

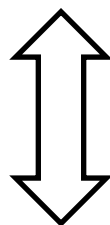
Hoe ver staat de technologie voor irrigatieaansturing?

Pieter Janssens, Jarl Vaerten, Sofie
Reynaert, Frank Elsen, Hilde
Vandendriessche

Inhoud

- Waarom nadenken over de aansturing van irrigatie?
- Wanneer is irrigatiesturing efficiënt?
- Hulpmiddelen?

Investering in beregeningsinstallatie,
variabele kosten per beregeningsbeurt



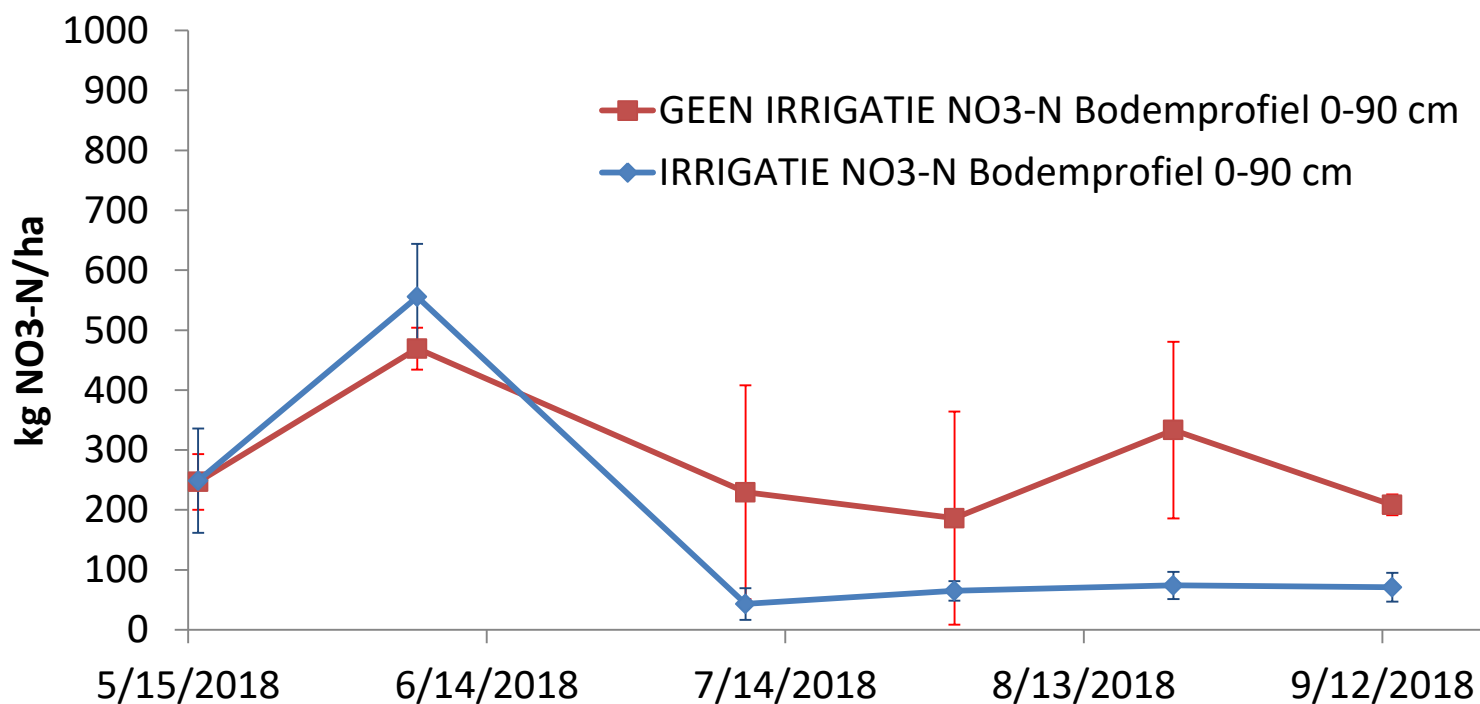
Optimale productie (kwalitatief en
kwantitatief), beperken van de
nitraatdoorspoeling



Irrigatie verzekert een continue groei, en mineralenopname

vb Proefperceel Aardappel, (Fontane) Bree in het kader van VLAIO ERANET Potential

	Irrigatie	Geen irrigatie
Export aan N door de knollen (kg/ha)	202	87
Nitraatresidu (kg/ha)	71	208



In samenwerking met



En 7 Europese partners

Een beregeningsbeurt kost tussen 50 en 500 euro per hectare
Grote variatie tussen bedrijven,
(bv of de kost van watertransport al dan niet moet worden meegenomen)
Spreadsheet in het kader van demo project
<https://www.pcgroenteteelt.be/nl-nl/Actueel-nieuws/ArtMID/1169/ArticleID/2259/Wat-kost-beregening>

In
samenwerking
met:



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland

TOTALE VASTE KOSTEN OP BEDRIJFSNIVEAU (l/jaar)	2539
---	-------------

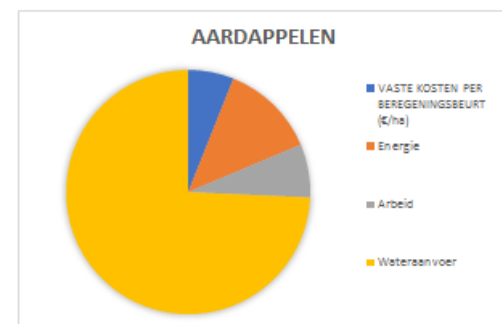
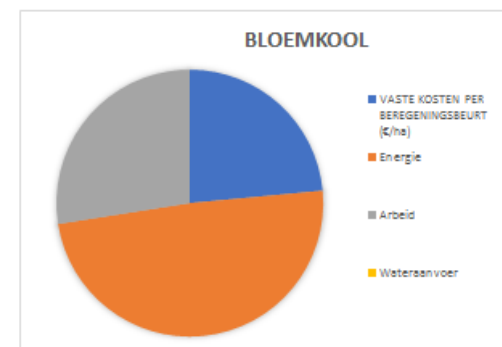
TEELT 1	
Bloemkool	
Totaal effectief te beregenen oppervlakte (ha)	21
Totale watergift (mm)	90
Totale hoeveelheid water (m³)	6300

VASTE KOSTEN PER BEREGENINGSBEURT (l/ha)		71
VARIABLE KOSTEN PER BEREGENINGSBEURT (l/ha)	Energie	147
	Arbeid	83
	Wateraanvoer	0
Kost per beregeningsbeurt (€/ha):		300
Aantal beregeningsbeurten:		3

TEELT 2	
Aardappelen	
Totaal effectief te beregenen oppervlakte (ha)	10
Totale watergift (mm)	50
Totale hoeveelheid water (m³)	2500

VASTE KOSTEN PER BEREGENINGSBEURT (l/ha)		71
VARIABLE KOSTEN PER BEREGENINGSBEURT (l/ha)	Energie	147
	Arbeid	83
	Wateraanvoer	867
Kost per beregeningsbeurt (€/ha):		1167
Aantal beregeningsbeurten:		2

kostrprijsverdeling per beurt



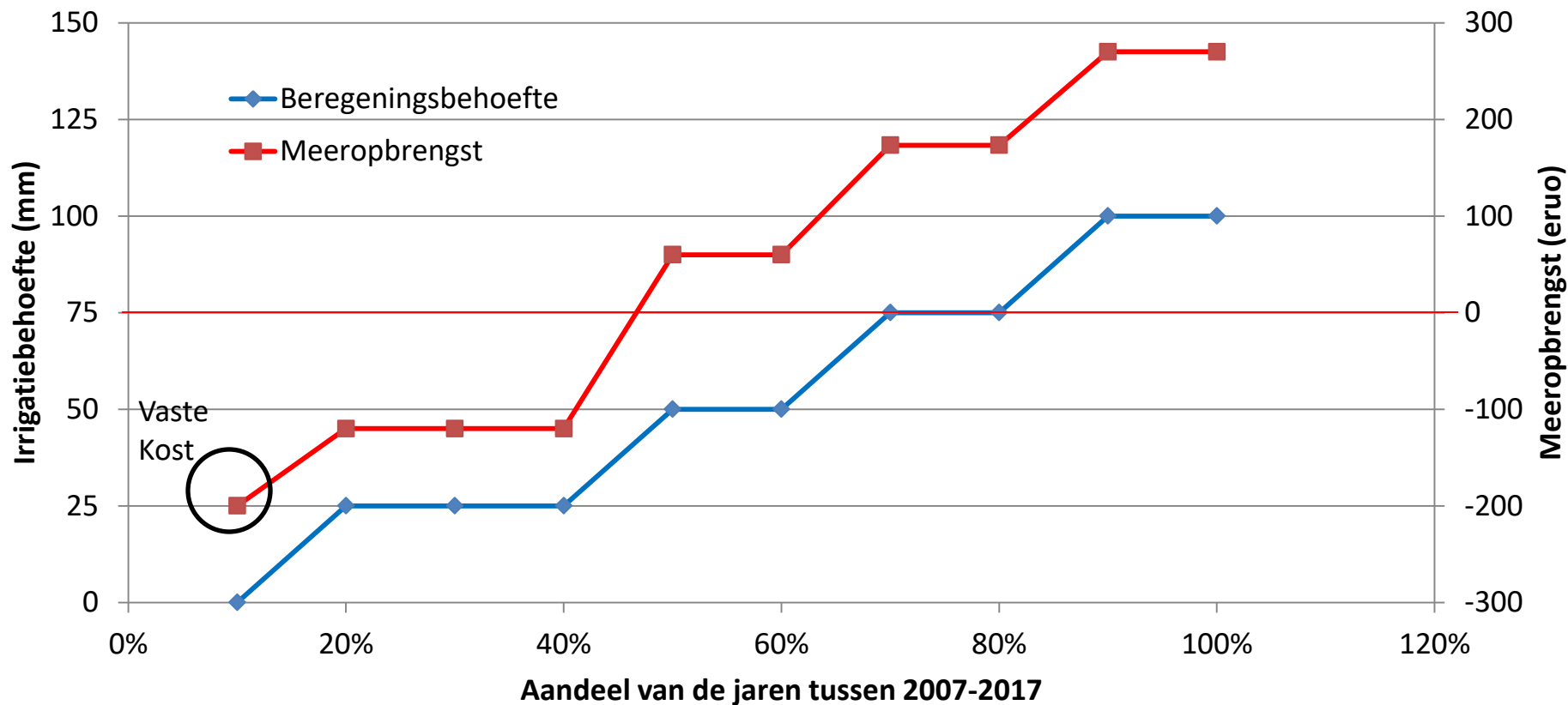
Meeropbrengst per beregeningsbeurt

Teelt	Marktbare meeropbrengst (ton/ha) per beregeningsbeurt van 25 mm*	Prijs per ton	Meeropbrengst per beregeningbeurt van 25 mm
Aardappel	2.3	€ 100	€ 230
Spinazie	4	€ 100	€ 400
Boon	2.2	€ 80	€ 176
Ui	3.3	€ 100	€ 330
Prei	2	€ 200	€ 400

*Op basis van proefveldresultaten BDB. PCG, Inagro, pskw (1990-2005)

Enkel irrigatie op het juiste moment verzekert rendabele bedrijfsvoering

VB berekening irrigatiebehoefte en meerjaarlijkse meeropbrengst Aardappel op leem in het centrum van het land (*Travail fin d'étude Michaël Vandermeir, 2018*)



Teelt: aardappel
Bodem: Droge leem
Periode: 2007-2017 Berekening met haspel, geboorde put
Meteo: centrum van het land

Gemiddelde meeropbrengst:
44.6 euro/ha per jaar

Irrigatiesturing?

Aanduiding van tijdstip vanaf wanneer een irrigatiebeurt rendabel wordt $\neq$ aanduiden vanaf wanneer een gewas droogtestress ervaart

Irrigatiesturing betekent voorspellen wanneer een irrigatiebeurt nodig is $\neq$ een knipperlicht dat aanduidt dat een gewas droogte ervaart

Irrigatiesturing vraagt om een nauwkeurigheid hoger dan de expertkennis van de boer

Aanpak BDB

Maximaal comfort
voor de
bedrijfsleider, advies
gebaseerd op de
berekening van de
vochtinhoud met de
bodemwaterbalans

Irrigatiesturing

Aan :



E-mail:

Datum: 24/08/2018



**Bodemkundige Dienst
van België vzw.**

W. de Croylaan 48
B-3001 Heverlee
België



0473 31 02 96 (Pieter Janssens)

Web: <http://www.bdb.be>

E-mail BDB-irrigatiesturing@bdb.be

Perceel en teelt:	Beurt	Datum:	Dosis:	Uit te stellen met 1 dag per X mm neerslag:
Heidestraat schorseneer <i>Beurt 4 gestart op 23/8 (35 mm)</i>	5	31/8	25 mm	1 dag per 3 mm
Yacon – aan bedrijf <i>Beurt 4 gestart 6/8 (25 mm)</i>	5	30/8	25 mm	1 dag per 3 mm
Asperge – aan huis <i>Beurt 5 gestart 4/8 (7u20min)</i>	Volgende beurt	26/8	6 uur elke 5 dagen	1 dag per 3 mm
Boon Cuppens <i>Beurt 3 gestart 23/8 (25 mm)</i>	4	Niet voor 5/9	25 mm	1 dag per 3 mm
Nota : Houdt ook nog rekening met 13 mm neerslag in de nacht van donderdag 16/8				

Weersverwachting:

De komende dagen wordt het fris en wisselvallig met af en toe een bui. Vooral morgen en maandag is de kans op neerslag groot. Dit wisselvallige weer zal ook begin volgende week aanhouden, hoewel de temperatuur wel terug stijgt. De gewasverdamping schommelt rond 3 mm per dag.

Technologische evoluties

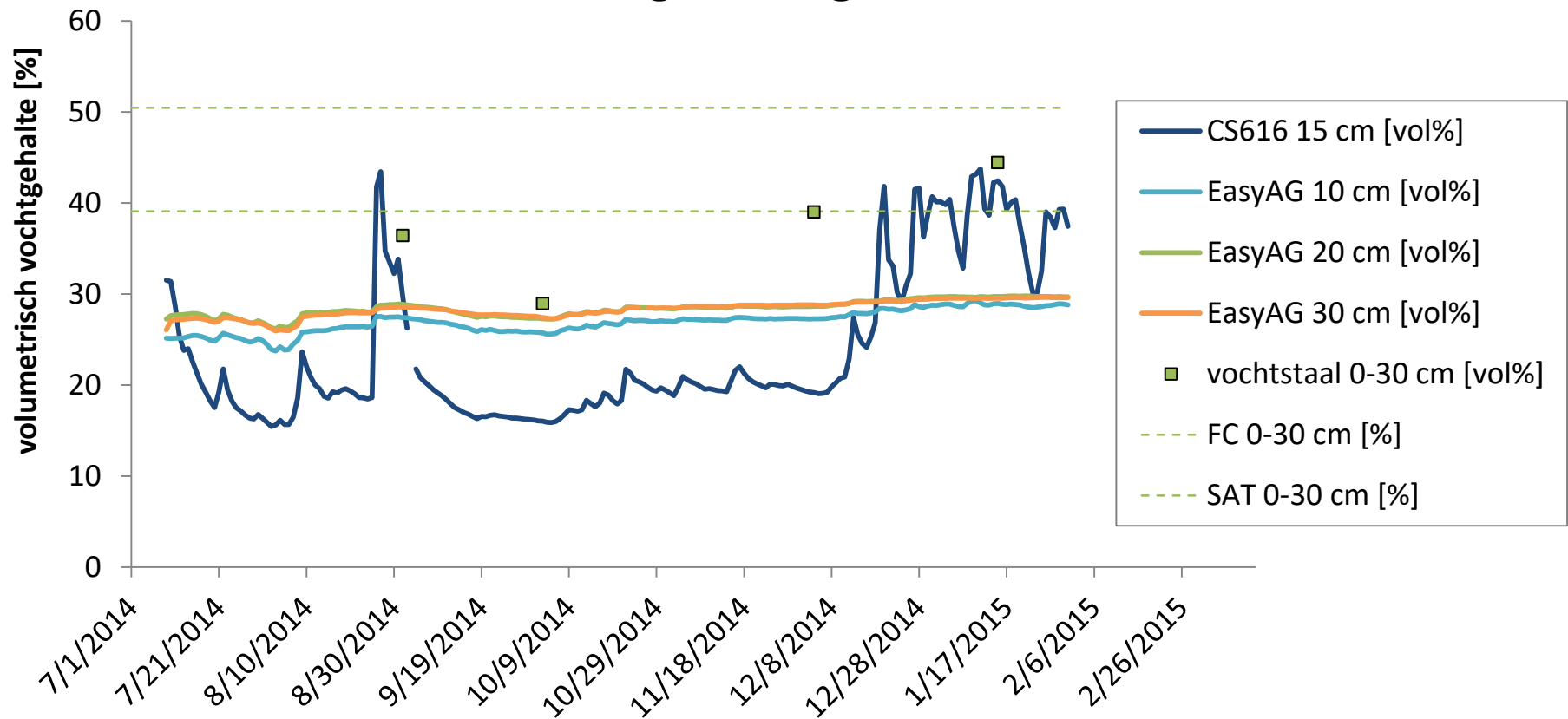
- Plant en bodemsensoren
- Zelflerende modellen
- Spatiale informatie

Plant- en bodemsensoren

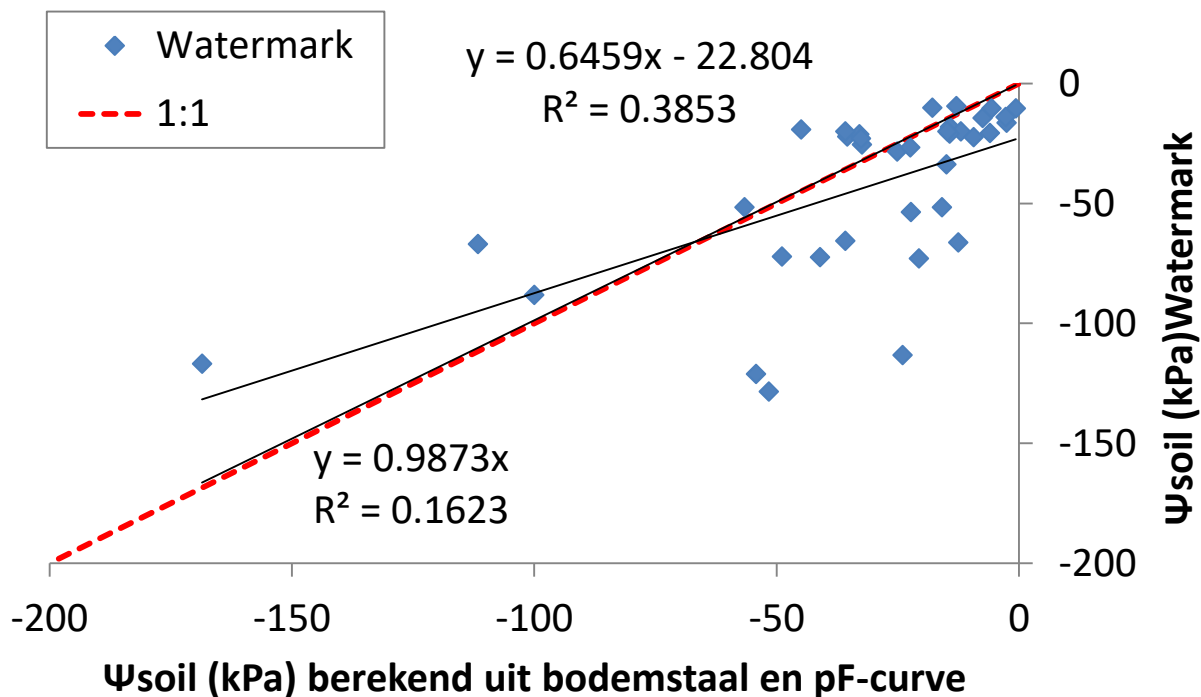
- Kostprijs daalt en de dataverbinding wordt performanter (bijvoorbeeld via LoRa)
- Sensoren meten enkel, geven geen voorspelling en ijking is in veel gevallen noodzakelijk

VB bodemsensor, nood tot ijking

Meetcampagne te Overpelt (2014-2015), ondergrond zand,
landgebruik grasland



Vb Bodemwaterpotentiaal (Ψ_{soil}) gemeten met Watermark sensor ten opzichte van bodemstalen (meetcampagne te Kinrooi, 2015, ondergrond zand, landgebruik asperge, Janssens et al. 2015)

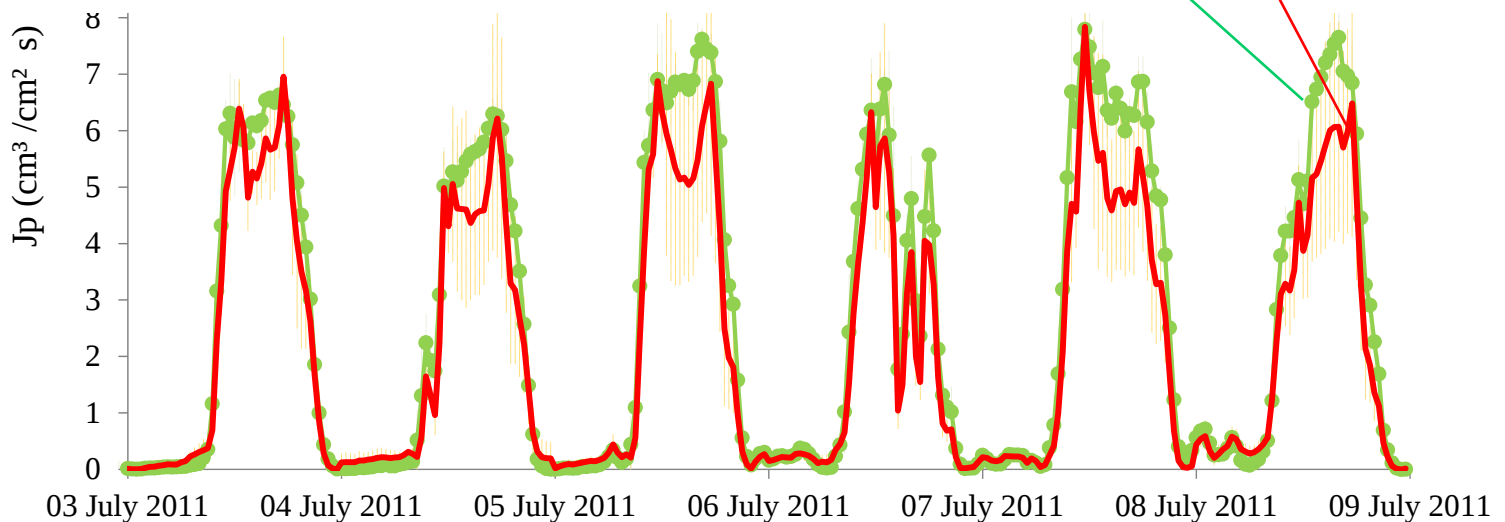


Plantsensoren tonen mooi de fysiologische reactie op droogte

Een goed geïrrigeerd referentieobject is soms nodig

VB sapfluxmeting (J_p) in een perenboomgaard te pcfruit vzw
(Sint-Truiden, juli 2011) (Janssens et al. 2013)

Irrigatie
Geen Irrigatie



J_p ($\text{cm}^3/\text{cm}^2 \text{ s}$)

03 July 2011 04 July 2011 05 July 2011 06 July 2011 07 July 2011 08 July 2011 09 July 2011



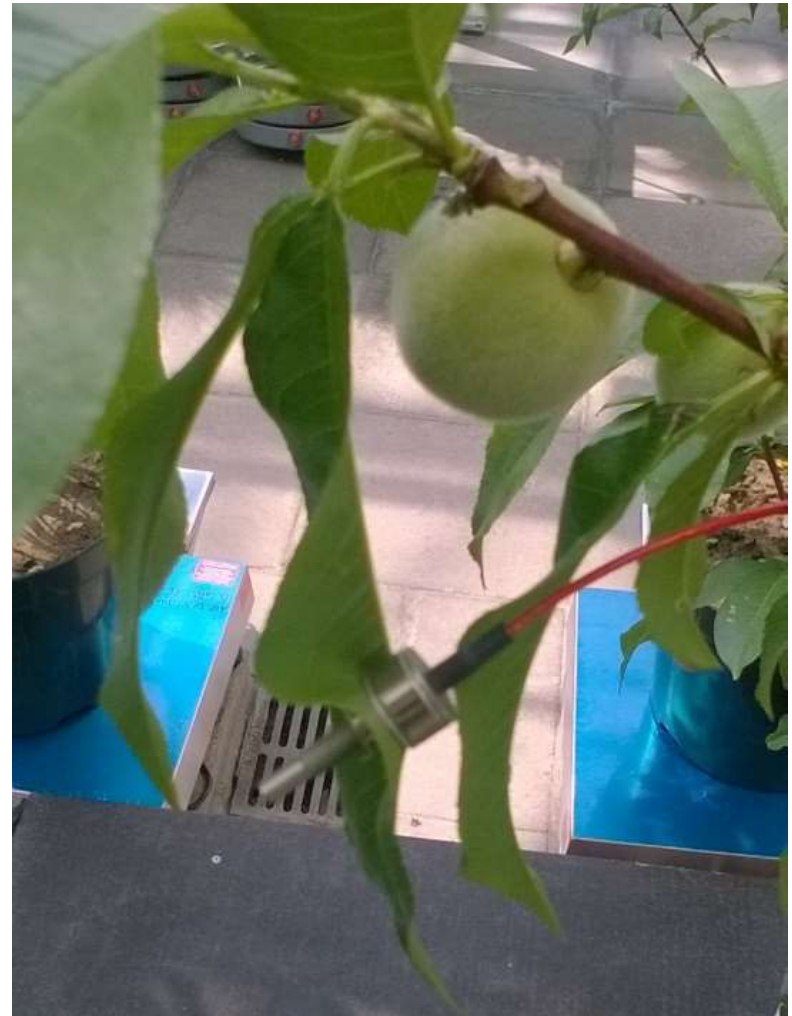
In samenwerking
met:



Ook plantsensoren worden gebruiksvriendelijker

VB Yara Zim probe

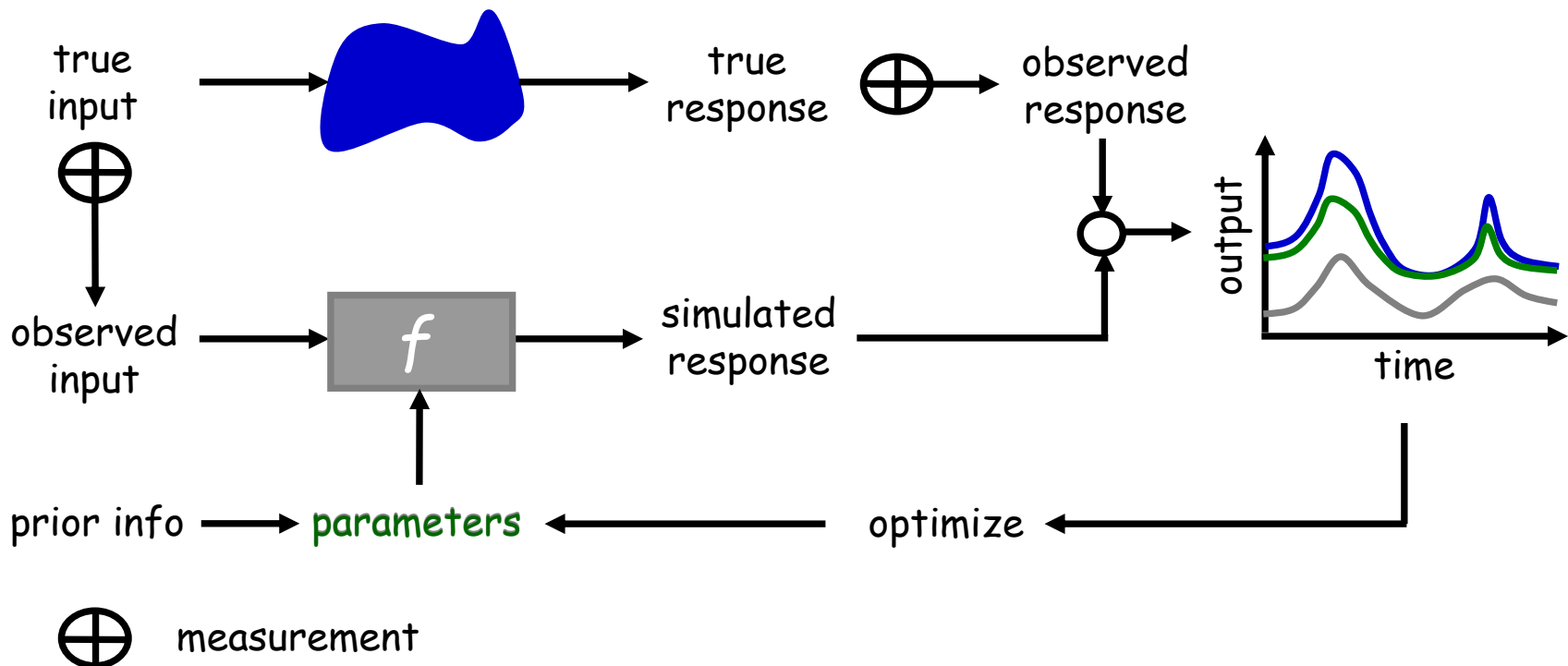
Meting van de dagelijkse
schommeling in turgordruk,
welke afneemt bij beginnende
droogte



Zelflerende modellen

- Principe is gelijkaardig als bij Irrigatiesturing: een gekalibreerd model wordt gebruikt om verwachtingen te maken
- Irrigatiesturing: kalibratie door expert van BDB
- Zelflerend model: automatische kalibratie

Automatische kalibratie door data-assimilatie, schematische voorstelling van J. Vrugt



Zelflerende modellen

Voorbeeld in Citrus, Spanje, Li et al. 2018 (Agricultural Water Management)

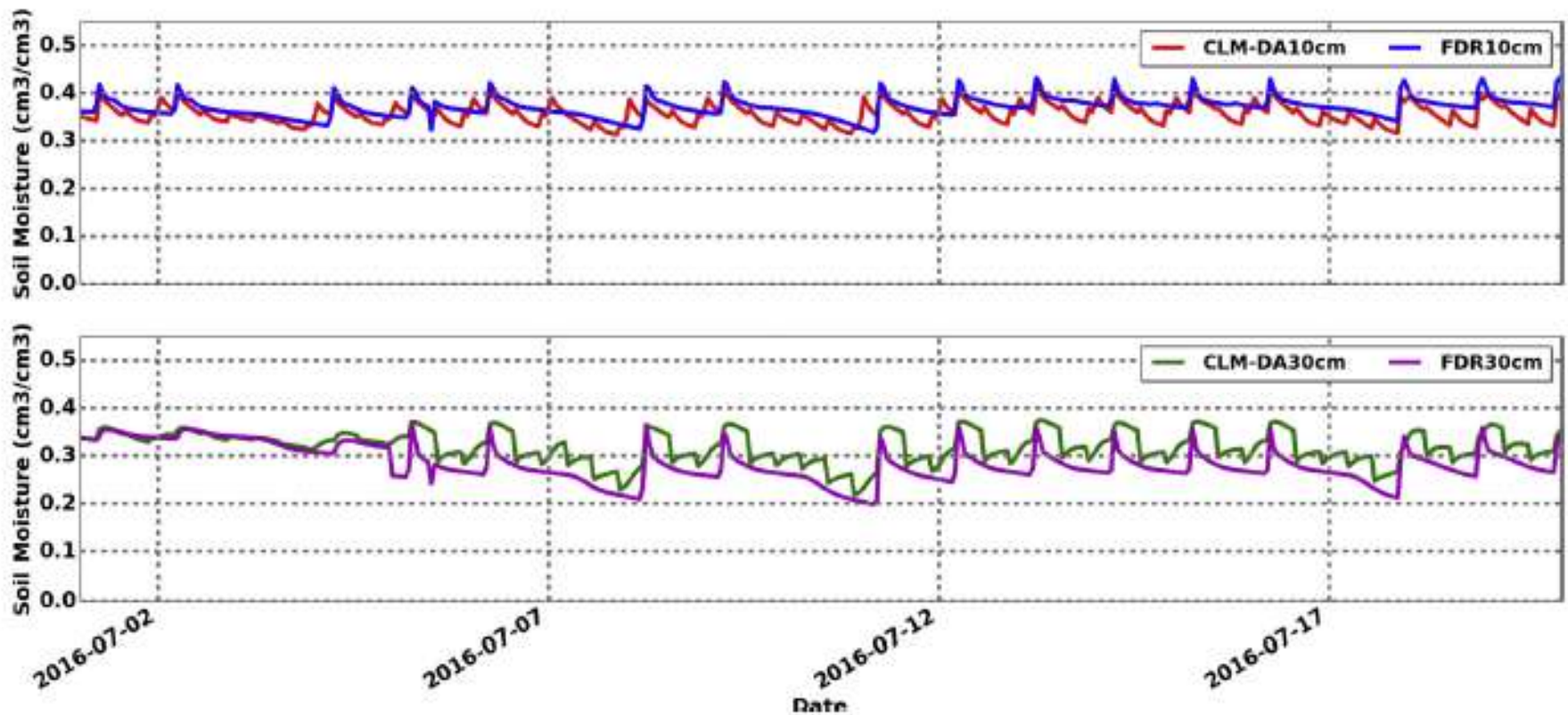
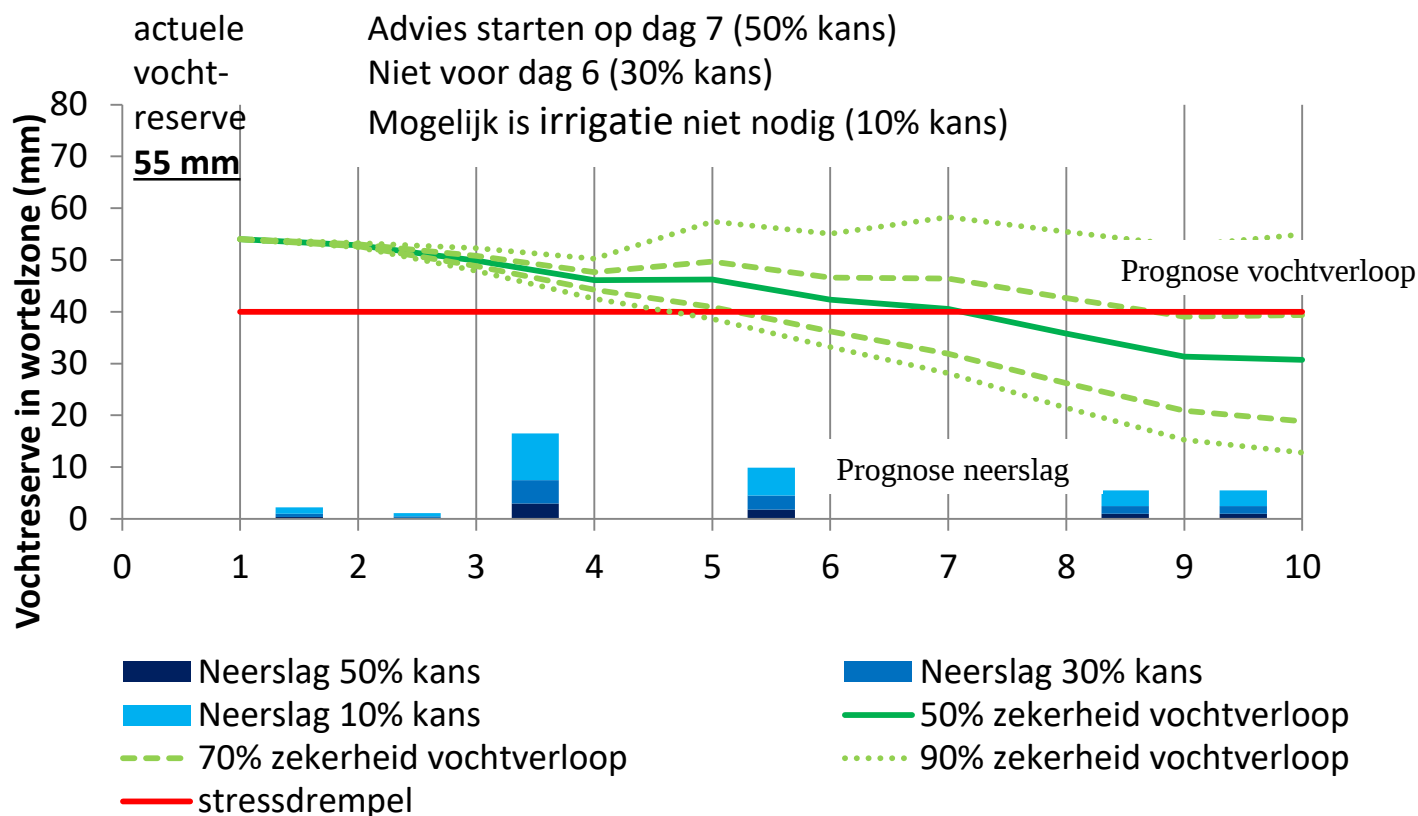


Fig. 6. Comparison of soil water content modeled by CLM and measured by FDR (field CLM-B) at 10 and 30 cm depth for the year 2016.

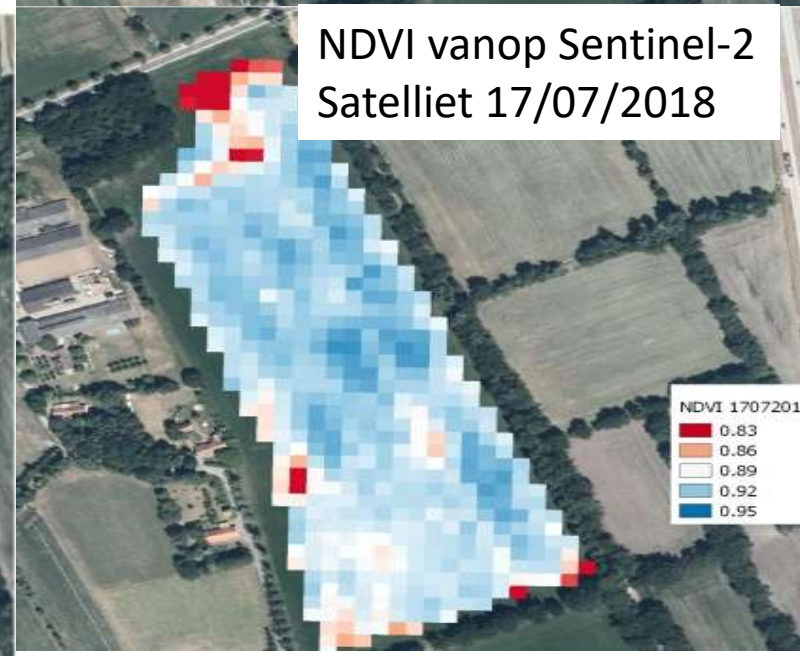
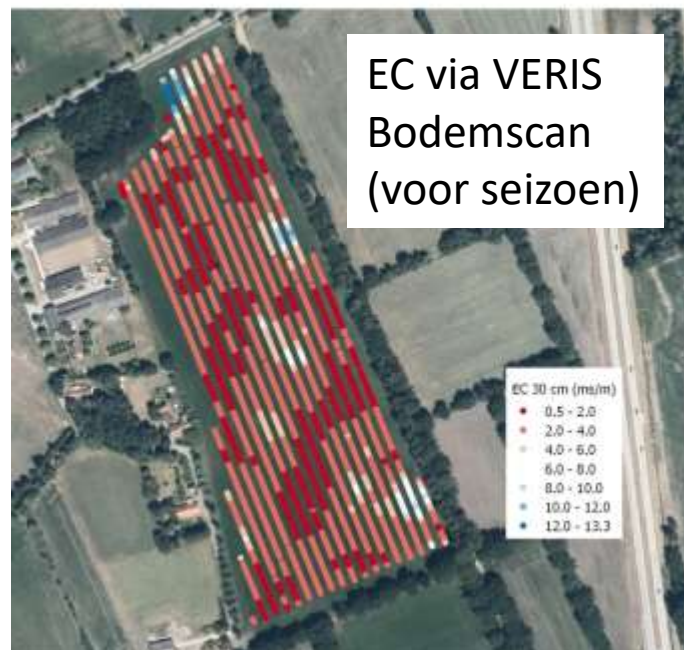
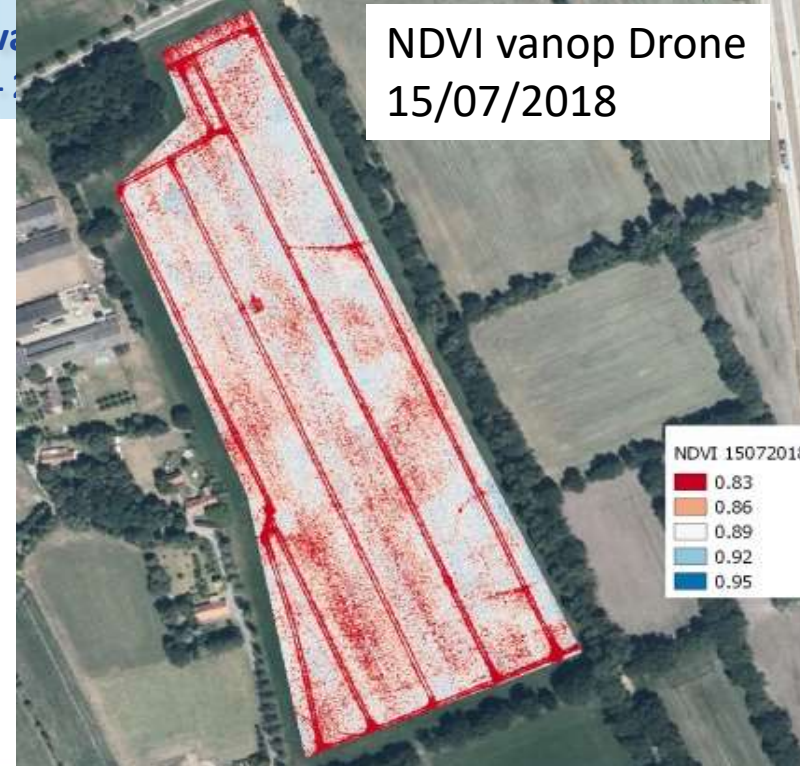
Zelflerende modellen gekoppeld aan weersverwachting kunnen de teler inzicht geven over de kans dat een irrigatiebeurt nodig is



Spatiale databronnen

- VB vegetatiebeelden verzameld van op drone of satelliet, thermale beelden, bodemscans, ...
- Geven een mooi overzicht van de heterogeniteit over het perceel (hoge spatiale resolutie)
- Zijn zelden dagelijks beschikbaar (lage temporele resolutie)

VB proefperceel
POTENTIAL project
Locatie Geel
Teelt Aardappel (Zorba)
Seizoen 2018
Ondergrond zand



In samenwerking met

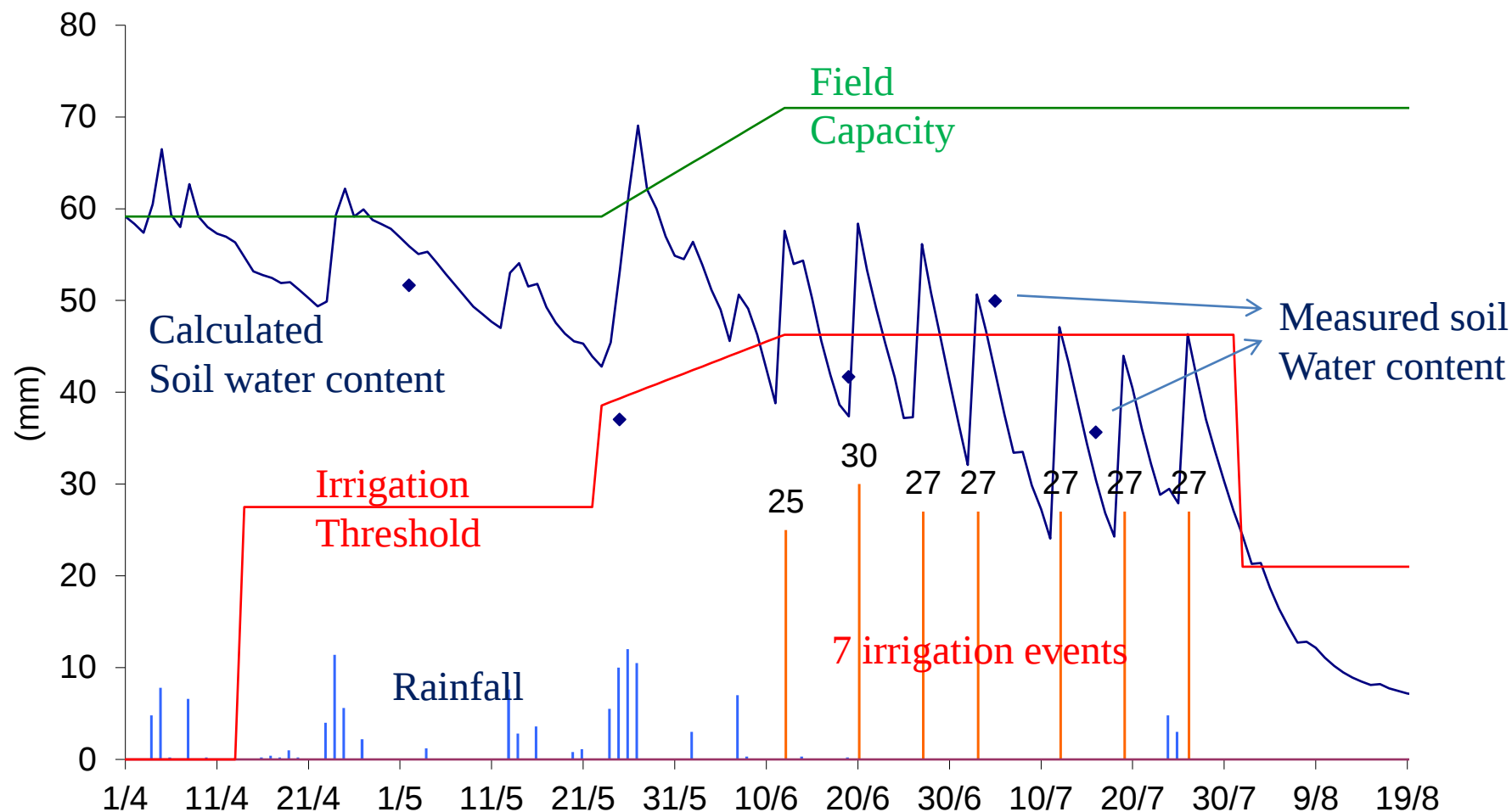


AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN

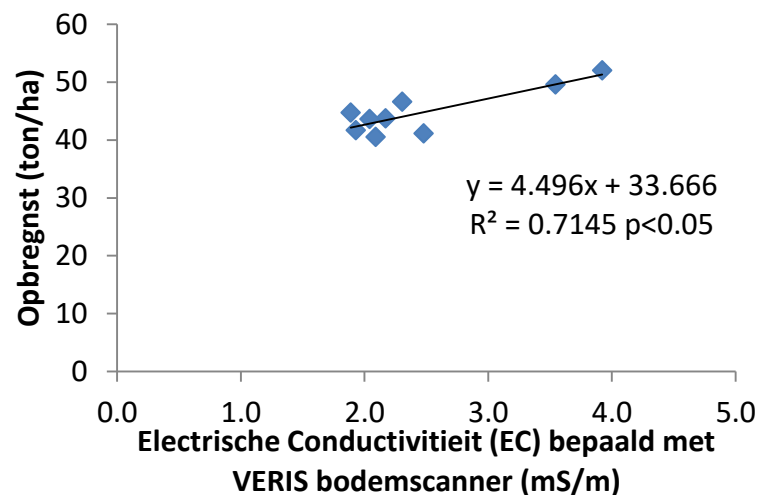
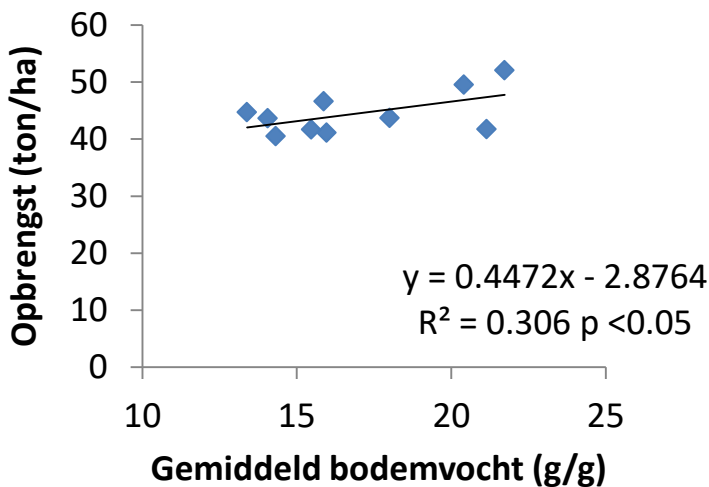


En 7 Europese partners

Bodemwaterbalans proefperceel aardappel in Geel, 7 irrigatiebeurten, nog maar net genoeg in 2018



VB proefperceel POTENTIAL project Locatie Geel Teelt Aardappel (Zorba) Seizoen 2018



In samenwerking met

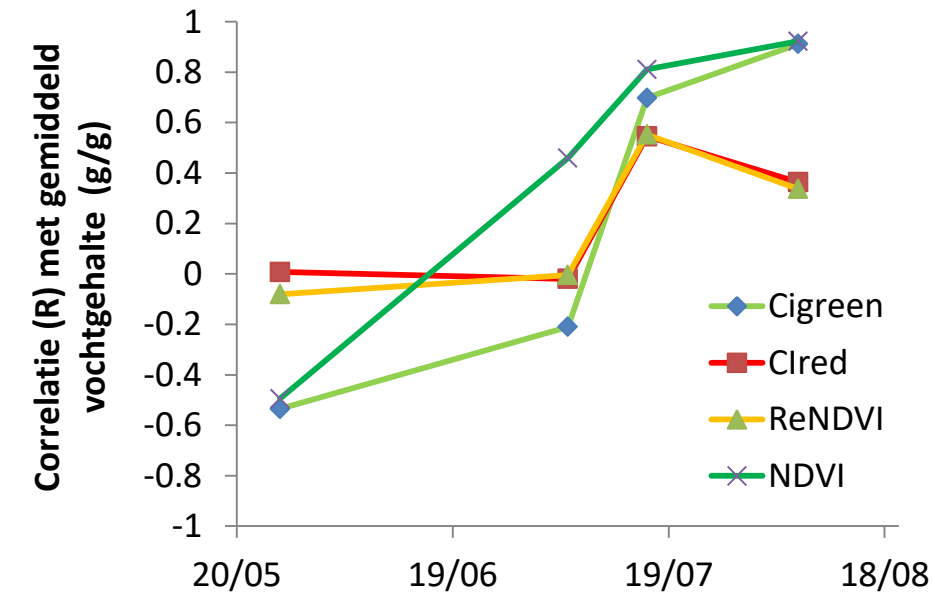


Relatie tussen vochtgehalte en opbrengst, en ook een relatie tussen Electriciteits Conductiviteit van de ondergrond en opbrengst

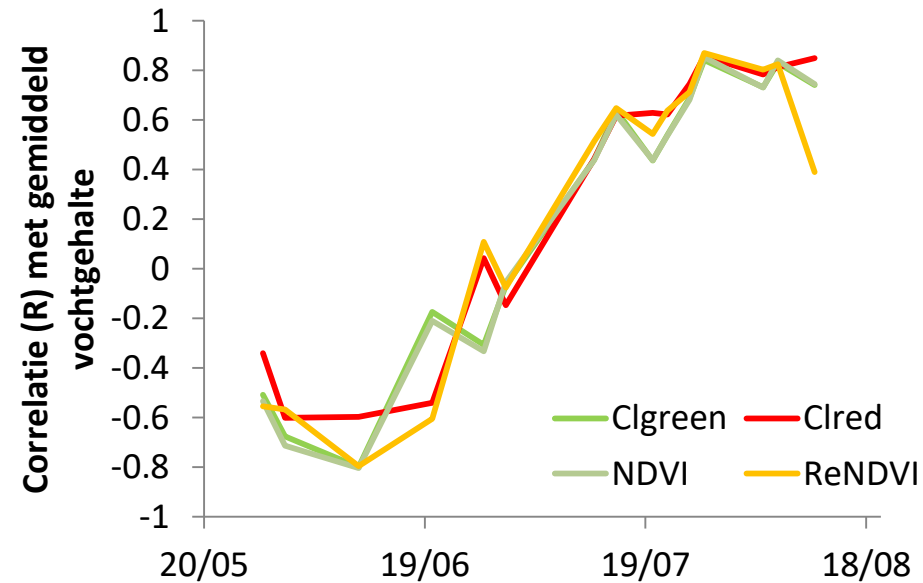


En 7 Europese partners

Relatie tussen vochttekort en vegetatie-index (gebaseerd op drone informatie, gelijkaardig patroon vanop satelliet)

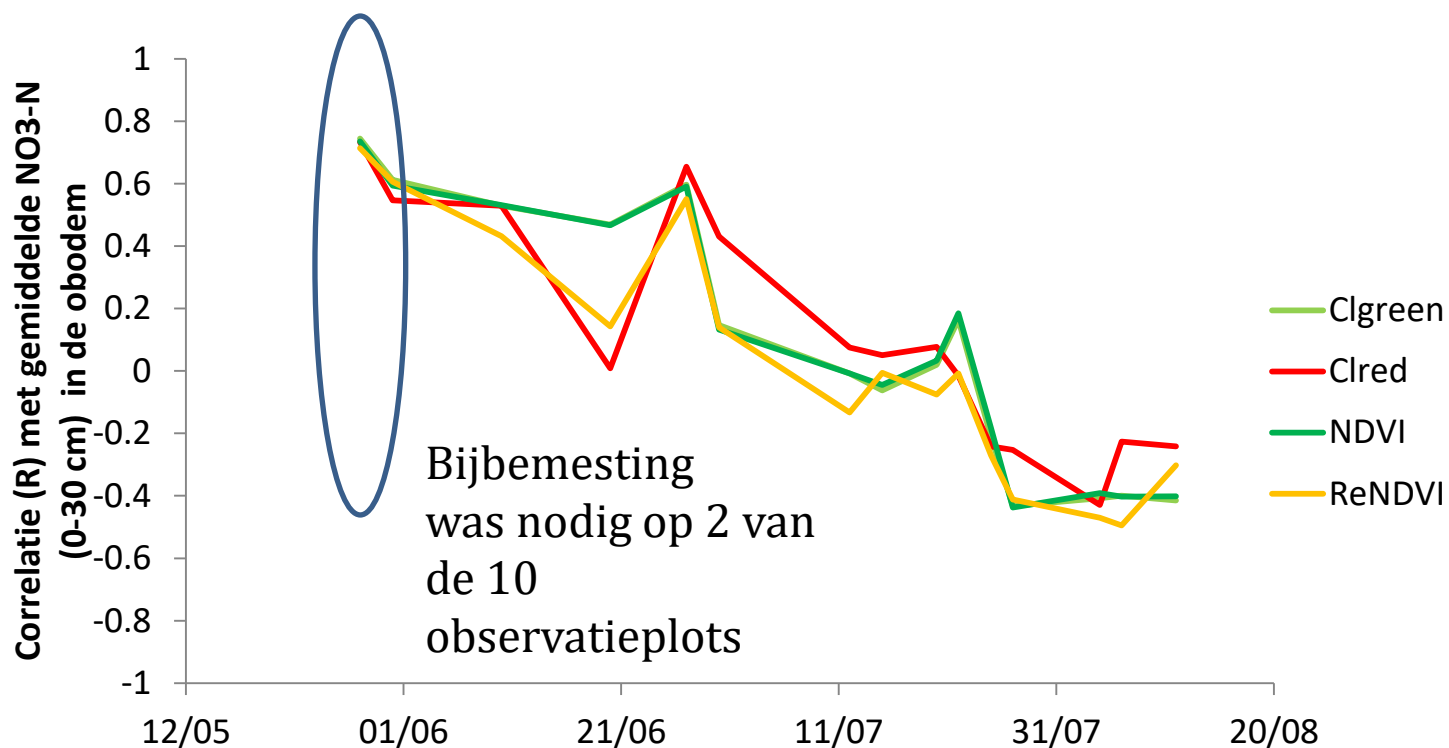


Correlatie (R)
bodemvocht met
drone



Correlatie (R)
bodemvocht met
satelliet

Relatie tussen N-tekort en vegetatie-index kan echter gelijkaardig zijn



In samenwerking met



En 7 Europese partners

Conclusies

- Irrigatie is enkel rendabel indien ze wordt uitgevoerd op het juiste moment
- Sensoren geven inzicht in het vochtverloop, worden als maar toegankelijker, maar vragen kalibratie, en geven zelden advies
- Zelflerende modellen kunnen actueel irrigatie-advies geven, met indicatie van de onzekerheid, maar vragen betrouwbare input
- Spatiale databronnen geven zelden een indicatie van het optimale irrigatietijdstip maar duiden wel aan welke plaats op het perceel het meest representatief is, of maken in de toekomst variabele dosering mogelijk?

Dank voor u aandacht

Pieter Janssens, Jarl Vaerten, Sofie
Reynaert, Frank Elsen, Hilde
Vandendriessche