

VAN CHEMISCHE ANALYSES NAAR EFFECTGERICHT MONITOREN NAAR..?

HARRY BOONSTRA

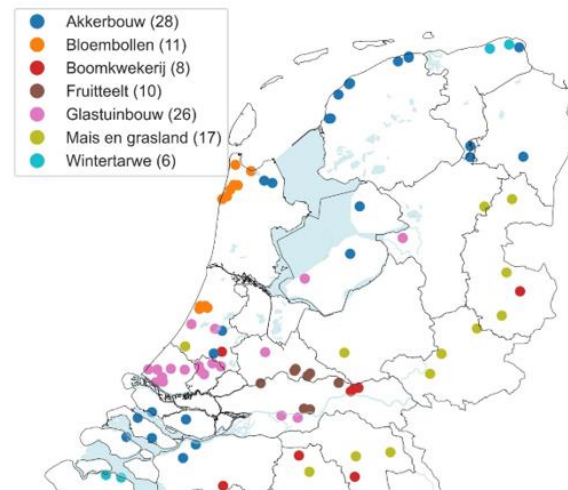
ADVISEUR MONITORING WATERKwalITEIT & ECOLOGIE
WEW THEMADAG BIOLOGISCHE MONITORING – TECHNIEKEN
VOOR DE TOEKOMST? 18-11-2022



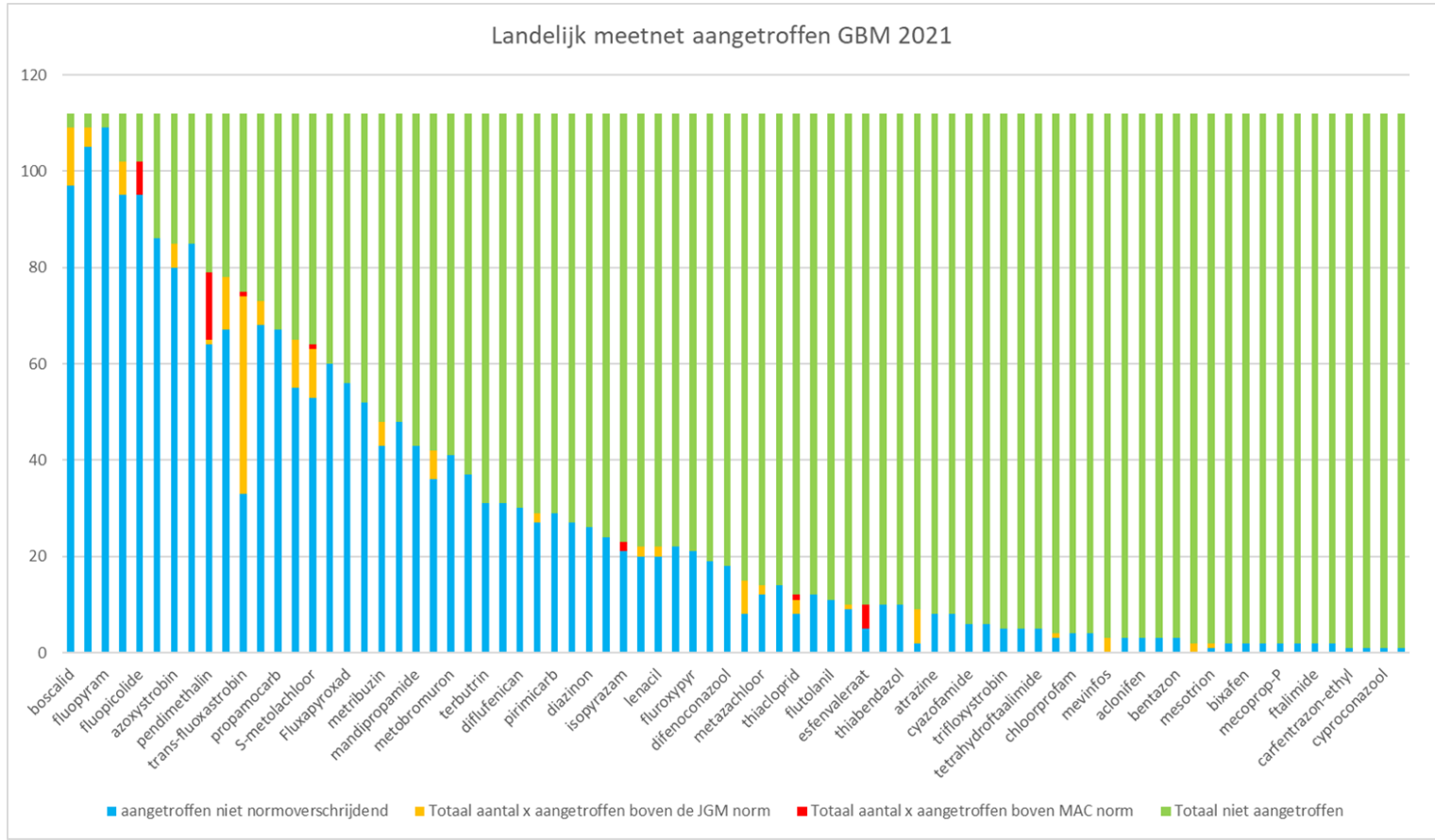
- 2014 gestart
- Vergelijkbare gegevens tussen waterschappen
- 2de nota duurzame gewasbeschermingsmiddelen
- Nagaan of de reductie van 50% in 2018 en 90% in 2023 t.o.v. 2013 wordt gehaald

Focus op akkerbouwgebied; 8 locaties in noord(west) Friesland

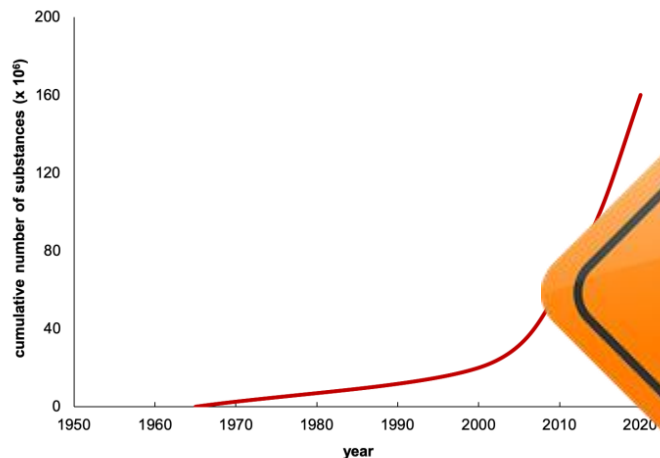
- Hoofdwatergangen (geen kavelsloten)
- Tweewekelijkse metingen van april tot oktober



- ☐ 185 stoffen onderzocht
- ☐ 79 stoffen aangetroffen
- ☐ 27 verschillende stoffen normoverschrijdend (JGM/MAC) aangetroffen



STOFFEN – DE REALITEIT



Proefschrift de Baat



Elke 1,4 seconde wordt wereldwijd een
nieuwe chemische stof geregistreerd
Een analyseert max 300-400 stoffen op
toxiciteit

Chemische waterkwaliteit wordt
gecontroleerd op < 0.1% van de stoffen

Toxische effecten kunnen niet
toegeschreven aan gemeten
stoffen, maar worden (deels) veroorzaakt
door niet-gemeten stoffen

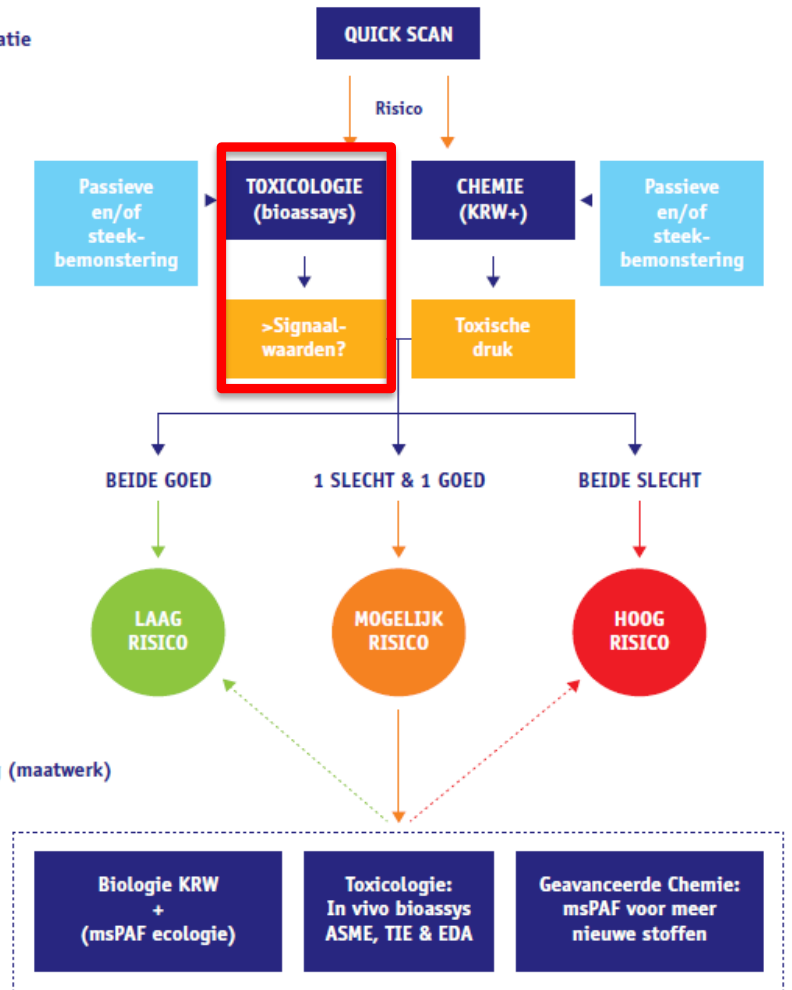
We hebben dus behoefte aan toekomstbestendige monitoringsmethodieken voor de vaststelling van de effecten van blootstelling aan variërende chemische druk in wisselende en vaak onbekende samenstelling



STAP 1:
Inventarisatie

STAP 2:
Screening

STAP 3:
Verdieping (maatwerk)



- ❑ 2016-2020: landelijke samenwerking binnen SMART monitoringsproject (UvA/WUR/STOWA/Waterschappen)
PhD-studenten: Gea v/d Lee, Nynke Wieringa, Milo de Baat

- ❑ Uitgevoerde/lopende projecten WF :

2017/2020: akkerbouwgebied, temporele variatie, passieve sampling/steekbuismonsters, chemische analyse en bioassays

2018/2021: RWZI Drachten, Oosterwolde en Wolvega n.a.v. landelijke hotspotstudie RWZI's/KRW onderzoek, passieve sampling, chemische analyse en bioassays

- ❑ Deeltijd PhD-traject 2021-2026: focus op temporele variatie, de waterbodem en fungiciden





Nationwide screening of surface water toxicity to algae

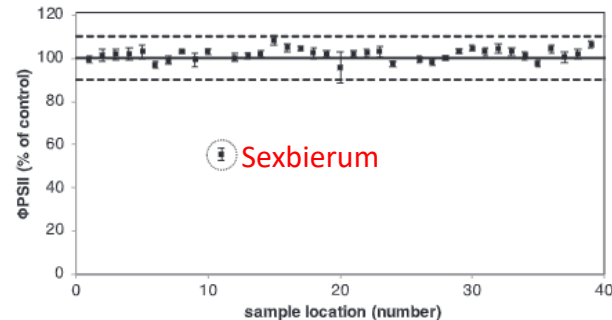
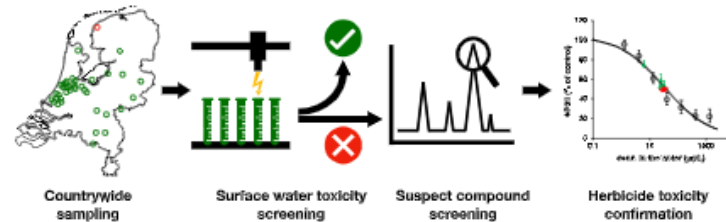
M.L. de Baat^{a,*}, D.A. Bas^a, S.A.M. van Beusekom^a, S.T.J. Droge^a, F. van der Meer^b, M. de Vries^b, P.F.M. Verdonshot^{a,c}, M.H.S. Kraak^a

^a Department of Freshwater and Marine Ecology, Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, University of Amsterdam, Science Park 904, 1098 XH Amsterdam, the Netherlands

^b Wetterskip Fryslân, Fryslânplein 3, 8914 BZ Ljouwerden, the Netherlands

^c Department of Freshwater Ecology, Wageningen Environmental Research, Droevendaalsesteeg 4, 6708 PB Wageningen, the Netherlands

GRAPHICAL ABSTRACT



- ❑ 39 locaties bemonsterd in 2016
- ❑ Op één locatie fotosynthese remming (effect), sloot nabij Sexbierum
- ❑ Linuron (herbicide) verantwoordelijk voor effect (>110 MAC norm)
- ❑ Zelfde linuron concentraties aangetroffen op twee andere locaties in WF-gebied in 2016 → geen ongelukje dus
- ❑ Na 2016 geen hoge concentraties meer gevonden, want verboden
- ❑ Van chemische analyse naar ecotoxicologisch effect

Voorbeeld effectgerichte monitoringsstudie WF

Doel van de studie...

...was om de temporele variatie van potentiële ecotoxicologische risico's in agrarisch beïnvloede watergangen te beoordelen en stoffen te identificeren die verantwoordelijk zijn voor deze risico's, middels een combinatie van passive sampling, bioassays en chemische analyses

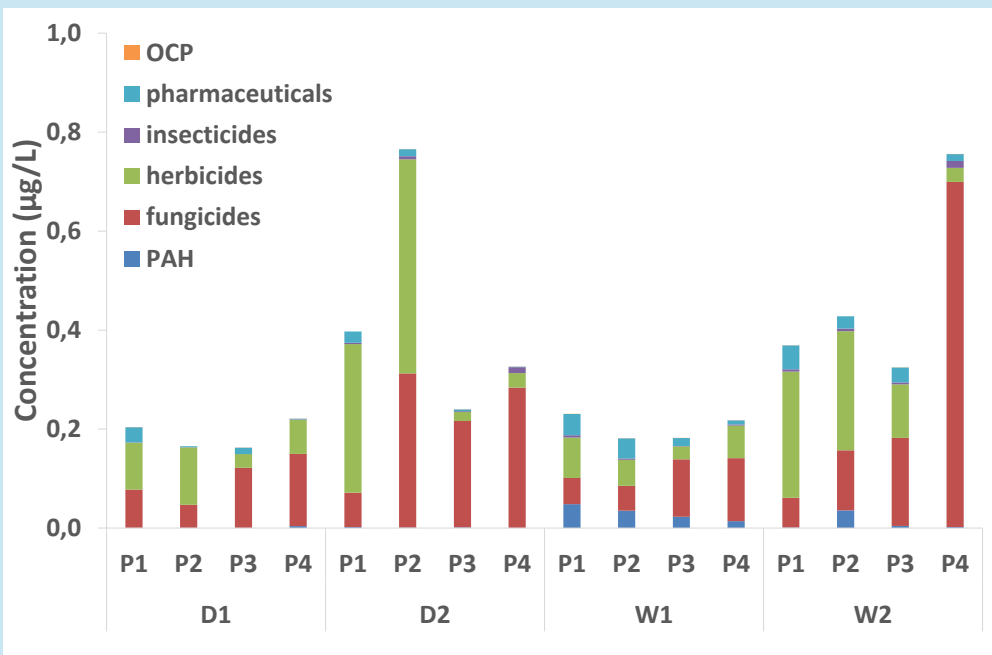


Methode

- ❑ passive samplers (SR en POCIS) in twee kavelsloten (D) en twee hoofdwatertgangen (W) gedurende vier opeenvolgende bemonsteringsperiodes (P1-P4) van 37-42 dagen (8 Mei – 17 Oktober 2017)
- ❑ SR en POCIS extracten zijn chemisch geanalyseerd op 224 stoffen (doelstoffen analyse). De extracten zijn aangeboden aan zes *in vivo* en zestien *in vitro* CALUX® en antibiotica bioassays
- ❑ Iedere bioassay respons is vergeleken met effectsignaalwaarden (ESW) om potentiële ecotoxicologische risico's te identificeren (van der Oost et al., 2017, Escher et al., 2018, de Baat et al., 2020)

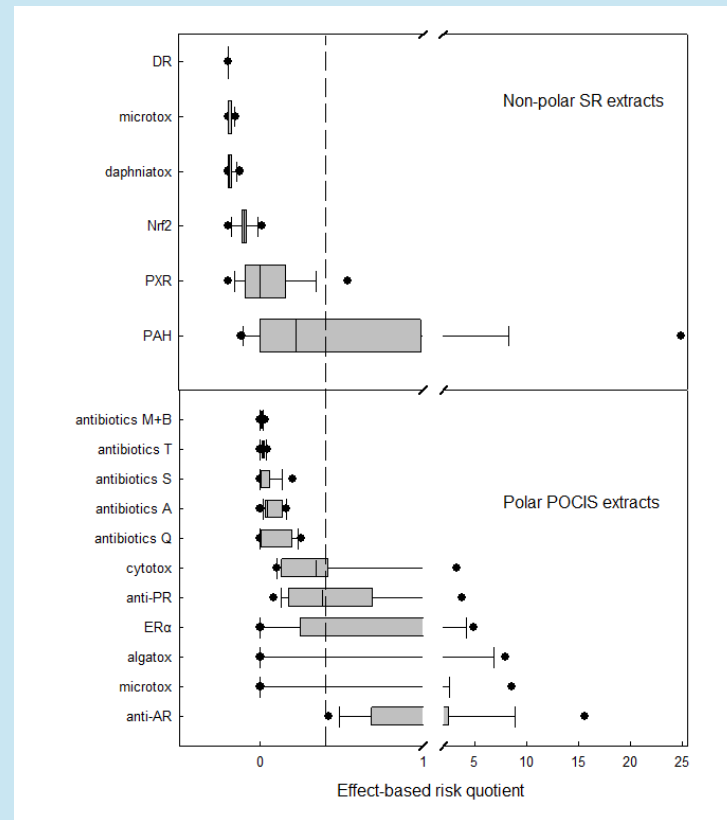


- ❑ Passive sampling of tijds-geïntegreerde bemonstering (6 weken per periode)
- ❑ 2-3 keer zoveel stoffen aangetroffen dan o.b.v. tweewekelijkse steekbuisbemonsteringen

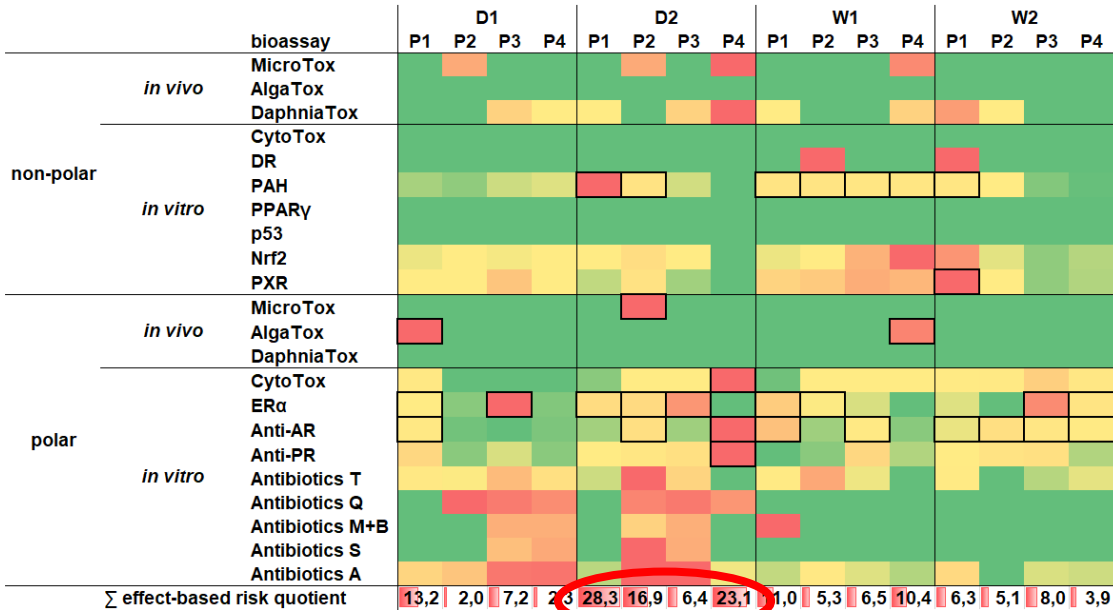


Bioassay resultaten

- Bioassays reageren op alle aanwezige stoffen
- Het liefst een eindpunt specifieke bioassay batterij (mix van *in vivo* en *in vitro*)
- 17 van de 22 bioassays geven een uitslag
- 8 bioassays geven een uitslag boven de ESW
- potentiële ecotoxicologische risico's in agrarische (hoofd)watergangen worden voornamelijk veroorzaakt door polaire stoffen

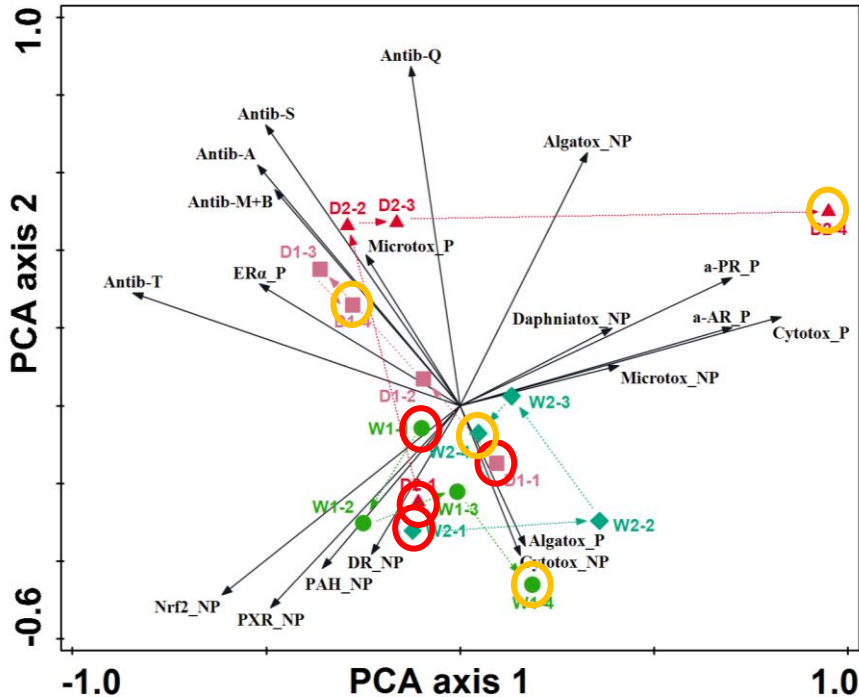
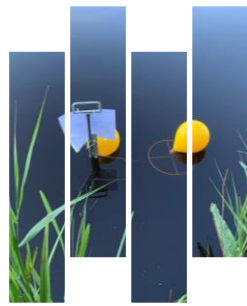


Bioassay heatmap



- ESW overschrijdingen op alle locaties en tijdens alle bemonsteringsperioden
- Op alle locaties voor bijna alle bioassays wordt variatie in respons aangetoond gedurende het seizoen
- cumulatieve potentiële risico het hoogst in kavelstoot D2

Temporele variatie in bioassay respons

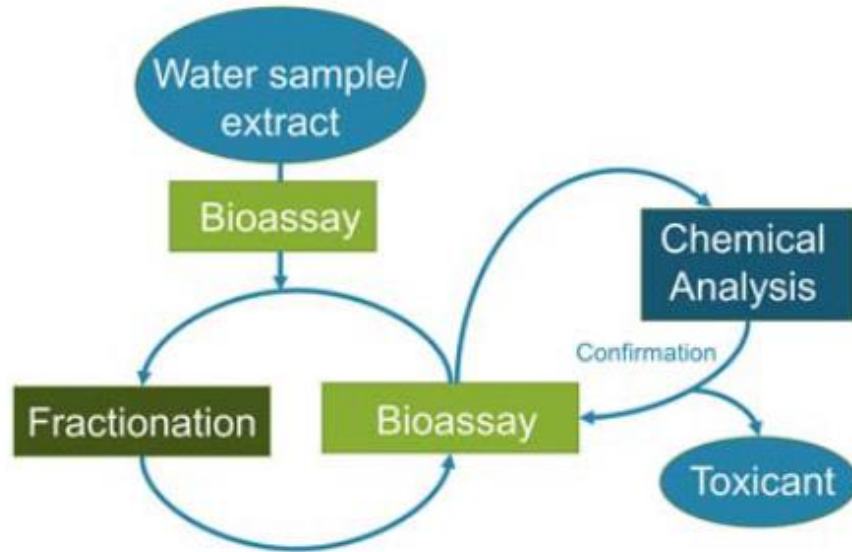


- Duidelijke verschillen in bioassay respons tussen locaties en bemonsteringsperioden
- De verschillen zijn het meest duidelijk tussen de kavelsloten en hoofdwatgangen (vooral sloot D2; rode driehoeken)

voorjaar → respons per locatie vergelijkbaar
najaar → respons per locatie meer divers

Koppelen bioassay resultaten met aanwezige chemische stoffen

- Multivariate analyse
- Iceberg modelling
- Non-target screening
- Effect-directed analysis

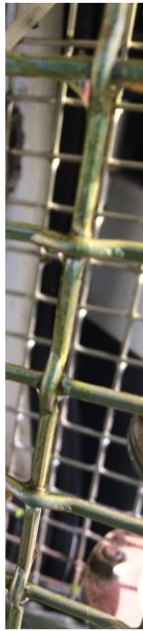
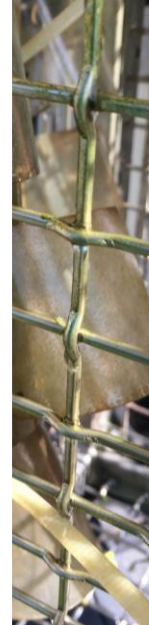
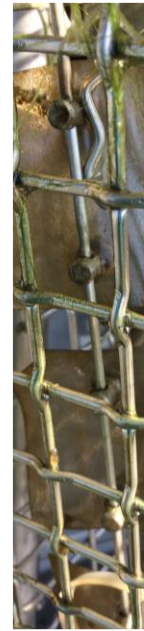


HIGHLIGHTS

- ❑ Potentiële ecotoxicologische risico's in agrarische beïnvloede watergangen variëren aanzienlijk gedurende het seizoen
- ❑ De opzet (o.a. timing, rekening houden met drukken) van de monitoring moet goed doordacht zijn vanwege de aangetoonde temporele variatie
- ❑ De combinatie van passive sampling en bioassays werkt prima om temporele variatie in potentiële ecotoxicologische risico's aan te tonen
- ❑ **Effectgerichte monitoring biedt dus perspectieven voor toekomstbestendige oppervlaktewater kwaliteitsbeoordelingen**

Veel dank aan...

Milo de Baat
Michiel Kraak
Ivo Roessink
Froukje van der Meer
Jesse Greidanus
Pieter van der Mossel
Alien de Jong
Arjen Reitsma
Patrice van der Burgh
BDS
Academie van Franeker



EN WAT DOEN WE MORGEN MET WATER?