

Sensoren voor meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen



Workshop: Sensoren voor bepaling waterkwaliteit

Jos Balendonck, Ellen Beerling, Erik van Os (Wageningen-UR)

User Network Group meeting “Water Event” | Bleiswijk (NL) | 5-10-2017



Partners



**INTEGRATED MONITORING AND CONTROL
OF WATER, NUTRIENTS AND PLANT
PROTECTION PRODUCTS TOWARDS A
SUSTAINABLE AGRICULTURAL SECTOR**



Europa



- 1 april gestart met 3-jarig project: “Sensoren voor meststoffen en gewasbeschermingsmiddelen”
- H2020: ERA-NET Waterworks 2015 - Water Challenges for a Changing World of the European Union
- Overmatig gebruik meststoffen en GBM geeft overschreiding van drempelwaarden in $\frac{1}{3}$ van grondwaterlichamen.
- Behoefte aan betere monitoringsmogelijkheden en effectievere managementstrategieën.
- Verhoging efficiëntie en robuustheid van water management.
- Maximalisatie van hergebruik van drain, minimalisatie spui.

Nederlandse Glastuinbouw



Thema EU-call: “Innovatieve watermanagementsystemen, best practices en precisie irrigatietechnologieën” door modellen, sensoren, beslissingsondersteuning, monitoringstechnieken, en ICT”.

Aanpak substraatteelten (>90%):

- Strenger wordende N-emissienormen naar 0 (2027)
- **Nullozingsstrategie:** Maatregelen ter voorkoming van lozing. Gebruik goed gietwater (Na arm), goed gedimensioneerde en adequate ontsmetting, optimalisatie bemesting (**precisiebemesting**), juist dimensioneren opslagmogelijkheden, hergebruik filterspoelwater, ...
- **Wel lozing:** Zuivering! Verwijdering GBM en nutriënten (**Controle zuivering**).

Aanpak grondteelten (<10%):

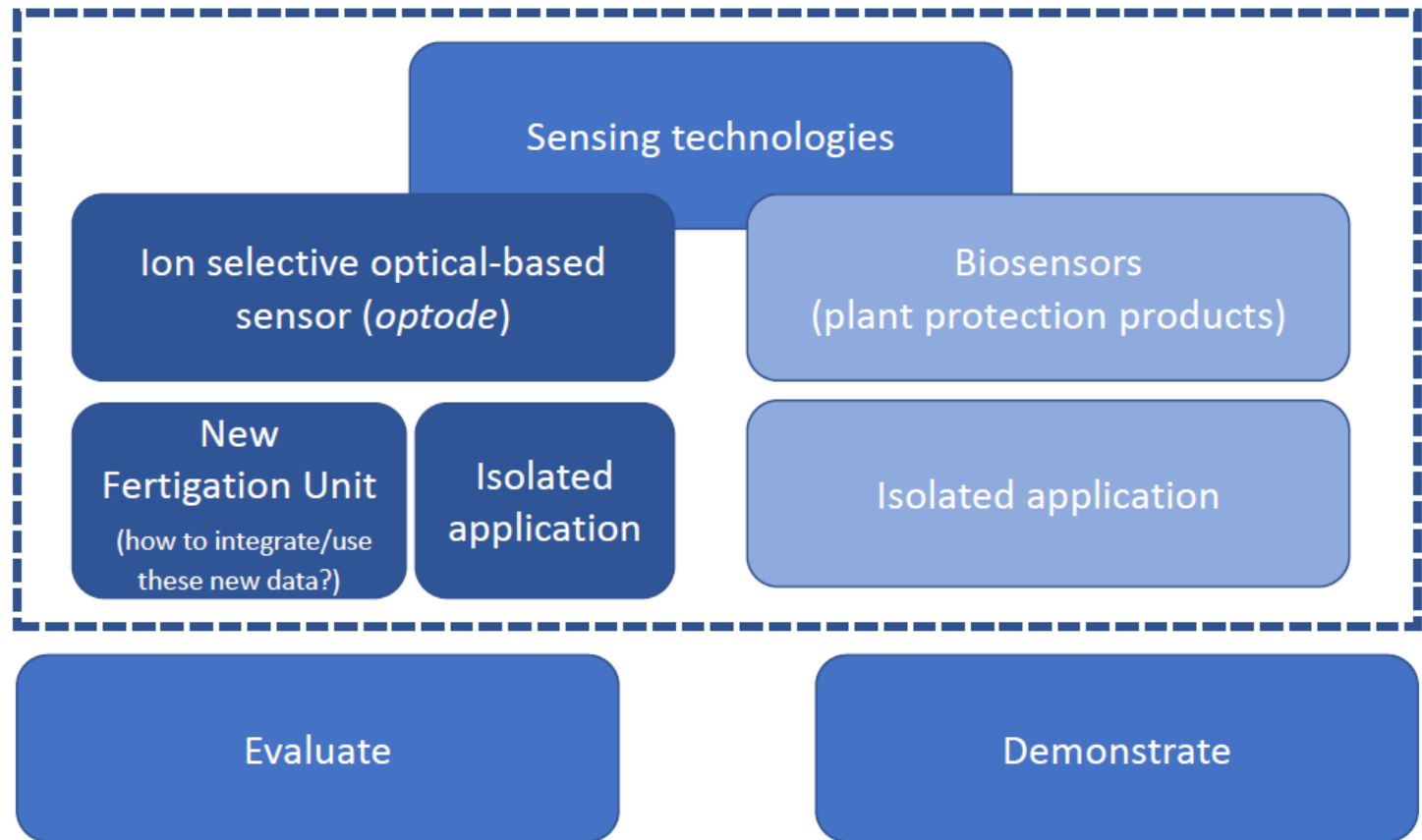
- Zorgplicht
- Emissiemanagement: Uitspoeling voorkomen (**Controle oppervlaktewater**)



Beter sturen door meten



- Ontwikkeling van ion-selectieve optische NPK sensoren en sensorgestuurde fertigatie regelingen.
- Minimalisatie van watervervuiling door toepassing van biosensoren voor GBM.



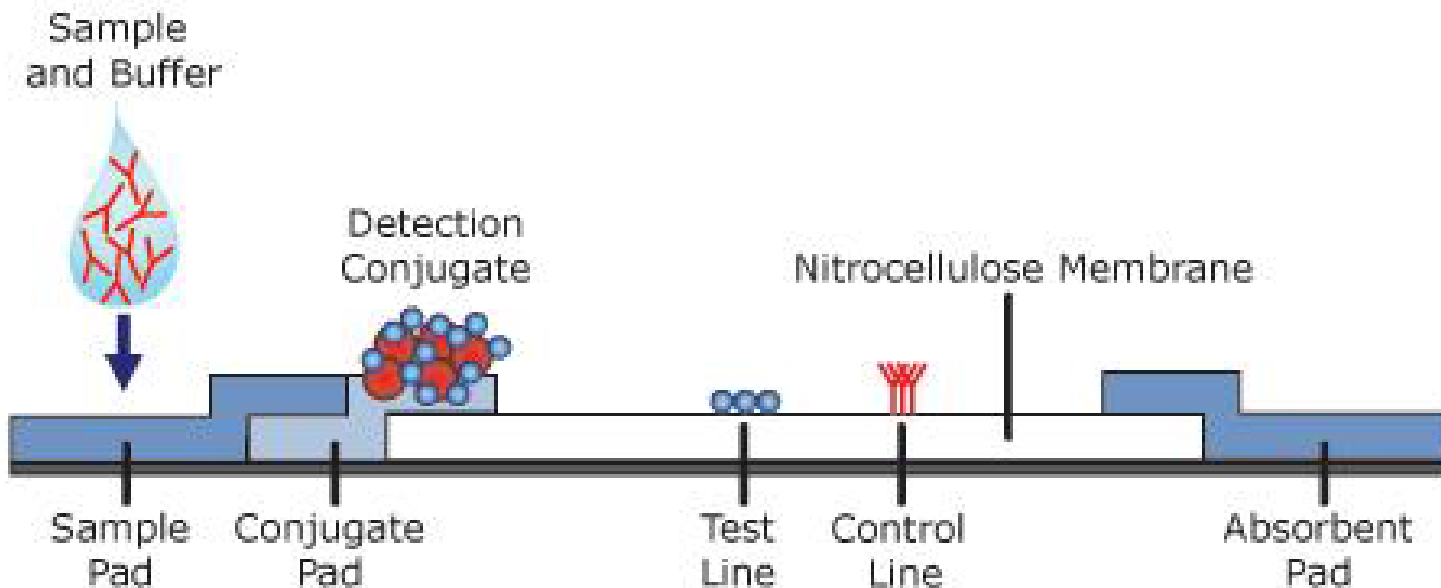
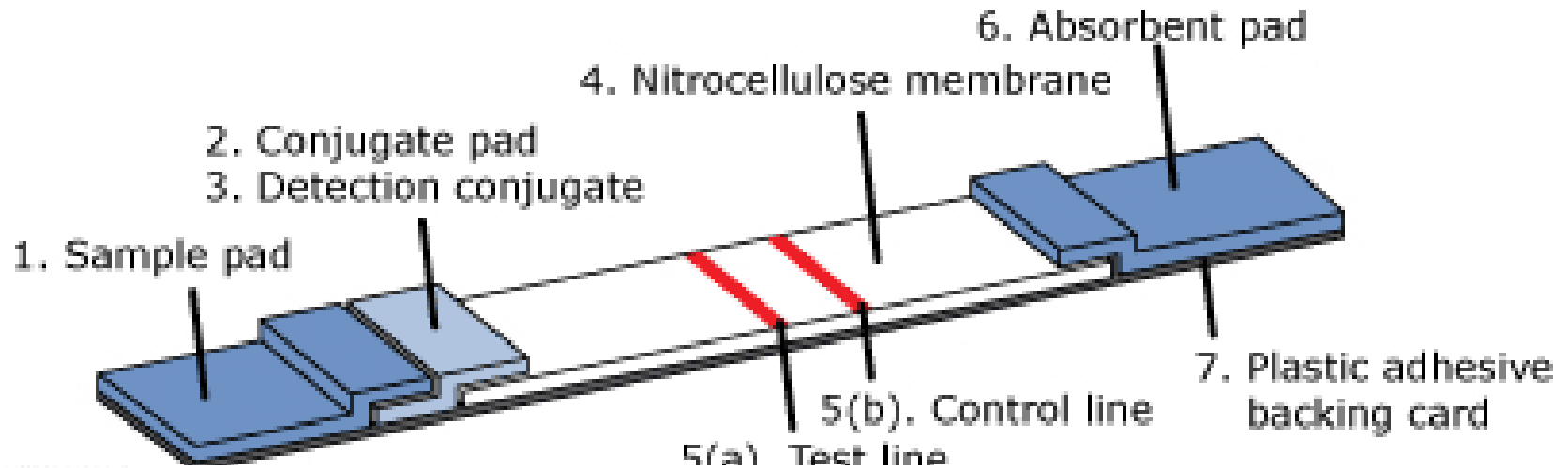
Bio-Sensoren



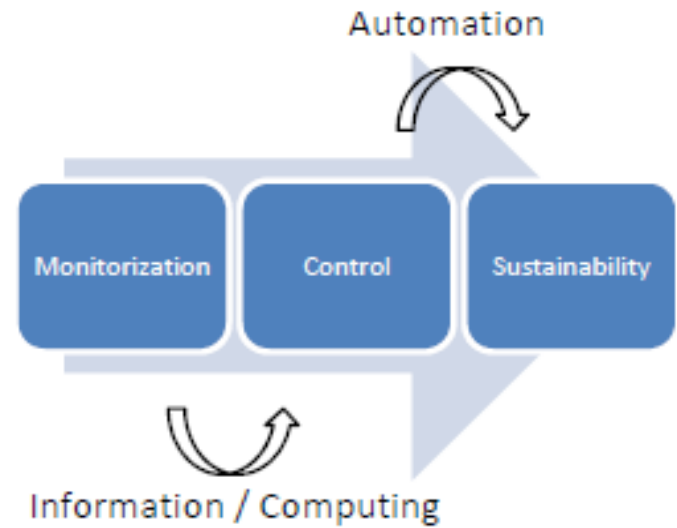
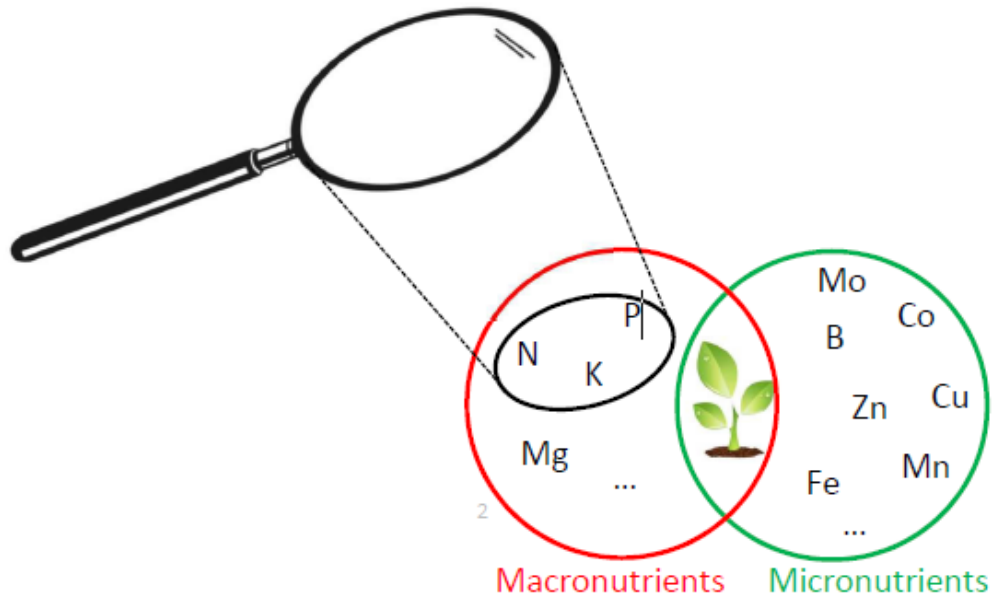
- **Wat:** Innovatieve biosensoren voor eenvoudige, snelle en gevoelige detectie van GBM.
- **Doel:** Test kit, betrouwbaar en stabiel voor veldtoepassing.
- **Aanpak:** Ontwikkeling, evaluatie en kleinschalige productie.
- **Nieuwheid:** Gebruik van nieuwe synthetische bio-moleculen (aptamers) als herkennend element voor de doelmoleculen.
- **GBM:** Twee insecticiden als model: *imidacloprid* (Admire) en *pirimicarb* (Pirimor).



Lateral Flow Essay (Lab-on-Paper Technology)



NPK-Sensoren



Nutrient	N	P	K
Mobility	***	*	**

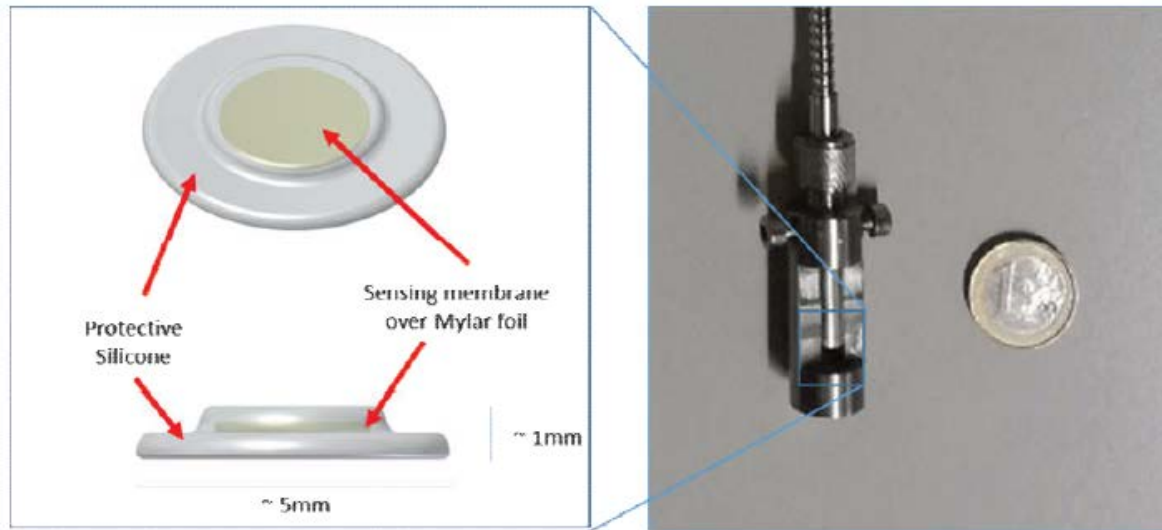
5

Easily leachable

Readily fixed
(soil oxides and clays)

Less mobile than N (interacts
with soil binding sites)

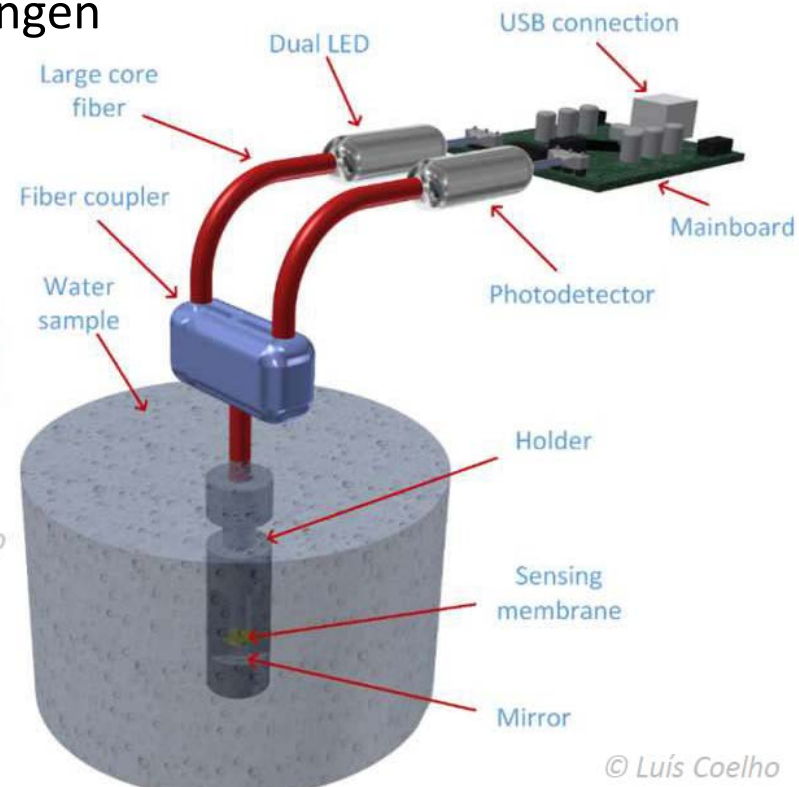
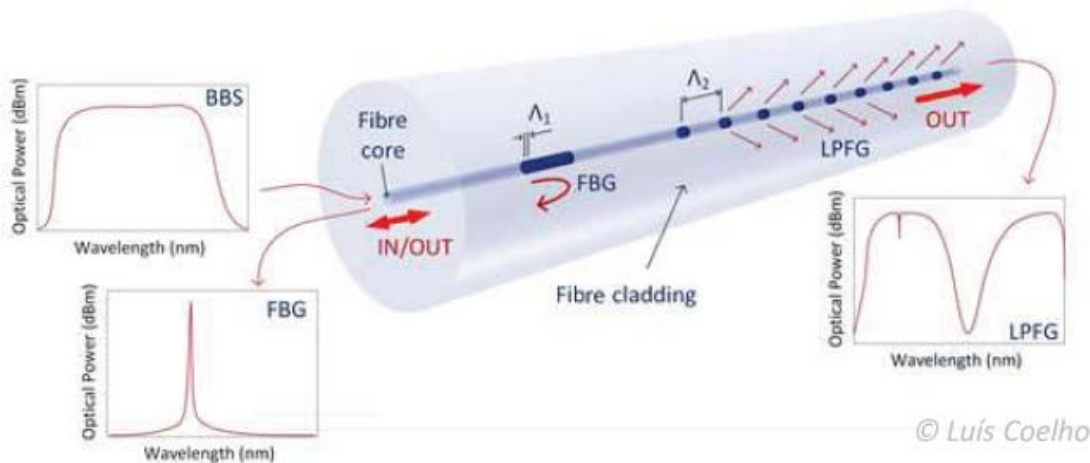
Nutriënten sensoren op basis van optische fiber technologie



- Nieuwe polymeer: Gevoelige laag met NPK afhankelijke optische eigenschappen zoals kleur, fluorescentie en refractieindex
- Real-time sturing van fertigatie (1 min.)
- Langere levensduur en minder onderhoud

Technologie

- **Platform voor uitlezen van sensoren:**
Dual wavelength LEDs, PWM, en detectoren met een breed spectral bereik voor diverse membranen.
- **Integratie & test van deelsystemen:**
Operationeel bereik, sensor plaatsing, sensor responsies in verschillende voedingsoplossingen en substraten.



Testen van sensoren in lab



- Testmethodes en inrichten van laboratorium
- Definitie doelspecificaties en gebruikseisen voor sensoren
Responsietijd, meetbereik, selectiviteit, herhaalbaarheid, temperatuur en pH-invloeden.
- Functionele testen met “**standaard water**”
Ook gebruikt voor testen van zuiveringstechnieken in NL



“Standaard Water” voor het testen van de werking van zuiveringstechnieken



Tabel 2: Samenstelling Standaard Water wat betreft verontreinigingen; TOC 10 mg/L.

Vervuiling	Gekozen product	Concentratie	Vorm
mineraal	Illiet	6 mg.L	Gedroogd poeder
organisch	Fulvo en Humuszuren (Leonardiet)	10 mg.L	Gedroogd granulaat

Tabel 3: Geselecteerde stoffen en concentratie.

Geformuleerd product	Type	Werkzame stof
Collis	vloeistof	boscalid + kresoxim-methyl
Vertimec	vloeistof	abamectine
Sumicidin	vloeistof	esfenvaleraat
Admire	korrel	imidacloprid
Rovral Aquaflo	vloeistof	iprodion
Runner	vloeistof	methoxyfenozide
Pirimor	korrel	pirimicarb
Plenum 50 WG	korrel	pymetrozine
Tracer	vloeistof	spinosad
Rizolex	vloeistof	tolclofos-methyl

Tabel 1: Samenstelling Standaard Water wat betreft nutriënten en sporenelementen.

Bepaling	Eenheid	Streefcijfer	Grenswaarden
EC	mS/cm	3.0	2.5 – 3.5
pH		5.5	5 – 6
NH ₄	mmol/l	0.5	0.1 – 0.5
K	mmol/l	7.0	5 – 8
Na	mmol/l	6.0	4 – 8
Ca	mmol/l	8.0	5 – 8
Mg	mmol/l	3.5	2.5 – 4.5
NO ₃	mmol/l	17.0	13 – 21
Cl	mmol/l	6.0	4 – 8
SO ₄	mmol/l	6.0	3.5 – 6.5
HCO ₃	mmol/l	1.0	0.1 – 1.0
P (H ₂ PO ₄)	mmol/l	0.7	0.5 – 1.5
Fe (DTPA)	µmol/l	37.5	30 – 45
Mn	µmol/l	20	15 – 25
Zn	µmol/l	5	3 – 10
B	µmol/l	50	35 – 65
Cu	µmol/l	2	0.5 – 3.5
Mo	µmol/l	1	0.5 – 1.5

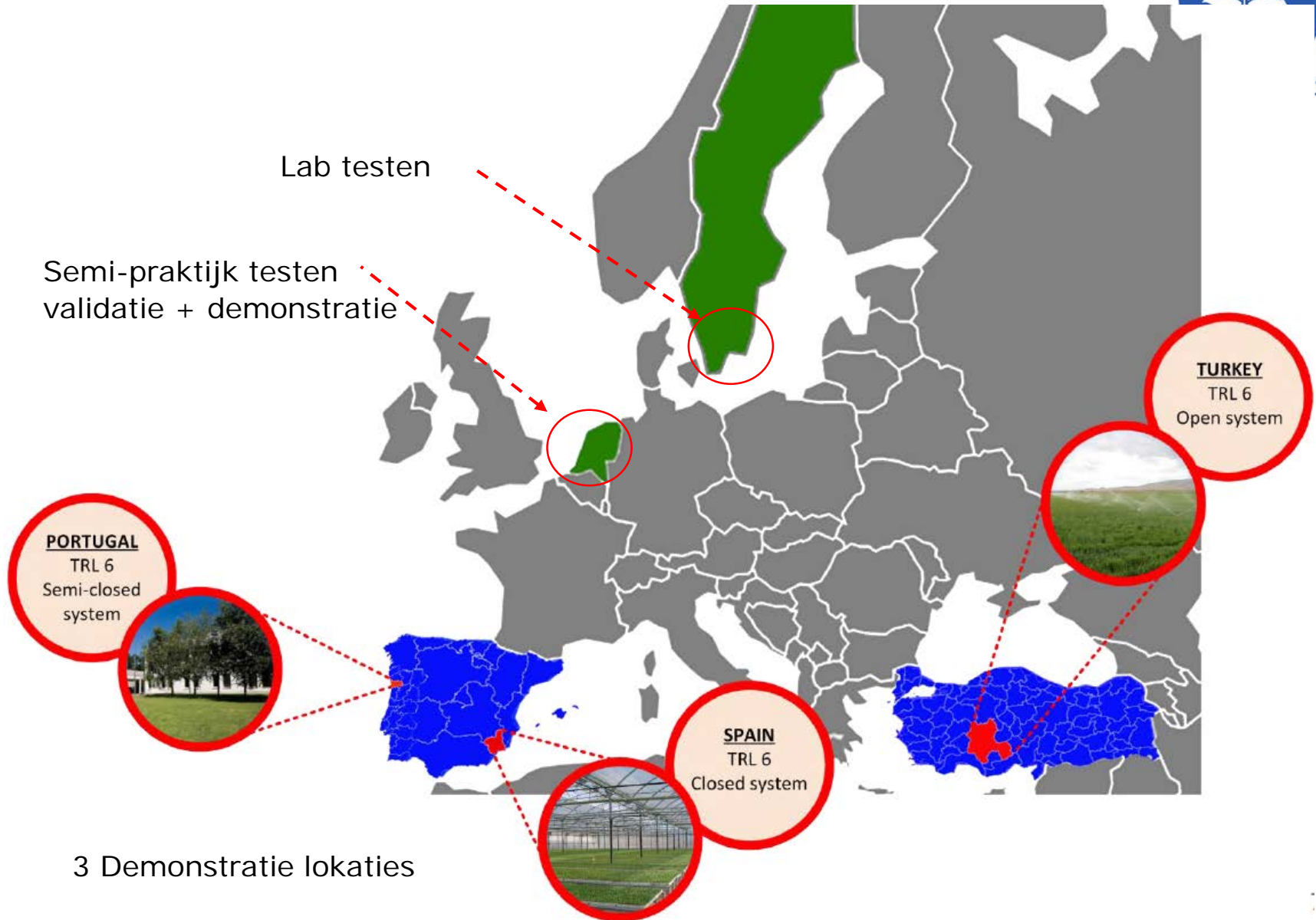
Testen op semi-praktijkschaal WUR-Bleiswijk: IDC-water



- 3 verschillende (semi-) praktische situaties.
Substraat-, grondteelt, (buitenteelt)oppervlaktewater.
- Effect van alle waterbestanddelen
pH, alkaliniteit, nutriënten, sporen van chemicaliën en residuen,
organische bestanddelen (wortellexudaten, algen e.d.)
- Dynamische effecten van temperatuur en (zon)licht.
- Validatie en demonstratie in 3de jaar (2019).



Test en Demonstratie lokaties



Wie kan de techniek gebruiken?



Telers

- NPK sensoren voor on-line fertigatie sturing
- GBM-sensoren: controle/onderhoud spuiwater/zuivering
- Controle recirculatiewater (bv plantenkwekers met sierteelt en groententeelt, of bioteelten).

Waterschappen

- Snelle controle van waterlichamen op GBM

Toeleverende industrie

- Dealer van sensoren en watermanagement apparatuur

Adviseurs

- Adviseren gebruikers van zuiveringsapparatuur

Resultaten



- Netwerkdagen (consultatie User Network Groups)
- Demonstratie op 4 lokaties in Europa
- Sensorprototypen beschikbaar voor opschaling en de markt
- Factsheets (NPK-sensor/Biosensor)
- Best Management Practices (diverse toepassingen)

Actief meedoen?

Join our User Network Group



- Een Gebruikers Adviesgroep (o.a. in NL)
- Wie: Telers, bedrijven, adviseurs, waterschappen
- Vragen:
 - Waar zijn de sensoren goed voor te gebruiken in de Nederlandse situatie?
 - Wat moeten de sensoren dan kunnen (specificaties)?
- E-mail lijst (kaartje achterlaten!)
- Commentaar: e-mail naar jos.balendonck@wur.nl



INTEGRATED MONITORING AND CONTROL OF WATER, NUTRIENTS AND PLANT PROTECTION PRODUCTS TOWARDS A SUSTAINABLE AGRICULTURAL SECTOR



Contact

Jos Balendonck (Wageningen-UR)

jos.balendonck@wur.nl

