

Vochtmeten in substraat- en grondteelten: Praktische ervaringen

Arenasessie: "November maand van het meten"

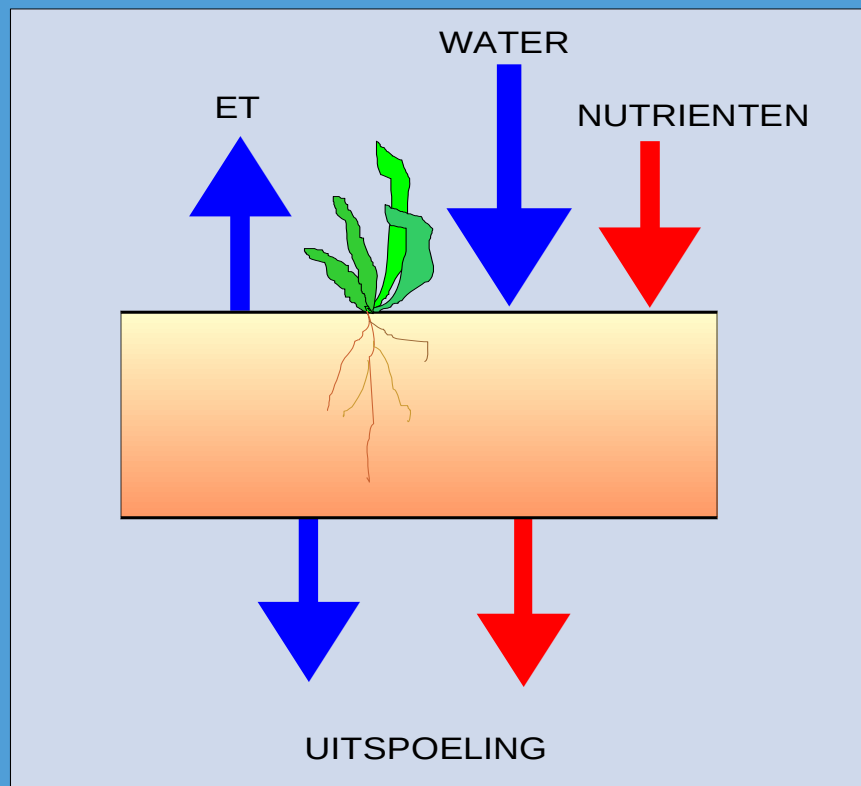
Netwerkhuis, Bleiswijk

14 November 2013, Jos Balendonck

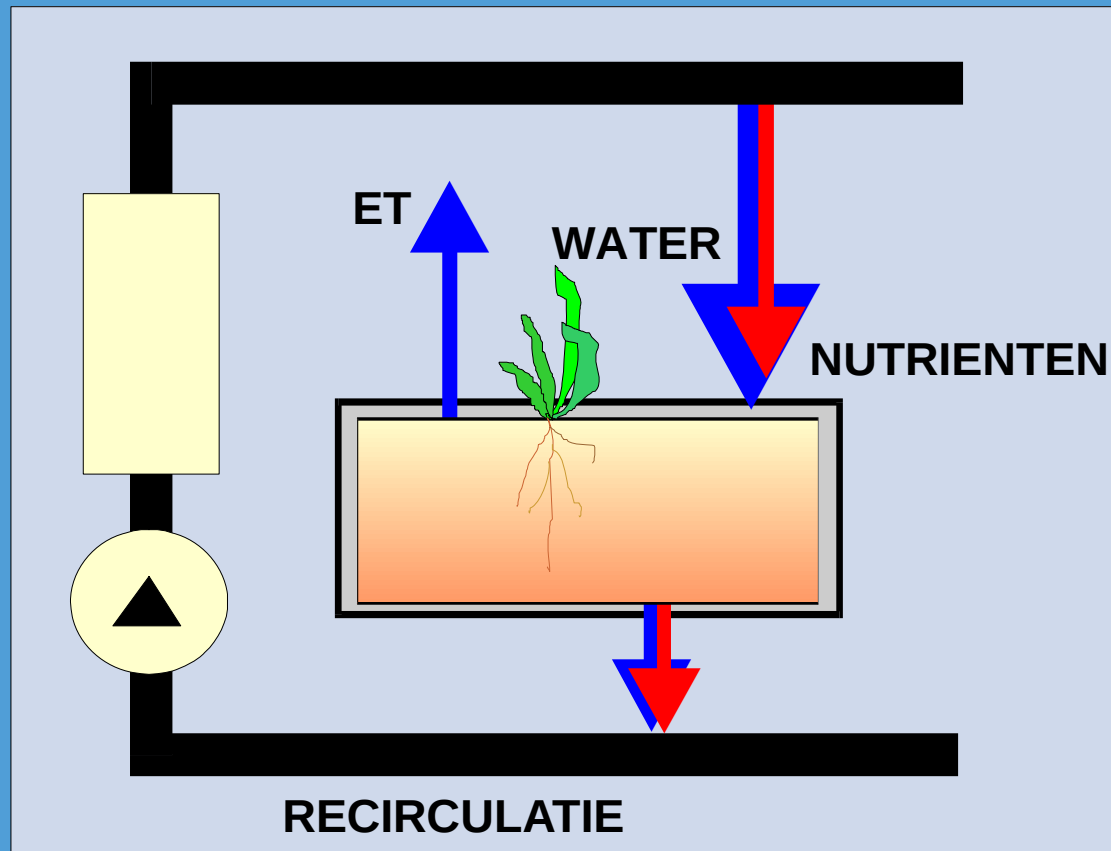


PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN **UR**

Teelt in de grond “open systeem”



Substraatteelt: “gesloten waterkringloop”



Meer inzicht in vochtstatus bodem of substraat: de “black box”

■ Doelen teler:

- Optimalisatie water- en meststoffen voor teelt
- Betere kwaliteit, minder meststoffen, minder ziekte
- Controle watergeefstelsysteem of -strategie
- Emissiedoelstelling (KRW): geen uitspoeling van nutriënten en GBM

■ Vragen:

- Welke apparatuur is daarvoor nodig ?
- Hoe toepassen ? Hoe data interpreteren ?



Technische Mogelijkheden

■ Modellen:

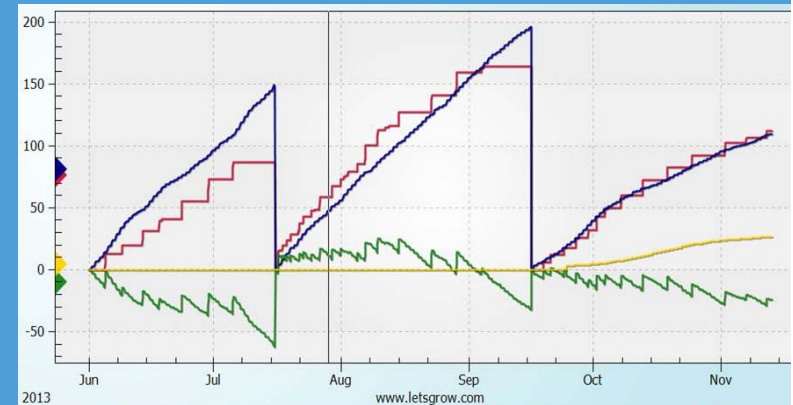
- Verdampingsmodel:
instraling, temperatuur,
gewassoort, stadium ...
- Bodemmodel:
beregigingsoverschot, bodemsoort,
worteldiepte ...

■ Drainmeters:

- Lysimeter (bodems)
- Weeggoten (substraten)

■ Bodemvochtsensoren:

- Tensiometers/Watermarks
- **FD of TDR sensoren**



Vochtsensoren (voorbeelden)

■ Waterspanning

- Wanneer beschikbaar?



Watermark



Tensiometer

SM300 (DeltaT) TerraScan (DACOM) ECHO-probe (Decagon)

■ Watergehalte

- Hoeveel beschikbaar?



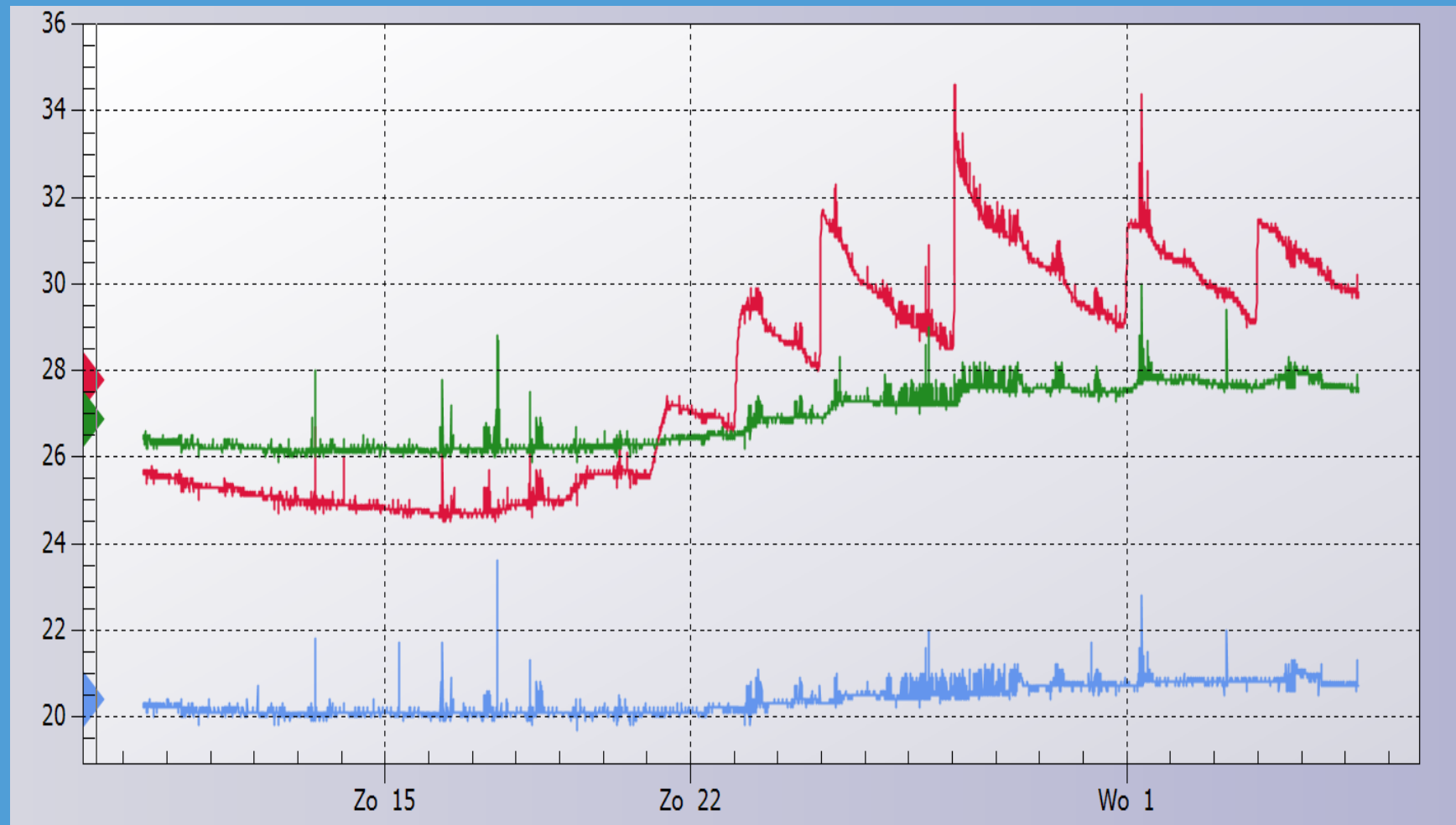
Decagon 10 HS



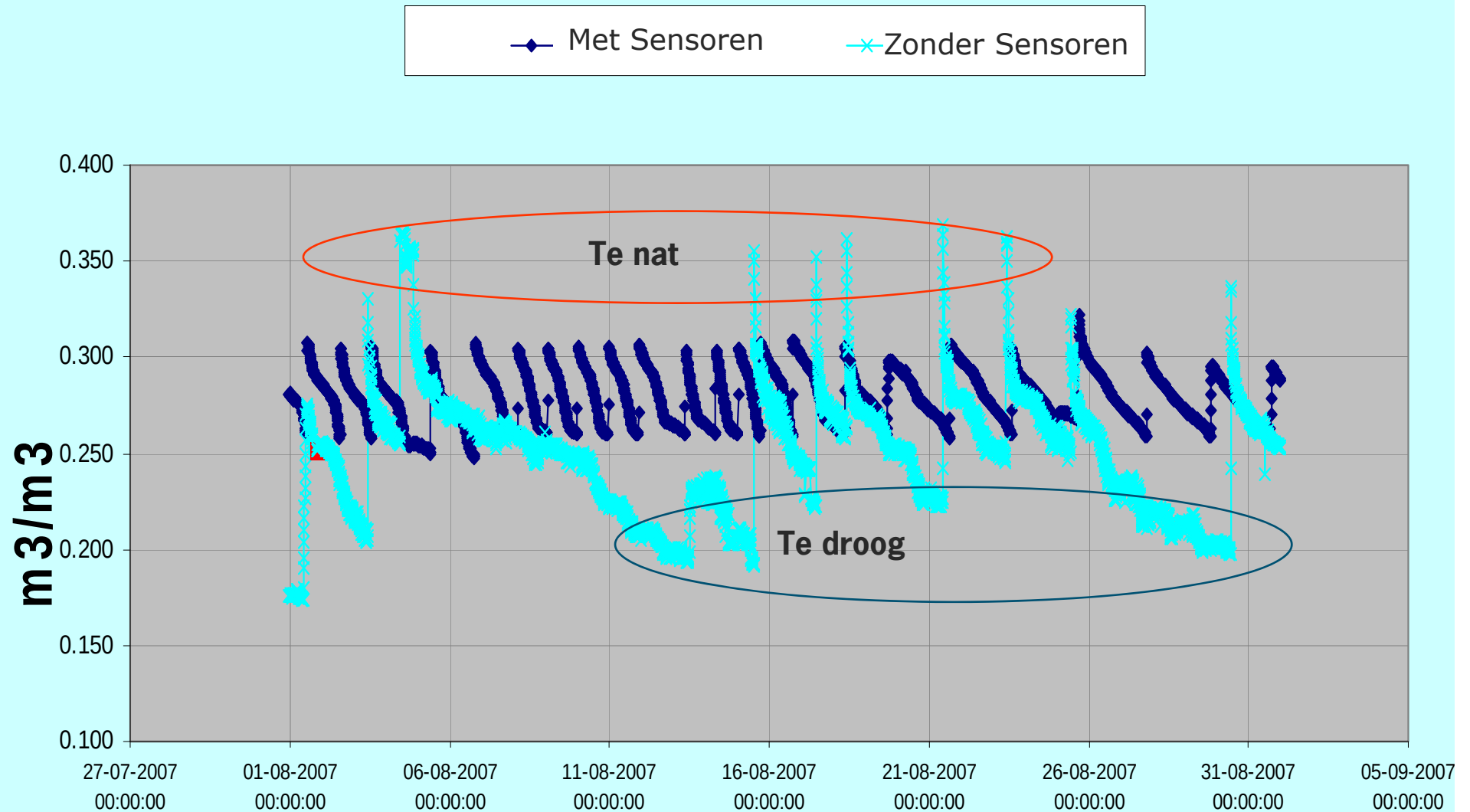
Vegatronix VH400



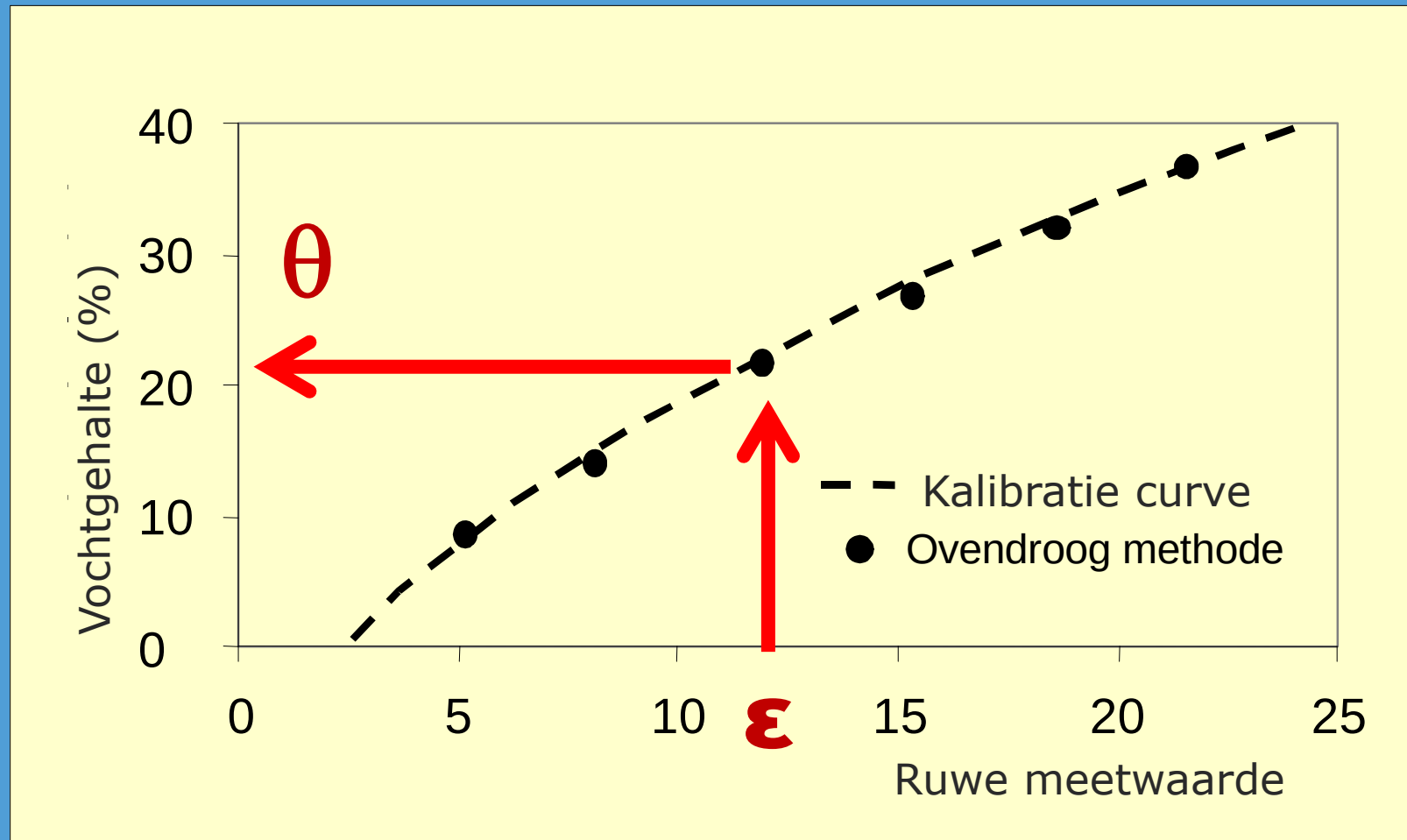
Effect irrigatie op verschillende diepten



Effect bij automatische sturing op sensoren



Medium specifieke kalibratie



Controleren (in lucht, water, medium)

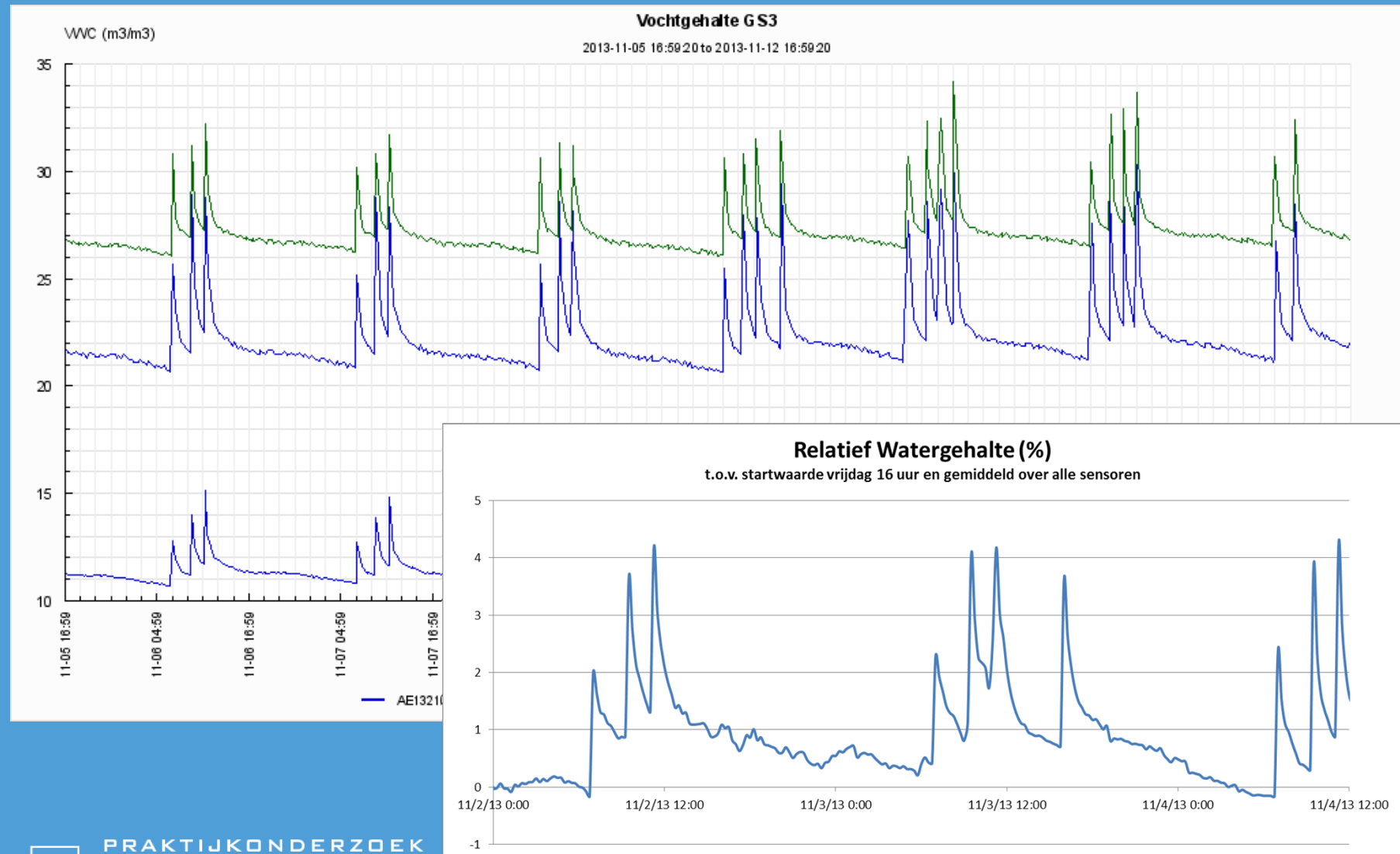


De output van sensoren kan nogal eens wisselend zijn:

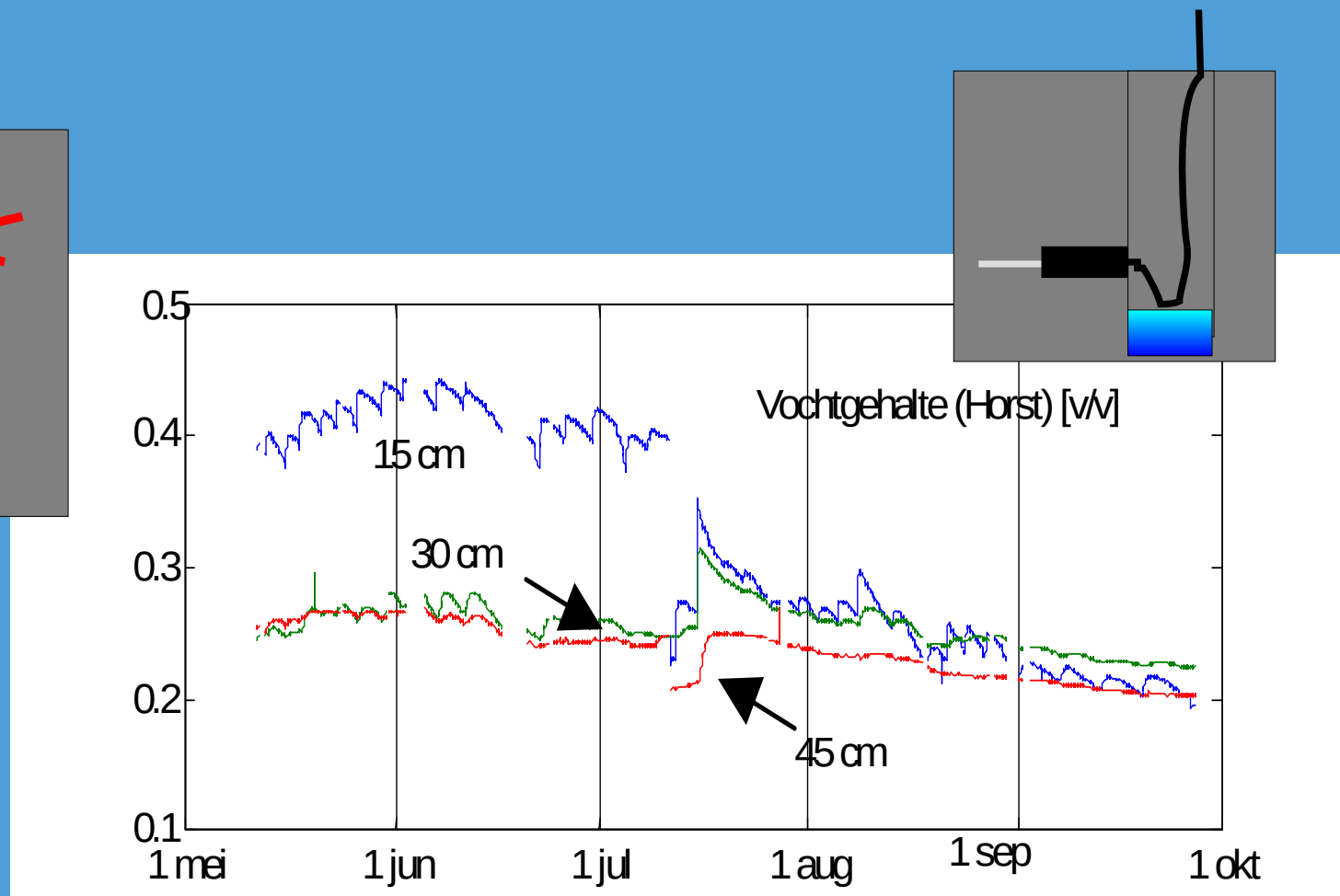
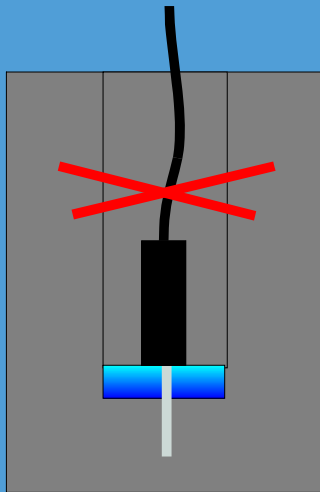
- Analoge (spanning) of digitale outputs
- Permittiviteit ($\epsilon = 1$ lucht; $\epsilon = 80$ water)
- Of al gekalibreerd voor een bepaald medium (bv minerale bodem)



Grote spreiding tussen sensoren



Plaatsing losse sensoren in de grond



Plaatsing van prikstokken in grond

- Minder graafwerk
- Snel
- Sensoren op meerdere diepten



Sensoren specifiek voor in substraten

www.grodan.nl

- Rockwool Grodan WGM continu



- Decagon GS3



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN **UR**

Positionering in een substraat

- Ruimtelijke gevoeligheid sensoren niet homogeen
 - Veld neemt radiaal af, beperkt tot 2cm.
 - Goed contact tussen medium en pennen !
 - Vochtverdeling in substraat is niet homogeen
 - Trend van nat (onder) naar droog (boven)
 - Wortels verdringen water (lagere dynamiek)
- DUS:
- Het maakt verschil horizontaal of verticaal meten
 - Verticaal (waterhoogtemeter)
 - Horizontaal (wel/geen water)
 - Aangepaste kalibratie bij elke positie



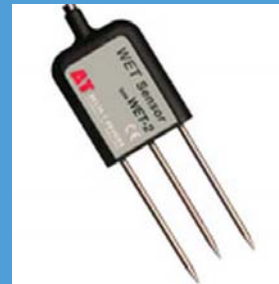
Gecombineerde WET-sensoren

- Watergehalte
 - Geeft “beschikbaar water” (Volume %)
- Elektrische Geleidbaarheid (EC)
 - Hoeveel meststof ? (verzilting)
 - Bulk EC: Totale EC in meetvolume (mS/cm)
 - Voor Poriënwater-EC, correctie voor watergehalte
- Temperatuur
 - Correctie temperatuur invloed

Trime-PICO



WET-sensor



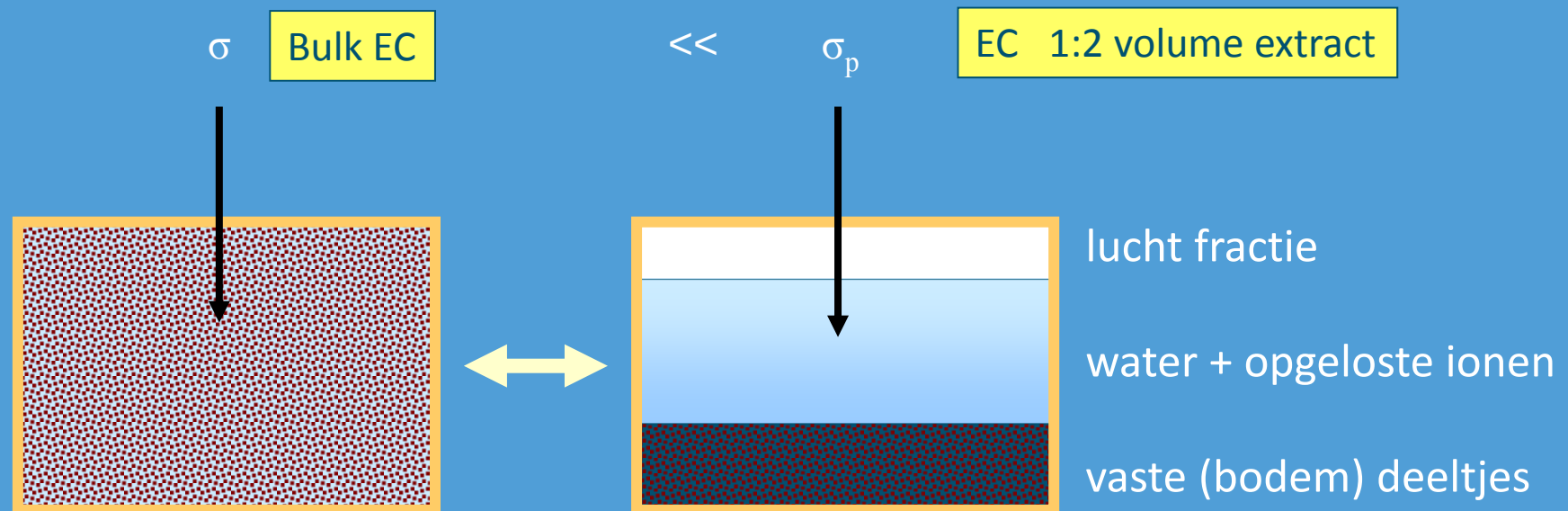
HydraProbe



5TE-Decagon



EC (bulk) versus Poriënwater EC



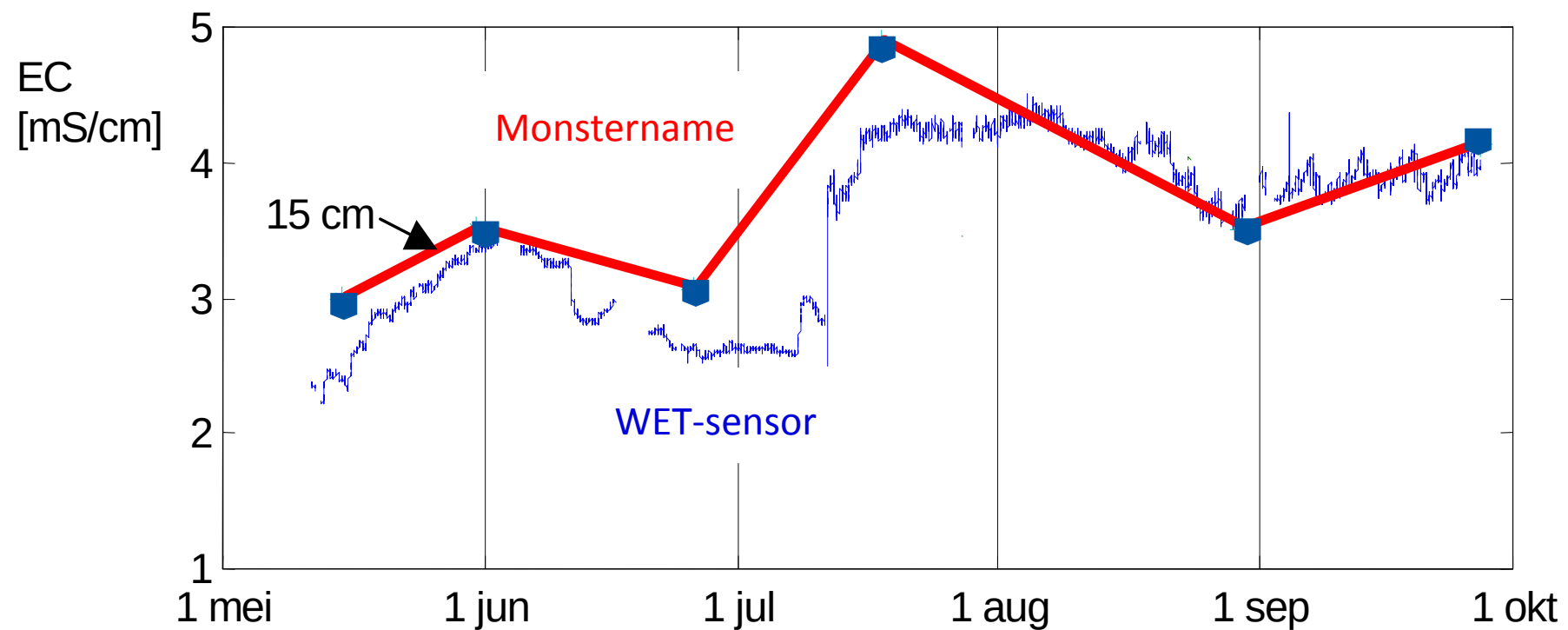
$$\sigma_p = \mathbf{f}(\sigma, \theta)$$

$$\text{FD sensor: } \theta = \mathbf{f}(\varepsilon)$$

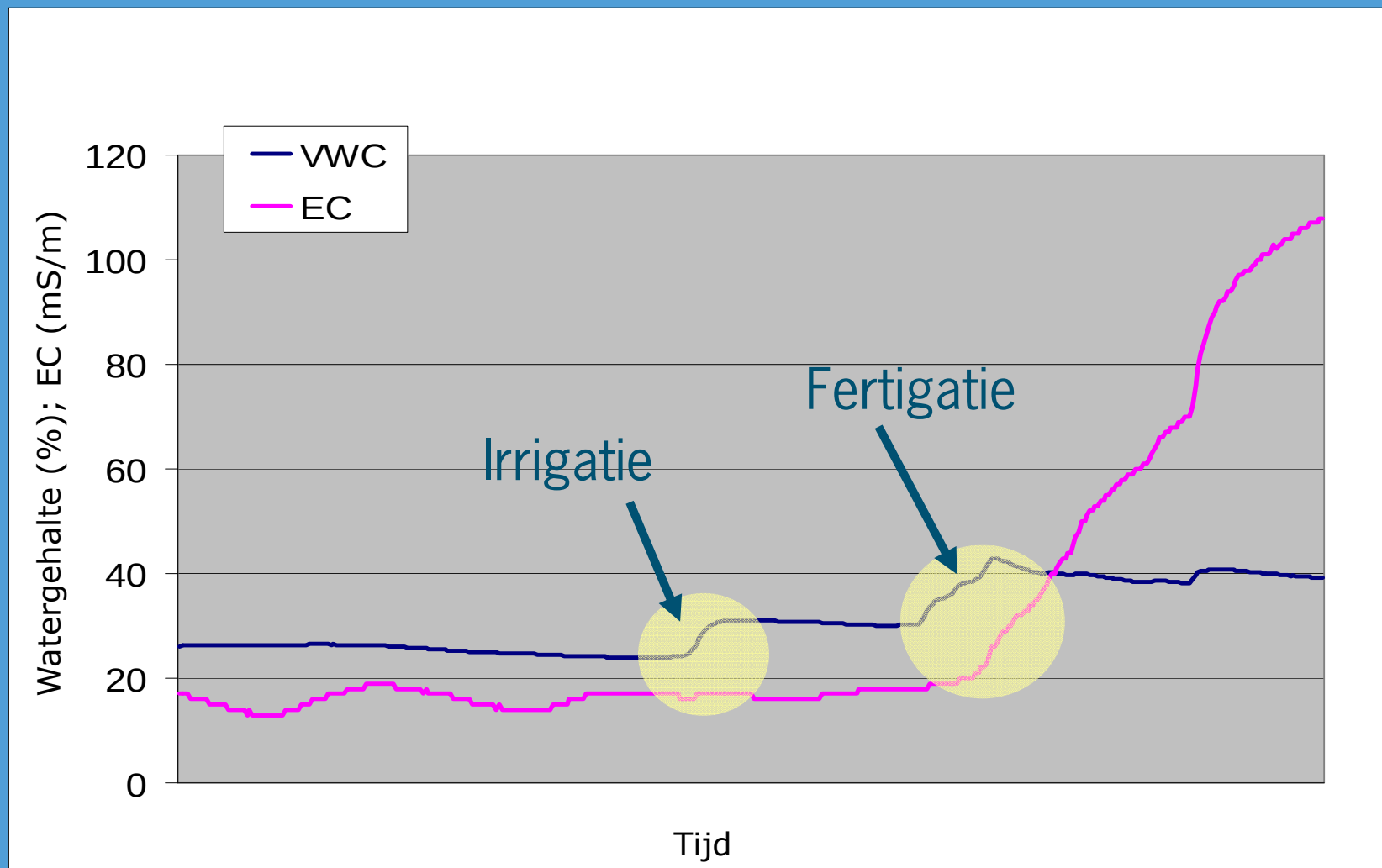
$$\text{WET: } \sigma_p = \mathbf{f}(\sigma, \varepsilon)$$



Poriën water EC



Voorbeeld van WET-sensor meting



Hand versus continue metingen

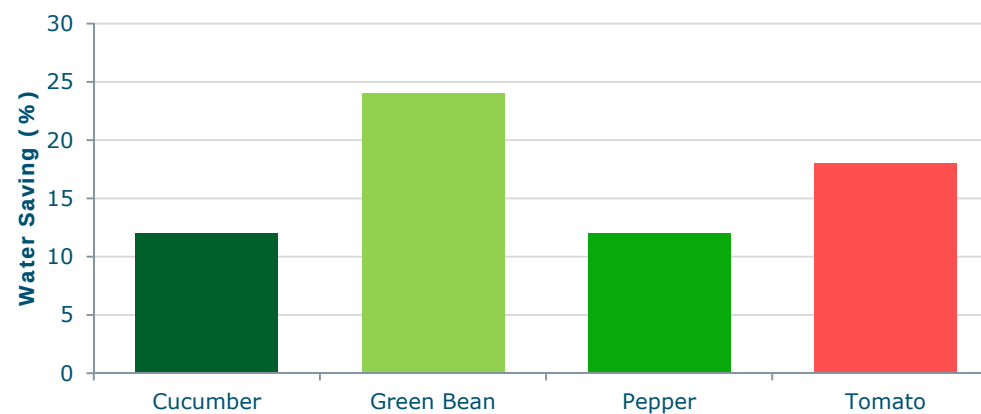
- Handmeting met 1 sensor:
 - Veel meetpunten (goedkoop in aanschaf)
 - Veel arbeid (bemonsteren en geen continu)
 - Invloed van prikken op meting
- Continue metingen
 - Puntmetingen (geen statistiek), kostprijs beperkt
 - Continu, geschikt voor automatische sturing
 - Geen invloed van “prikken”, reproduceerbaar
- Tussenoplossing: Handmeter met veel sensoren
 - Veel sensoren (lage prijs)
 - Reproduceerbaar door sensoren laten zitten.



AquaTag



www.aquatag.nl



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN **UR**

Ervaringen

- Bodemkalibratie per teeltmedium
- Reproduceerbaarheid hoog
- Variatie hoog (puntmeting): Trends gebruiken
- Grondteelten:
 - Sensoren verwijderen (stomen en grondbewerking)
 - Her-kalibratie na grondbewerking/stomen
 - Storingen t.g.v. plant/oogstmachines
 - Sommige sensoren corrosie gevoelig
- Advies:
 - Sensoren ongestoord in bodem laten
 - Kritisch bij aanschaf (checklist)



Aanschaf: Individuele overwegingen:

- Welk teeltmedium ?
- Wat? Watergehalte, EC, Temperatuur ?
- Continue metingen of bemonsteren?
- Aantal meetplekken ?
- Hoeveel metingen per meetplek (op diepten) ?
- Draadloos, bekabeld ?
- Losse sensoren/prikstok ?
- Robuustheid (waterdicht, aangegoten kabel)
- Koppeling (direct/internet) ?
- Kalibreren of trend volgen ?



Dank voor uw aandacht

Control over the future
starts with observing
the world today.

jos.balendonck@wur.nl



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING
WAGENINGEN **UR**