

Sensoren in de Glastuinbouw

Workshop Waterkwaliteit

Andre van der Wurff (SCFF), Arie Draaijer (Sendot)



<http://www.stfoodandflowers.nl/>

uw partner voor teeltzekerheid!

1



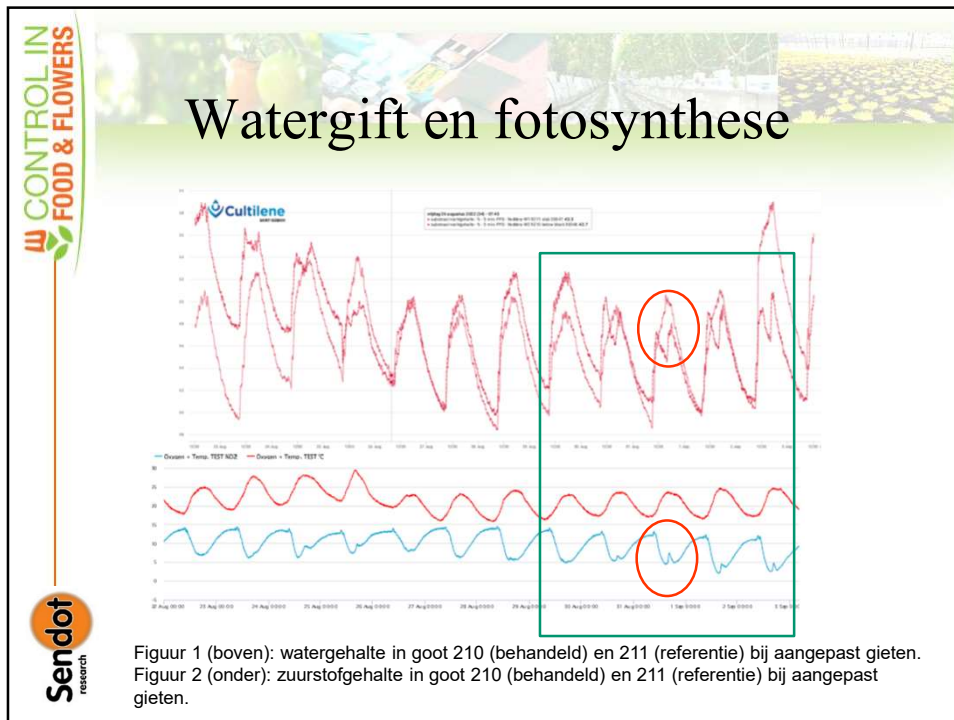

Inleiding

- Gietwater van goede kwaliteit is belangrijk voor een goed gewas/product
- In toenemende mate wordt water gerecirculeerd – goed voor de duurzaamheid; maar een risico voor de plant?
- Verwachting is dat er een toenemende invloed is van organische stoffen in het systeem:
 - Direct door bv groeiremming
 - Indirect door vermindering ontsmetting en aanjagen ongewilde microbiologische processen.
- Kans op ophoping ongewenste stoffen en ziektekiemen (soms onbegrepen mindere kwaliteit)

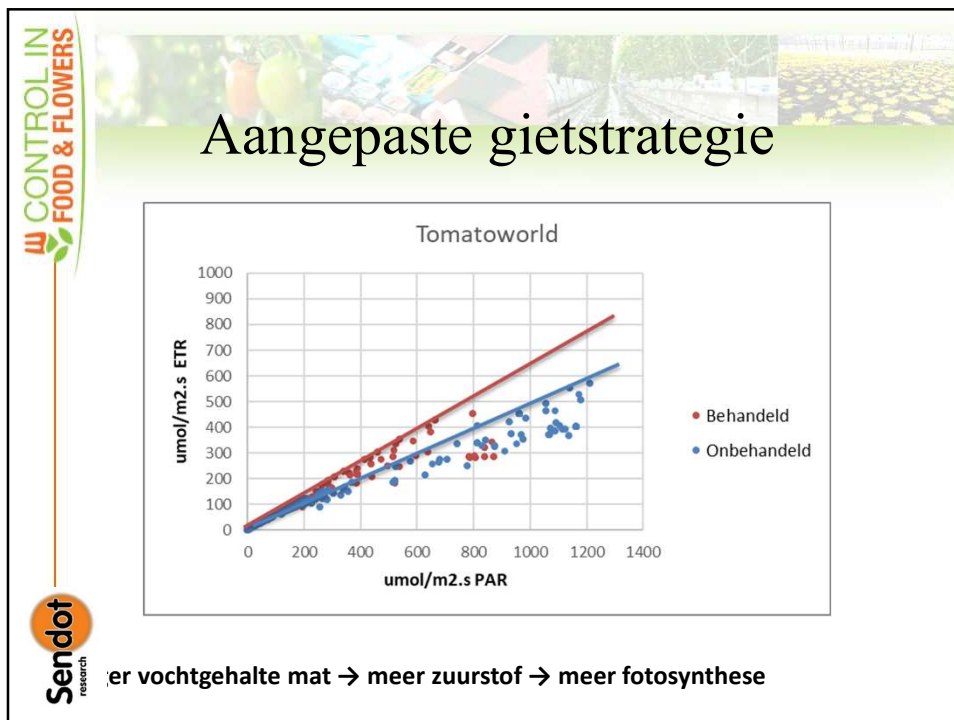
Hoe kunnen we de waterkwaliteit zo sturen dat deze goed blijft en ingrijpen voordat er een probleem optreedt?




2



3



4

PPS Waterkwaliteit snel in beeld

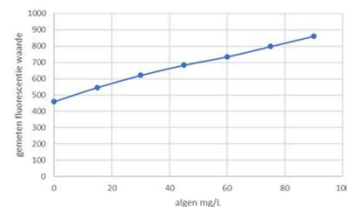
- Er is een mobiele opstelling gemaakt met 8 sensoren voor het bepalen waterkwaliteit.
- Op afstand af te lezen (mobile 4G network)
- pH, EC, O₂, Redox werken goed, en
- meerwaarde met sensoren voor organische stof, algen (biofilm) en troebelheid.
- Sensor voor schatten kiemgetal werkt nog niet (BOD). Maar Redox kan een schatting geven indien samen met andere sensoren wordt gebruikt.
- Relatie tussen kiemgetal en *Fusarium*, indien aanwezig.
- Nog gebruiksvriendelijk dashboard nodig.

Algen sensor



Tabel 2 Resultaten van de chlorofylfluorescentie metingen met de alg *Aphanizomenon flos Aquae*.

Tijd	alg (ml) op 3 liter	Fluorescentie	Drooggewicht algen mg/l
0	0	460	0
10	25	547	15
20	50	621	30
30	75	684	45
40	100	735	60
50	125	798	75
60	150	861	90



Figuur 15. Overzicht van gemeten fluorescentiewaarden bij drooggewicht (mg/L) van de aanwezige alg.

CONTROL IN FOOD & FLOWERS

Zuurstof sensor

- De teelt Merlice is gemonitord met de fotosynthese- en zuurstofsensor
- Zuurstofarm leidt tot
 - Inactieve wortels: Minder opname voeding en Minder opname water
 - Hogere gevoeligheid voor ziekten.

Voorbeeld Wortelschade bij tomaat in hydrocultuur met wortels volledig onder water in aanwezigheid van Pythium



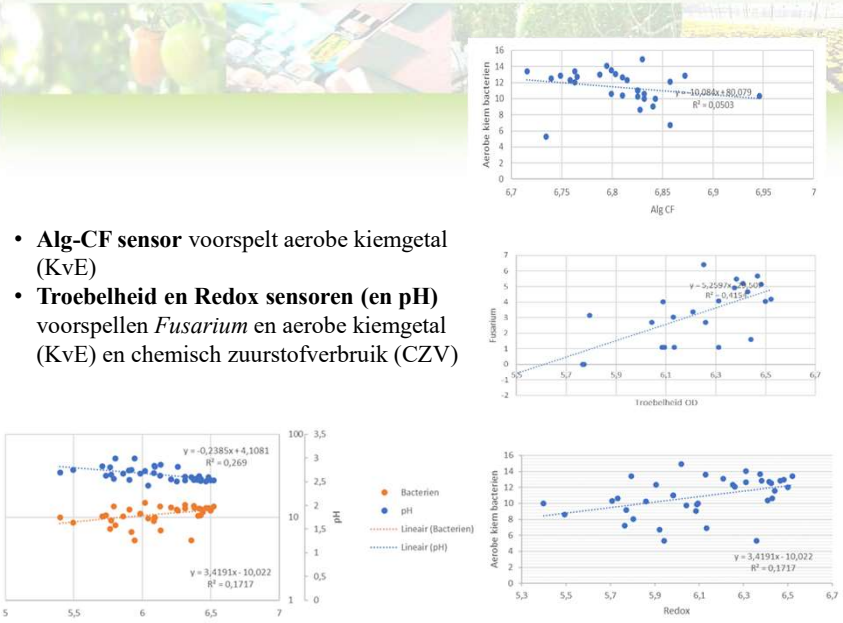
Zuurstofarm (< 1 mg/L) Zuurstof (ca 3 mg/L)

Sendot research

7

CONTROL IN FOOD & FLOWERS

- Alg-CF sensor** voorspelt aerobe kiemgetal (KvE)
- Troebelheid en Redox sensoren (en pH)** voorspellen *Fusarium* en aerobe kiemgetal (KvE) en chemisch zuurstofverbruik (CZV)



Sendot research

8

CONTROL IN
FOOD & FLOWERS

Sendot
research

Aanbevelingen

- Ontwikkeling van *low-tech* praktijk inzetbare mobiele opstelling is gelukt;
- Interacties in beeld maar *real time* meten in teelt is noodzakelijk;
- Wereld van informatie (o.a. afvalwater zuivering, biotechnologie en aquacultures) over waterkwaliteit achter een gecombineerde inzet ORP, UV-F, CF en Troebelheid en de “standaard” sensoren EC, pH, O₂;
- Kiemgetallen worden geschat, maar aanpassing aan BOD sensor is mogelijk voor betere indicatie.



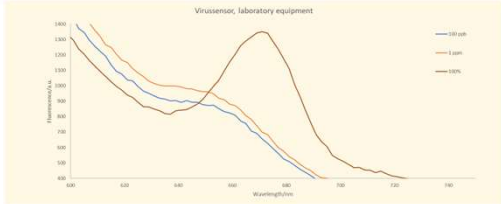
Biochemical Reactions and Corresponding ORP Values	
Biochemical Reaction	ORP, mV
Nitrification	+100 to +350
cBOD degradation with free molecular oxygen	+50 to +250
Biological phosphorus removal	+25 to +250
Denitrification	+50 to -50
Sulfide (H ₂ S) formation	-50 to -250
Biological phosphorus release	-100 to -250
Acid formation (fermentation)	-100 to -225
Methane production	-175 to -400

9

CONTROL IN
FOOD & FLOWERS

Sendot
research

Virussensor



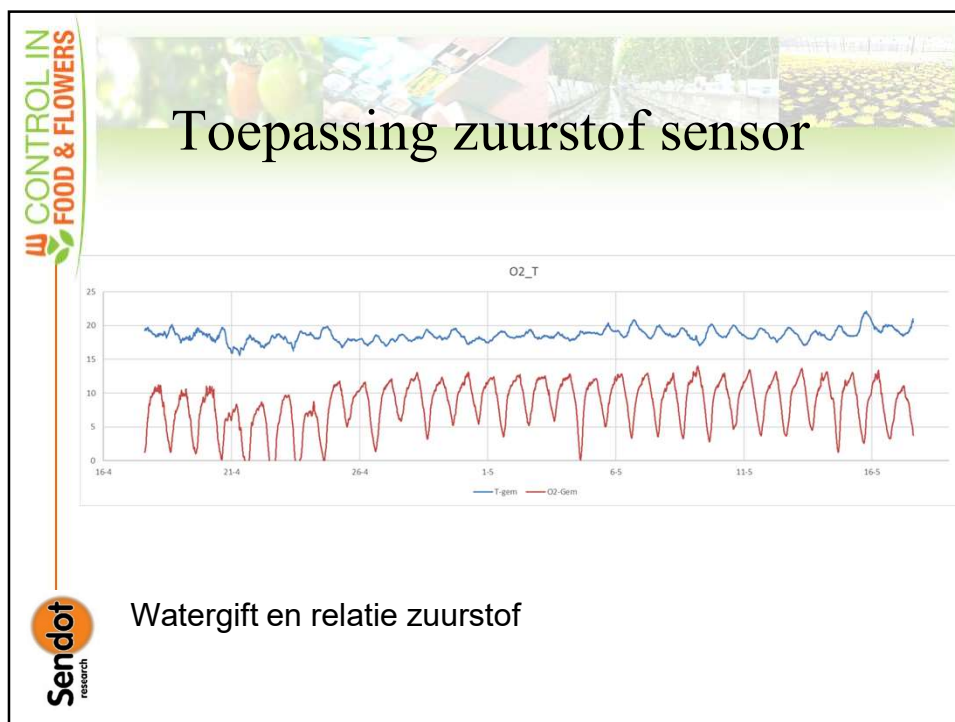


Komkommerbontvirus (CGMMV)
in komkommer

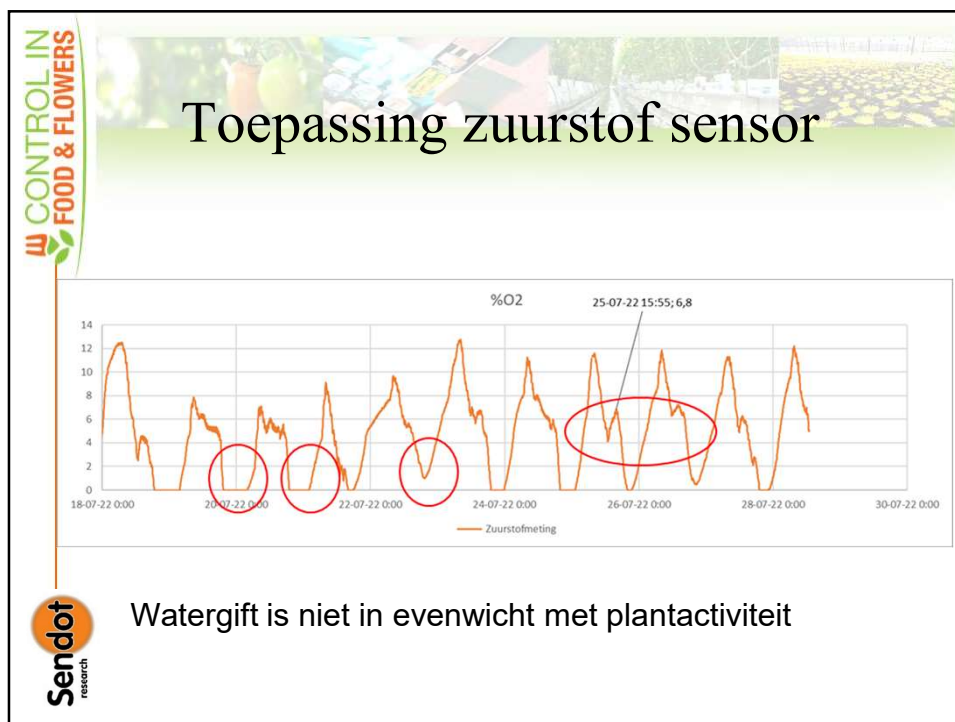


Plantago asiatica virus (PIAMV)
in lelie

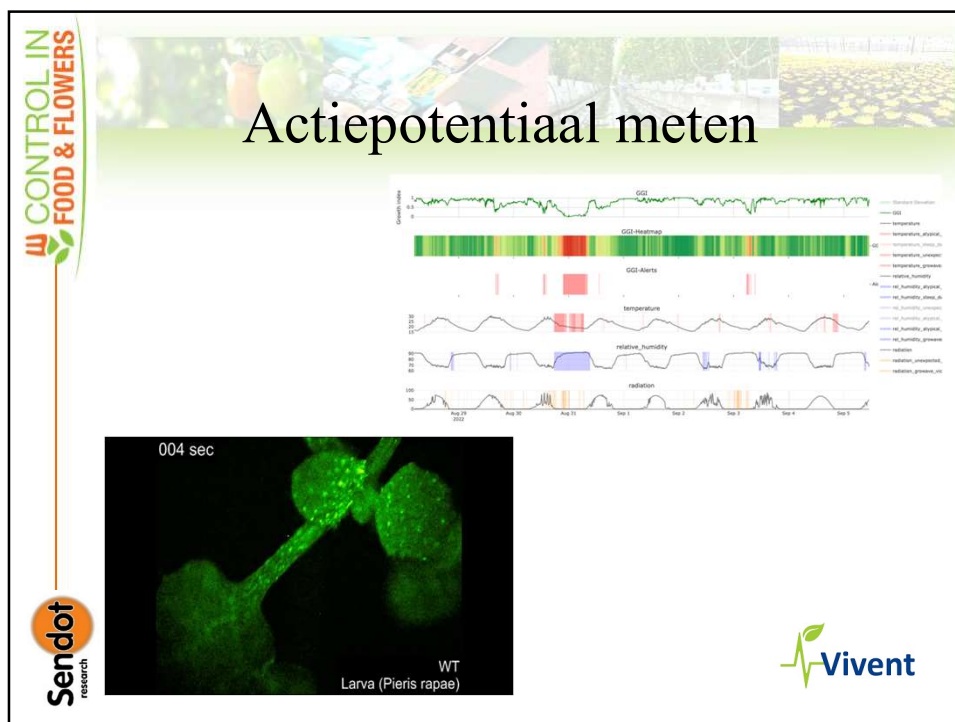
10



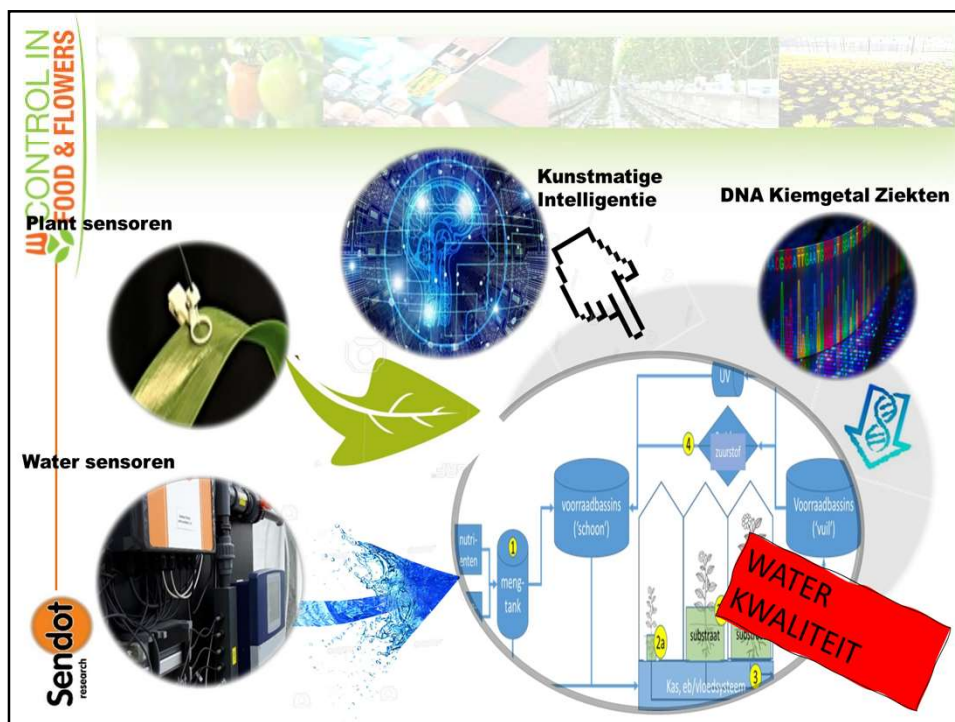
11



12



13



14

Take home boodschap

1. Algen detectie: zelf bij ontsmetter verwordt OS en effect op biofilm; inzicht in biofilm formatie ("nest" voor pathogenen)
2. Zuurstof in de mat: relatie met watergift en ook fotosynthese efficiency en ook met *Pythium* schade. Zoeken naar stabiele relaties: als wortels gaan zoeken kost dit energie
3. Redox: zien waterkwaliteit oxyderend is goed (zuurstof) en reducerend wordt zuurstof weggenomen door microbiologie en OS (ongewilde zuurstof vraag door niet-plant); ook voor monitoren ontsmetting
4. CF sensor: snelle stress reactie plant zichtbaar en instrument voor optimalisatie van de teelt (optimaliseren fotosynthese)
5. OS sensor o.b.v. fluorescentie: humuszuren en eiwitten geven signaal. Veel OS is niet goed: bij stilstaand water krijg je daardoor zuurstofloosheid. Eventueel positief effect onderzocht in PPS OSIRES
6. Zuurstof verbruik: schatting van kiemgetal voor bv evaluatie ontsmetting (3^e prototype wordt nu getest PPS Grenswaarde Waterkwaliteit)
7. In nabije toekomst zal de complexiteit overgenomen worden door AI en vertaald naar eenvoudig dashboard

15

*Bedankt voor uw
aandacht!*



16