

Wageningen op zoek naar de ideale vochtsensor

# Betere, goedkopere en energiezuinige



**Jos Balendonck:** "De vochtsensor van de toekomst is goedkoop, zuinig, draadloos, heeft auto-kalibratie en 'plug and play'."

**Zuinige omgang met goed water kan ook in de glastuinbouw rendement opleveren. Voor een optimale watergift is goed meten noodzakelijk, liefst met meerdere vochtmeters. Wageningen UR Glastuinbouw werkt aan systemen om dat mogelijk te maken. Met betere, goedkopere, energiezuinige vochtsensoren, ingepast in een draadloos netwerk.**

TEKST: TIJS KIERKELS

BEELD: TIJS KIERKELS EN WUR GLASTUINBOUW

watersensor-  
chip

Commercieel succes was nooit het oogpunt, maar van de watersensor-chip die het IMAG in 1994 ontwikkelde, zijn er duizenden verkocht. Hij zit in de WGM-meter van Grodan, de WET-sensor van Delta-T en de E-SENSE van Eijkelkamp. Frappant is dat de chip niet beschermd is door een patent, maar louter door de hoge ontwikkelkosten die een concurrent zou moeten maken om de chip te kopiëren. Inmiddels zijn we veertien jaar verder en is het tijd voor een nieuwe technologie, door ontwikkelingen in de glastuinbouw en in de sensortechnologie

## Telen op de laatste procenten

meer  
informatie

"In de tuinbouw telen we op de laatste procenten. Telers willen steeds meer informatie uit de kas krijgen voor hun management. Dat betekent vaker meten, op meer plekken in de kas en nauwkeuri-

ger. Niet alleen boven en tussen het gewas, maar ook in de wortelzone", legt Jos Balendonck van Wageningen UR Glastuinbouw uit.

Op meer plekken meten vergt meer sensoren. En dat is duur met de huidige techniek. Vochtsensoren kosten nu honderden euro's. Dus is een eerste eis aan nieuwe technologie dat hij goedkoper is. "Het tweede punt is: je krijgt een kabelprobleem in de kas, zeker bij een mobiele teelt. Dus is er een trend naar draadloos. Dat vergt batterijtjes en de tuinder zal die niet elke week willen vervangen. Dus is de eis dat de sensoren veel minder energie vragen dan nu."

## Eisen aan sensoren

Bij een flinke hoeveelheid sensoren is het kalibreren (instellen van de meter) tijdrovend. Bovendien hangt die kalibratie af

van het medium/substraat. Om tijd te besparen zijn auto-kalibratie, bedieningsgemak, eenvoudige installatie en weinig onderhoud belangrijk.

Daarmee zijn de eisen aan de vochtsensor van de toekomst op een rij gezet: goedkoop, zuinig, draadloos, auto-kalibratie en 'plug and play'. Zo'n rijtje is snel geformuleerd, maar de uitvoering vergt het nemen van tal van technische hobbels. Daarbij komt dat niet alleen in de kas, maar ook in het wetenschappelijke onderzoek de tijden zijn veranderd.

Destijds was het IMAG zijn tijd ver vooruit met de ontwikkeling van de elektronische vochtsensor-chip. Het heeft in 1994 tonnen gekost. Een zelfstandige ontwikkeling is nu eigenlijk niet meer mogelijk vanwege de hoge financiële risico's. De financieringsmogelijkheden zijn tegenwoordig beperkt. Dat betekent dat WUR Glastuinbouw een

auto-  
kalibratiehoge  
financiële  
risico's

open oog heeft voor projecten waarbij samengewerkt kan worden met andere kennisinstellingen en bedrijven, om zo toch de ideale vochtsensor te kunnen ontwikkelen. Soms zijn dat grote internationale projecten waarin glastuinbouw maar een beperkt aandeel inneemt.

In het kader bij dit artikel staat een voorbeeld van zo'n internationale aanpak, het project Flow-AID. Hierin worden zowel een draadloze versie van de WET-sensor als een nieuwe tensiometer ontwikkeld.

## Diëlektrische tensiometer

"Een tensiometer is redelijk goedkoop, maar lastig in het gebruik. Ze moeten met water gevuld blijven en je moet ze kalibreren. Nu ontwikkelen we een diëlektrische tensiometer. Die heeft geen bewegende delen, kan een groter drukbereik meten en vergt minder onderhoud", vertelt Balendonck. Een andere lijn is verbetering van de huidige WET-sensor. Deze meet nu watergehalte (W), EC (E) en temperatuur (T). Nadeel is dat het apparaat duur is. "Wij willen de WET-sensor goedkoper maken, met behoud van de drie meetlijnen. Als eerste willen we samen met de leverancier het productieproces van de sensor stroomlijnen zodat hij deze goedkoper kan leveren."

Voor het bereiken van de wens tot draadloosheid worden vele wegen bewandeld. Draadloos is een echte hype, op alle economische terreinen. In de land- en tuinbouw zijn er ook al voorbeelden. Zo heeft WUR-AFSG een draadloos sensornetwerk ontwikkeld om Phytophthora in de aardappelteelt te voorspellen en brengt Growlab Instruments een draadloos vochtgehaltesysteem voor de potplantenteelt op de markt.

## Hopping principe

In principe zijn er twee mogelijkheden van communicatie tussen de sensoren en de centrale computer. In een sterverbinding sturen alle sensoren hun informatie rechtstreeks naar de computer (of althans een ontvangststation gekoppeld aan de pc). Dat kost veel energie en noodzaakt de tuinder zeer geregeld batterijen te vervangen. Een tweede mogelijkheid is een zogenoemd MESH-netwerk, dat werkt met het hopping principe. Elke sensor stuurt zijn informatie naar de dichtstbijzijnde volgende sensor, die het weer doorgeeft naar de volgende tot de informatie bij de computer terecht komt.

## Elders watertechnieken oppakken en toepassen in glastuinbouw

In gebieden met weinig water of water van slechte kwaliteit is het zaak zo goed mogelijk om te gaan met het beschikbare vocht. Om een - deels zelfregulerend - irrigatiesysteem op te zetten, is het internationale project Flow-AID gestart. Wetenschappelijke onderzoekers uit zeven landen, plus technici van drie bedrijven, werken samen om een goedkoop betrouwbaar netwerk van watergehaltesensoren en tensiometers te ontwikkelen dat zijn informatie draadloos doorzendt naar een centrale computer.

Elk perceel krijgt zijn eigen irrigatiecontroller voor aansturing van kleppen voor watergift en fertigatie. Telers kunnen ondersteund door de centrale computer de irrigatiecontrollers draadloos programmeren zodat

deze autonoom de watergift stuurt op basis van actuele sensorgegevens.

Wageningen UR Glastuinbouw doet mee aan dit project. Jos Balendonck is de projectleider. "Voor ons is de technologie de belangrijkste component. Met dergelijke projecten uit de hele wereld willen we technieken oppakken en toepassen in de glastuinbouw. Ook de buitentelers in Nederland of de containertelers in de boomkwekerij kunnen misschien rechtstreeks profiteren van Flow-AID. Nederland is dan wel geen semi-aride gebied, maar wij hebben wel met verdroging te maken. En om bijvoorbeeld uitspoeling te voorkomen, is het ook onder natte teeltomstandigheden belangrijk te weten hoe nat het eigenlijk is".



In het Italiaanse Pistoia beproeven onderzoekers van het project Flow-AID de optimale watergift gevoed met gegevens uit een draadloos netwerk van sensoren.

Omdat het signaal steeds een korte afstand overbrugt, kost dit minder energie.

Probleem is wel dat de laatste sensoren steeds meer informatie moeten verwerken. Dat vergt weer meer energie.

Als het signaal door het gewas heen moet, moet het sterk zijn en dat kost dus ook weer extra energie. Een methode is dan om het signaal eerst omhoog te zenden naar een ontvanger boven het gewas en vervolgens naar de pc. Deze methode beproeven de onderzoekers binnen Flow-AID en bij een komkommerteelt.

Het Productschap Tuinbouw en ministerie van LNV betalen dit onderzoek. Hierbij wordt, op basis van het Wisensys systeem van Wireless Value, in een netwerk van 100 sensoren de temperatuur en luchtvochtigheid gemeten om te komen tot een optimale temperatuurverdeling. De onderzoekers moeten nog veel technische hordes nemen, maar Balendonck verwacht binnen vijf à

tien jaar chips van de tweede generatie die alle eisen aan de nieuwe vochtsensoren vervullen. Telers zullen dan alle ruimtelijke verschillen in de mat in kaart hebben en worden wellicht opgepiept als er een druppelaar verstopt zit.

Wageningen UR Glastuinbouw werkt aan de ontwikkeling van nieuwe vochtsensoren. Reden is de steeds grotere behoefte aan meer gegevens uit de kas. Nagestreefde kenmerken: goedkoper, energiezuiniger, simpel te bedienen. Ze moeten passen in een draadloos netwerk. Binnen tal van projecten worden elementen van de nieuwe sensor ontwikkeld. Naar verwachting is de tweede generatie vochtsensoren binnen vijf à tien jaar praktijkrijp.

## SAMENVATTING

ideale vocht-  
sensor

groter  
drukbereik

draadloos

ster-  
verbinding

tweede  
generatie