

# HOE EFFICIËNT ZIJN IRRIGATIE EN FERTIGATIE IN CONFERENCE?

Vanwege de hogere rentabiliteit vervingen veel fruittelers hun appels door peren. Vaak werd geplant met een korte plantafstand en soms combineert men met wortelsnoei, ter controle van de vegetatieve groei. Omdat dit de droogtegevoeligheid van de bomen verhoogt, voorziet men druppelirrigatie, vaak in combinatie met fertigatie. We onderzochten de mogelijkheden om de efficiëntie hiervan te verhogen. – Pieter Janssens, BDB

Omdat in Vlaanderen de mogelijkheden in areaaluitbreiding beperkt zijn, tracht de fruitteler zijn rentabiliteit per hectare te maximaliseren. Dit kan door het management van de boomgaard af te stemmen op de hoge diameterklassen. De afgelopen 10 jaar was de marktprijs voor peren met een diameter van minimaal 65 mm tot 50% hoger dan die van peren met een diameter van 55 mm. Naast vruchtdunning mag worden verwacht dat droogte een belangrijke impact heeft op de behaalde diameterklasse.

## Proefvelden

Deze hypothese werd onderzocht op 3 proefvelden aangelegd in Bierbeek, Meensel-Kiezegem en Sint-Truiden. De proefvelden werden aangelegd in 2006 en opgevolgd in 2007, 2008 en 2009 door de Bodemkundige Dienst van België (BDB) en pcfruit. De 3 proefvelden golden als typeboomgaarden voor de brede variatie in boomgaarden die er bestaat in Vlaanderen. Zo vertegenwoordigt de boomgaard in Bierbeek alle boomgaarden die gelegen zijn op droge zandleem- en leembodems in een intensieve V-aanplanting. In diezelfde boomgaard werd bovendien geregeld wortelsnoei toegepast. De boomgaard in Meensel-Kiezegem is typerend voor alle boomgaarden aangeplant in een vrije spil met een ruimere plantafstand op een matig natte zandleembodem. Vooral in het Hageland komen veel boomgaarden van deze 2 types voor. De boomgaard in Sint-Truiden typeert alle boomgaarden aangeplant in een vrije spil op een goed gestructureerde leembodem, zoals deze veel voorkomen in Haspengouw. In de 3 boomgaarden werden 2 irrigatiebehandelingen aangelegd om na te gaan in welke mate droogte bepalend is voor de productie. In het eerste irrigatieschema werd geïrrigeerd volgens de vochtbe-

hoefte van de boom. Het andere deel van het proefperceel werd niet geïrrigeerd in de maanden juni en juli, tijdens de scheutgroei. Bovendien werd in deze droge behandeling de wortelzone afgedekt met regenschermen. Dat liet toe om het effect van droogte optimaal te bestuderen. Elke behandeling werd aangelegd in 4 herhalingen en de droogte werd opgevolgd met Watermarkbodemsensoren die de bodemvochtspanning registreren (figuur 1). De bodemvochtspanning duidt aan met welke onderdruk het water aan de bodemmatrix wordt gebonden. Dit is dan ook een uitstekende indicator voor droogte.

Figuur 1 toont dat in Bierbeek in 2007 de bodemvochtspanning daalde tot lager dan -100 kPa in de niet-geïrrigeerde behandeling. Deze sterk negatieve bodemvochtspanning duidt op een zeer droge bodem. In Sint-Truiden was de

bodemvochtspanning steeds hoger dan -50 kPa in de niet-geïrrigeerde behandeling. De bodem in Bierbeek droogt veel sneller uit dan in Sint-Truiden. Dit was zichtbaar in de proefopbrengst (tabel 1). De droogte leidde in Bierbeek in 2007 tot een productieverlies van 3 kg per boom in de diameterklasse groter dan 60 mm. In de proefplots waar de droogte werd geobserveerd in 2007 werd wel een verhoging van het aantal bloembotten vastgesteld in 2008. Dit kan duiden op een responsmechanisme van de boom. In 2008 werden geen statistisch significante verschillen meer vastgesteld tussen beide behandelingen, hoewel gemiddeld de productie nog steeds lager was in de niet-geïrrigeerde behandeling. In Sint-Truiden werd, in tegenstelling tot in Bierbeek, geen enkel effect van de droogte waargenomen. De productie was in beide behandelingen gelijk. Dit leidt tot



Om inzicht te krijgen in de manier waarop men bodemsensoren het beste opstelt, werd met Watermarkbodemsensoren de waterspanning in de bodem rondom de fruitboom gemeten.

de conclusie dat droogte in boomgaarden gelegen op droge bodemprofielen een belangrijke negatieve impact heeft op de productie in de hoge diameterklassen. Bij boomgaarden met een nat bodemprofiel is de invloed van droogte minder belangrijk. Vermoedelijk verhoogt ook de plantdichtheid de droogtegevoeligheid. In Bierbeek stonden 3000 bomen per ha, in Sint-Truiden 2285. Ook wortelsnoei zal de droogtegevoeligheid verhogen. Het proefveldonderzoek suggereerde dat er een productierugval mag worden verwacht in de hoogste diameterklassen wanneer de bodemvochtspanning daalt onder -60 kPa tijdens de scheutgroei in de maanden juni en juli. In de maanden april en mei, wanneer de intensieve celdeling in de vrucht plaatsvindt, en in augustus, wanneer de vruchten volop dikken, is een vochtspanning natter dan -30 kPa gewenst.

### Aansturing

Om de irrigatie optimaal aan te sturen bestaan er verschillende technieken. Er bestaan bodemsensoren die de vochtspanning meten, zoals de Watermark-sensor die gebruikt werd in het onderzoek. Daarnaast heeft men de klassieke tensiometer. Deze sensoren duiden de bodemvochtspanning aan, wat een waardevolle output is, gezien de meeste irrigatierichtlijnen worden uitgedrukt in bodemvochtspanning. Een beperking van deze sensoren is dat het meetbereik beperkt is en dat de output van de sensor sterk afhankelijk is van de locatie ten opzichte van de boom en ten opzichte van de druppelaar. Om een betrouwbare meting uit te voeren zijn steeds meerdere

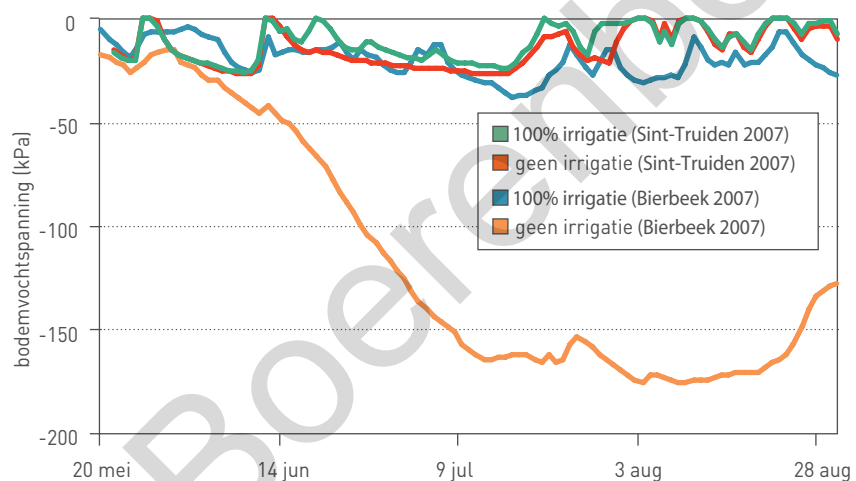
### Een optimale fertigatie vraagt perceelspecifieke analyse en interpretatie.

sensoren rondom dezelfde boom noodzakelijk. Andere bodemsensoren meten niet de bodemvochtspanning maar wel het bodemvochtgehalte. Deze sensoren zijn minder interessant voor irrigatie-aansturing omdat richtlijnen voor irrigatie zelden worden uitgedrukt in bodemvochtgehalte. Om een bodemvochtgehalte correct te interpreteren moet immers de uitdrogingskarakteristiek, of ook de pF-curve van de bodem gekend zijn. Een tweede manier om irrigatie aan te sturen, is het gebruik van plantsensoren.

**Tabel 1 Aantal bloembotten per boom en proefopbrengst in 2007 en 2008 in Bierbeek en Sint-Truiden** - Bron: BDB & pcfruit

		Bloembotten (aantal per boom)	Totale opbrengst (kg/boom)	Opbrengst per diameterklasse (kg/boom)		
				< 55 mm	> 60 mm	> 65 mm
<b>Bierbeek</b>						
2007	100% geïrrigeerd	88	26	1	21	13
	-	96	22	1	18	9
2008	100% geïrrigeerd	85	27	1	21	12
	-	111	27	1	19	8
<b>Sint-Truiden</b>						
2007	100% geïrrigeerd	132	23	2	17	9
	-	118	24	2	18	9
2008	100% geïrrigeerd	59	16	2	11	6
	-	59	15	2	11	6

- = niet geïrrigeerd tijdens periode scheutgroei (juni-juli) en wortels afgedekt



**Figuur 1 Verloop van de bodemvochtspanning in de boomgaarden in Bierbeek en in Sint-Truiden in 2007** - Bron: BDB

Metingen op de plant kunnen sneller gerelateerd worden aan productiever verschillen dan metingen in de bodem. Droogte in de bodem wordt door de plant deels gebufferd. Dit vertroebelt de relatie tussen bodemparameters en plantproductie. Plantmetingen kunnen worden uitgevoerd op een continue basis. Eén van deze technieken laat toe om de sapflux te monitoren. Dit werd in 2011 getest in Sint-Truiden. In één behandeling werd er niet geïrrigeerd, terwijl in een andere behandeling werd geïrrigeerd volgens de vochtbehoefte van de plant. Het potentieel van plantsensoren werd op deze manier geïllustreerd. Voor de implementatie van plantsensoren is het een groot probleem dat het niet evident is om absolute irrigatierichtlijnen te definiëren waaraan de output van de plantsensor kan worden getoetst.

Een andere methode die kan worden ingezet voor irrigatiesturing is het bodemwaterbalansmodel. Deze aanpak houdt in dat de voor de plant beschikbare

vochtreserve wordt berekend met een model dat alle waterfluxen in en uit de wortelzone in rekening brengt. Deze methode is goed gekend voor volleldsgewassen. Voor boomgaarden moet men echter ook de interactie tussen de grasstrook en de bomenrijen in rekening brengen om irrigatiesturing te kunnen opzetten. BDB en pcfruit gebruiken deze techniek bij de dienstverlening Pwaro 'Deskundige irrigatie- en fertigatiebegeleiding in de fruitteelt'. Sinds 2010 maakt jaarlijks een vijftigtal fruitteeltbedrijven gebruik van deze begeleiding bij het aansturen van irrigatie en fertigatie. In tegenstelling tot voorgaande technieken leidt de voorlichter het advies af en bezorgt dat aan de fruitteeler.

### Wateropname in de wortelzone

Een verbeterd inzicht in de wateropname van de boom ter hoogte van de wortelzone laat toe om bodemsensoren, zoals de Watermarksensor beter te installeren. Ook het gedrag van de boom wordt beter

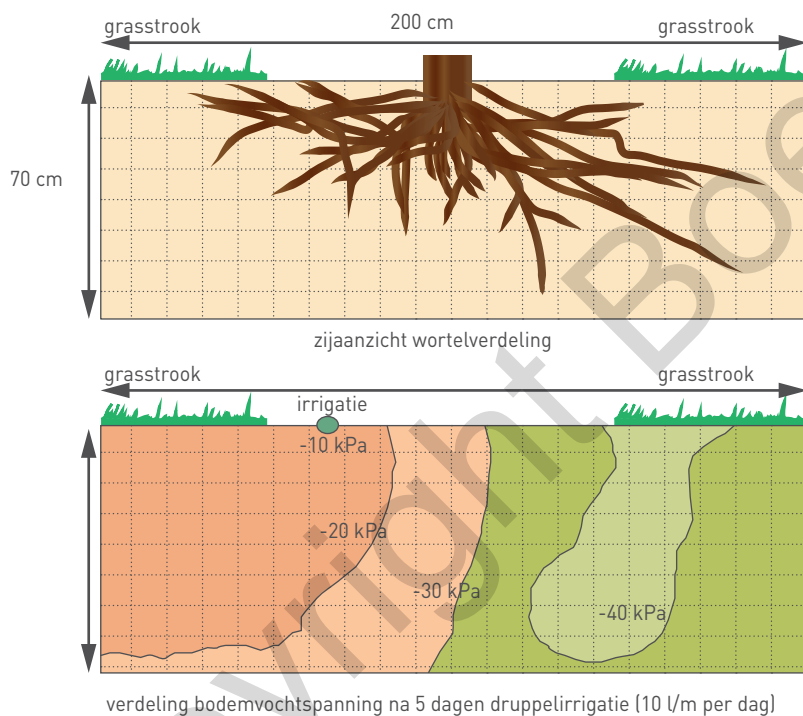
begrepen, wat de inzet van plantsensoren sneller mogelijk maakt. Bovendien worden interacties tussen grasstrook en boom blootgelegd, waardoor het vochtgehalte beter kan worden berekend met het bodemwaterbalansmodel. In Sint-Truiden werd tussen 2009 en 2011 de wortelverdeling van een perenboom bestudeerd. Aan de hand van deze observaties kon de wateropname van de boom worden berekend (figuur 2). Voor de specifieke boom in Sint-Truiden werd zichtbaar dat de meeste wortels zich niet dieper dan 50 cm bevinden. Doordat bij deze boom nog nooit wortelsnoei werd toegepast, vertakten de wortels zich in belangrijke mate onder de grasstrook. De berekening van de verdeling van de vochtspanning toont dat op 20 cm van de druppelslang de vochtspanning natter is dan -20 kPa. Watermark-bodemsensoren meten niet accuraat

wanneer de vochtspanning natter is dan 20 kPa. Daarom heeft het geen zin om deze sensoren te plaatsen op minder dan 20 cm van de druppelslang. Sensoren plaatsen op een diepte van 50 cm lijkt ook niet zinvol gezien de worteldensiteit vanaf 50 cm sterk afneemt.

### Hoe efficiënt is fertigatie?

Bij fertigatie worden meststoffen opgelost in het irrigatiewater. Via de druppelslangen komen de meststoffen terecht in de wortelzone. Mogelijk wordt daardoor een hogere efficiëntie gehaald. Er wordt vooral frequent gefertiged met N-meststoffen. Stikstof wordt door de plant voornamelijk opgenomen in de minerale nitraatvorm. Omdat nitraten goed oplossen in water is de bodemconcentratie onderhevig aan uitspoeling. Bij aanvang van het groeiseizoen, na de winter is de plant-beschikbare N reserve in de bodem

daardoor beperkt. Bemesting met N is elk seizoen noodzakelijk. Om een nog hogere efficiëntie te behalen gebeurt dit best in fracties. Een eerste fractie is nodig voor de bloei, doorgaans een dertigtal eenheden. Deze basisbemesting verzekert een goede start van het groeiseizoen. Een tweede fractie kan na de scheutgroei die eindigt in de tweede helft van juli. Dat moment is interessant omdat de opgenomen N vermoedelijk sneller zal worden omgezet naar een groter vruchtvolume. Deze hypothese werd getest op de 3 proefvelden (Bierbeek, Meensel-Kiezegem en Sint-Truiden) waar 3 fertigatiedosissen met elkaar werden vergeleken: 0, 25 en 50 kg N (tabel 2). De fertigatie van 25 kg N werd gespreid over 5 dagen, deze van 50 kg N over 10 dagen. De fertigatiedosissen werden toegediend onder 2 verschillende irrigatieniveaus. In een controlebehandeling werd geïrrigeerd volgens de vochtbehoefte van de plant. In een drogere behandeling werd de irrigatie onderbroken in de maanden juni en juli en werd de wortelzone ook afgeschermd van de regen. Het experiment werd opgezet in 2008 en 2009. Het effect van fertigatie was het meest uitgesproken in Bierbeek in 2009 (tabel 2). Door 25 kg N toe te passen via fertigatie werd een meeropbrengst van 1 tot 4 kg per boom gerealiseerd. De N-concentratie in het blad en in de vrucht was groter en de fertigatie werd gerelateerd aan een groenere vruchtkleur. De beste opbrengst werd behaald bij een totale bemesting van 55 kg N, wat lager is dan de bemestingsdosis die wordt gehanteerd bij volleldsbemesting. In Sint-Truiden bleek 50 kg N de beste fertigatiedosis, in Meensel-Kiezegem kon het effect van N-fertigatie niet worden aangetoond. Een optimale fertigatie vraagt perceelspecifieke analyse en interpretatie. ■



**Figuur 2** Observatie van de grove wortels bij een perenboom in Sint-Truiden en de verdeling van de bodemvochtspanning na 5 dagen druppelirrigatie - Bron: BDB & pcfruit

**Tabel 2** Effect van 3 fertigatiebehandelingen, observaties op het proefveld in Bierbeek in 2009 - Bron: BDB & pcfruit

Irrigatie	kg N via fertigatie	Opbrengst (kg/boom)	N-gehalte in het blad (% DS)	N-gehalte in de vrucht (% DS)	Kleur (H-index)
100 % Irrigatie	0	21,40	2,59	47,55	112,83
	25	22,36	2,68	51,70	113,18
	50	20,7	2,74	48,46	112,66
Geen irrigatie tijdens juli-augustus	0	17,96	2,50	41,35	111,62
	25	22,33	2,65	49,55	112,96
	50	19,34	2,79	53,81	113,02

*De fertigatie werd uitgevoerd in het begin van de maand augustus, voor de bloei werd al een voorraadbemesting van 30 kg N toegediend.*