

Proefperceel peren in Rummen

Variabele irrigatie op basis van drone- en sensordata

Door de langdurige droogte in 2018 en 2019 is duidelijk geworden dat water voor irrigatie vaak schaars is en efficiënt moet worden ingezet. Dit kan door de principes van precisielandbouw toe te passen en variabel te irrigeren, rekening houdend met de variatie in het perceel. Het project 'Intelligenter Fruit Telen' wil de meerwaarde van precisietechnieken bepalen voor de fruitteelt en testte voor het eerst variabele irrigatie in een perenboomgaard, aangestuurd op basis van beeldanalyses en sensordata.

Joke Vandermaesen en Serge Remy, pcfruit en Stephanie Delalieux, VITO

Precisiefruitteelt

Precisielandbouw kan de rentabiliteit van een landbouwbedrijf verhogen door elk deel van het perceel zo optimaal en efficiënt mogelijk te behandelen. Teeltmaatregelen moeten daarbij afgestemd worden op de variatie in het perceel, die in kaart kan gebracht worden door onder meer bodemscans en camera's op drones. Tot op heden wor-

den echter nagenoeg geen precisietechnieken toegepast in de fruitteelt omdat het nog onduidelijk is hoe de data vertaald kunnen worden in concrete teeltmaatregelen en de meerwaarde van precisiefruitteelt dus nog niet werd aangetoond.

Intelligenter Fruit Telen

Begin 2018 startte het project 'Intelli-

gener Fruit Telen', waarin pcfruit samen met VITO, ZLTO, Boomkwekerij Fleuren en Crossroad Communications de voordelen van precisiefruitteelt wil demonstreren. Het project wordt uitgevoerd in vier boomgaarden en vier boomkwekerijpercelen in Haspengouw, het Hageland, Zeeland en Nederlands Limburg. In 2018 en 2019 werden bodemscans en maandelijkse dronevluchten uitgevoerd om de variatie in deze percelen in kaart te brengen. Tegelijkertijd werden in het veld verschillende parameters – onder andere bodemkwaliteit, groei, chlorofylgehalte, oogst en vruchtkwaliteit – opgevolgd in plots van telkens drie bomen, verspreid over het perceel. Zo kunnen we nagaan welke gegevens worden weerspiegeld door de bodemscans en dronevluchten. Deze kennis wordt vervolgens vertaald in aanpassingen aan het perceelbeheer.

Door een deel van het perceel variabel en een deel van het perceel klassiek uniform te beheren, kan de meerwaarde van precisielandbouw voor de fruitte-ler/boomkweker bepaald worden.

Resultaten 2018

Het groeiseizoen van 2018 werd gekenmerkt door langdurige droogte, vooral in de periode mei-juli. Het proefperceel in Rummen werd daarom geïrrigeerd volgens het PWARO-advies van de Bodemkundige Dienst van België en pcfruit, waarbij een bodemwaterbalansmodel wordt gehanteerd en regelmatig bodemstalen genomen worden op één plek in de boomgaard. Hierbij werd dezelfde watergift ingesteld voor alle 10 irrigatieblokken (figuur 1 p. 16). Uit bodemstalen genomen in juli 2018 op 6 verschillende locaties bleek echter dat het bodemvochtgehalte sterk varieerde. Wanneer uit de dronebeelden de zogenaamde *Normalized Difference Red Edge* of NDRE-index bepaald werd als indicator voor de gezondheid van het gewas, bleek bovendien de variatie in NDRE grotendeels overeen te komen met de ligging van de irrigatieblokken. Beide bevindingen wezen op een verschillende watergift per blok. De variatie in gemiddelde watergift per druppelaar, gemeten in het veld, bleek inderdaad sterk overeen te komen met de variatie in NDRE (tabel 1). ▶

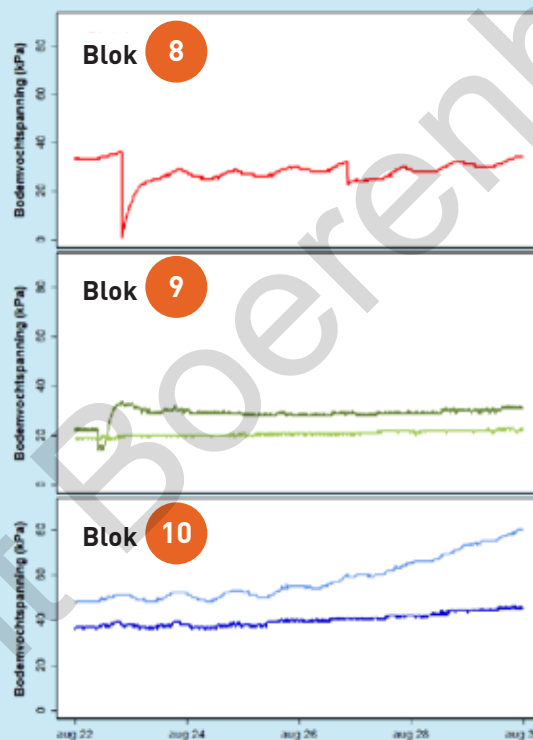
Tabel 1. Gemiddelde watergift per druppelaar per irrigatieblok.

Blok	Watergift (ml/min)
1	32.22
2	35.68
3	37.58
4	33.36
5	13.85
6	12.05
7	33.28
8	29.91
9	37.19
10	32.24

De gradiënt in watergift wordt weergegeven van laag (rood) naar hoog (groen) en komt algemeen overeen met de gradiënt in de NDRE-index zoals weergegeven in figuur 1 p. 16.

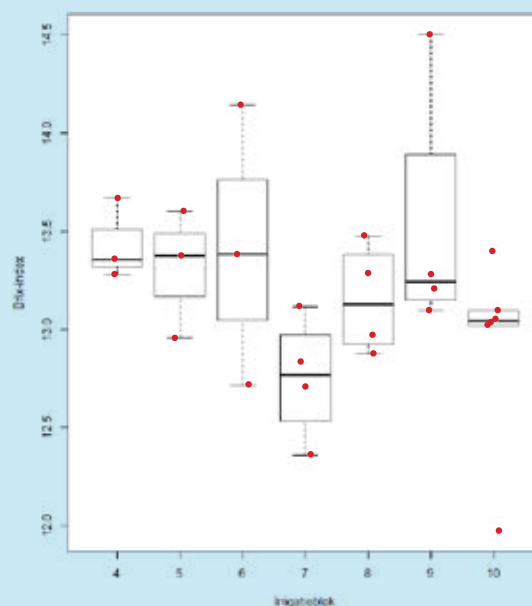
Resultaten van het proefperceel in Rummen

Het proefperceel in Rummen (dronebeeld p. 16) is onderverdeeld in 10 verschillende irrigatieblokken. De blokjes duiden de individuele bomen aan. De kleur van elk blokje wordt bepaald door de waarde van de NDRE-index (tabel 1) in augustus 2018 waarbij de laagste waarde (0,115) in het groen wordt aangeduid, de hoogste waarde (0,282) in het rood. In irrigatieplots 8, 9 en 10 werden eind juli Watermark-sensoren geplaatst op 30 cm diepte.



Figuur 2. Bodemvochtspanning gemeten door Watermark-sensoren in irrigatieblokken 8, 9 en 10 van 22 tot en met 29 augustus 2019.

Iedere lijn is het resultaat van metingen door één sensor. In blok 8 bleek één sensor niet te werken.



Figuur 3. Boxplot voor de Brix-index per irrigatieblok.

De dikke horizontale lijn geeft het gemiddelde weer. De rode punten geven de meetwaarden per plot weer.



Het beschikbare water kan efficiënter ingezet worden zonder verlies aan opbrengst of kwaliteit.

Variabele irrigatie in 2019

Voor dit jaar werd besloten om op het proefperceel in Rummen bij droogte variabel te irrigeren, rekening houdend met de effectieve watergift en de actuele bodemvochtstatus per irrigatieblok. Eind juli werden bodemvochtsensoren geïnstalleerd in irrigatieblok 8, 9 en 10. Per plot werden twee Watermark-sensoren op 30 cm diepte gekoppeld met een Reporter module van Crodeon (zie foto), die de data via het gsm-netwerk doorstuurt naar de cloud. De sensordata kunnen dus op elk moment online geraadpleegd worden. Van 22 augustus tot aan de pluk op 29 augustus werden blok 8 en 9 variabel geïrrigeerd, dus enkel indien de gemiddelde bodemvochtspanning groter werd dan 30 kPa. De dagelijkse irrigatieduur werd aangepast aan de gemeten watergift per blok. In blok 8 werd dagelijks 1 uur en 8 minuten geïrrigeerd. In blok 9 werd over deze periode helemaal niet geïrrigeerd. Op de rest van het perceel werd uniform geïrrigeerd op basis van het PWARO-advies, namelijk 1 uur per blok per dag. Daarbij fungeerde blok 10 als controle voor blok 9 en blok 7 als controle voor blok 8.

Resultaten 2019

De bodemvochtspanning in de periode 22-29 augustus wordt weergegeven in figuur 2, waarbij een hogere waarde overeenkomt met sterkere droogtestress. Bij blok 8 en 10 worden de dagelijkse irrigatiecycli duidelijk weerspiegeld door de sensordata: de bodemvochtspanning daalt telkens na irrigeren. In blok 8 bleek het toegepaste variabele irrigatieregime adequaat te

zijn. De bodemvochtspanning bleef namelijk schommelen rond de kritische waarde van 30 kPa. In blok 10 (uniforme controle) liep de bodemvochtspanning echter sterk op vanaf 26 augustus. In blok 9 bleek het niet nodig te irrigeren aangezien de gemiddelde bodemvochtspanning onder de 30 kPa bleef. Over de volledige periode van één week werd hierdoor 93 m³/ha water bespaard tegenover wanneer het uniforme irrigatieregime zou zijn toegepast (1 uur/dag). In blok 8 werd 9 m³/ha extra geïrrigeerd. Na de pluk werden opbrengst- en kwaliteitsgegevens vergeleken per irrigatieblok. De opbrengst aan dikke peren (maatklasse 60-75 mm), was algemeen lager in irrigatieblok 4-6 ten opzichte van blok 7-10 maar de verschillen waren niet significant. Hetzelfde geldt voor de totale opbrengst. Er waren geen verschillen in opbrengst tussen de variabel geïrrigeerde blokken (8 en 9) en de uniform geïrrigeerde blokken (7 en 10). Wat het suikergehalte (Brix-index) van de vruchten betreft, was er meer verschil

(figuur 3). In blok 7, de uniforme controle voor blok 9, was het suikergehalte relatief laag, alhoewel net niet significant lager dan in blok 9. Waarschijnlijk werd in blok 7 het suikergehalte verdund door een teveel aan water. Tussen blok 8 (variabel, 1 uur 8 minuten/dag) en 10 (uniform 1 uur/dag) was er geen verschil. Voor de andere kwaliteitsparameters hardheid en kleur waren er geen significante verschillen tussen de verschillende irrigatieblokken (gegevens niet getoond).

Hoe gaat het verder?

Ondanks de korte periode waarin variabel geïrrigeerd werd, tonen de resultaten aan dat door rekening te houden met de variatie in het perceel, het beschikbare water efficiënter ingezet kan worden en water bespaard kan worden zonder verlies aan opbrengst of kwaliteit. De berekening van vegetatie-indexes uit dronebeelden kon in verband kan gebracht worden met de bodemvochtigheidsstoestand en bijgevolg de mate van irrigatie. Om dit te bevestigen, zal de proef herhaald worden in geval van droogte gedurende het volledige groeiseizoen 2020, indien mogelijk over een langere periode. Ook andere teeltmaatregelen, waaronder variabele bemesting en wortelsnoei, worden getest in boomgaarden en boomkwekerijen in Vlaanderen en Nederland. Ten slotte ontwikkelen we een gebruiksvriendelijk dashboard voor de visualisatie en interpretatie van dronebeelden en andere databronnen, zodat deze eenvoudig geraadpleegd kunnen worden door de fruitteiler/boomkweker. ■



In irrigatieplots 8, 9 en 10 werden telkens twee Watermark-sensoren geplaatst met een Reporter module van Crodeon die de data van het gsm-netwerk doorstuurt naar de cloud.

[Het project 'Intelligenter Fruit Telen' wordt gefinancierd binnen het Interreg V-programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdend samenwerkingsprogramma, met financiële steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling, provincie Limburg en BELSPO.](#)