



AUTEUR



Greet Blom-Zandstra
(Wageningen Plant
Research)

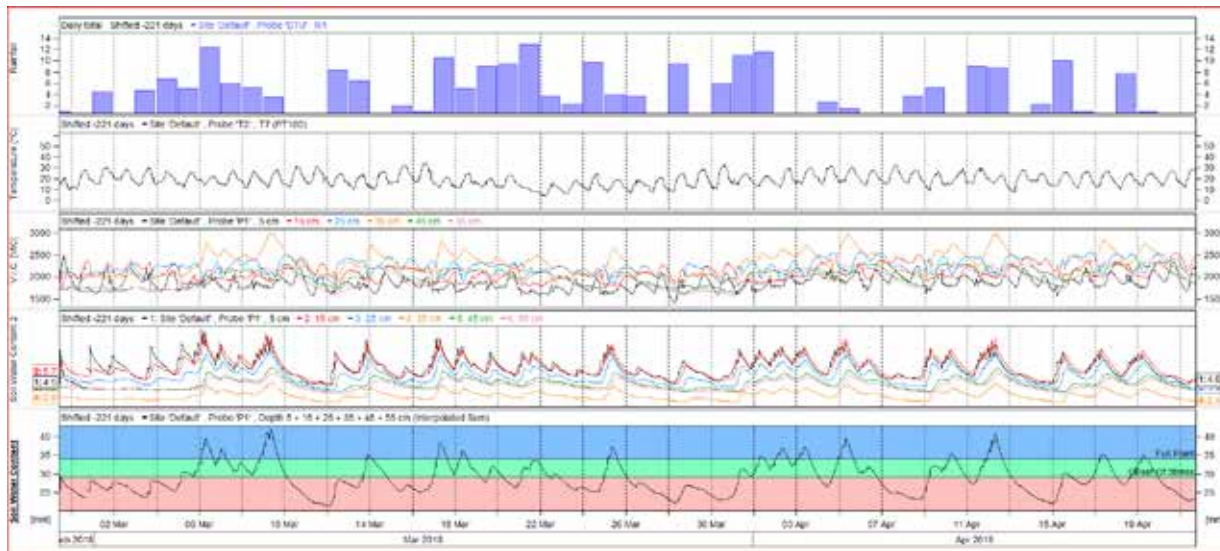
OP WEG NAAR EEN DUURZAME AARDAPPELTEELT BIJ VERDROGING

Met precisielandbouw kan de efficiency van het watergebruik door gewassen aanzienlijk worden verhoogd. Een geschikte techniek is ondergrondse fertigatie, waarbij water en nutriënten gedoseerd worden toegediend op basis van de gemeten gewasbehoefte.

Langdurig neerslagtekort door droogte wordt in Nederland de laatste jaren een toenemend probleem en stelt steeds hogere eisen aan het Nederlandse waterbeheer. Ieder jaar worden maatregelen genomen om uitputting van de watervoorraden in de zomer te voorkomen, maar het gestaag dalende grondwaterpeil vormt een toenemend knelpunt. Voor de landbouw neemt het risico op opbrengstdervingen toe.

De overheid zet in op vergroting van de wateropslag. Om snel met oplossingen te komen, heeft de minister 7 M€ beschikbaar gesteld voor verbetering van de opslagcapaciteit in zandgronden. Een maatregel ter vergroting van het wateraanbod. Maar kunnen we ook iets doen aan vermindering van de watervraag? Dat kan: met precisielandbouw kan de efficiency van het watergebruik door gewassen aanzienlijk worden verhoogd.

Gezien de grote waterbehoefte van de landbouw kan dit in de toekomst zelfs cruciaal worden om Nederland water-robuust te maken en de economie te beschermen tegen de nadelige gevolgen van klimaatverandering. In aride en semi-aride gebieden is al jarenlang ervaring opgedaan met waterbesparende technologieën. Voor de Nederlandse situatie kunnen wij daarvan leren en die kennis uitstekend gebruiken om de toenemende droogte hier aan te pakken?



Figuur 1: Online (feb – juni, 2018) meetgegevens van het fertigatie softwarepakket, zoals gebruikt in El Oued, met respectievelijk (van boven naar onder): mm regenval of irrigatie; luchttemperatuur; EC bodemvocht op 5 diepten; volumetrisch vochtgehalte op 5 diepten; gesommeerde vochtgehalte in de wortelzone (blauw: te nat, groen: veldcapaciteit, roze: te droog). © Aquagri

Toenemende droogte vraagt structurele en duurzame aanpak

Vollegrondgewassen worden regelmatig met sprinklers beregend, maar bij langdurige droogte leggen provincies soms een tijdelijk beregeningsverbod op. Voor een aantal gewassen kan een sprinklerinstallatie prima worden vervangen door sensor-gestuurde druppelirrigatie, bij voorkeur ondergrondse druppelirrigatie. Wanneer daarin ook nutriënten worden mee gedoseerd, is het een ondergronds fertigatiesysteem. Dit is een duurzame technologie die grote voordelen biedt ten opzichte van een sprinklerinstallatie.

Een efficiënter en op gewasbehoefte afgestemd water- en nutriëntengebruik levert vergroting van opbrengsten en vermindert gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. De verkorting van de irrigatieduur en het zuiniger watergebruik vermindert ook het elektriciteitsverbruik en de mate van verzilting in kustgebieden waar het water een relatief hoge EC heeft.

Bovendien wordt bij gebruik van ondergrondse druppelirrigatie de bladschade ten gevolge van het indrogen van zouthoudende druppels na beregening met een sprinklerinstallatie voorkomen. En last-but-not-least: uitspoeling van meststoffen naar het oppervlaktewater is wellicht aanmerkelijk lager, omdat minder water wordt gebruikt én meststoffen op maat worden gedoseerd.

Ondanks alle voordelen, is de introductie van deze

technologie in de vollegrondsteelt in Nederland nog nauwelijks op gang gekomen. Bij langjarige teelten zoals fruit- en boomteelt wordt ondergrondse fertigatie al geregeld toegepast, maar bij eenjarige gewassen nauwelijks. Er zijn geschikte operationele systemen beschikbaar en er komen steeds betere vochtsensoren op de markt, maar een aantal belangrijke kennishiaten belemmeren grootschalige introductie van de technologie, zoals:

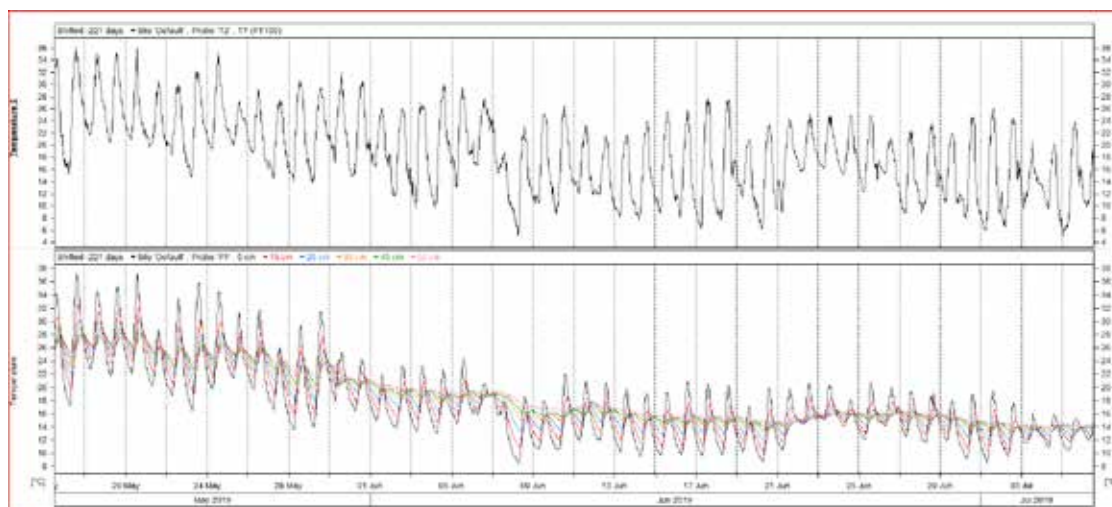
- Wat is het optimale bodemvochtregime voor verschillende gewassen?
- Wat is het effect van fertigatie op het bodemvochtprofiel, het nutriëntenprofiel en het zoutprofiel in verschillende stadia van de groei in verschillende grondsoorten?
- Is het technisch haalbaar om een systeem met druppelslangen te combineren met gewassen die geoogst moeten worden?
- Kan het economisch uit?
- Wat zijn de trade-offs bij opschaling?
- Een aantal hiervan worden in dit artikel behandeld.

Kennis op de boekenplank beschikbaar

In Nederland zijn in het kader van het Deltaprogramma enkele projecten voor kennisontwikkeling (de klimaatpilots) opgestart, maar deze verkeren nog in de verkenningsfase. In aride en semi-aride gebieden worden al jaren fertigatiesystemen aangelegd en heeft men veel kennis en ervaring opgebouwd over hard- en software, het oplossen van knelpunten en

Duurzame
aardappelteelt
met ondergrondse
fertigatie

24



Figuur 2: Online (1 juni – 7 juni 2018) meetgegevens van lucht- (boven) en bodemtemperatuur op 5 dieptes (onder). © Aquagri

het opstellen van criteria voor succesvolle implementatie van de techniek bij boeren.

Momenteel wordt een project uitgevoerd in Algerije waarin Wageningen University & Research (WUR) met het bedrijfsleven, waarin het waterbeheer in een aardappelteelt wordt geoptimaliseerd. Ondanks de droogte is in de Sahara een groot landbouwgebied ontstaan rondom El Oued, een eeuwenoude stad met ca. 140.000 inwoners, waar een ondergronds waterreservoir ('Albian aquifer') dicht bij de oppervlakte komt. Door de introductie van pivotirrigatie is rond de eeuwwisseling de aardappelteelt enorm toegenomen. Het huidige areaal beslaat ca. 30.000 hectare en vertegenwoordigt 30% van de totale aardappelproductie van het land.

Het water- en nutriëntengebruik van die landbouwpraktijk is echter niet duurzaam. Water is in Algerije gratis en boeren kunnen ongelimiteerd irrigeren. Omdat geen metingen worden gedaan naar het vochtgehalte of nutriëntenvoorraden in de bodem, irrigeren boeren te veel water en wordt naar willekeur bemest. De boeren gebruiken kippenmest zolang de voorraad strekt. De spuitdoppen van de pivots staan omhoog gericht om te voorkomen dat ze verstopten door het zand, dat uit de putten meekomt. Deze irrigatiemethode legt een grote druk op het watervoerend pakket, terwijl onbekend is hoeveel water beschikbaar is en of het onttrokken water wordt aangevuld. Niemand weet hoe toekomstbestendig deze situatie is.

De pivotteelt kan aanzienlijk worden verbeterd door introductie van ondergrondse fertigatie. Ervaringen met fertigatiesystemen in Saoedi-Arabië hebben aangetoond dat dit systeem besparingen kan opleveren in watergebruik tot 70% en in energiegebruik tot 25%,

terwijl opbrengsten kunnen verdubbelen.

WUR heeft in 2018 op een demobedrijf in El Oued een computergestuurd fertigatiesysteem geïntroduceerd. Er worden waarnemingen verricht samen met staf en studenten van de universiteit van El Oued en er worden workshops en veldbezoeken georganiseerd voor boeren. Met bodemsensoren worden online metingen gedaan op 5 dieptes naar: bodemvochtgehalte, EC en bodemtemperatuur. Een weerstation meet luchttemperatuur en instraling. En een regen- en flowmeter meten neerslag en hoeveelheid irrigatiewater.

Via een gewasgroeimodel wordt de evapotranspiratie van het gewas berekend en een schatting gemaakt van de waterbehoefte voor de volgende dag. De grafische weergave van het gesommeerde vochtgehalte (figuur 1, onderste paneel) geeft de situatie in de wortelzone weer: Blauw is te nat, groen is veldcapaciteit en rood is te droog. Deze grafiek verschijnt op de smartphone van de boer en is maatgevend voor de timing van de watergiften: Zodra de curve uit de groene zone in het rode deel komt, moet worden geïrrigeerd. De ondergrondse fertigatie heeft in de najaarsteelt van 2018 geresulteerd in reductie van het watergebruik met ca 60% ten opzichte van de pivotirrigatie, terwijl de aardappeloogst ca 40% hoger was.

Wat kan Nederland hiervan leren?

Het project heeft inmiddels gegevens opgeleverd over de water- en nutriëntenverdeling in de bodem, wateropnamekarakteristieken in relatie tot gewasgroei en bewortelingsdiepte, verloop van de EC in de tijd, relatie tussen bodemtemperatuur en luchttemperatuur (figuur 2). Hierdoor kon de software worden gekalibreerd voor een aardappelteelt in relatie met de omgevingsfactoren (lucht- en bodemtemperatuur,

instraling, bodemkarakteristieken).

De online sensortechniek is ook relevant voor Nederland die één op één ook bij ons kunnen worden toegepast. Dit omdat gewasgroei, water- en nutriëntenopname door gewassen, de opbouw van water en zoutprofielen, etc. generieke processen zijn.

Het project heeft een aantal interessante inzichten opgeleverd die ook voor Nederland relevant zijn, zoals:

1. Machinaal poten van aardappels op ca 10 cm diepte kan goed gecombineerd worden met afrollen en in de grond leggen van slangen. Bij de oogst kan het oprollen van slangen en rooien van aardappels door één machine worden uitgevoerd. Dus zowel installatie als verwijderen van druppelslangen is bij eenjarige teelten geen probleem.
2. Bij goed doorlatende bodems zijn veel en korte irrigatiegiften effectiever en meer waterbesparend dan langdurige watergiften met grotere intervallen. Ook leveren korte en frequente watergiften minder verzilting in de wortelzone op dan langere en minder frequente watergiften.
3. De techniek biedt mogelijkheden om te sturen op knolzetting en knolgrootte en is daardoor een meerwaarde voor pootgoedbedrijven.
4. Inzicht in oogstvermeerdering en besparing van water, nutriënten, bestrijdingsmiddelen en energie maken het mogelijk om per bedrijf de economische haalbaarheid van de technologie te berekenen.
5. Men begint in Nederland vaak (te) laat met beregenen. Computergestuurde fertigatie biedt mogelijkheden om vanaf planten te sturen op water- en nutriëntengiften.
6. Voor succesvolle introductie van de nieuwe technologie gelden echter ook een aantal randvoorwaarden:
 - Hoe groter het areaal, des te meer eisen worden gesteld aan de hoogte en continuïteit van de waterdruk op het systeem,
 - Het systeem is gevoelig voor verstopping door kalk of zand en vereist een goed filtersysteem, dat goed moet worden onderhouden,
 - Het systeem stelt eisen aan de minimale grootte en het investeringskapitaal van het bedrijf.

Projecten die in het buitenland worden uitgevoerd blijken dus niet alleen regiospecifieke kennis op te leveren, maar ook generiek nut te kunnen hebben. Zo kan ontwikkelde kennis ten behoeve van droge, hete klimaatzones ook bijdragen aan het ontwikkelen van klimaat-slimme landbouw in eigen land.

Greet Blom-Zandstra
(Wageningen Plant Research)

Gebruikte bronnen

Badr, M.A., Abou Hussein, S.D., El-Tohamy, W.A. & Gruda, N., 2010. Efficiency of Subsurface Drip Irrigation for Potato Production Under Different Dry Stress Conditions. *Gesunde Pflanzen* 62: 63-70

Ebrahimian, H., Keshavarz, M.R & Playan, E., 2014. Surface fertigation: a review, gaps and needs. *Spanish Journal of Agricultural Research* 12 (3): 820-837

Jeuken, A., Tolck, L., Stuyt, L.C.P.M., Delsman, J.R., De Louw, P.G.B., Van Baaren, E.S. & Paalman, M., 2015. Kleinschalige oplossingen voor een robuustere regionale zoetwatervoorziening.

Zelfvoorzienend in zoetwater: zoek de mogelijkheden. Stowa rapport 2015-30, pp 62.

Tolk, L. & Veldstra, J. 2016. Spaarwater, pilots rendabel en duurzaam agrarisch watergebruik in een verziltende omgeving van de waddenregio. Hoofdrapport, Acacia Institute, pp 52.

Duurzame
aardappelteelt
met ondergrondse
fertigatie

SAMENVATTING

Langdurig neerslagtekort komt de laatste jaren steeds vaker voor. Hoewel ieder jaar maatregelen worden genomen om uitputting van het grondwater zoveel mogelijk te beperken, kunnen ook aan de vraagkant aanzienlijke besparingen worden bereikt, met name bij de eenjarige vollegrondsteelten. Een geschikte techniek is ondergrondse fertigatie, waarbij water en nutriënten gedoseerd worden toegediend op basis van de gemeten gewasbehoefte. In aride en semi-aride gebieden is veel ervaring opgedaan met deze technologie. Het artikel beschrijft welke lessen wij hieruit kunnen leren voor Nederland.