

Ervaringen met sensoren voor vochtgehalte en EC bij vollegronds tuinbouw en containerteelten

Jos Balendonck, Jochen Hemming, Frank Kempkes
WUR-Glastuinbouw

Boskoop, 26 Februari 2010



WAGENINGENUR
For quality of life

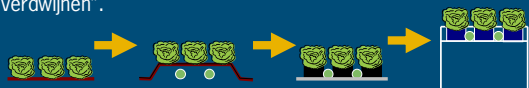
Overzicht

- Inleiding
- Sensoren
- Draadloze meet- en regelsystemen
- Vollegrondsteelt: IJssla (Vredepeel)
- Containerteelt: Mediterrane Sierteelt (Pistoia)
- Conclusies

WAGENINGENUR
For quality of life

Teelt uit de grond

- "Zowel milieueisen als de noodzaak om constante kwaliteit en constant volume te produceren, zullen tot de ontwikkeling van nieuwe teeltsystemen leiden".
- "Door 'gestuurd' te telen kan de bodem voornamelijk als substraat gebruikt gaan worden".
- "Het is goed voorstelbaar dat sommige teelten uit de grond verdwijnen".



WAGENINGENUR
For quality of life

Doelstellingen



- Efficient omgaan met water en nutriënten
 - Emissies beperken
 - Opbrengst behoud (kilo's en kwaliteit)
 - Eventueel andere water bronnen gebruiken
 - Goed omgaan met verzilting en bronnen met hoge EC
- Ontwikkelen en evalueren van nieuwe technieken
 - Nieuwe competitieve teeltsystemen ontwikkelen
 - Gebruik van sensoren en b.v. draadloze systemen
 - Eenvoud en gemak
 - Beperkte investeringen

WAGENINGENUR
For quality of life

Vochtsensoren

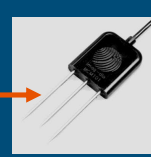
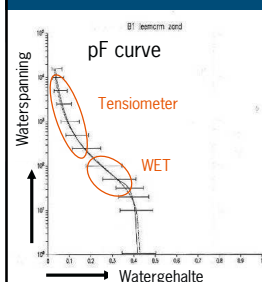
- Waterspanning
 - Wanneer beschikbaar?
 - B.v. watermarks en tensiometers
- Watergehalte
 - Hoeveel water is er beschikbaar?
 - B.v. SM200, ECHO-probe
- EC
 - Hoeveel meststof is er in de bodem?
 - Gecombineerde sensoren voor WET (Delta-T-Devices, Decagon)
 - Bulk EC of Porierenwater EC?



WAGENINGENUR
For quality of life

Wanneer wat meten ?

- Keuze hangt af van:
 - de pF-curve van het groeimedum en de instellingen van het vochniveau.
 - De nauwkeurigheid, resolutie en meetbereik van de sensoren, veelal:
- Tensiometers vooral in drogere media
- Vochtsensoren vooral in nattere media (bv pot- of substraatteelt)



Werkingsprincipe van WET-sensor

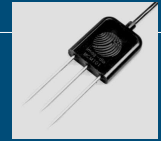
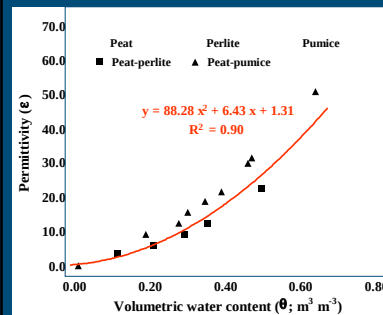


Klein EM-veld tussen 3 pennen meet het di-elektrisch gedrag van de bodem of het groeimedium



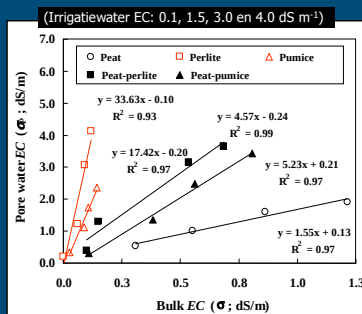
- Permittiviteit (ϵ) → Watergehalte (θ)
- Bulk EC (σ) → Poriënwater EC (EC_p)
- Temperatuur (T) → Vertaalslag of kalibratie!

Wet-sensor kalibratie vochtgehalte



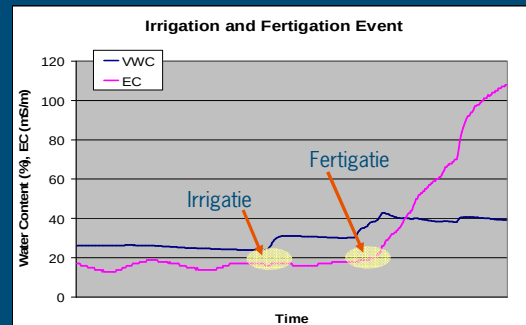
Volumetrisch vochtgehalte kalibratie voor verschillende groeimedia voor containerteelt

Wet-sensor kalibratie poriënwater EC



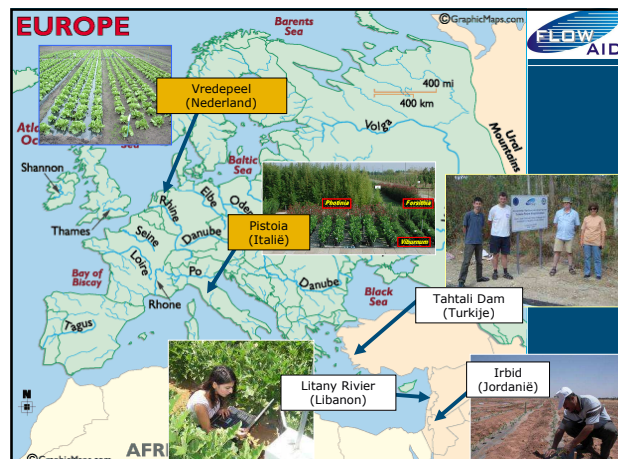
Bulk EC (σ) versus Poriënwater EC (σ_p) voor verschillende groeimedia bepaald direct na de watergift (verzadiging).

Voorbeeld van WET-sensor meting



Nieuwe Elektronische Tensiometer

- Water-gevulde tensiometer
- Beperkt meetgebied
- Installatie en onderhoud
- Vooral voor drogere bodems/substraten
- Porous Matric Sensor (prototype)
- Groter bereik
- Eenvoudige installatie – minder onderhoud
- Voor droge tot zeer droge media



Irrigatie sturing in veld

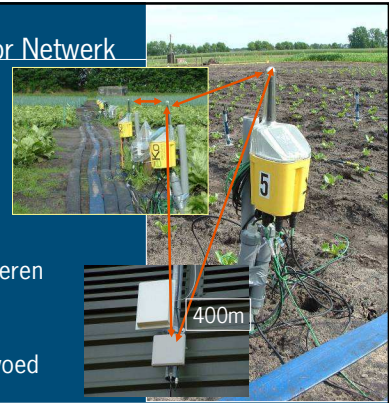
- Autonome werking
- Timer (wakker worden)
- Sensoren
- Elektronische kleppen
- Programmeerbaar vanaf computer



Draadloos Sensor Network

Crossbow-Eko
(maasnetwerk)

- Geen kabels
- Eenvoudig installeren
- Veel meetpunten
- Betrouwbaar
- Zonnepaneel gevoed



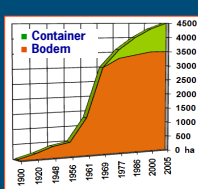
Conclusies

- In gefertigende teelt is ca. 10% meer opbrengst gerealiseerd met behoud van kwaliteit.
- Onder folie en met sensoren is droger en gelijkmatiger geteeld, waardoor uitspoeling van nutriënten is voorkomen.
- Technische systemen hebben nagenoeg feilloos gewerkt.
- Het gebruik van vochtgehalte sensoren is lastig door variabiliteit van de bodem (keuze set-points en kalibratie).
- Behoeftte aan een goed werkend BOS systeem.
- Toekomstig onderzoek focus: Combinatie van verdampingsmodellen en sensorsturing

Pot- en containerteelten in Pistoia (Italië)



Pot- en containerteelten in Pistoia (Italië)

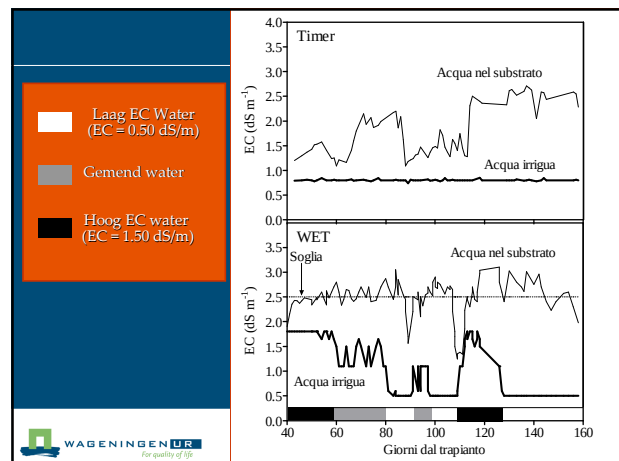
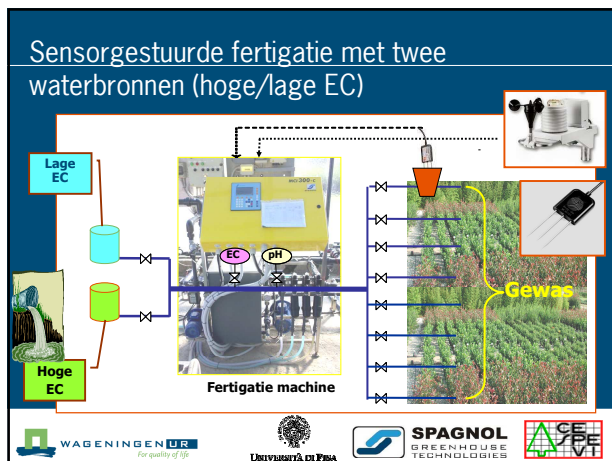


Enkele getallen

- Watergebruik = 1000 – 1500 mm/jaar
- Spui = 30 - 50%
- Nitraatuitspoeling = 50 – 100 kg/ha, jaar
- Bedrijven: 10 - 100 ha

Problemen

- ✓ Overmatig gebruik van water (slechte WUE)
- ✓ Verzilting en noodzaak om water met hoge EC te gebruiken
- ✓ De toepassing van gesloten systemen is beperkt
- ✓ Voornamelijk Overhead irrigatie en 'Spaghetti' drippers
- ✓ Irrigatie gebeurt met timers op basis van telers ervaring
- ✓ Waterretentie van groeimateriaal (peat-pumice mengsel) is laag
- ✓ Veel verschillende gewassoorten en stadia per kraanvak, dus:
- ✓ Hoge inter-pot variabiliteit in relatie tot water gebruik (ET)



Resultaten van 2 jaar experimenten

Irrigatie beurten, watergebruik en drain voor plots met meerdere verschillende rassen

DW: Hergebruikt water; GW: Grondwater

Jaar (dagen)	Irrigatie behandeling	Beurten	Water (L/m²)	GW:DW	Drainage fractie (%)
2008 (122)	Timer (GW)	220	499	100:0	36.9
	WET (DW+GW)	120	320 (-35%)	55:45	25.1
2009 (161)	Timer (GW)	242	694	100:0	51.7
	WET (DW+GW)	153	467 (-33%)	56:44	31.7



Minder water, minder drain,
meer gebruik water met hoge EC

Nieuwe technologie geeft telers mogelijkheden om onder strengere regelgeving en sub-optimale omstandigheden:

- Productie te handhaven of zelfs verhogen
- Beschadigingen aan gewas te beperken of voorkomen
- Arbeidskosten te verlagen
- Efficient om te gaan met water en nutriënten (minder)
- Emissies verminderen (voorkomen)
- Mogelijkheden voor ECO-certificering



Sensoren toepassen in de praktijk?

- Kennis aanwezig vanuit onderzoek
- Op de markt zijn sensoren beschikbaar bij diverse leveranciers, kosten per sensor meetpunt zijn nog relatief hoog.
- Monitoring is een goede optie ter ondersteuning van irrigatie management.
- Aanpassingen zijn nodig voor de verschillende buitenteelten (inbrengen van beslissingsondersteuning en inpassing in bestaande systemen) om bedrijfszekerheid en gemak te verhogen van automatische irrigatie/fertigatie systemen.



Sensoren en draadloze technieken kunnen toegepast worden in een breed scala van omstandigheden:

- In bodems en substraten
- Beschermde en open teelten
- Droge en vochtige klimaatzones
- Bij gebruik van verschillende water bronnen (kwaliteiten)



Dank voor uw aandacht !!!

Einde



Janjo de Haan, Kees van Wijk, Jos Wilms – PPO-AGV
 Alberto Pardossi, Luca Incrocci – Universiteit van Pisa