

NATIONAAL CONGRES BODEMDALING

**Hydrologische effecten en watervraag
bij vernatting veenbodem**

**STAD &
LAND**

PAKHUIS DE ZWIJGER | AMSTERDAM

16 NOVEMBER 2023

SLAppE BODEM
sterke samenwerking



Kenniscentrum
**Bodemdeling
en Funderingen**

Waternvraag bij veenvernatting: hoe gaan we hier binnen Waterschap AGV mee om?



Waternet Waterschap AGV mee om?



Introductie:

- Veenvernatting bij Waterschap AGV, wat moet er gebeuren?
-

- Onderzoek waternet (KnowH₂O)
-

- Vertaling onderzoeken naar waterschap AGV



Jan Olsman

Hydroloog



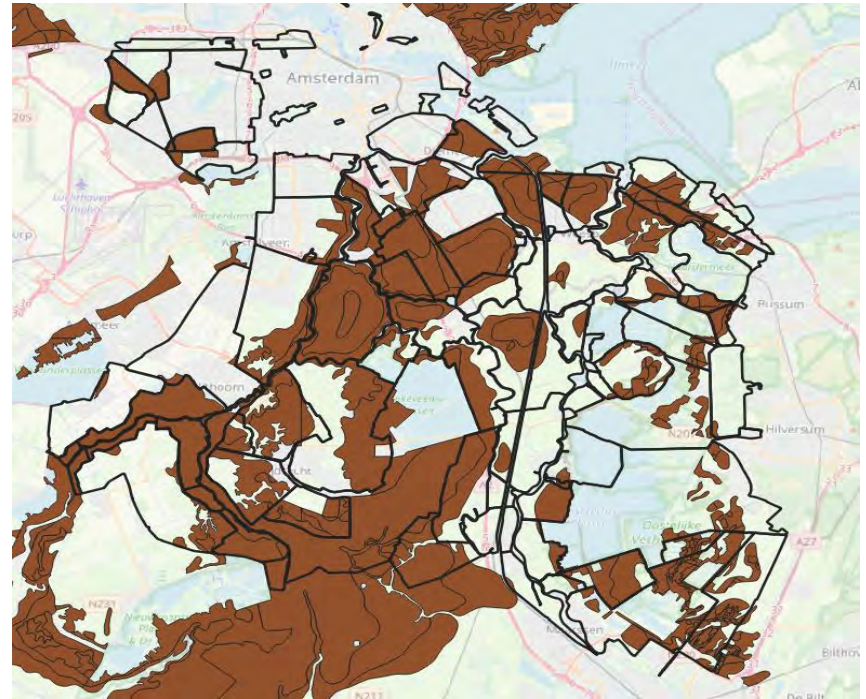
Waterschap Amstel Gooi en Vecht

- Waterschap Amstel Gooi en Vecht (AGV)
- Veel veenpolders binnen het gebied zorgen voor een hoge urgentie van veenonderzoek
- Onderzoek naar verschillende methodieken.
 - Vandaag de nadruk op WIS (en greppels)



Veenonderzoek bij Waterschap AGV

- Binnen het waterschap onderzoek naar verschillende thema's
- O.a. met pilots, metingen, intern en extern onderzoek



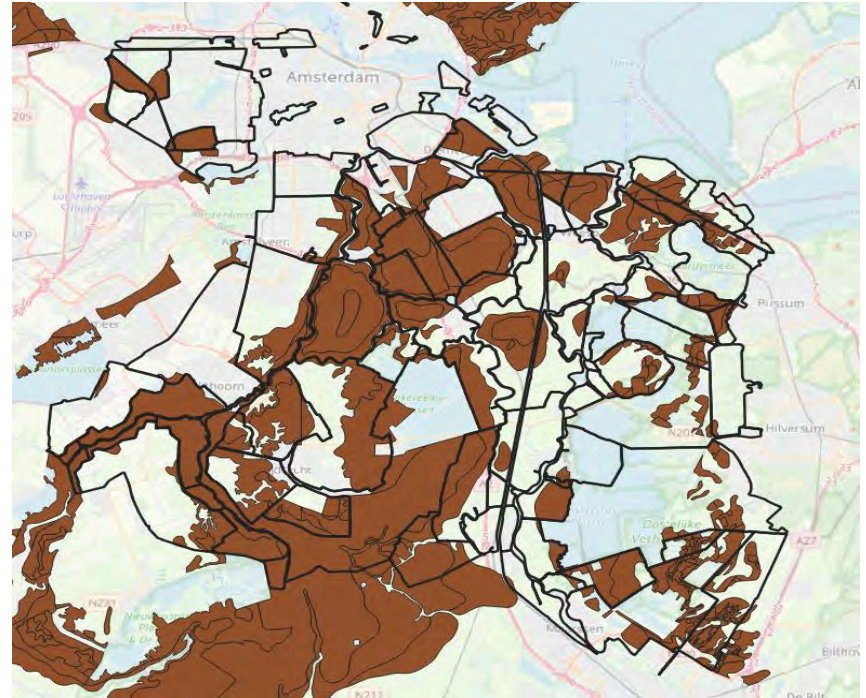
Veengronden bij AGV



Veenonderzoek bij Waterschap AGV

Vier hoofdvragen / -onderwerpen:

- **Waternvraag**
- Waterberging / -overlast
- Waterkwaliteit
- Inrichting watersysteem

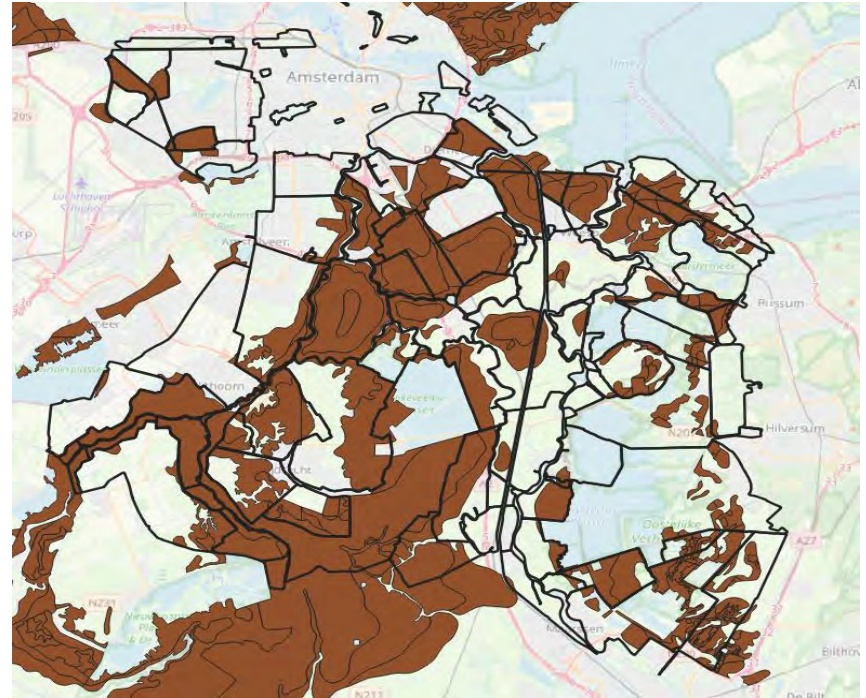


Veengronden bij AGV



Waternvraag: verandering door vernatting?

- Behoeftte aan meer onderzoek specifiek gericht op ons beheergebied
- Naast eigen onderzoek ook extern modelonderzoek
 - KnowH₂O



Veengronden Waterschap AGV





Van vraag naar onderzoek...

Projecten: Watervraag vernatting veenweidegebied
DD_AV

We 'meten én modelleren'

<https://www.blauwzaam.nl/projecten/blauwgroen/pilot-drukdrainage/>



Bernard Voortman
Dion van Deijl
Gé van den Eertwegh

Moisture Matters
KnowH2O
KnowH2O



Waar doen we het voor?

Van doel naar middelen

Doel = reductie bodemdaling
minder emissie van broeikasgassen

Grondwaterstand omhoog (vernatting)

Manier waarop*

Wat is de watervraag?

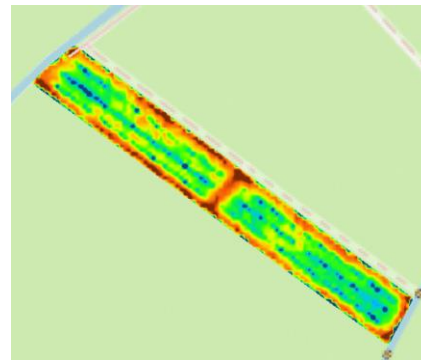
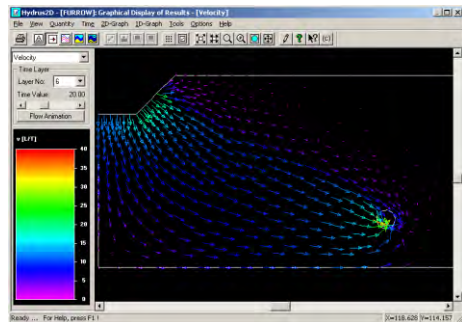
Hoeveel water is beschikbaar?

Wat is het uiteindelijke effect? (terug naar boven!)



* via water infiltratie systeem (WIS) en greppels





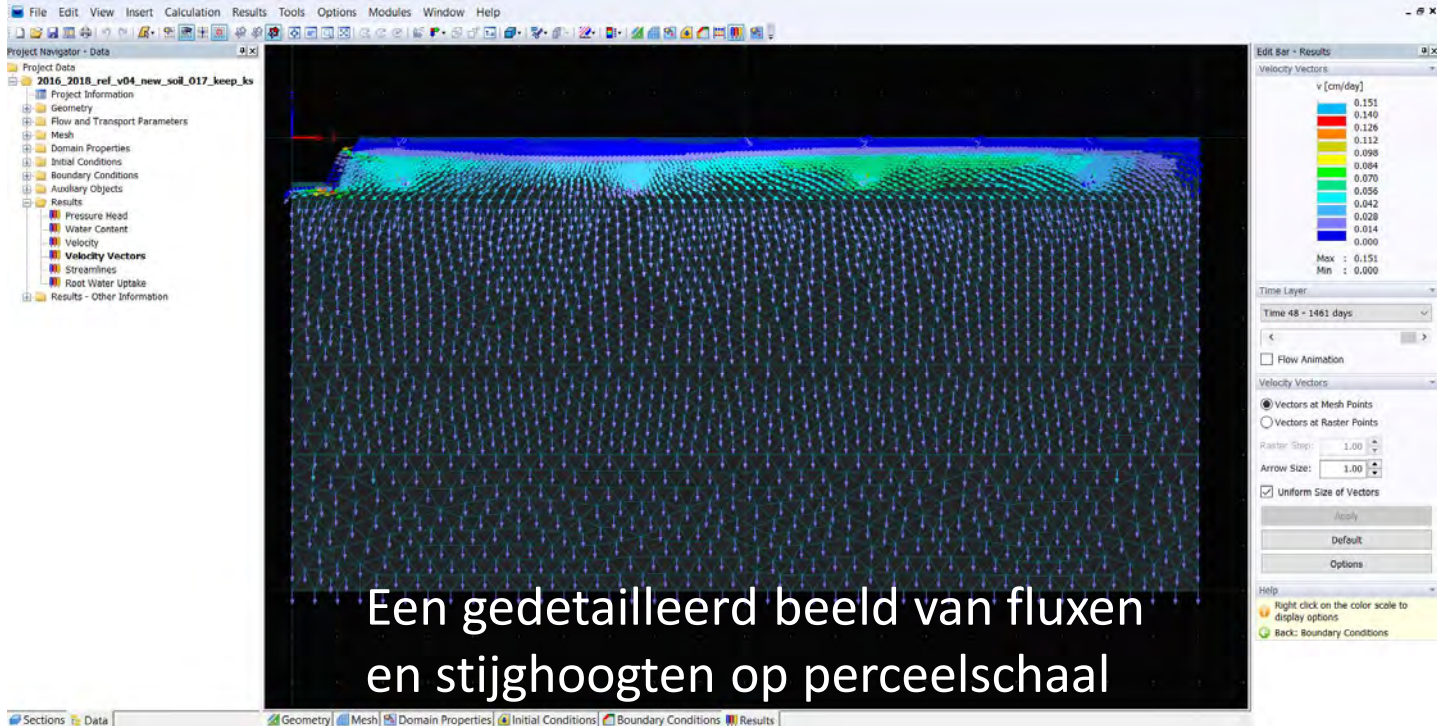
Doel modelberekeningen (Waternet)

Antwoord geven op onderzoeksvragen:

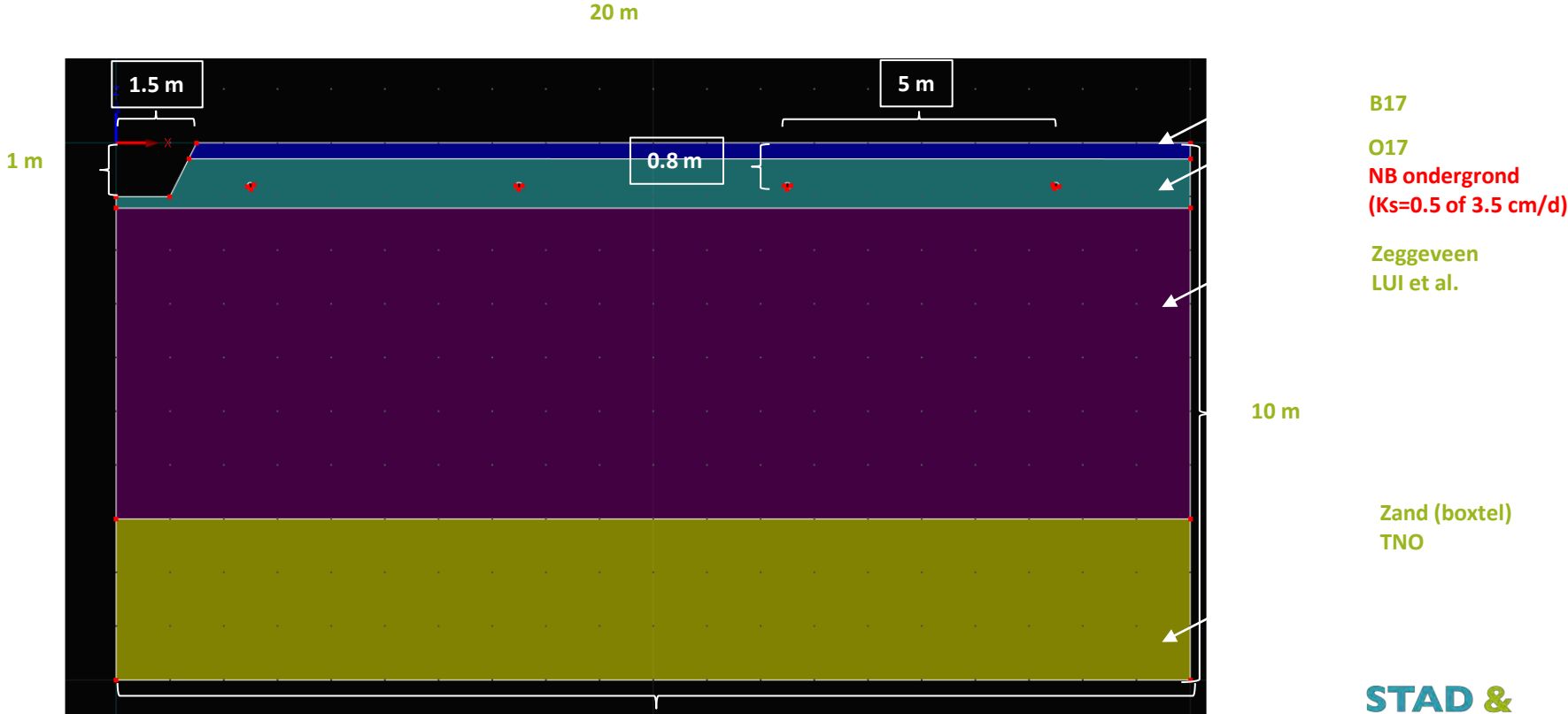
1. Welke vernatting kunnen we bereiken met PWIS-AWIS-greppels?
2. Tot welke watervraag leidt dit op perceelniveau tijdens droog weer?



Hydrus 2D model – processen – fluxen - waterbalans



Perceel in model - karakteristieken



B17
O17
NB ondergrond
(Ks=0.5 of 3.5 cm/d)

Zeggeveen
LUI et al.

Zand (boxtel)
TNO

Modelresultaten – hoofdlijnen – grondwaterstanden (1)

Lage doorlatendheden ondergrond ($K_s = 0.5 \text{ cm/d}$)

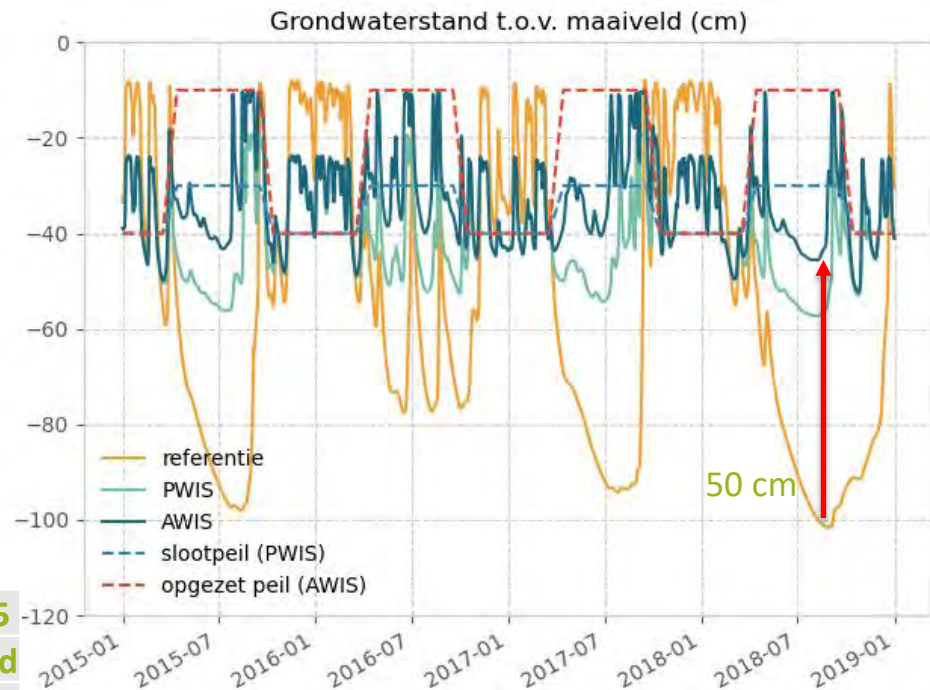
PWIS en AWIS zorgen voor substantieel hogere grondwaterstand in zomer.

In een **extreem droog** jaar als 2018 stijgt de grondwaterstand met ca. 40 cm voor PWIS, met AWIS ca. 50 cm.

De freatische grondwaterstand in het zomerhalfjaar ligt **gemiddeld** rond:

PWIS ca. 45 cm-mv

AWIS ca. 30 cm-mv



Gemiddelde grondwaterstand zomerhalfjaar (cm-mv), $K_s = 0.5$

	2015	2016	2017	2018	gemiddeld
Referentie	-75	-62	-78	-83	-74
PWIS	-45	-42	-44	-48	-45
AWIS	-31	-29	-28	-35	-31

Modelresultaten – hoofdlijnen – watervraag (2)

Vernatting: meer water nodig - watervraag neemt toe t.o.v. referentie

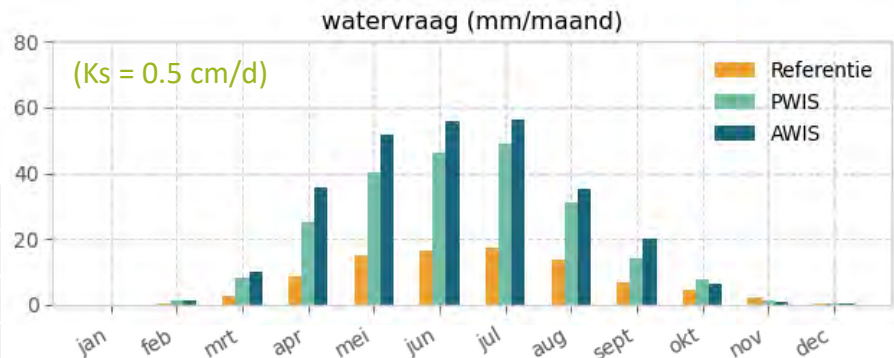
PWIS factor 2.5

AWIS factor 3.1

Watervraag neemt vooral toe in mei, juni en juli

Berekende watervraag (mm/jaar), $K_s = 0.5 \text{ cm/d}$

	2015	2016	2017	2018	gemiddeld
Referentie	86	66	81	120	88
PWIS	237	180	193	285	224
AWIS	282	228	224	360	273



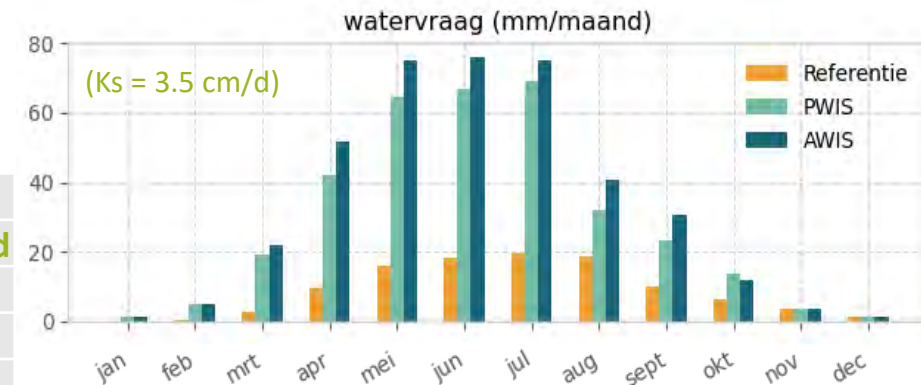
Ondergrond een **hogere** doorlatendheid? Dan met PWIS en AWIS effectiever vernatzen, daarmee gaat watervraag verder omhoog

PWIS factor 3.2

AWIS factor 3.7

Berekende watervraag (mm/jaar), $K_s = 3.5 \text{ cm/d}$

	2015	2016	2017	2018	gemiddeld
Referentie	103	75	97	151	107
PWIS	346	290	264	468	342
AWIS	395	342	317	522	394



Modelresultaten – hoofdlijnen – watervraag (2) / afvoer

Berekende watervraag (mm/jaar), $K_s = 0.5 \text{ cm/d}$

	2015	2016	2017	2018	gemiddeld
Referentie	86	66	81	120	88
PWIS	237	180	193	285	224
AWIS	282	228	224	360	273

PWIS factor 2.5

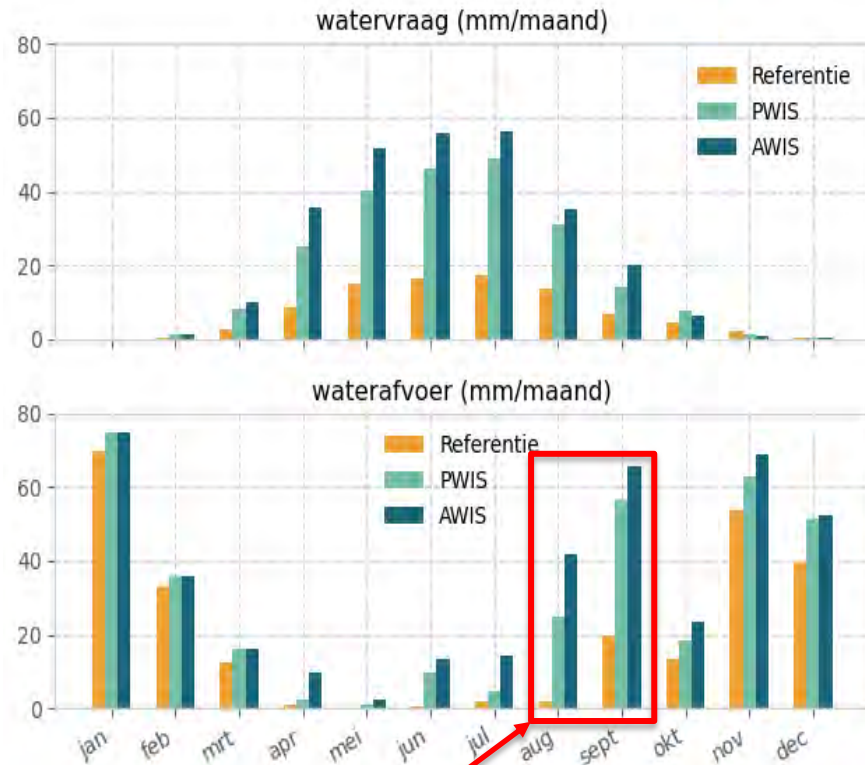
AWIS factor 3.1

Berekende waterafvoer (mm/jaar), $K_s = 0.5 \text{ cm/d}$

	2015	2016	2017	2018	gemiddeld
Referentie	318	236	340	95	247
PWIS	456	357	429	194	359
AWIS	480	433	513	248	418

PWIS factor 1.5

AWIS factor 1.7



NB in zomer grondwaterstand hoog: dit leidt tot meer afvoer voor PWIS en AWIS systemen, vooral in augustus en september

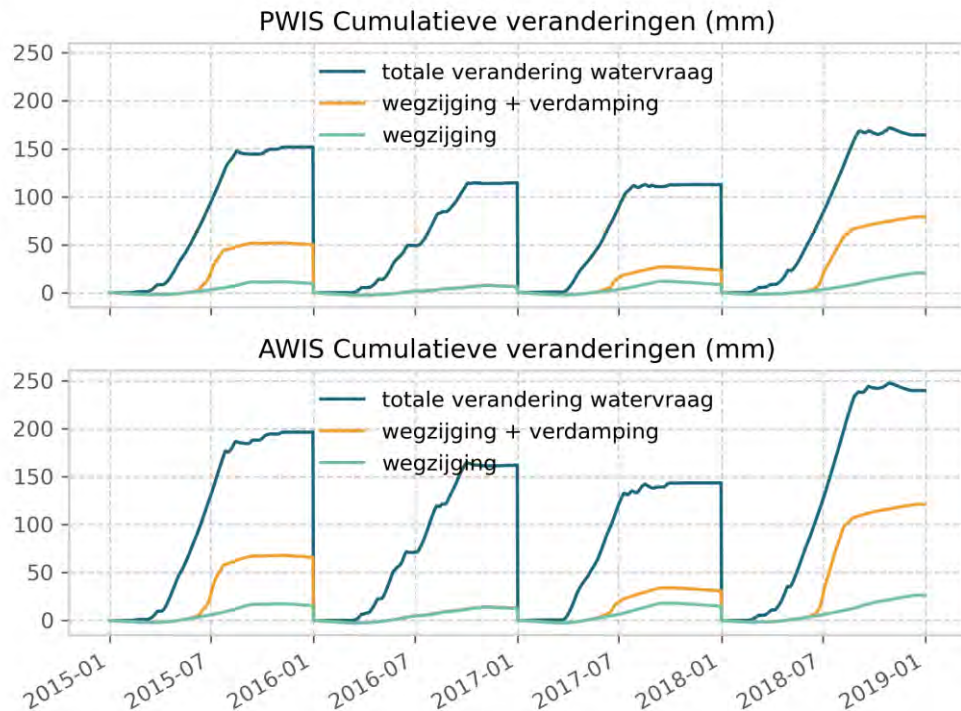
Modelresultaten – hoofdlijnen – verklaring watervraag (2)

Toename watervraag PWIS en AWIS wordt maar deels verklaard door **toename van verdamping** en van **wegzijing**. Hoe kan dit?

We missen nog iets ...

Verdamping in droge tijden zorgt voor uitzakking grondwaterstand – grondwater moet worden aangevuld via infiltratie met PWIS en AWIS

Extra watervraag: grondwaterstand op gewenste niveau houden



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 veenbodem 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

En de greppels dan..? Modelberekeningen...

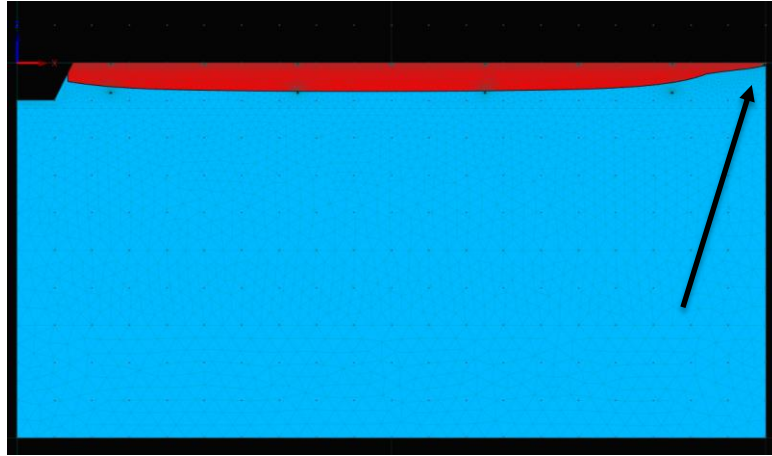
Greppelinfiltratie:

Doorgerekend voor twee
type ondergronden
veenbodem à la PWIS en
AWIS:

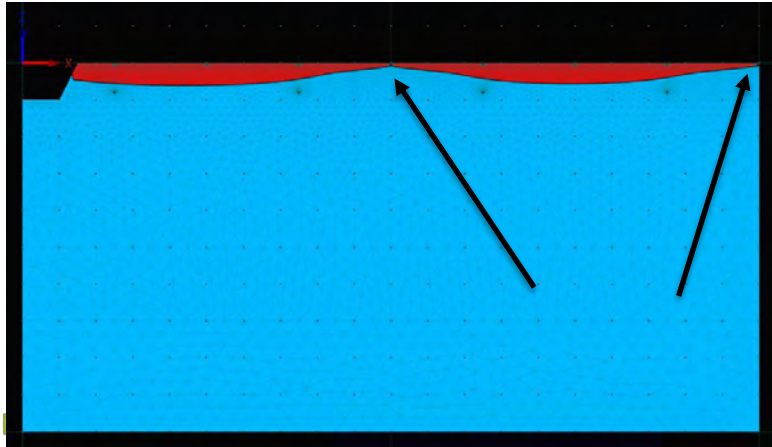
Doorlatendheid

$K_s = 3.5 \text{ cm/d}$ (hoog)

$K_s = 0.5 \text{ cm/d}$ (laag)



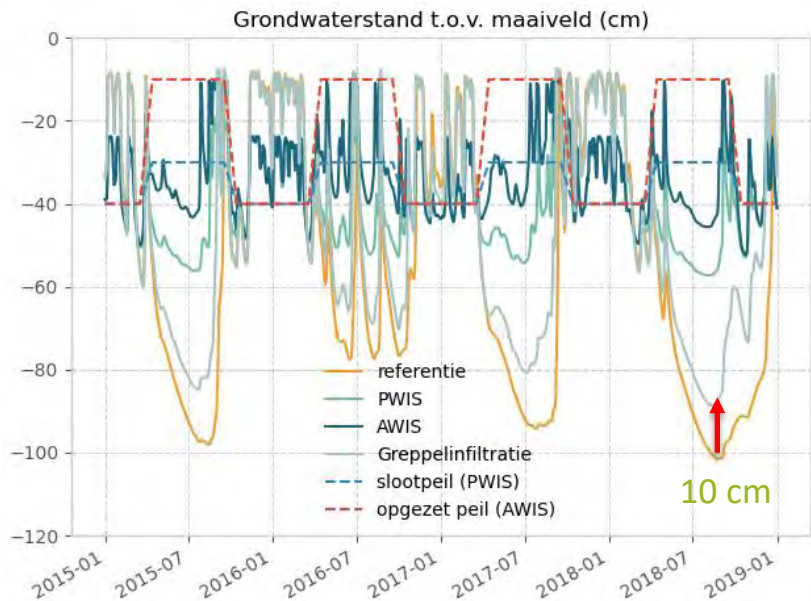
Greppelafstand 20 m



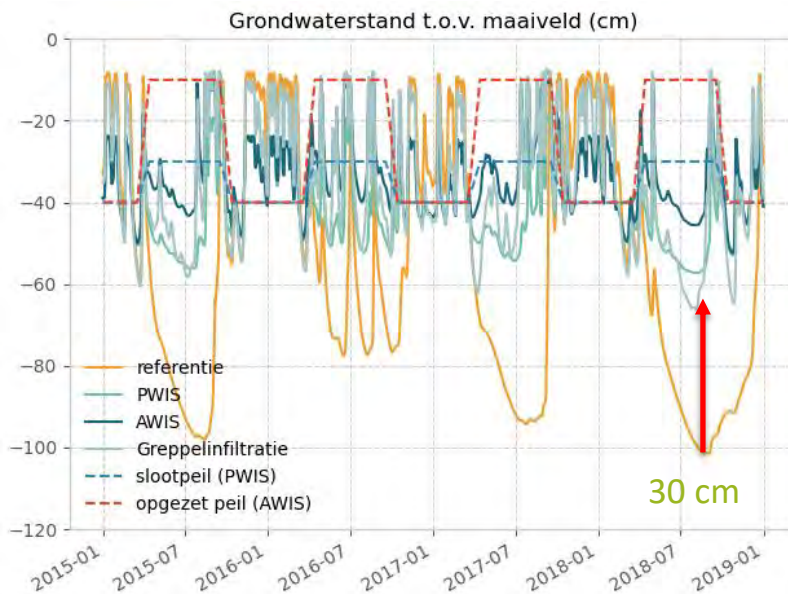
Greppelafstand 10 m

Modelresultaten – greppels $K_s = 0.5 \text{ cm/d}$

Greppelafstand 20 m



Greppelafstand 10 m



Modelresultaten – greppels $K_s = 0.5 \text{ cm/d}$

Greppelinfiltratie:

Toename van de freatische grondwaterstand is ca. 10 cm t.o.v. de referentiesituatie bij een greppelafstand van 20 m = geringe vernatting...

Bij een greppelafstand van 10 m is de effectiviteit een stuk hoger en neemt de grondwaterstand toe met ca. 30 tot 40 cm bij ondergrond met een lage doorlatendheid $K_s = 0.5 \text{ cm/d}$

In beide gevallen (met een hoge of lage doorlatendheid) neemt de grondwaterstand in de winter aanzienlijk toe en is deze vergelijkbaar met de referentiesituatie. Dit komt omdat de greppels ondiep zijn aangelegd tot 8 cm diep en onderling een grotere afstand (10 of 20 m) hebben dan de drains op afstand van 5 m en op 80 cm diepte in PWIS en AWIS simulaties



En de metingen dan..? AWIS met verhoogd slootpeil...

Drukdrainage Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Kleidek op veen

Drie jaren: 2021 t/m 2023

Drie percelen AWIS met drie referentiepercelen

Verhoogd slootpeil en drains op 5 m afstand

Hydrologie, bodembeweging, grasland, botanie,
waterkwaliteit, weidevogels, ... (integratie)



NATIONAAL CONGRES BODEMDALING 2023



Regelbare drainage met subirrigatie
en hogere slootpeilen in regio
Alblasserwaard-Vijfheerenlanden

Realisatie van hogere grondwaterstanden ter
reductie van maaiveldval in veenweidegebieden

Gé van den Eertwegh en Dion van Deijl

Tussenrapportage 2022 – definitief

Datum: 21-12-2022

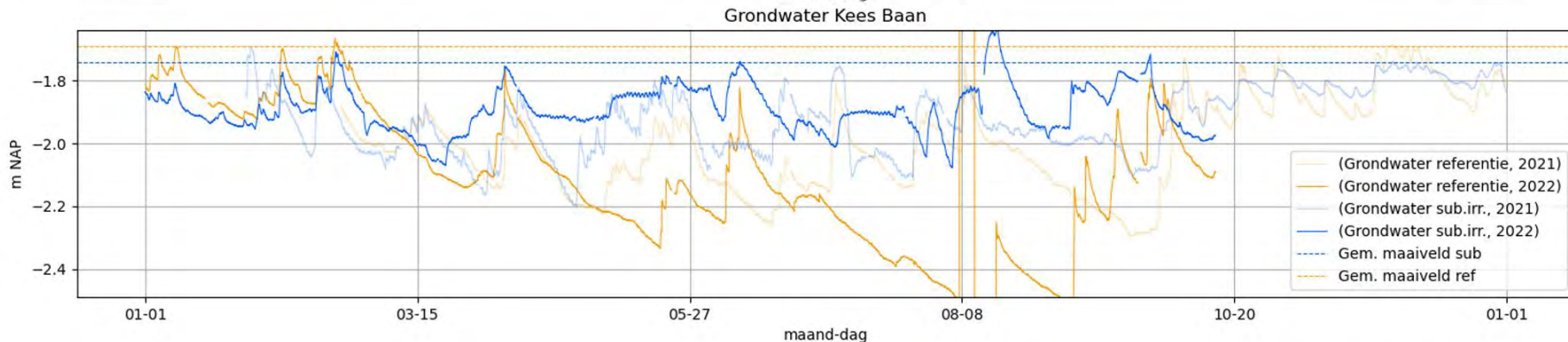
Opdrachtgevers: Provincie Zuid-Holland, Provincie Utrecht,
Regionale Maatschappelijke Agenda (RMA) regio Alblasserwaard
Vijfheerenlanden

Projectleiding: Rolia Wiggelinkhuysen/Stichting Blauwzaam



Resultaten metingen

Hydrologie – effecten – bodemvocht en grondwaterstanden



Resultaten metingen

Hydrologie – wateraanvoer via debietmetingen



AWIS – maart t/m september

Drie percelen – wateraanvoer

2021

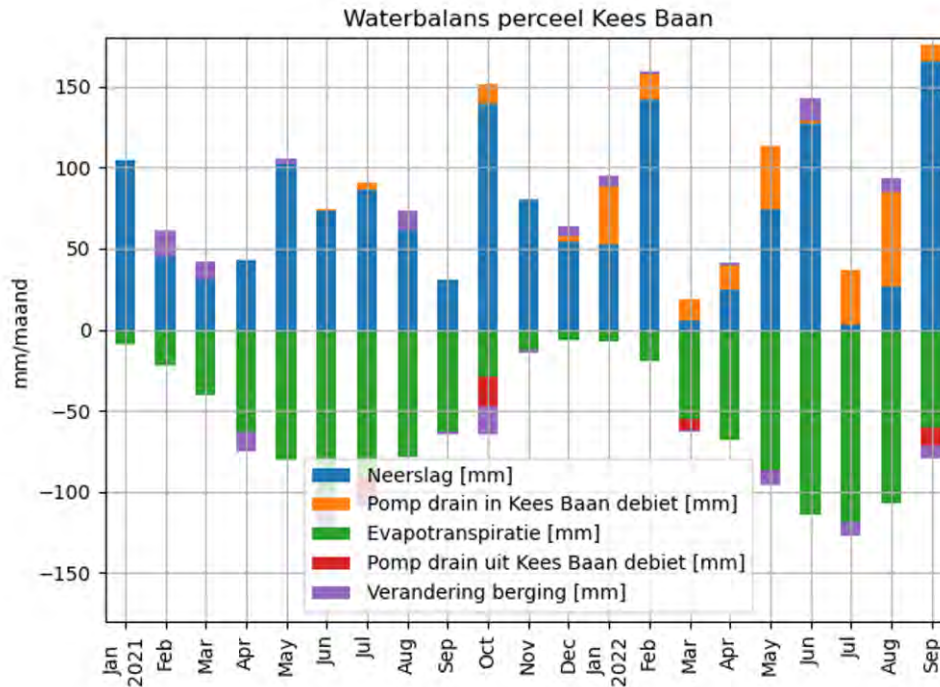
5 tot 108 mm

2022

172 tot 212 mm

2023

(data in bewerking)



Resultaten metingen bodembeweging

Bodembeweging maaiveld
(continue metingen)



AWIS

Referentie

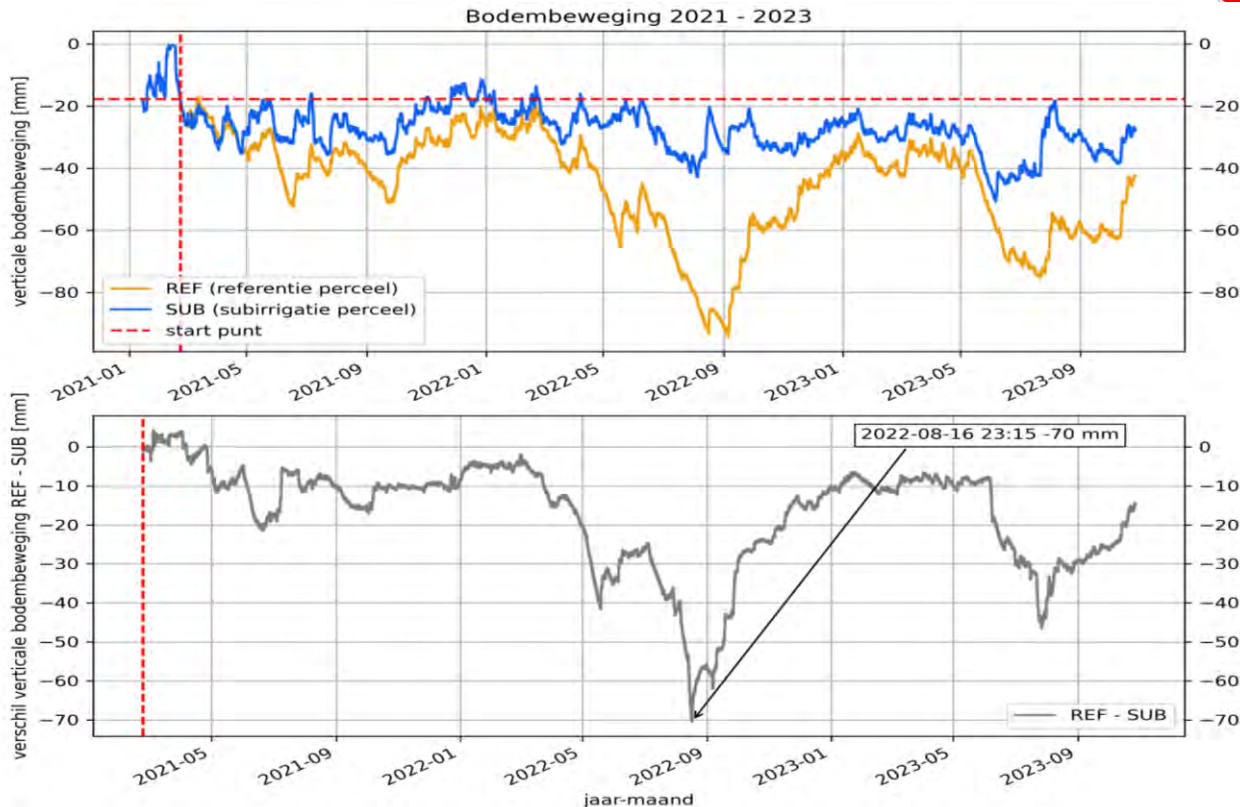
Verskil

Data vanaf maart 2021

Referentie 23 mm gedaald

AWIS 8 mm gedaald

Verskil 15 mm – max. 70 mm



Conclusies modelberekeningen en metingen

PWIS en met name AWIS is effectief om de freatische grondwaterstanden in het veenweidegebied te verhogen - dit gaat gepaard met een verhoogde watervraag t.o.v. referentie met een factor 2,5 tot ruim 3

Greppelafstand 10 m: infiltratie is qua vernatting en watervraag vergelijkbaar met PWIS

Debietmetingen (IN) van AWIS zijn ordegrrootte gelijk aan modelberekeningen

Het valt in de praktijk niet mee om de gewenste vernatting te realiseren, technisch en landbouwkundig gezien

Effectieve PWIS en AWIS vereisen goed management van de systemen én monitoring

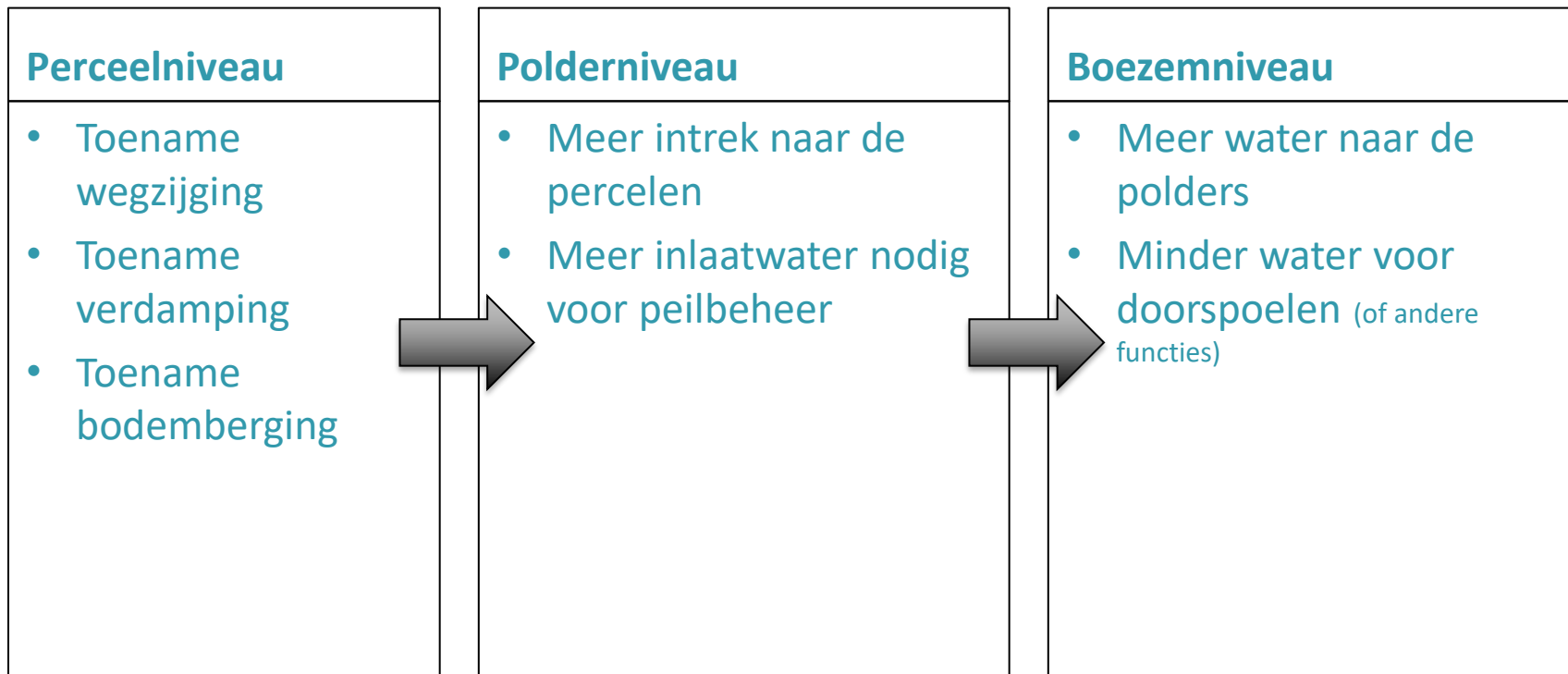
Vertaling onderzoek naar Waterschap AGV

- Een aantal vragen:

- Waar komt het water nu vandaan?
- Hoeveel water is er?
- Wat betekent een hogere watervraag van de percelen?
- Hoeveel meer water is er nodig?
- Wanneer is dit water nodig?
- Kunnen we altijd aan deze vraag voldoen?
- Wat als we niet aan de vraag kunnen voldoen?

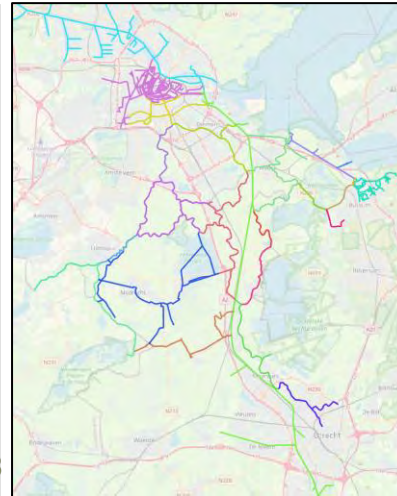
} Onderzoek van KnowH₂O

Verhoging van de watervraag



Waar komt het water nu vandaan?

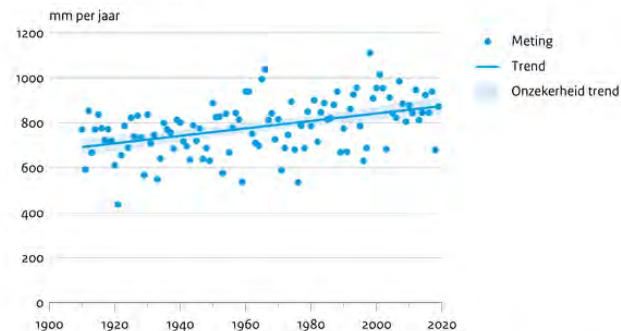
- Polderinlaten
- Boezem in open verbinding met ARK en NZK
- IJsselmeer / Markermeer



Hoeveel water is er?

- Water nodig voor:
 - Peilbeheer polders en boezem
 - Waterkwaliteit
 - Zoutindringing NZK ARK
 - Stabiele keringen
 - Natuurgebieden

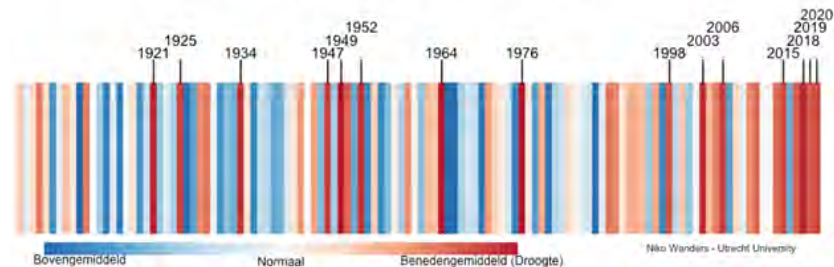
Hoeveelheid neerslag



Bron: KNMI; bewerking PBL

PBL/mrt20
www.dlo.nl/miso808

Minimum afvoer van de Rijn bij Lobith in juli
15 droogste jaren sinds 1901 aangegeven met jaartallen

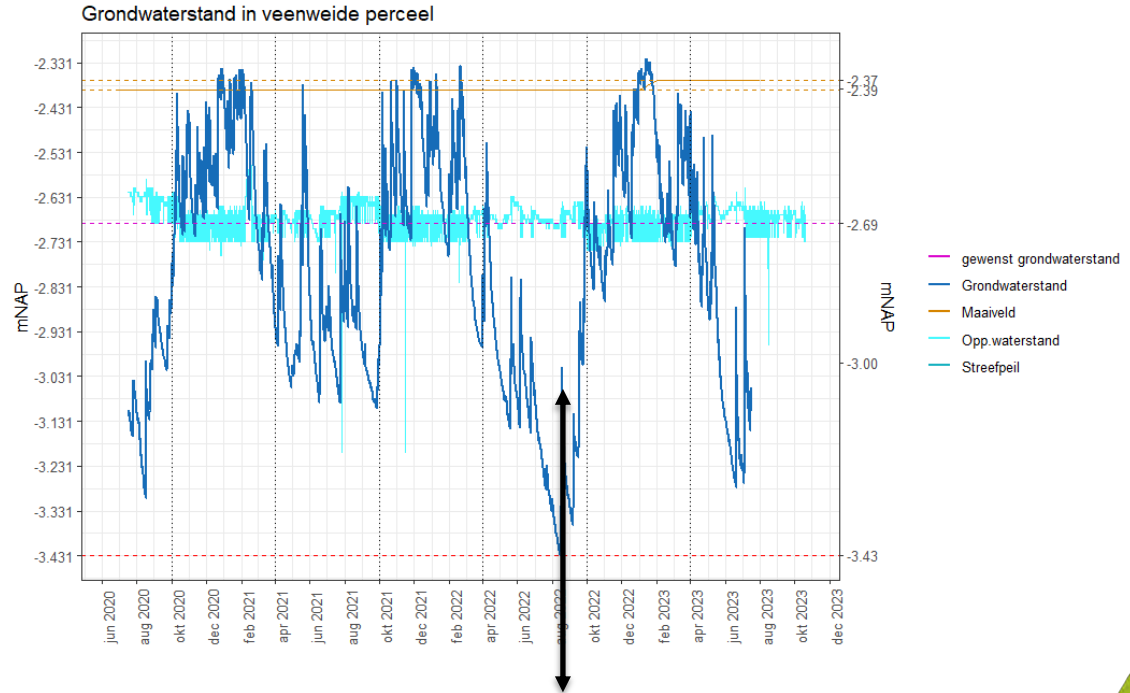


Hoeveel meer water is nodig?

- Verschillende onderzoeken...
 - Perceelniveau
 - Polderniveau
 - Boezemniveau
- Uiteenlopende onderzoeken
(daarom KnowH₂O onderzoek - specifiek voor ons gebied)
- Huidige inzichten: 30% - 40% voor het gehele beheergebied van AGV

Wanneer is dit water nodig?

- Wanneer de grondwaterstanden in percelen uitzakken, dan moet het grondwater weer worden aangevuld



Kunnen we aan deze vraag voldoen?

- Waterbeschikbaarheid AGV afhankelijk van Rijn-afvoer bij neerslagtekort (en in mindere mate het Markermeer)



Kunnen we aan deze vraag voldoen?

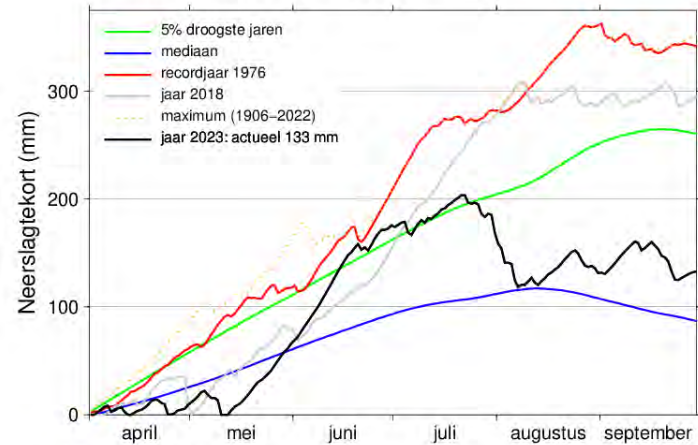
- Waterbeschikbaarheid AGV afhankelijk van Rijn afvoer (en in mindere mate het Markermeer)
- De boezem voert groot deel van de tijd water af naar het NZK, dit water is beschikbaar

Wat als de aanvoer niet voldoende is?

- Vaak is er voldoende water
- Maar er zijn ook momenten van watertekorten, wat dan?

Neerslagtekort in Nederland in 2023

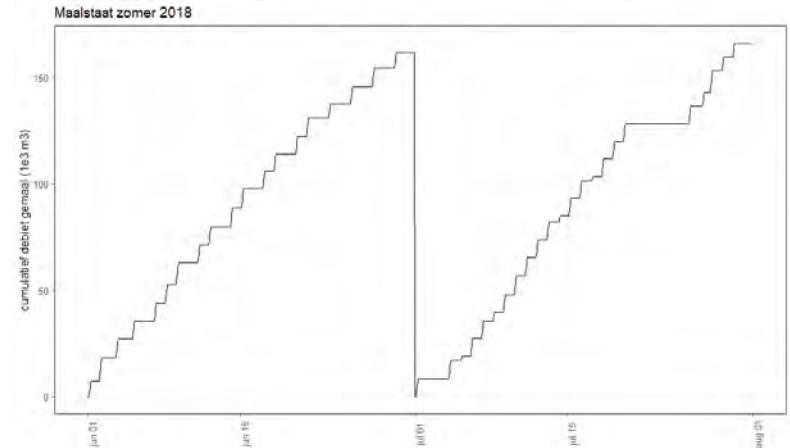
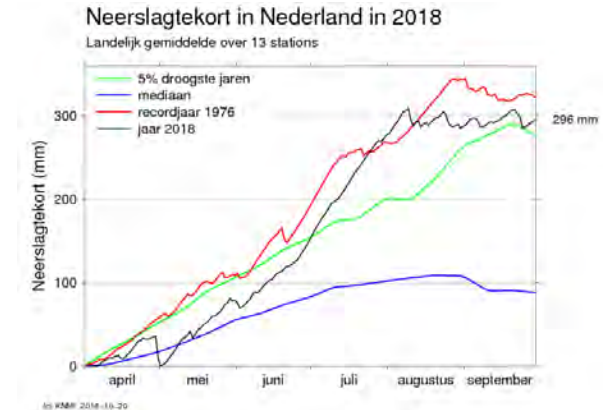
Landelijk gemiddelde over 13 stations



(c) KNMI, bijgewerkt 2023-10-17, 15:59 UT

Wat als de aanvoer niet voldoende is?

- Vaak is er voldoende water
- Maar ook momenten van watertekorten, wat dan?
 - Kan beter beheer de watervraag verkleinen?
 - Lekke polders / doorspoelpolders aanpakken?
 - Dynamisch peilbeheer in de zomer?
 - Zoutproblematiek beter beheren?



Wat als de aanvoer niet voldoende is?

- Vaak is er voldoende water
- Maar ook momenten van watertekorten, wat dan?
 - Kan beter beheer de watervraag verkleinen?
 - Waterinlaat beperken door vernattingsmaatregelen tijdelijk te stoppen?
 - Bijvoorbeeld door actieve drainage uit te zetten

Wat als de aanvoer niet voldoende is?

- Vaak is er voldoende water
- Maar ook momenten van watertekorten, wat dan?
 - Kan beter beheer de watervraag verkleinen?
 - Waterinlaat beperken door vernattingsmaatregelen tijdelijk te stoppen?
 - Vernattingsmaatregelen opnemen in de verdringingsreeks?



Conclusies Waterschap AGV

- Grootste deel van de tijd is er voldoende water
- Geen noodzaak om maatregelen niet uit te voeren vanwege waterbehoefte
- Wel maatwerk en onderzoek nodig in perioden van droogte
 - Beter beheer?
 - Maatregelen tijdelijk stoppen?
 - Wat is er mogelijk?

NATIONAAL CONGRES BODEMDALING

Dank voor uw belangstelling!

**STAD &
LAND**

PAKHUIS DE ZWIJGER | AMSTERDAM

16 NOVEMBER 2023

SLAppE BODEM
sterke samenwerking

jan.olsman@waternet.nl
eertwegh@knowh2o.nl



Kenniscentrum
**Bodemdaling
en Funderingen**