

# Berekening in de akkerbouw

Arwen van der Gugten, Harm de Boer, Jonna van Opstal

14 november 2023



# Programma

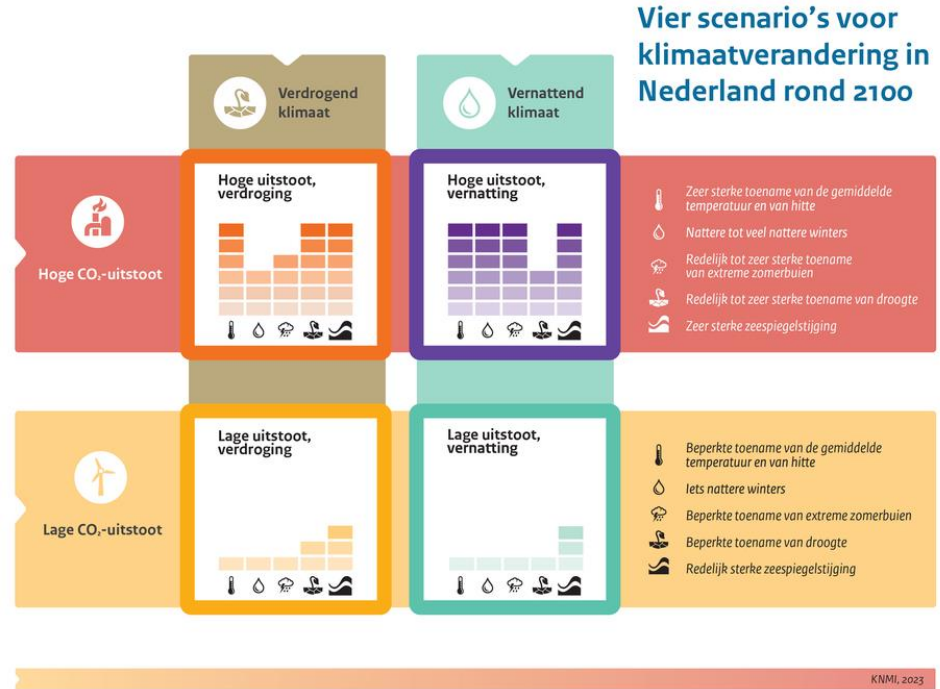
- Introductie
- Actuele trends van beregening
- Interactie & Discussie
- Bevindingen proef zetmeelaardappelen
- Afsluiting

# Actuele trends



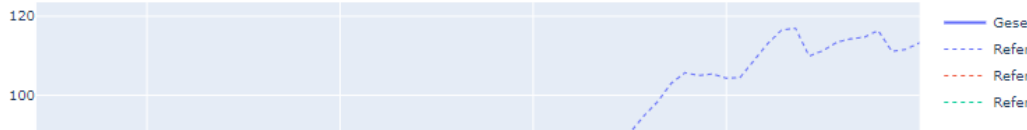
# Klimaatverandering (KNMI scenario's 2023)

- Zomers grotere watervraag (droog, warmer)
- Teeltseizoen; minder dagen het land op kunnen (vb. dit seizoen droog-nat)
- Toename verzilting in kustgebieden



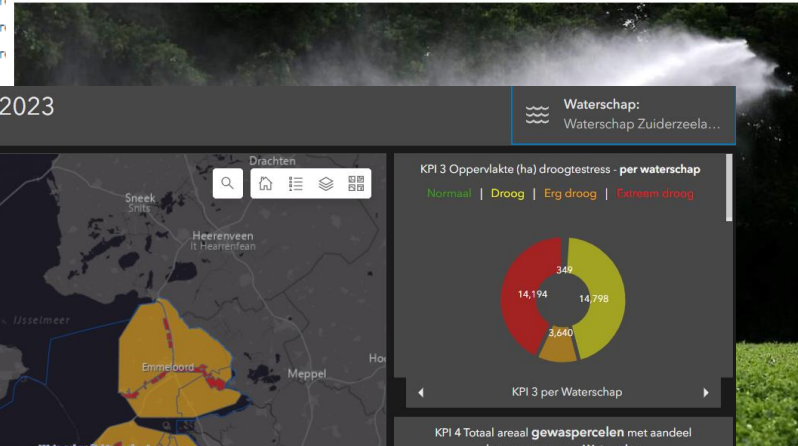
# Gemengde belangen waterbehoefte

Trendgrafiek Neerslagtekort volgens KNMI definitie 52.5229, 5.6415



## Ook beregeningsverbod in Limburg

17 juni 2021 Roermond Weer reageer



Neerslagtekort volgens KNMI definitie [mm]

## Verbod grondwateronttrekking kwetsbare natuur Twente en Salland

In het deel van ons beheergebied ten zuiden van de Vecht, dreigt het neerslagtekort op te lopen naar millimeter. Daarom stellen wij per 12 augustus 2021 een beregeningsverbod in op het onttrekken van grondwater voor beregeningsgebieden kwetsbare, grondwaterafhankelijke natuurgebieden ten zuiden van de Vecht (Twente en een deel van Salland).

### Waterbehoefteviewer - beeld 1 juli 2023

Agrarische droogte gekwantificeerd in landbouwgewassen

Waterschap:  
Waterschap Zuiderzeela...

Dit dashboard is ontwikkeld door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Inhoudelijke en technische vragen kunt u sturen naar [wbv@rvo.nl](mailto:wbv@rvo.nl). Het dashboard gebruikt de landbouwtelling van de Gecombineerde Opgave, de Groenmonitor van de WUR\* en het bodemvochtmodel van OWASIS. De Groenmonitor met daarin de NDVI (groenindex) geeft de hoeveelheid groene biomassa weer met een waarde tussen de 0 (geen vegetatie aanwezig) en 1 (meerdere bladlagen). De referentie is het gemiddelde van 2017 én 2021. Ten opzichte van dit referentiejaar wordt een NDVI afwijking berekend. Als de NDVI dit jaar lager is, dan heeft het gewas minder groene biomassa. Naast de NDVI afwijking wordt ook de afwijking in bodemvocht berekend. De referentie is een 50-jarige dataset. De combinatie van afwijking in NDVI en bodemvocht geeft een bepaalde mate van droogtestress. Droogtestress is opgedeeld in vier klassen. Het dashboard kwantificeert droogtestress op locatie in type gewassen, oppervlakte en financiële waarde.

**Uitleg per widget**  
**KPI 1:** droogtestress per deelgebied wordt berekend aan de hand van het gemiddelde van alle NDVI afwijkingen van graslandpercelen. De pop-up in het kaartbeeld geeft informatie over de omvang van droogtestress van grasland (blijvend + tijdelijk grasland).

**KPI 3 Oppervlakte (ha) droogtestress - per waterschap**

Normaal | Droog | Erg droog | Extreem droog

KPI 3 per Waterschap

---

**KPI 4 Totaal areaal gewaspercelen met aandeel droogtestress - per Waterschap**

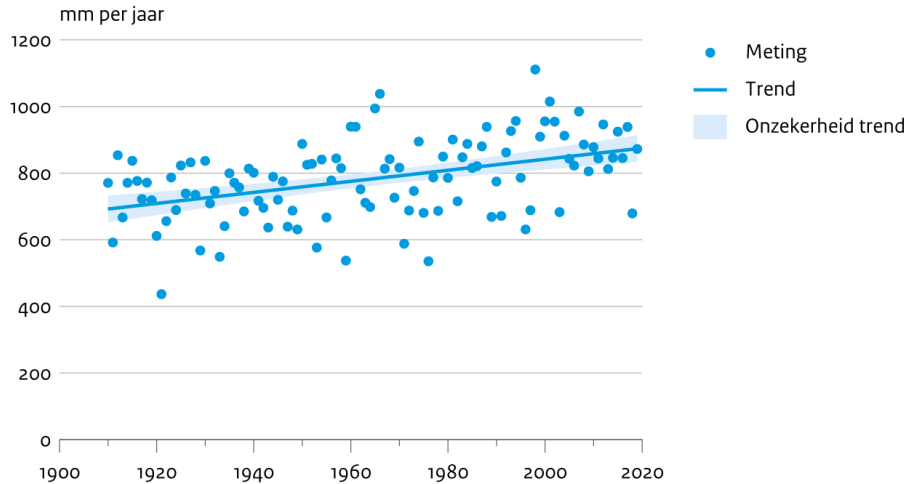
Normaal | Droog | Erg droog | Extreem droog

Gewas	0 ha	5,000 ha	10,000 ha
Snijsmaais	0	~1,000	~2,000
Zomergerst	0	~1,000	~2,000
Consumptiebaar dappel	0	~2,000	~4,000
Zetmeelaardappel	0	~2,000	~4,000
Poortardaardappel	0	~2,000	~4,000
Suikerbiet	0	~2,000	~4,000
Zaaiui	0	~2,000	~4,000
Lelie	0	~1,000	~2,000

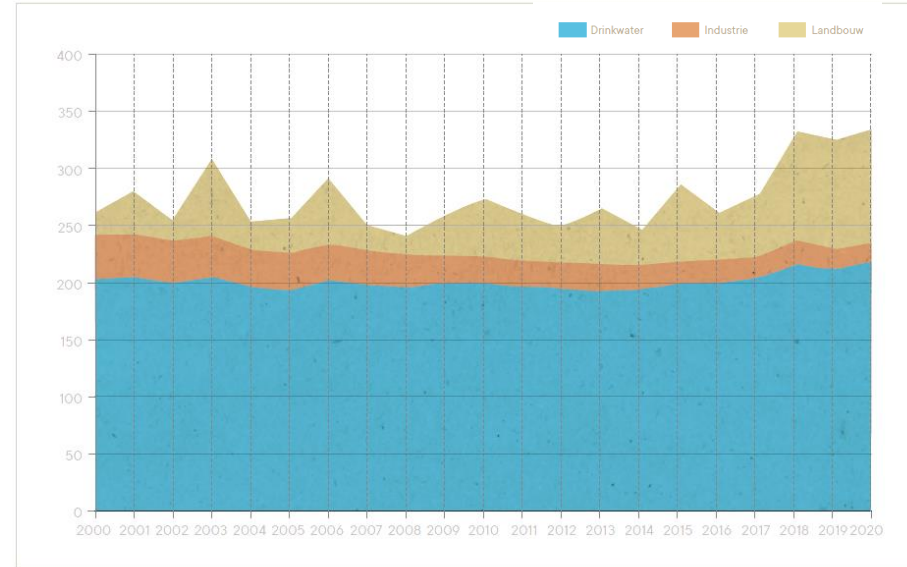
KPI 4 per Waterschap

# Neerslag vs Toename watervraag

## Hoeveelheid neerslag



Bron: KNMI; bewerking PBL



PBL  
[www.clo.nl/nl050808](http://www.clo.nl/nl050808)

Bron: *Zonder water, geen later 2022*

- Jaarlijkse neerslag som toegenomen
- Watervraag landbouw hoger laatste jaren

# Toekomst perspectief - Trends



Bodem- en  
watersturend

Landschaps-  
niveau



Water  
vasthouden

Landschaps- en  
bedrijfsniveau



Watefficiënte  
technieken

Bedrijfsniveau

# Water en bodem sturend

- “Minister Harbers (IenW) en staats-secretaris Heijnen (IenW) informeren de Tweede Kamer over de rol van water en bodem bij toekomstige besluitvorming over ruimtelijke ordening.”
- Overname in steeds meer visies
  - Provincies
  - Waterschappen
- Gaat voor praktijk een rol spelen in toekomst



> Retouradres Postbus 20901 2500 EX Den Haag

De voorzitter van de Tweede Kamer  
der Staten-Generaal  
Postbus 20018  
2500 EA DEN HAAG

Datum 25 november 2022  
Betreft Water en Bodem sturend

Geachte voorzitter,

Deze brief gaat over ons water en onze bodem. Letterlijk de basis van ons bestaan, en daarmee van groot belang voor iedereen. We willen als kabinet meer rekening houden met deze basis, bij besluiten die we nemen over de indeling van ons land. In deze brief vertellen we waarom en hoe.

Water en bodem zijn van grote invloed op ons dagelijks leven. We halen ons drinkwater uit de bodem. De bodem biedt stevigheid, als fundament voor onze wegen en huizen. Is de bodem te nat of juist te droog? Dan merken we dat aan lagere opbrengsten, schade aan de natuur of in de supermarkt aan hogere prijzen. Elk stukje bodem en oppervlaktewater in ons land is in gebruik, soms voor vele doeleinden tegelijk. En niet alleen wat je ziet. Ook onder de grond is het een drukte van jewelste. Buizen, pijpen, kabels, winning van grondstoffen. Op die bodem moeten we zuinig zijn.

Tot duizend jaar geleden pasten de inwoners zich vooral aan de natuurlijke omstandigheden aan. Later veranderde dat, en zorgden we ervoor dat water en bodem zich aan ons aanpasten. Door bijvoorbeeld dijken en sloten aan te leggen. Dat heeft ons land doen groeien. Zo hebben we de voordelen van het wonen in een Delta, zoals goede bereikbaarheid over het water, weten te benutten. Daar zijn we trots op. Het vertrouwen in de maakbaarheid van ons landschap is groot.

Maar inmiddels lopen we steeds vaker tegen de grenzen van het water- en bodemsysteem aan. Bodemdaling en lage waterstanden zorgen voor veel schade aan funderingen van gebouwen en extra onderhoud aan wegen en spoorwegen. Voldoende goed drinkwater is niet langer vanzelfsprekend. Het voortbestaan van planten- en diersoorten staat onder druk. De kwaliteit en beschikbaarheid van water en bodem hebben grote invloed op onze scheepvaart, landbouw, energievoorziening, industrie en natuur.

Bovendien zet het veranderende klimaat alles op scherp. De zeespiegel stijgt. De afgelopen jaren hebben we in korte tijd te maken gehad met grote wateroverlast en extreme droogte. De beelden van de overstromingen in Limburg van juli 2021 hebben we nog scherp voor ogen. Duizenden mensen moesten worden geëvacueerd en het leger werd ingezet. Er was veel materiële schade en er vielen slachtoffers in buurlanden. Deze zomer was het wederom droog. Rivieren stonden zo laag dat scheepvaart werd gehinderd. Oogsten liepen terug. In het westen werden maatregelen genomen om het zoute water weg te houden. Met name op zandgronden in het zuiden en oosten liepen de onttrekkingen van grondwater

Ministerie van  
Infrastructuur en  
Waterstaat

Rijnstraat 8  
2515 XP Den Haag  
Postbus 20901  
2500 EX Den Haag  
T 070-456 0000  
F 070-4561111

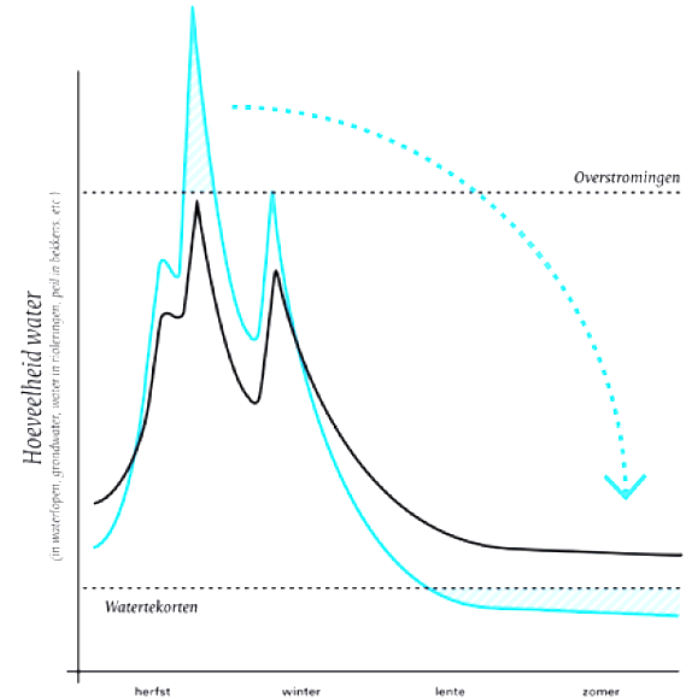
Ons kenmerk  
IE NW/BSK-2022/283041

Bijlage(n)  
3



# Water vasthouden

- Meanderen
- Boerenstuwen
- Peilverhogen
- Wateropslag (boven- en ondergronds)



Bron: Zonder water, geen later 2022

Figuur 4. Hoeveelheid water in het systeem

# Water efficiëntie verhogen

- Druppel irrigatie, Haspelberegening
- Timing van beregening (voorjaar)
- Rassenselectie: droogte resistentie



# Interactie & Discussie



# Discussie vragen

- Wat zijn de belangrijkste redenen om over te gaan naar irrigeren?
- Wat zijn beperkende factoren om minder/niet te irrigeren in jouw regio?
- Hoe is irrigatie afgelopen jaren veranderd in jouw regio?
- Wat verwacht je komende jaren te zien veranderen?

# Bevindingen proef zetmeelaardappelen





## Zuinig beregenen en waterkwaliteit in de teelt van zetmeelaardappelen

- Berekening steeds actueler
- Steeds meer te maken met droge perioden
- Beschikbaarheid (goed)water (verboden)
- 4 jaar onderzoek





# Doel

1. Waarom sterven (zetmeel)aardappelen sneller af na beregenen
2. Optimaal beregenen met behulp van vochtsensoren
3. Vergelijking opbrengst en watergift tussen standaard beregenen en druppelirrigatie





# Methode

1. Water van verschillende herkomst
2. Plantsapmonsters
3. Vochtsensoren
4. Berekening en druppelirrigatie
5. Opbrengst aardappelen en zetmeel





# Watersoorten

1. Water van verschillende herkomst (objecten)
  - Onberegend
  - Bronwater
  - Bronwater met zouttoevoeging (EC 2)
  - Bronwater met ijzer
  - Oppervlaktewater
  - Drip in de rijen
  - Drip tussen de rijen



# Watergiften

- 100 % met haspel (meerdere watersoorten) vs 60 % met drip
- Beide systemen 4 giften op dezelfde data
- Drip niet continu of kortere interval
- Haspel 100 mm tussen 3 juli en 9 augustus
- Drip 60 mm tussen 3 juli en 9 augustus



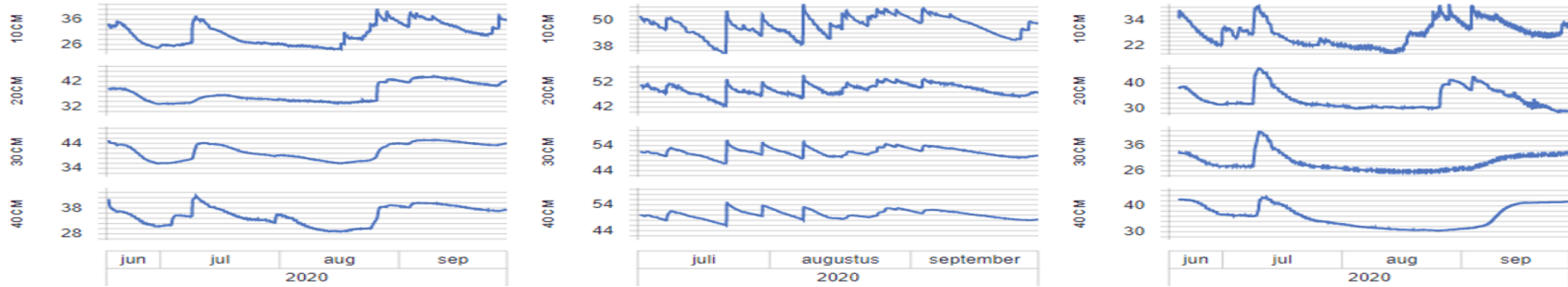
# Vochtsensoren

- Beregenen op het juiste moment met juiste hoeveelheid
- Plaatsing vochtsensoren essentieel voor goede uitslag
- Afstelling op veldcapaciteit van groot belang
- Op korte afstand toch grote verschillen in metingen

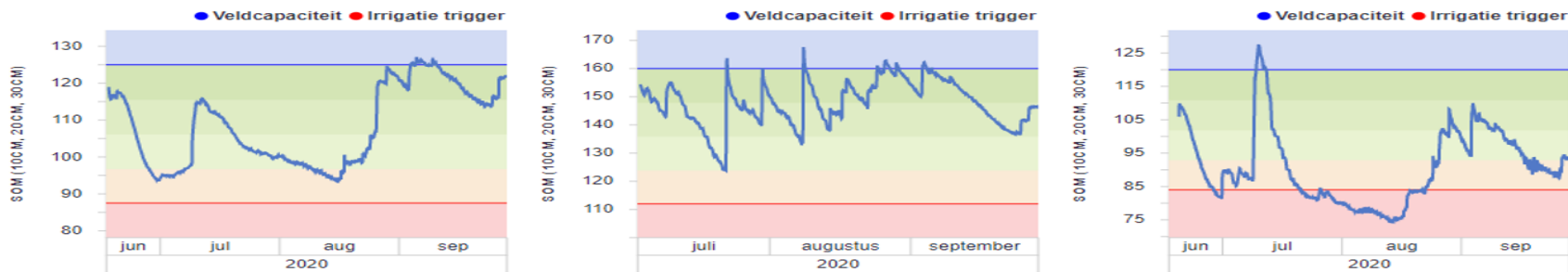


# Vochtsensoren

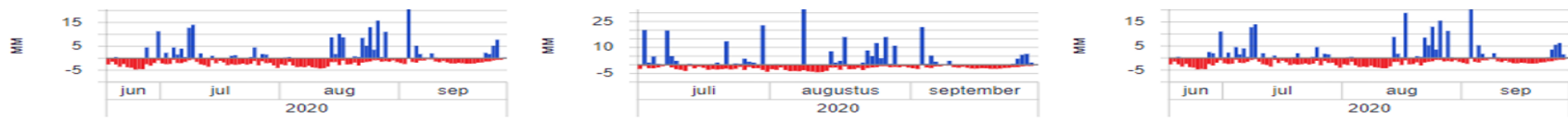
A



B



C



Drip

Sproeier

Onberegend



# Opbrengst

Behandeling	netto kg/ha	zetmeel kg/ha	zetmeel %
A Drip	47315 a	9338 a	19,79 a
B Bron met ijzerhoudend water, niet geoxideerd	53333 b	10665 ab	19,99 a
C Oppervlakte water met natrium en chloorhoudend water	53148 b	9981 ab	18,68 a
D Oppervlakte water	57269 b	11024 b	19,25 a
E Kraanwater	57361 b	11317 b	19,77 a
F Geen water	40278 c	7695 c	19,26 a
	F-prob <0.001	F-prob <0.001	F-prob 0,375



## Watergiften 2

- 100 % met haspel vs 60 % met drip en 100% met drip
- Beide systemen 2 giften
- Drip niet continu of kortere interval
- Giften eind juli en begin september

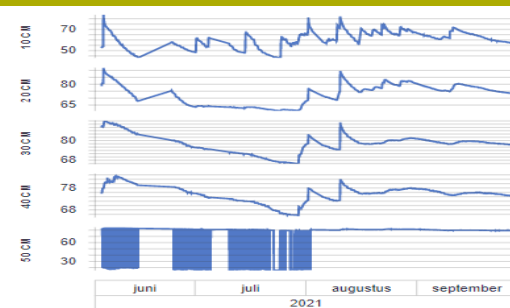
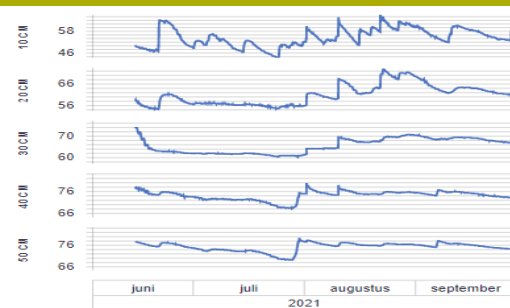
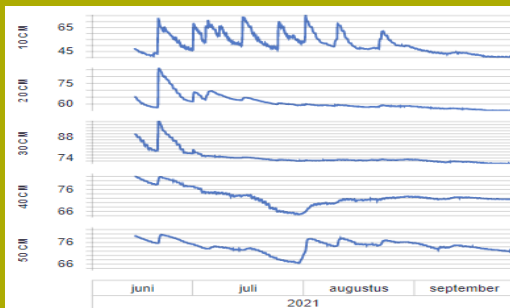
# Vochtsensoren 2

Drip tussen de rij (60%)

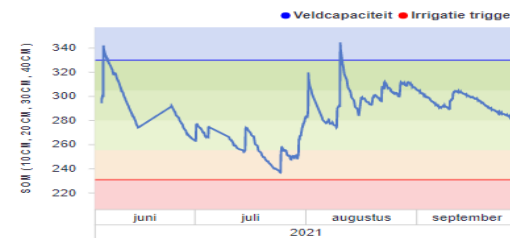
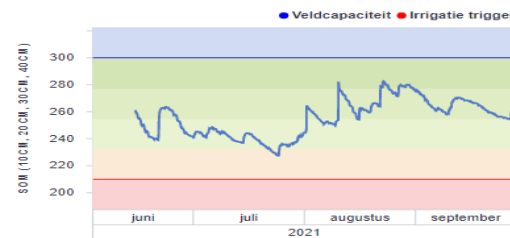
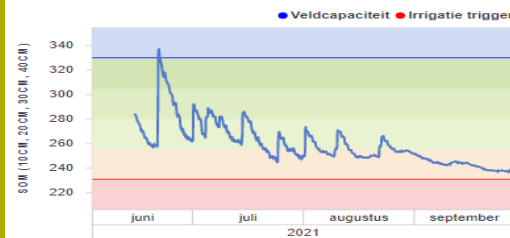
Drip tussen de rij (100%)

Drip in de rij (60%)

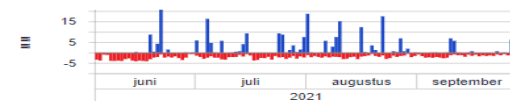
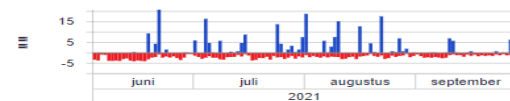
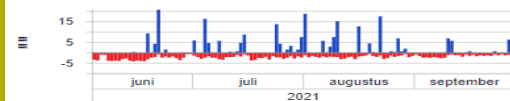
A



B



C





# Opbrengsten 2

Behandeling	Zetmeelopbrengst (kg/ha)	Zetmeelgehalte (%)
A. Onberekend	12232 a	23,50 a
B. Bron, ijzerhoudend water	12017 a	23,45 a
C. Bron, ijzerhoudend water met toevoeging van zout (NaCl)	12116 a	23,43 a
D. Oppervlaktewater	12054 a	23,15 a
E. Bron met hard, ijzerhoudend water	12397 a	23,51 a
F. Drip in de rij, 100%	12040 a	23,55 a
G. Drip tussen de rij, 60%	11926 a	23,26 a
H. Drip tussen de rij, 100%	11838 a	23,26 a
I. Drip in de rij, 60%	12424 a	23,60 a
Gemiddelde	12116	23,41
F-prob	0,703	0,999
LSD	726,7	1,44
CV%	3,5	3,6





# 2023

- In juni – juli droge periode
- Aantal keren beregend
- Grote visuele verschillen



# 2023

Onberegend	19,28%	68,15	13,12
Bron ijzerhoudend	19,06%	69,68	13,28
Bron + magneet	19,04%	69,49	13,23
Oppervlaktewater	18,85%	68,56	12,90
Bron + zout	18,56%	68,33	12,68
Drip in de rij	18,83%	68,94	12,97
Drip tussen de rij	19,12%	71,25	13,62



# Praktische overwegingen

- Bij drip niet minder water nodig
- Kostprijs drip tov rendement
- In of tussen de rug →vogels vs handig
- Plaatsen en opruimen slangen
- Hergebruik slangen



# Vragen & Afsluiting

Heb je een agrarisch bedrijf?

Tot 30 november kun je de enquête  
**'Berekening in de praktijk'** invullen.  
Invullen kost vijf minuten.

