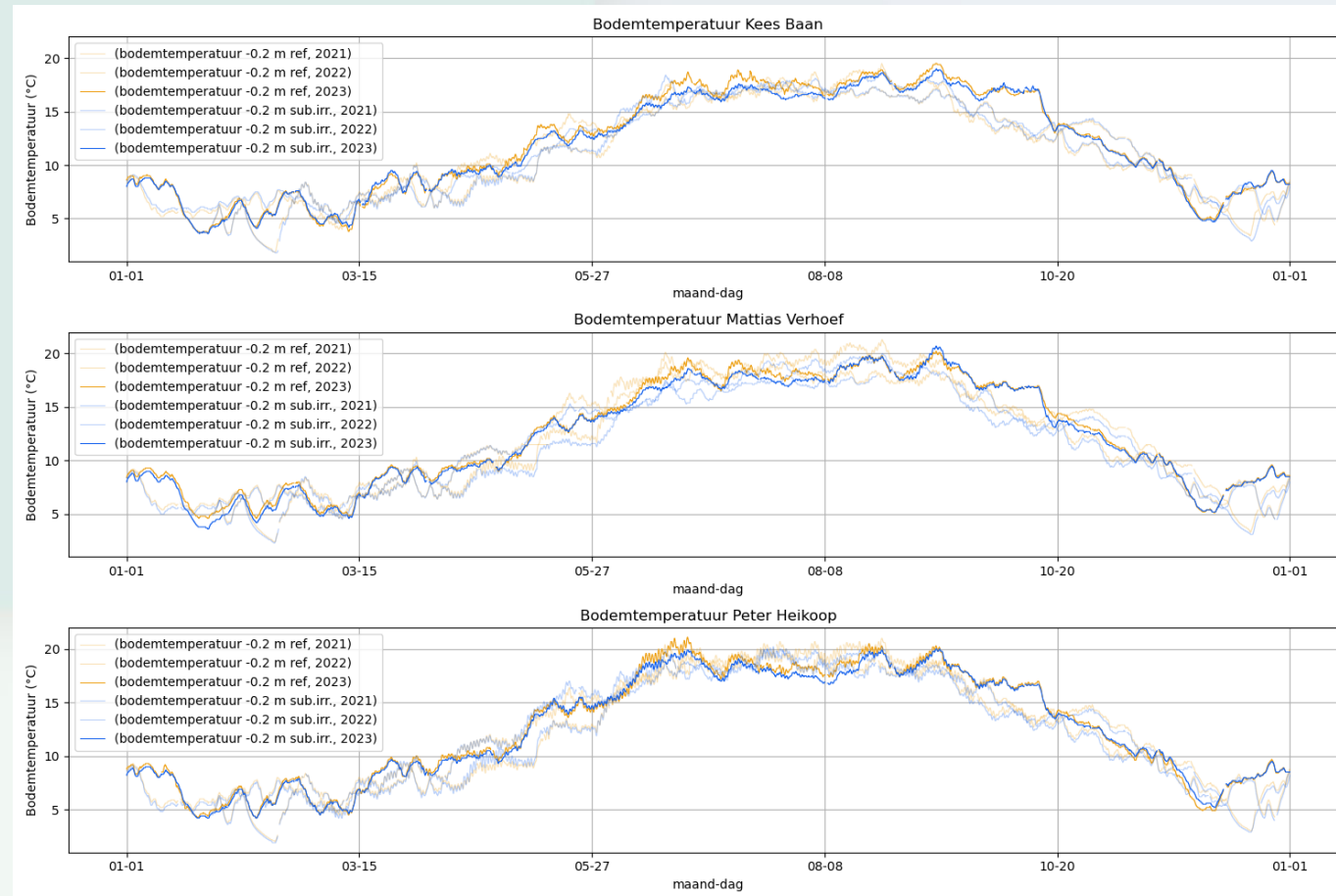


**Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden**  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden  
Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

Logos: Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, Provincie Utrecht, BARTH DRAINAGE, wellantcollege, Blauwzaam, KnowH2O, PIPELIFE, and others.

# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – bodemtemperatuur 20 cm-m.v.



Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden  
Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

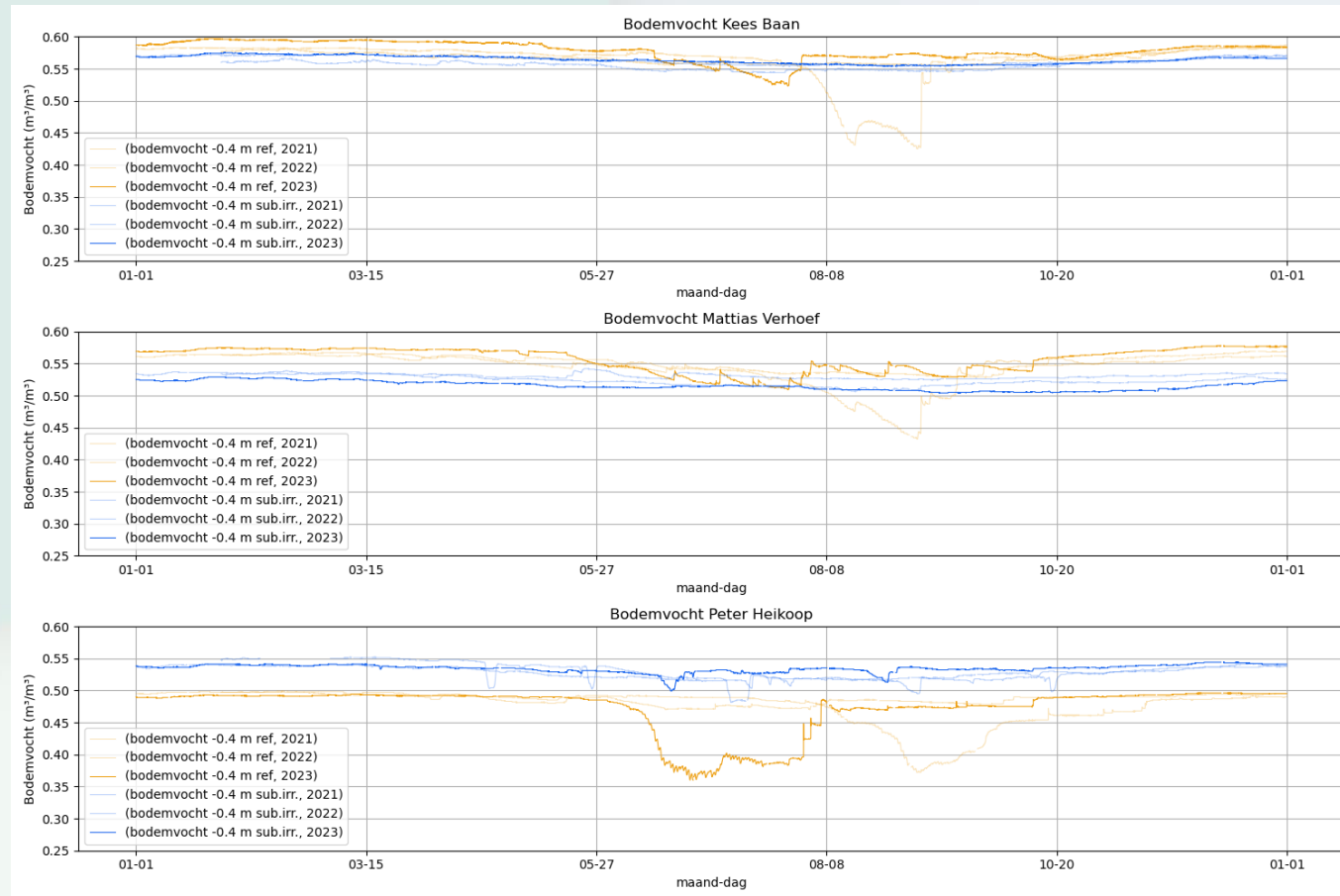
Alblasserwaard-Vijfheerenlanden  
Streekregio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden  
PROVINCIE UTRECHT  
PIPELIFE

wellantcollege  
BLAUWZAAM  
KnowH2O  
WILAND



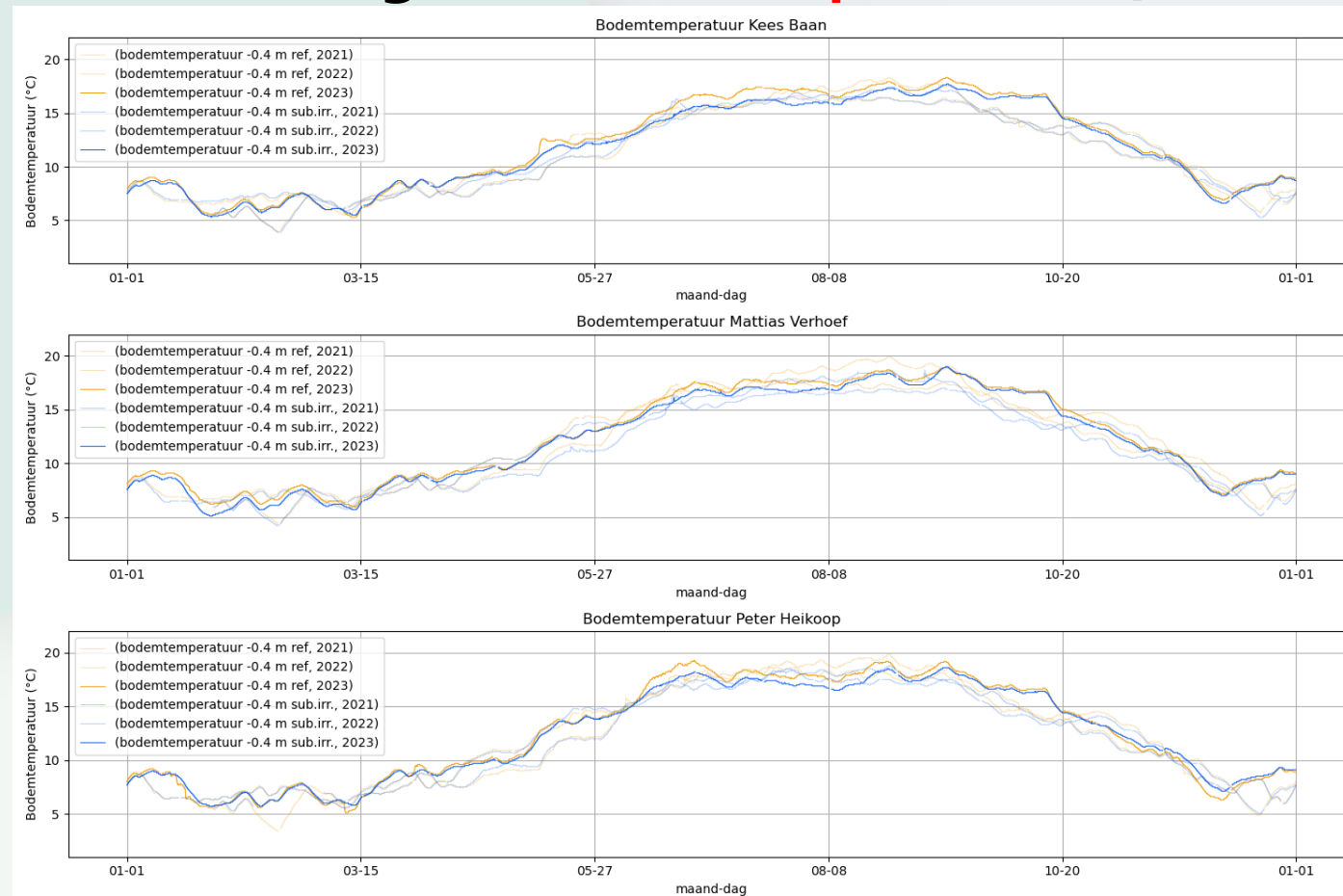
# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – bodemvocht 40 cm-m.v.



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – bodemtemperatuur 40 cm-m.v.



**Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden**  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

BARTH DRAINAGE

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

GRANDE TRANSLUCIDE DRAINAGE

WATERBUROUW

PROVINCIE UTRECHT

PIPELIFE

wellantcollege

BLAUWZAAM

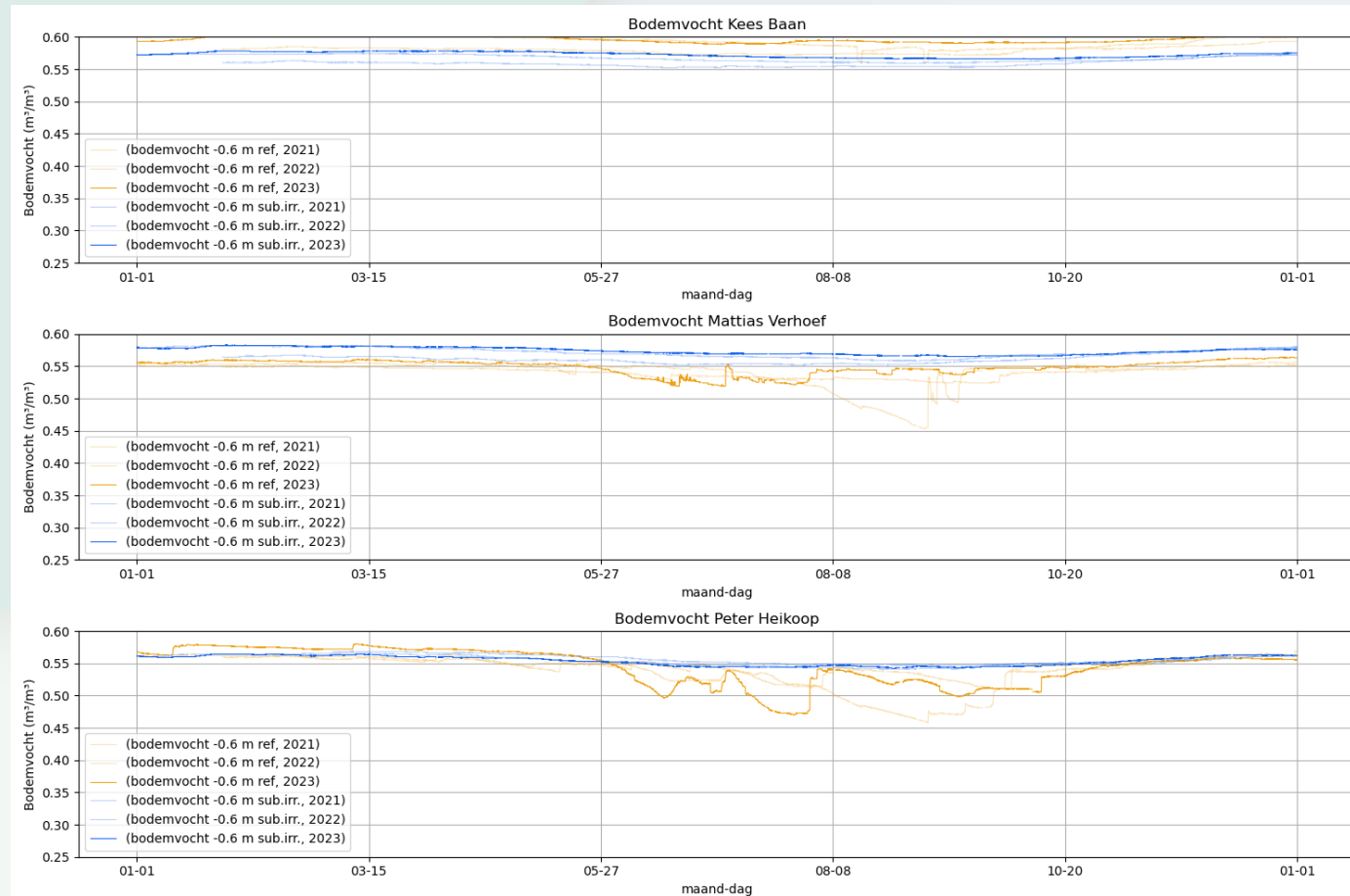
KnowH2O

WILMANS



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – bodemvocht 60 cm-m.v.



**Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden**  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

BARTH DRAINAGE

wellantcollege

PROVINCIE UTRECHT

PIPELIFE

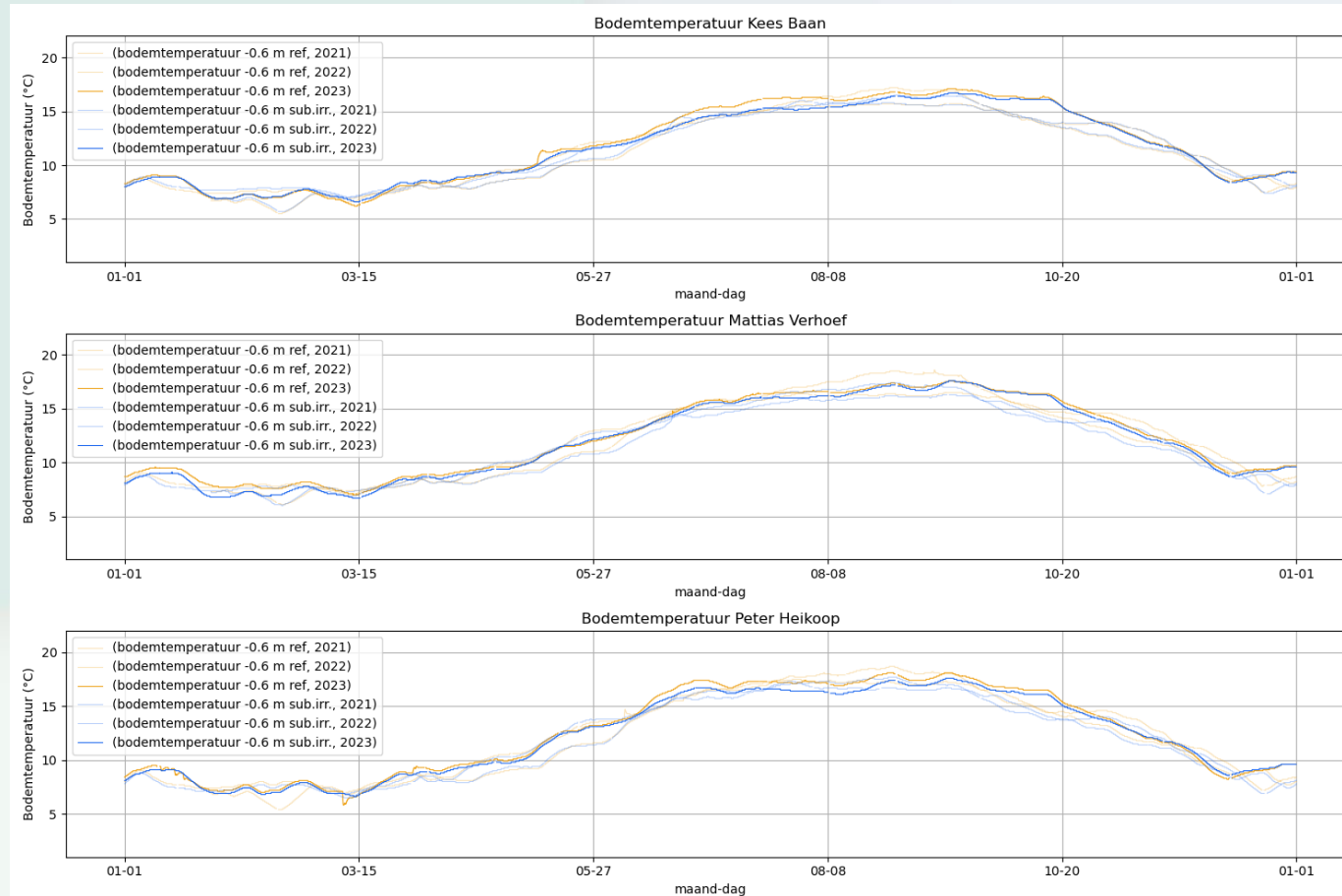
BLAUWZAAM

KnowH2O

2020

# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – bodemtemperatuur 60 cm-m.v.



**Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden**  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

BARTH DRAINAGE

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

CEASUS WATERBEDIJF

WATERBURO

PROVINCIE UTRECHT

PIPELIFE

wellantcollege

BLAUWZAAM

KnowH2O

WILMANS

# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Bodembeweging

VSM - sensor



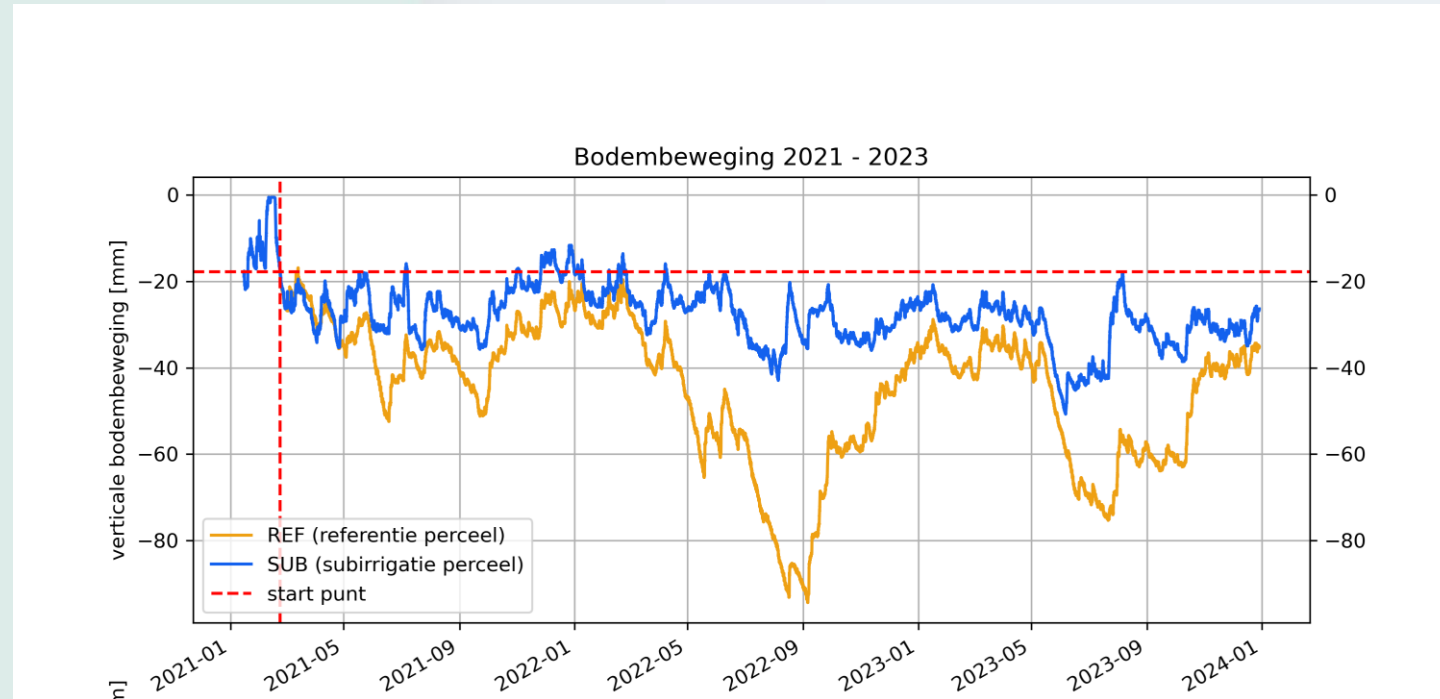


# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Bodembeweging

VSM – sensor

Data t/m 2023



**REF gaat van -18 mm naar -35 mm (zakt 17 mm)**

**SUB gaat van -18 mm naar -26 mm (zakt 8 mm)**

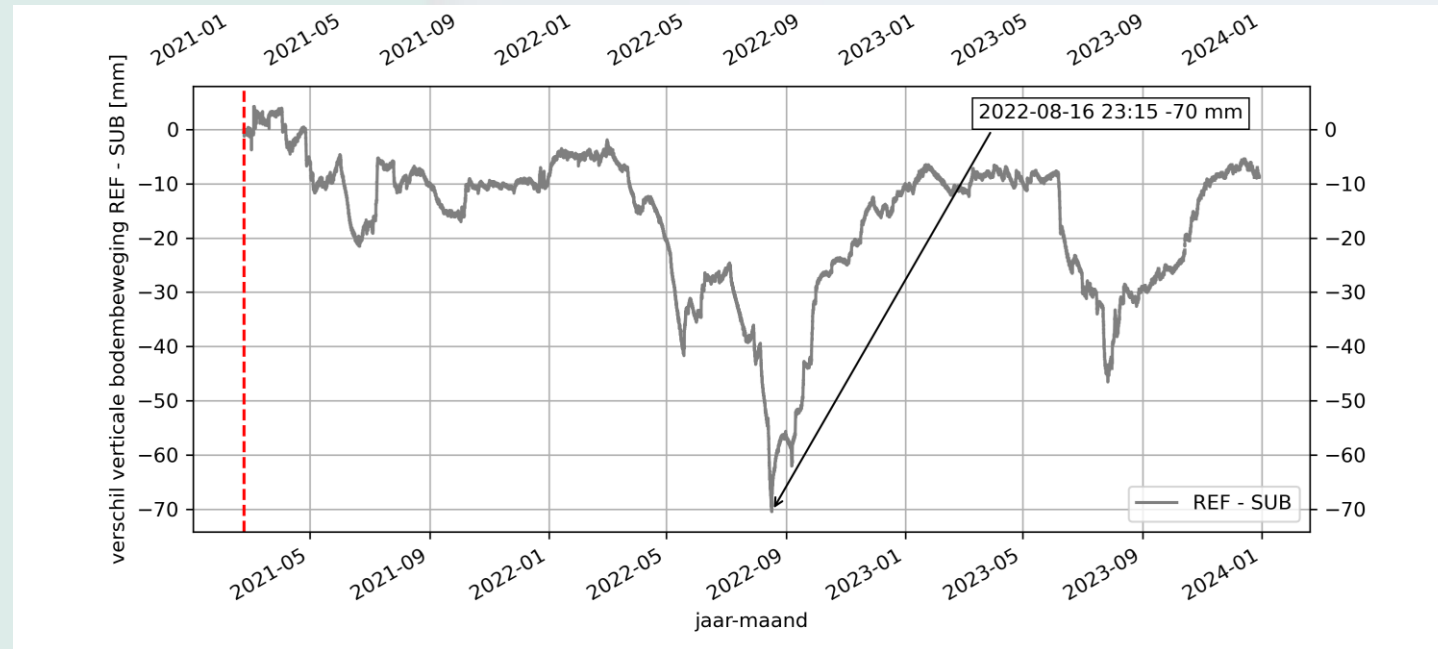


# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Bodembeweging

VSM – sensor

Data t/m 2023



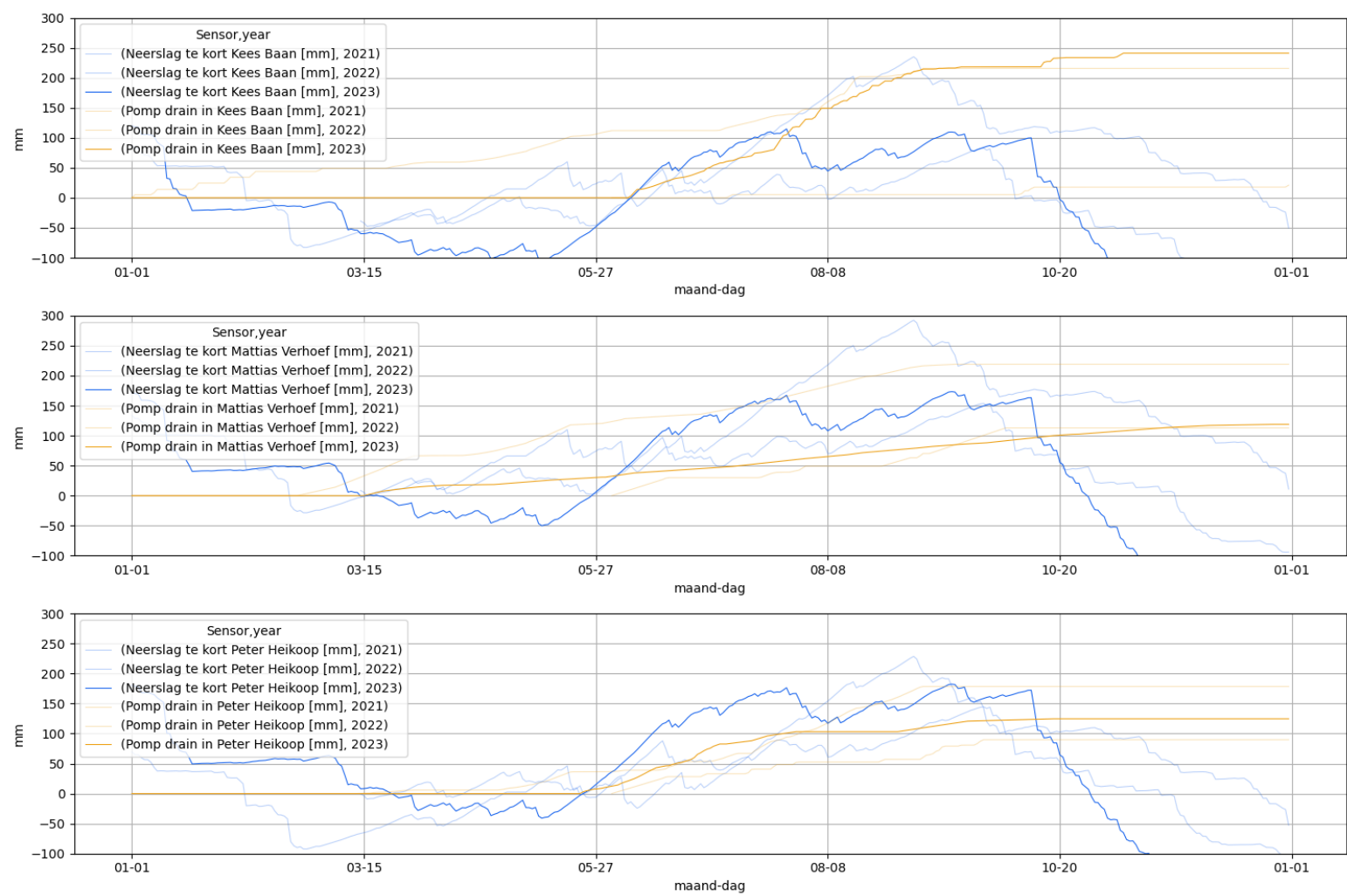
VERSCHIL: gaat van nul naar -9 mm

SUB zakt 9 mm minder dan REF (reductie zakking)

# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring

### Pomp IN [mm]



**Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden**  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

BARTH DRAINAGE

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

PROVINCIE UTRECHT

PIPELIFE

wellantcollege

BLAUWZAAM

knowH2O

2020



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring - wateraanvoer POMP IN

*Watervraag (zomer)*

≈

*Neerslagtekort*

+

*Wegzijing*

POMP IN [mm]	KB jaar	zomer	PH jaar	zomer	MV jaar	zomer
2021	21	5	90	90	113	108
2022	223	158	179	173	219	153
2023	241	218	125	122	119	76
gemiddeld	162	127	131	128	150	112



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – waterafvoer POMP UIT

POMP UIT [mm]	KB		PH		MV	
	jaar	zomer	jaar	zomer	jaar	zomer
<b>2021</b>	31	13	145	47		
<b>2022</b>	113	11	80	0		
<b>2023</b>	122	40	125	34		
gemiddeld	89	21	117	27		

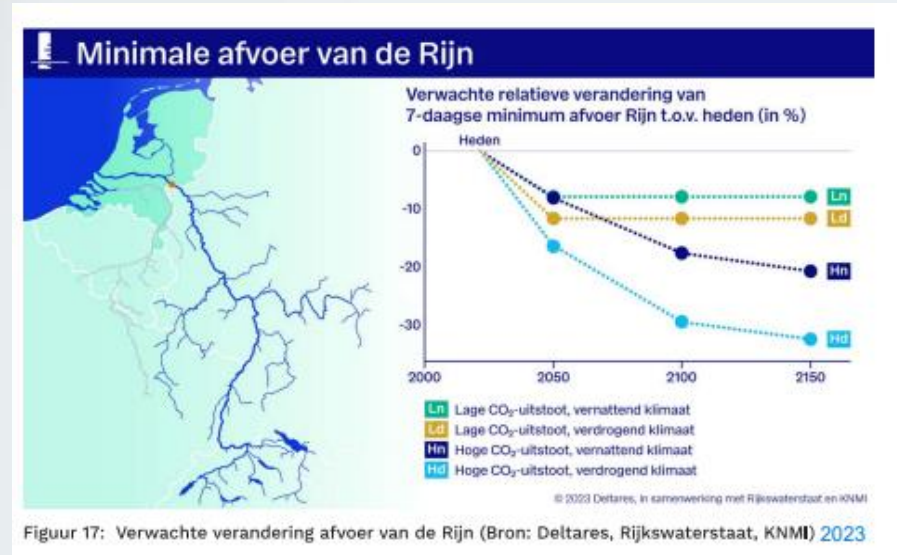


# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Klimaatverandering: neerslagtekort, rivieraanvoer en watervraag



Zomer: neerslagtekort nu = 90 mm  
(2050) wordt 130 (Hn) tot 170 mm (Hd)  
(gemiddeld over hele seizoen)



Figuur 17: Verwachte verandering afvoer van de Rijn (Bron: Deltares, Rijkswaterstaat, KNMI) 2023

Watervraag gaat stijgen en  
wateraanbod via Rijn gaat dalen





# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Conclusies

2022

## Werking

&

## Monitoring

2023

### Werking van systemen en monitoring

- De aangelegde systemen van regelbare drainage en pompsystemen werken naar behoren, incl. de aangepaste vlotters. Nieuwe vlotters zorgen voor een meer constant en hoger (hoog)waterpeil in 2022 dan in 2021 in periodes zonder neerslag. Doelbereik behaald.
- Eventuele terugloop en lekkage bij/rond dammen in kavelsloten is verholpen, behalve bij Verhoef.
- De monitoring werkt veelal prima. Uitval van sensoren is opgetreden vanwege fabrieksfouten, die niet meteen opvielen omdat metingen doorliepen, maar foutieve waarden opleverden; momenteel is alles op orde.
- De vele waarnemingen via inzet van de meetapparatuur zijn waardevol en onderling consistent.
- We moeten voorzichtig zijn en blijven met perceelmanagement nabij de meetopstellingen. PV-installaties vrijhouden van schaduw door planten e.d.
- Bediening systemen en inzet greppels tijdens met name bij hoogwater blijft punt van aandacht.
- Regelbare drainage met subirrigatie vraagt aandacht, zorg, beheer en onderhoud. De effecten ervan vallen of staan met de bediening van de systemen. Monitoring van bediening én van de effecten daarvan zijn daarom beide nodig.



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Conclusies

2022

## Hydrologie generiek

2023

### Effecten op hydrologie

- Slooppeilen in de proeven zijn duidelijk verhoogd ten opzichte van de polderpeilen.
- De bediening van de systemen heeft een duidelijke invloed op de freatische grondwaterstanden; deze zijn hoger bij subirrigatie en lager wanneer er water wordt afgevoerd via de pomp in de regelput; de invloed is minder goed zichtbaar en minder groot in de gemeten bodemvochtgehalten, maar we zien wel een signaal in 2021. In het drogere jaar 2022 zijn de positieve effecten van de inzet van de systemen duidelijk groter.
- De subirrigatie zorgt door de ondergrondse toediening van water voor een minder grote, dan wel geen daling tot zelfs een stijging van de grondwaterstand in tijden van een neerslagtekort. Daarmee leidt de subirrigatie tot doelbereik t.a.v. vernatting van de (klei-op) veen-bodems.
- De wateraanvoer naar de afgedamde kavelsloten zorgde binnen de groeiseizoenen voor hogere slooppeilen bij alle agrariërs; idem in het najaar van 2021 en voorjaar van 2022; doelbereik hogere slooppeilen dan polderpeil is behaald.
- Slooppeilen in de polder pieken bij veel neerslag/zware buien, daardoor pieken ook de slooppeilen rondom de proefsloten, omdat deze dan niet kunnen afwateren. We blijven daarmee onder afvoer-omstandigheden afhankelijk van het beheer van het polderwater; de daling van de piek in de slooppeilen van de proefpercelen is even snel als de daling van het polderpeil, totdat we via de dammen niet verder zakken met de peilen in de proefsloten.
- Op alle locaties laten sensoren in de pompput en in de drain eenzelfde verloop zien van de waterstand. Dit betekent dat de drain in goede verbinding staat met de put en water vrij de drains inloopt. De systemen werken goed.



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Conclusies

**2022**

## Rol van greppels

**2023**

### De rol van holle percelen en greppels

- De vorm van het maaiveld en de aanwezigheid van greppels maakt de sturing meer complex. Het maaiveld kan bol, vlak of hol zijn. Greppels zien we met name terug in het veld bij holle percelen. Daarmee komen de bodems van de greppels (in m+NAP) in de buurt van het polderpeil. Grondwater dat we via subirrigatie verhogen, kan aldus tot afvoer komen via de greppels, als deze kunnen afwateren naar de sloten. Een hogere peilsturing vanuit de regelput zal dan leiden tot meer afvoer van water, waardoor de stijging van de freatische grondwaterstand gelimiteerd wordt. Holle percelen en de aanwezigheid van greppels zijn beide apart en tesamen beperkend in het mogelijk verhogen van de grondwaterstand.





# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Conclusies

**2022**

## Bodembeweging

**2023**

## Minder beweging & minder daling

### Effecten op bodembeweging

- De continu gemeten bodembeweging op de twee percelen bij Baan laat duidelijk effecten van het weer en van de bediening van de systemen zien; het aanvoeren van water heeft een positief effect op de bodembeweging (minder beweging en minder daling tijdens droog weer); het afvoeren van water onder natte condities geeft direct een duidelijk dalend effect te zien; de reeks aan waarnemingen breiden we uit. In het najaar 2021 'veerde' de gedaalde bodem op het referentie-perceel terug tot 2-3 mm beneden de beginstand van de m.v.-hoogte. Momenteel (stand medio oktober 2022), na een drogere zomer in 2022, is de m.v.-hoogte deels gestegen na een natte septembermaand, maar nu stabiel en relatief 40 mm lager dan de m.v.-hoogte van het proefperceel. De a.s. wintermaanden (2022/2023) vormen een belangrijke meetperiode.



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Conclusies

**2022**

## Grasopbrengst

**2023**

## Proef maakt verschil

### Effecten op productie grasland

- Het effect van de proef op de productie van grasland (droge-stof / d.s. in kg/ha) is beperkt; er zijn op jaarbasis kleine verschillen gemeten tussen proef- en referentieperceel van Baan in 2021 en 2022. De productie op het proefperceel neemt relatief toe in snedes in augustus en september, die kleiner van absolute omvang zijn.
- Het is de vraag of we met de huidige proeven ter vernatting te perceel Baan de d.s. productie van grasland significant (>10%) kunnen verhogen. De huidige cijfers maken daarin te weinig verschil.



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

Conclusies

Watervraag

2022

Behoorlijke watervraag

2023

Neemt toe naar 2050  
(klimaat)

## Onderzoeksvraag 2 – watervraag – antwoord

PWIS:

Gemiddeld neemt de watervraag met een factor 2.5 toe

**Toename van gemiddeld 90 mm/jaar naar gemiddeld 220 mm/jaar (mei – juni – juli)**

Extreem droog jaar zoals 2018: watervraag neemt toe van 120 mm/jaar naar 285 mm/jaar. Dat is 165 mm/jaar meer dan in referentie-situatie

AWIS:

Gemiddeld neemt de watervraag met een factor 3.1 toe

**Toename van gemiddeld 90 mm/jaar naar 275 mm/jaar (mei - juni – juli)**

Extreem droog jaar zoals 2018: watervraag neemt toe van 120 mm/jaar naar 360 mm/jaar. Dat is 240 mm/jaar meer.

*Bij hogere doorlatendheden van veenbodems zijn PWIS en AWIS systemen effectiever in vernatting. Daarmee neemt ook de watervraag voor beide systemen toe met ongeveer 70 tot 185 mm/jaar extra t.o.v. bovenstaande cijfers*

NATIONAAL CONGRES BODEMDALING 2023



STAD & LAND

REF vs. PWIS vs. AWIS

Waternet en KnowH2O - Congres Slappe Bodem (16 november 2023)





# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS) 2021 t/ 2023

Dank je wel!

**Mattias, Peter, Jan, Kees: hoofd boven maaiveld uit gestoken**

**Rolia: organisatie met veel inzet en energie**

**Andere onderzoekers: resultaten boeken en combineren**

**Opdrachtgevers!**





# Bedankt voor uw aandacht!

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

6-2-2024



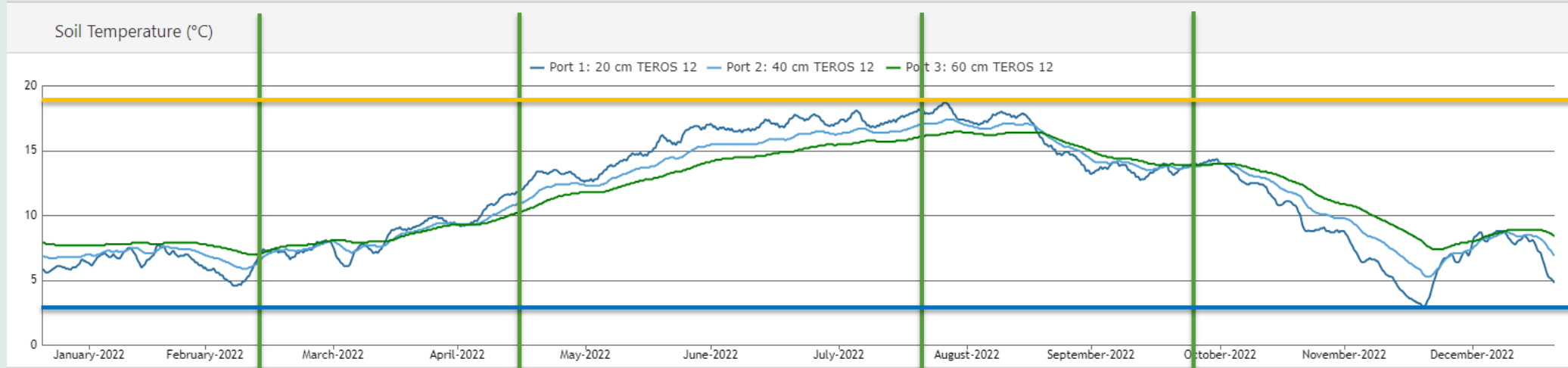
**Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden**  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

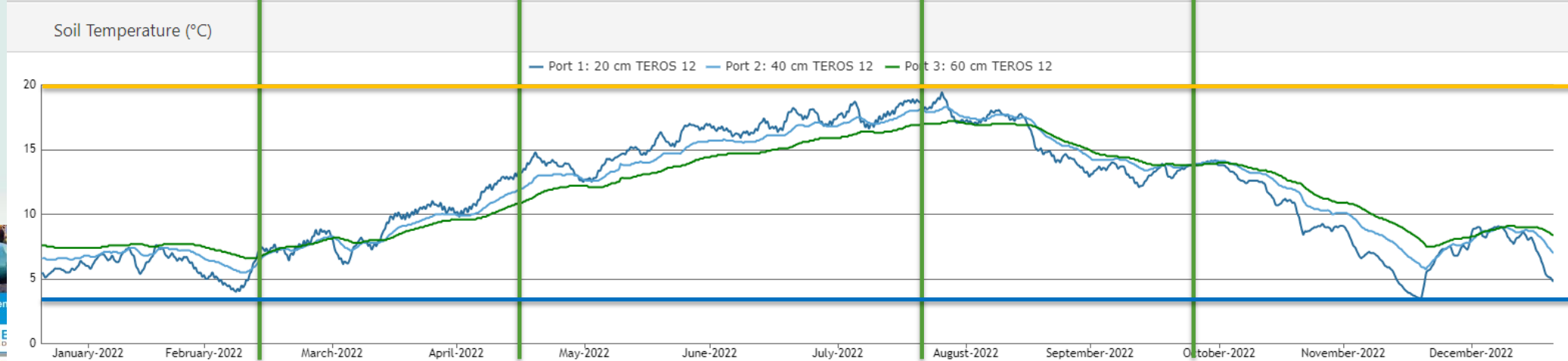
# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – bodemtemp 20-40-60 cm-m.v. Baan

Proef



Ref



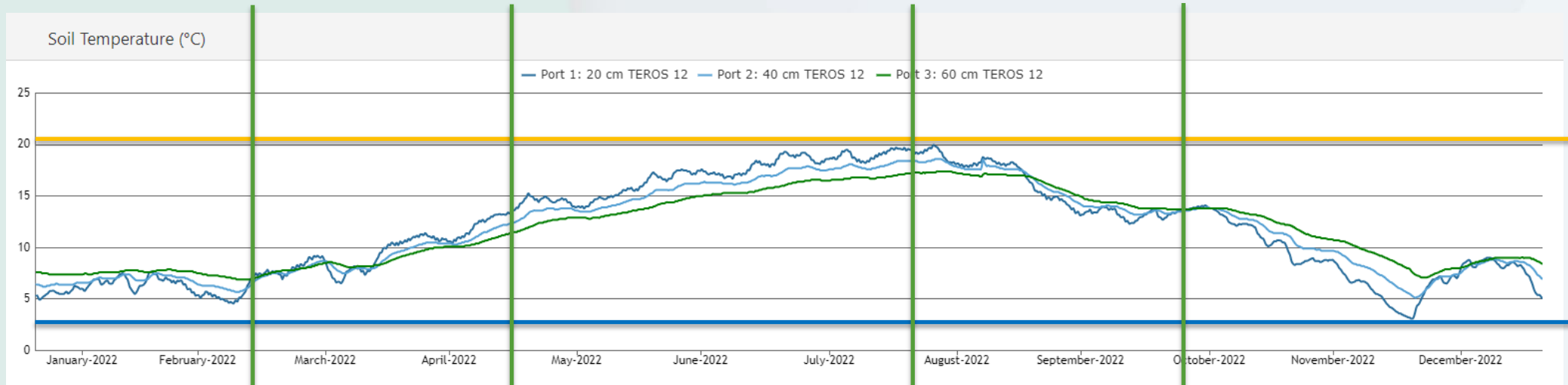
Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheeren  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden  
Uitvoerder aanleg druk drainagestelsel: Barth Drainage BV

wellantcollege  
BLAUWZAAAM  
knowH2O  
PIPE

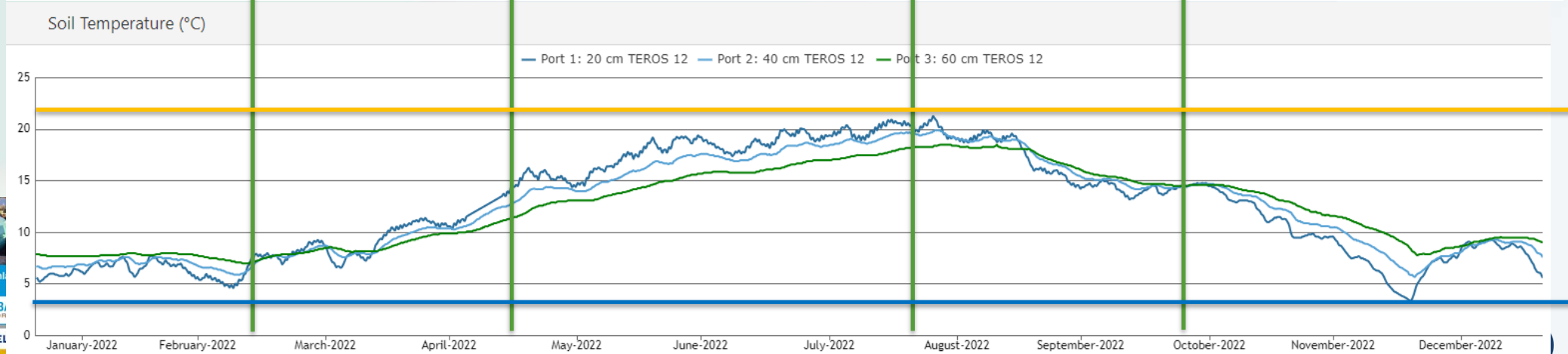
# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – bodemtemp 20-40-60 cm-m.v. Verhoef

Proef



Ref



Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheerenland  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenland

Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

Partners: Alblasserwaard-Vijfheerenland, Provincie Utrecht, PIPEL, wellantcollege, Blauwzaam, KnowH2O, Zwaag



# Regelbare drainage – subirrigatie (AWIS)

## Hydrologie en monitoring – bodemtemp 20-40-60 cm-m.v. Heikoop

Proef

Ref



Pilot verminderen bodemdaling in de Alblasserwaard en Vijfheeren  
Opdrachtgever: Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden  
Uitvoerder aanleg druk drainagesysteem: Barth Drainage BV

Alblasserwaard-Vijfheerenlanden  
CEASO WATERBODEN  
PROVINCIE UTRECHT  
wellantcollege  
BLAUWZAAM  
knowH2O  
PIPE