

Perspectieven voor toekomstbestendige ecotoxicologische water- en sedimentkwaliteitsbepaling

**Michiel Kraak, Milo de Baat,
Nienke Wieringa, Harry Boonstra**

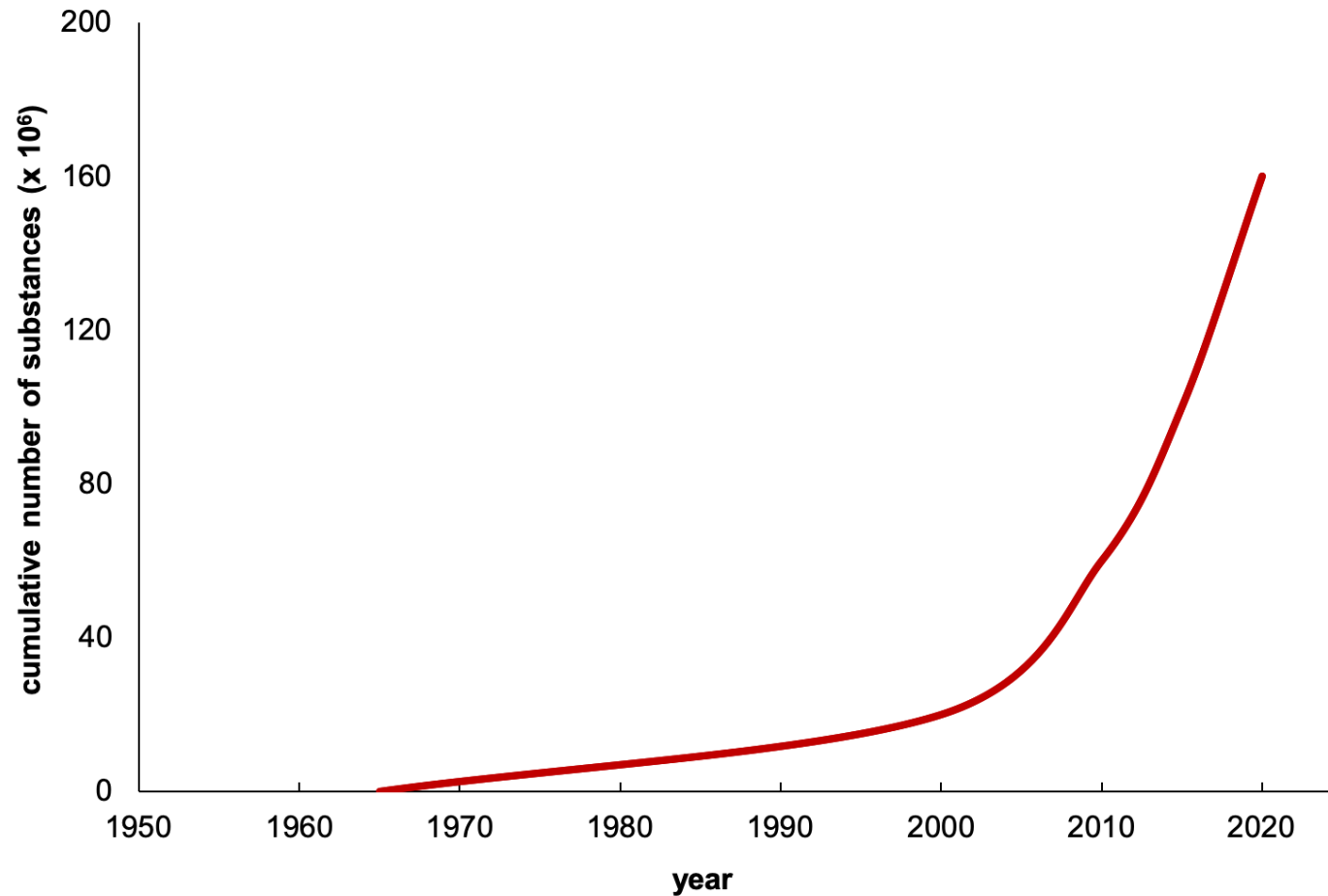
UvA IBED FAME



Alles is multistress



De rol van stoffen in multistress



De rol van stoffen in multistress



Dat zijn er best veel, hoe ga je die meten?

Chemische analyse van stoffen

- 350.000 stoffen, er kunnen er maar weinig geanalyseerd worden, er worden er nog veel minder geanalyseerd en de kosten zijn hoog
- Gevolg: chemische waterkwaliteit wordt bepaald aan de hand van de analyse van minder dan 0.1% van deze stoffen
- Gevolg: toxische effecten kunnen niet worden toegeschreven aan gemeten stoffen en worden dus veroorzaakt door niet-gemeten stoffen

Chemische analyse van stoffen

- 350.000 stoffen zijn geanalyseerd worden, er worden nog veel meer geanalyseerd en de kosten zijn hoog
- De chemische analyse van stoffen is vaak niet mogelijk aan de hand van de analyse van de stoffen
- Geen inzicht in de effecten van stoffen op organismen en op de omgeving
- Gevolg: toxiciteit van stoffen wordt vaak niet toegeschreven aan gemeten stoffen, maar aan niet-gemeten stoffen



geanalyseerd
analyseerd en de

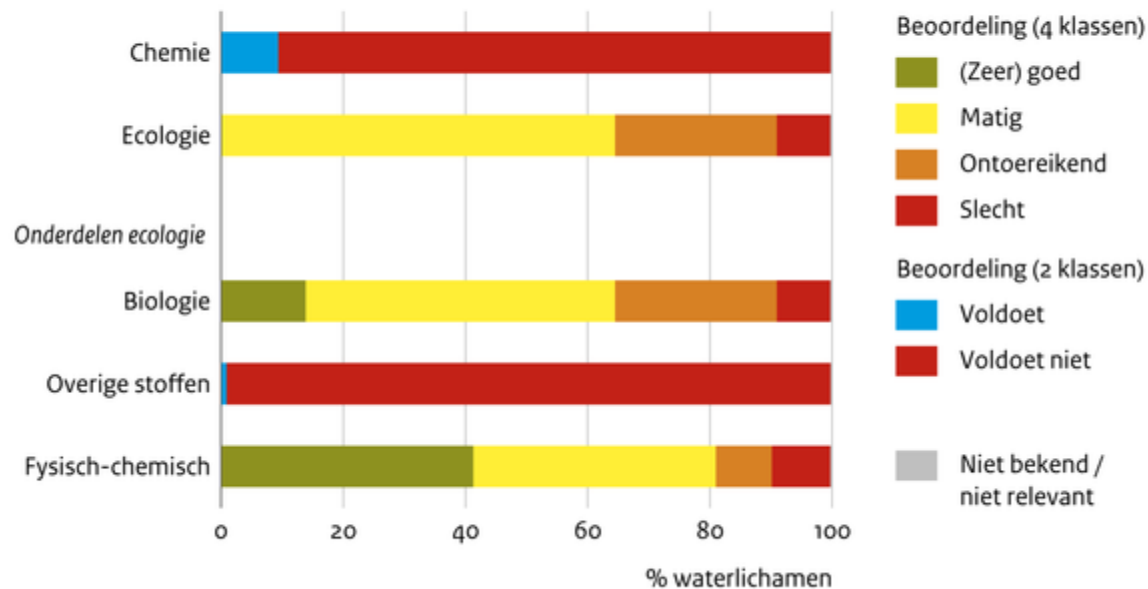
aan de hand van
stoffen

heve effecten op

n toegeschreven
aakt door niet-

Nederland onderaan de lijst

Beoordeling kwaliteit oppervlaktewater volgens Kaderrichtlijn Water, 2021



Bron: IHW (Waterschappen; RWS); bewerking PBL

PBL/mei22
www.clo.nl/nl143809

PBL: Vrijwel geen enkel oppervlaktewater voldoet aan de normen

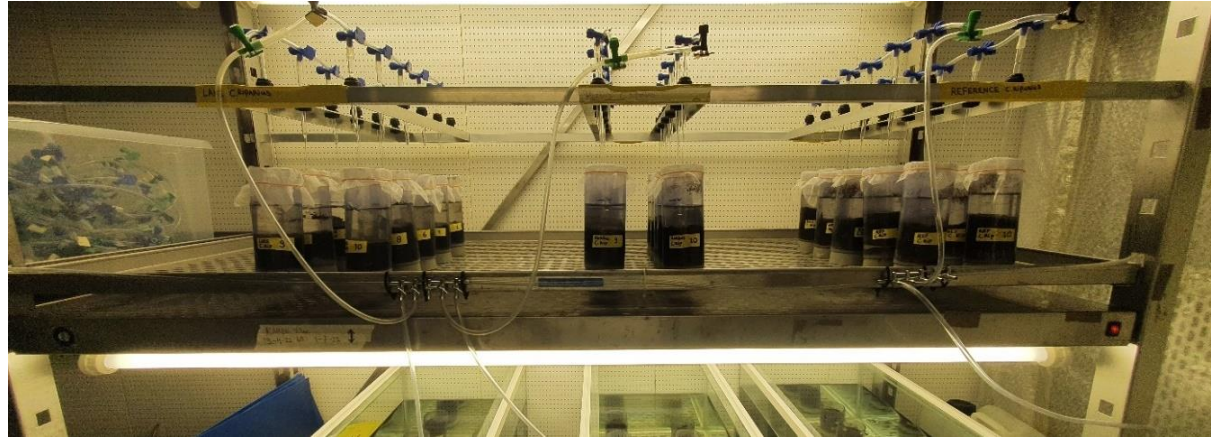
EC: Waterkwaliteit in Nederland punt van grote zorg

Motivatie



Er is een dringende behoefte aan toekomstbestendige monitoring methodes voor de vaststelling van de effecten van blootstelling aan fluctuerende chemische druk in wisselende, vaak onbekende samenstelling

Bioassays!



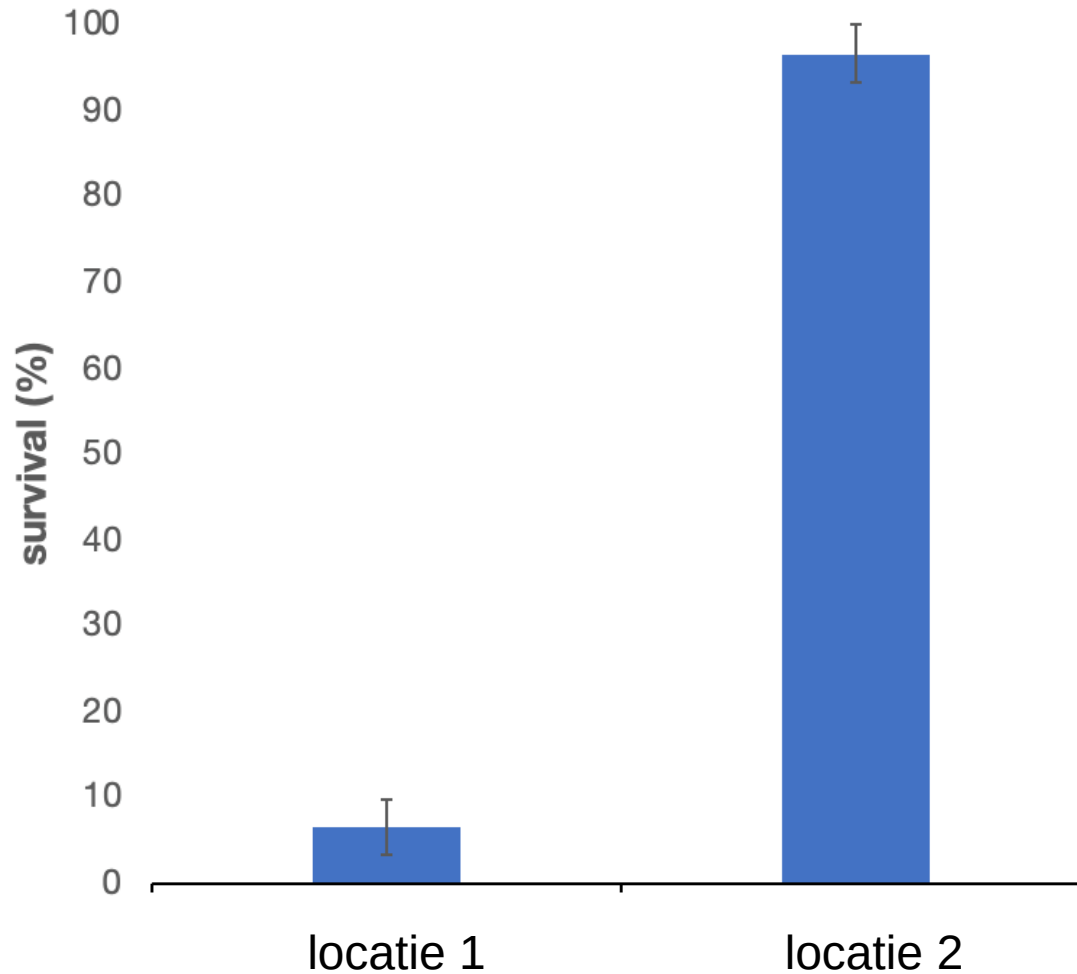
Reageren op alle
aanwezige
biobeschikbare stoffen

Welk bioassay?



***Daphnia in situ* bioassay**

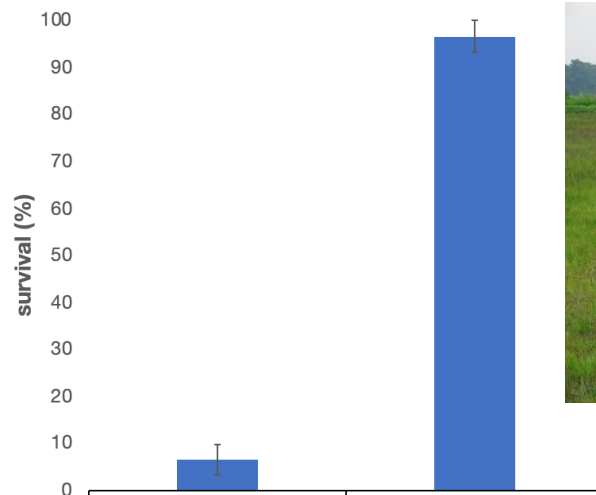
Daphnia in situ bioassay



Daphnia in situ bioassay

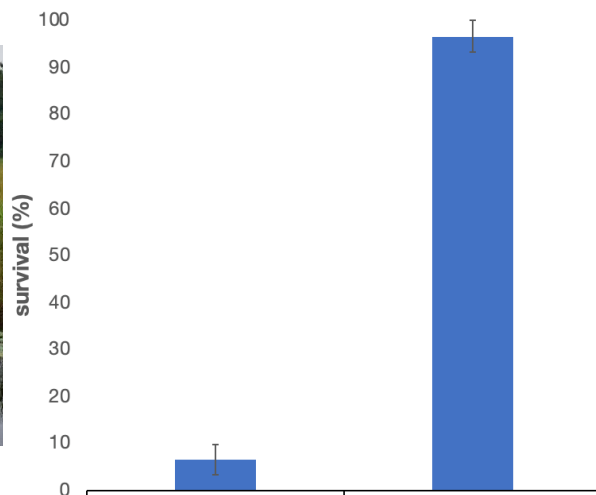


Mijdrecht
RWZI



Nieuwkoop
Reference

Daphnia in situ bioassay



Nieuwkoop
Reference

Mijdrecht
RWZI

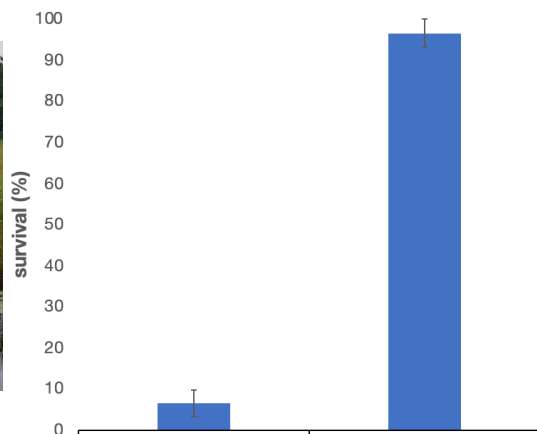
Nee!

Andersom

Daphnia in situ bioassay



Nieuwkoop
Reference



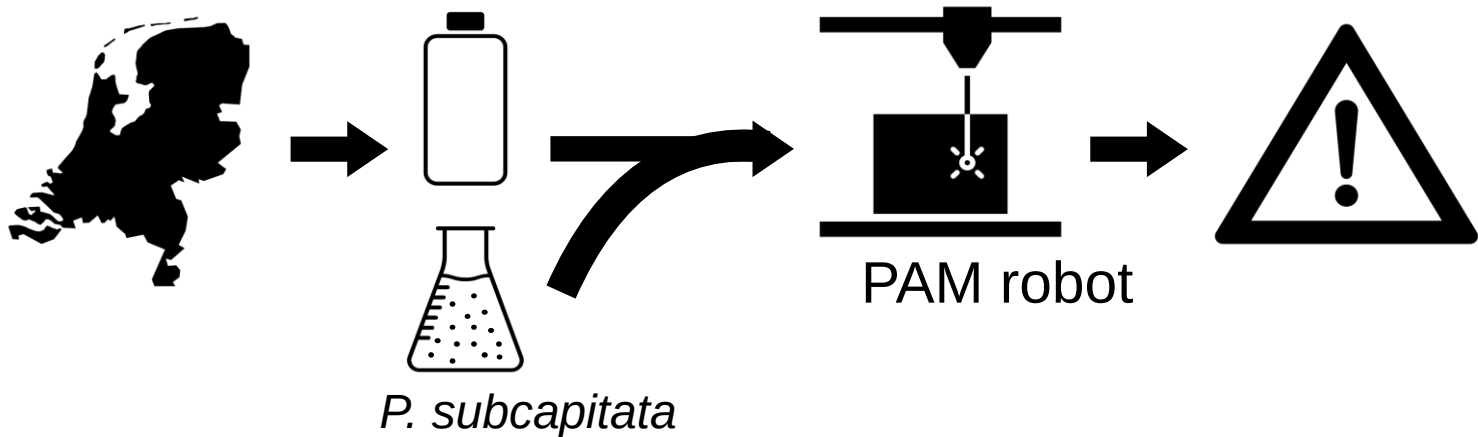
Mijdrecht
RWZI

Nee!
Andersom

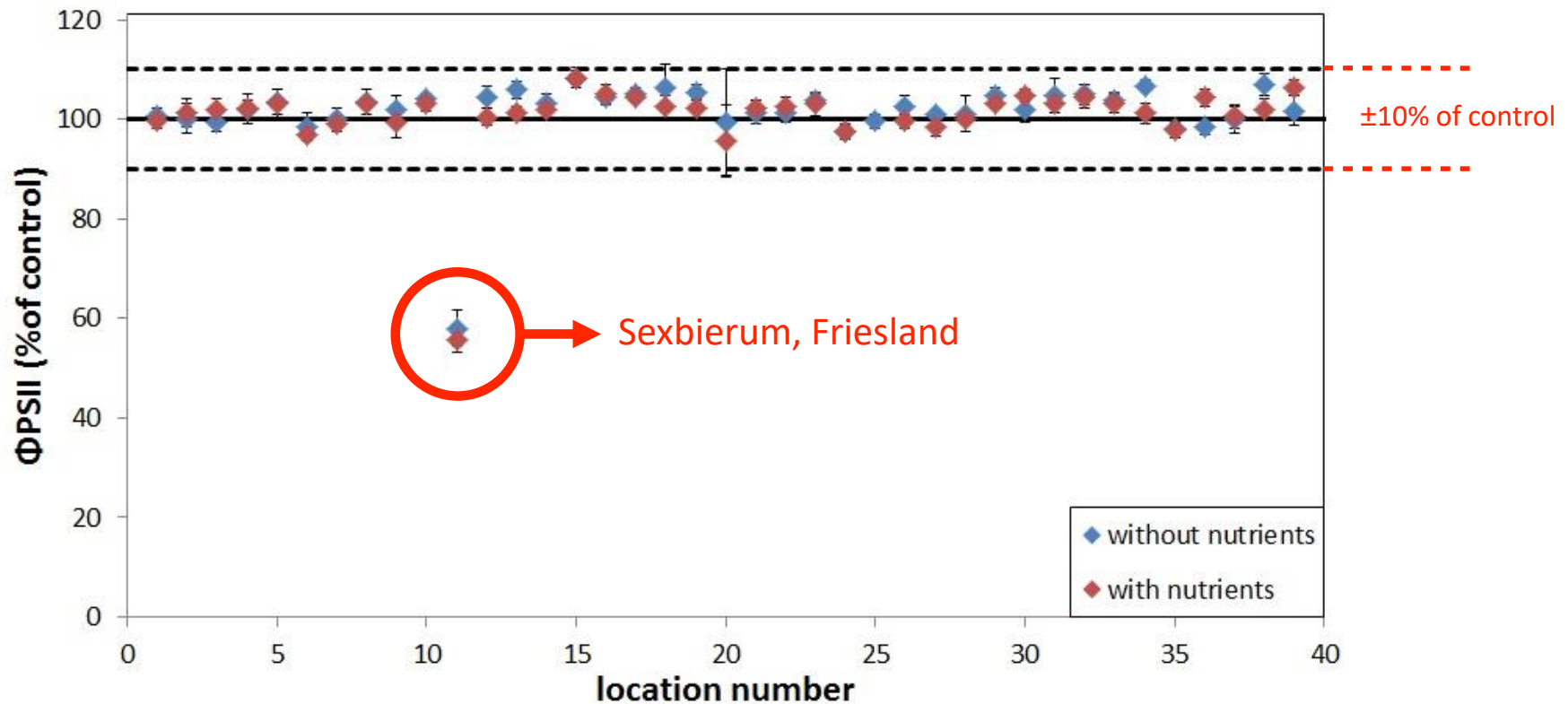
Dat werkt dus niet! Wat dan wel?

Eindpunt specifieke bioassays

Proof of principle: Landelijke screening van de risico's van herbiciden voor algen



Herbicide toxiciteit screening



Herbicide linuron aanwezig in een concentratie
110x Environmental Quality Standard (EQS)

Proof of principle

- Deze resultaten suggereren dat chemische analyse van herbiciden overbodig was op 38 van de 39 locaties
- De stof die de waargenomen effecten veroorzaakte staat niet op de lijst van prioritaire stoffen
- Deze effecten werden dus veroorzaakt door een stof die niet gemeten werd

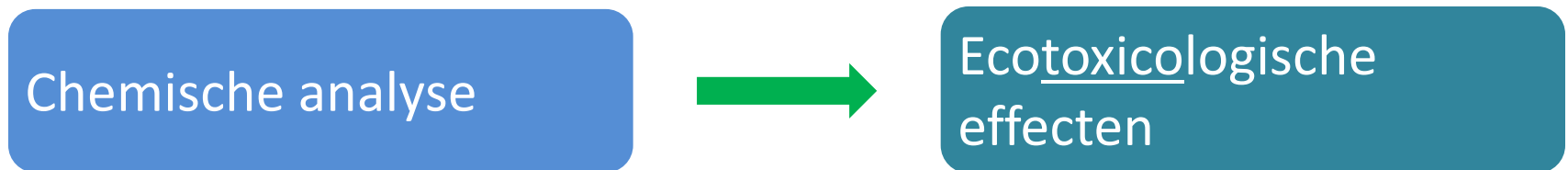
Chemische analyse



Ecotoxicologische
effecten

Proof of principle

- Deze resultaten suggereren dat chemische analyse van herbiciden overbodig was op 38 van de 39 locaties
- De stof die de waargenomen effecten veroorzaakte staat niet op de lijst van prioritaire stoffen
- Deze effecten werden dus veroorzaakt door een stof die niet gemeten werd



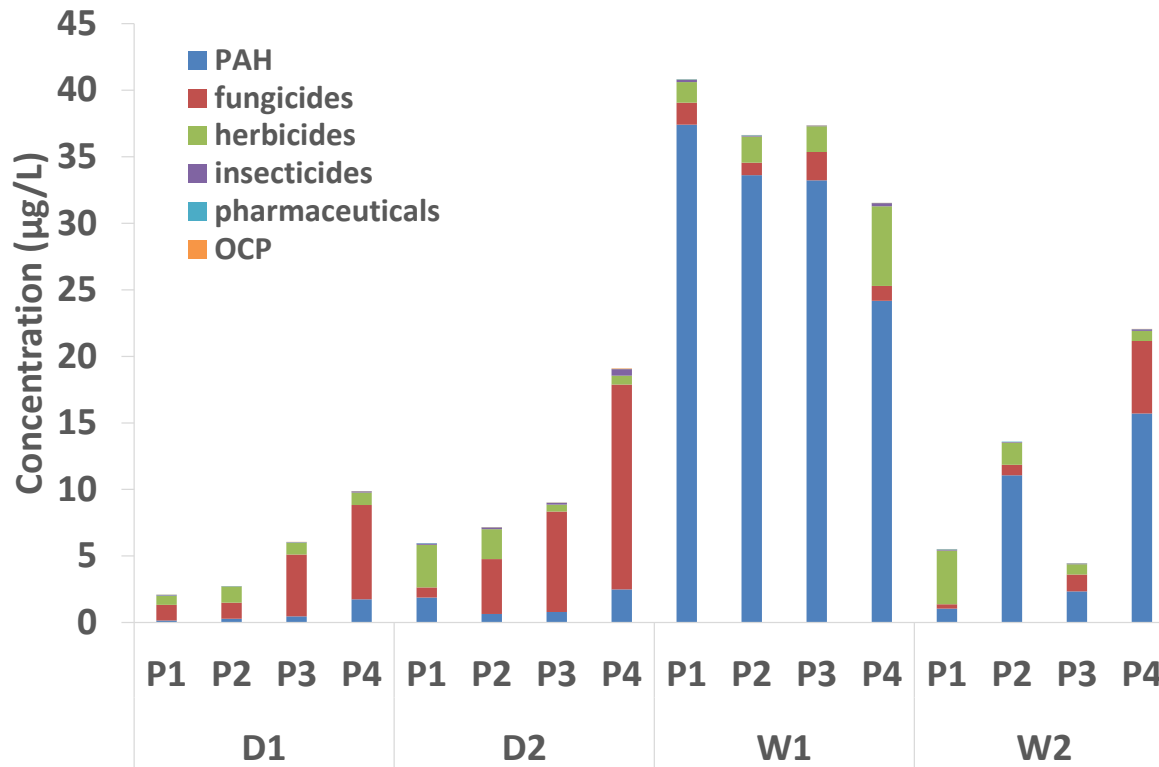
Amazing, it works!

3 prangende vragen

- Hoe neem je de juiste monsters om aan je bioassay(s) bloot te stellen?
- Welke bioassays kies je?
- Hoe representatief is waterkwaliteit voor de integriteit van aquatische ecosystemen?

Hoe neem je de juiste monsters om aan je bioassay(s) bloot te stellen?

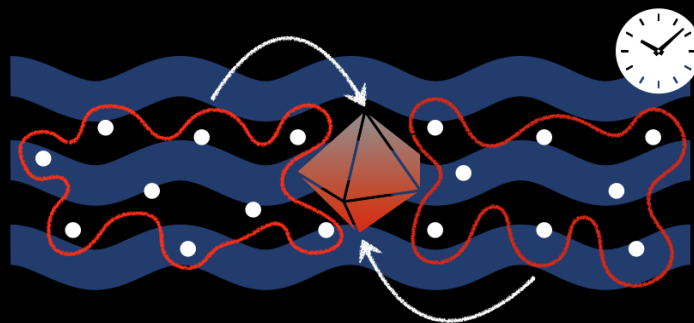
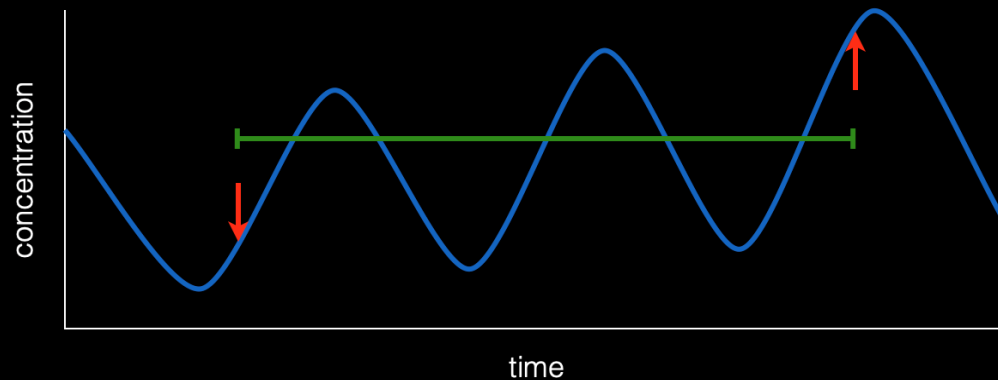
Fluctuerende chemische druk in wisselende samenstelling



Hoe neem je de juiste monsters om aan je bioassay(s) bloot te stellen?

‘Time-integrative’ of ‘passive sampling’

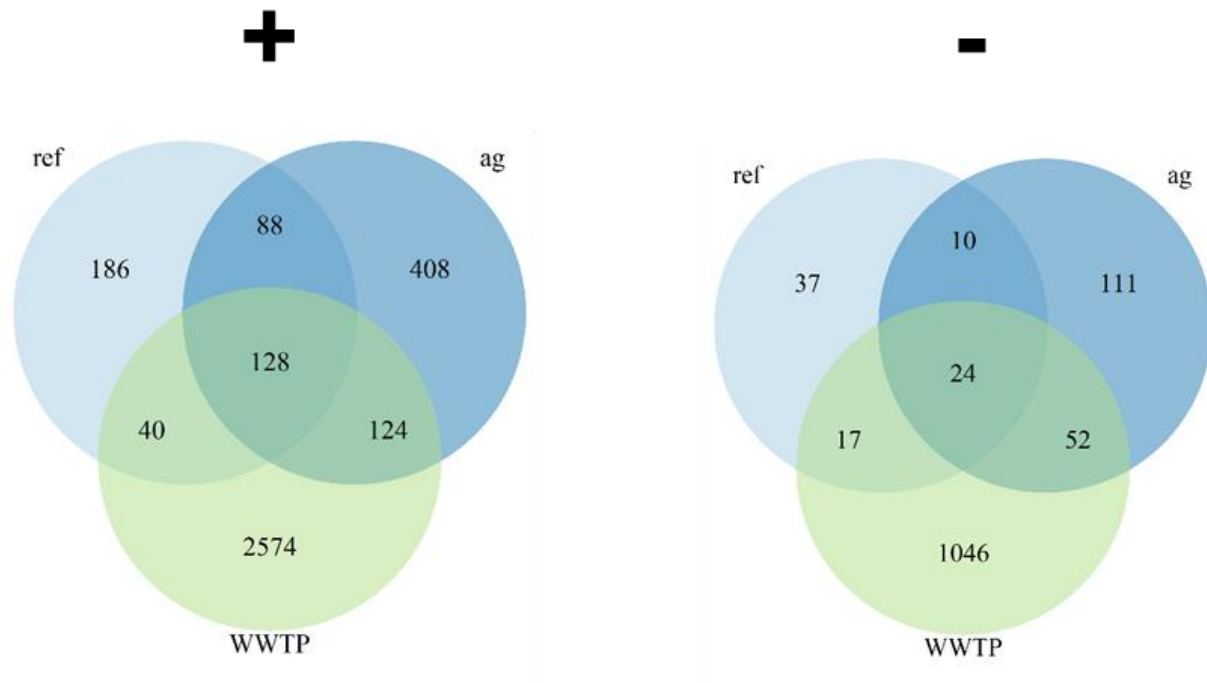
HOW CAN WE ACHIEVE THIS?



“Time-integrative” or
“passive” sampling

Hoe neem je de juiste monsters om aan je bioassay(s) bloot te stellen?

Chemical non-target screening van passive sampler extracten



Ongeveer 5000 stoffen aanwezig in de passive sampler extracten

Hoe neem je de juiste monsters om aan je bioassay(s) bloot te stellen?

‘Time-integrative’ of ‘passive sampling’

Chemische non-target screening van passive sampler extracten

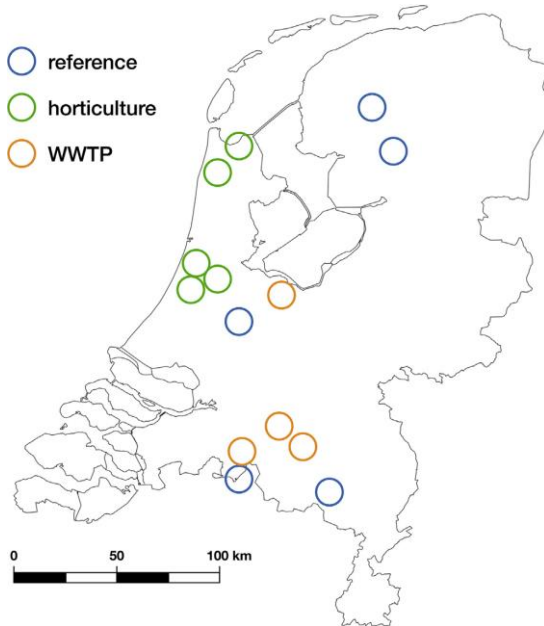
Amazing, it works!

Welke bioassays kies je?

- 1 = geen, over/onderschatting van de risico's
- Ideaal: een batterij van eindpuntspecifieke in vitro en ecologisch relevante in vivo bioassays

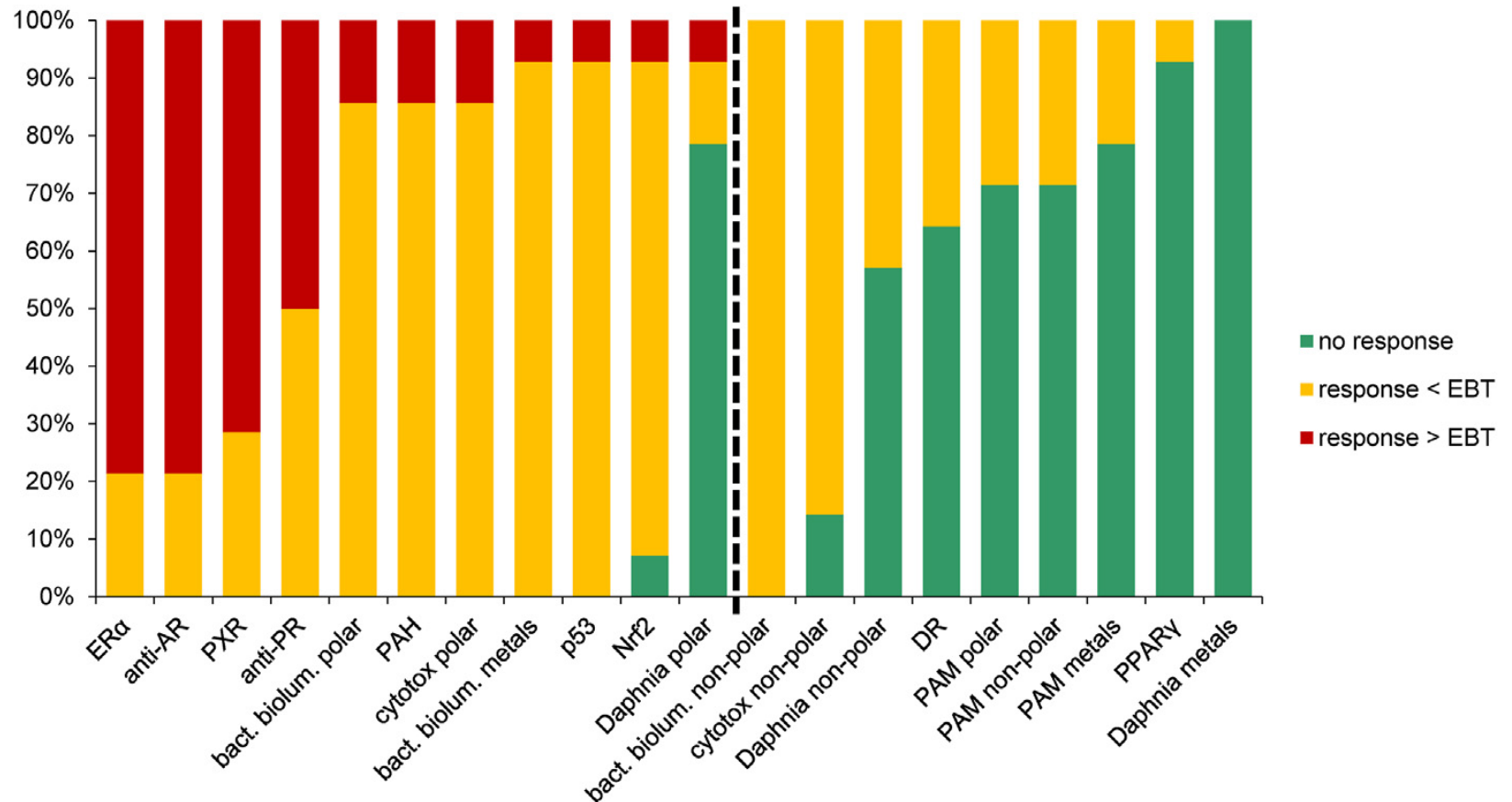
Hoe ziet dat er uit in de praktijk?

Effectgerichte oppervlaktewater kwaliteitsbepaling



	bioassay
<i>in vivo</i> all extracts	<i>Daphnia</i> PAM algae Bacterial bioluminescence inhibition
<i>in vitro</i> CALUX organic non-polar	cytotox nonpolar DR PAH PPAR γ Nrf2 PXR p53
<i>in vitro</i> CALUX organic polar	cytotox polar ER α anti-AR anti-PR

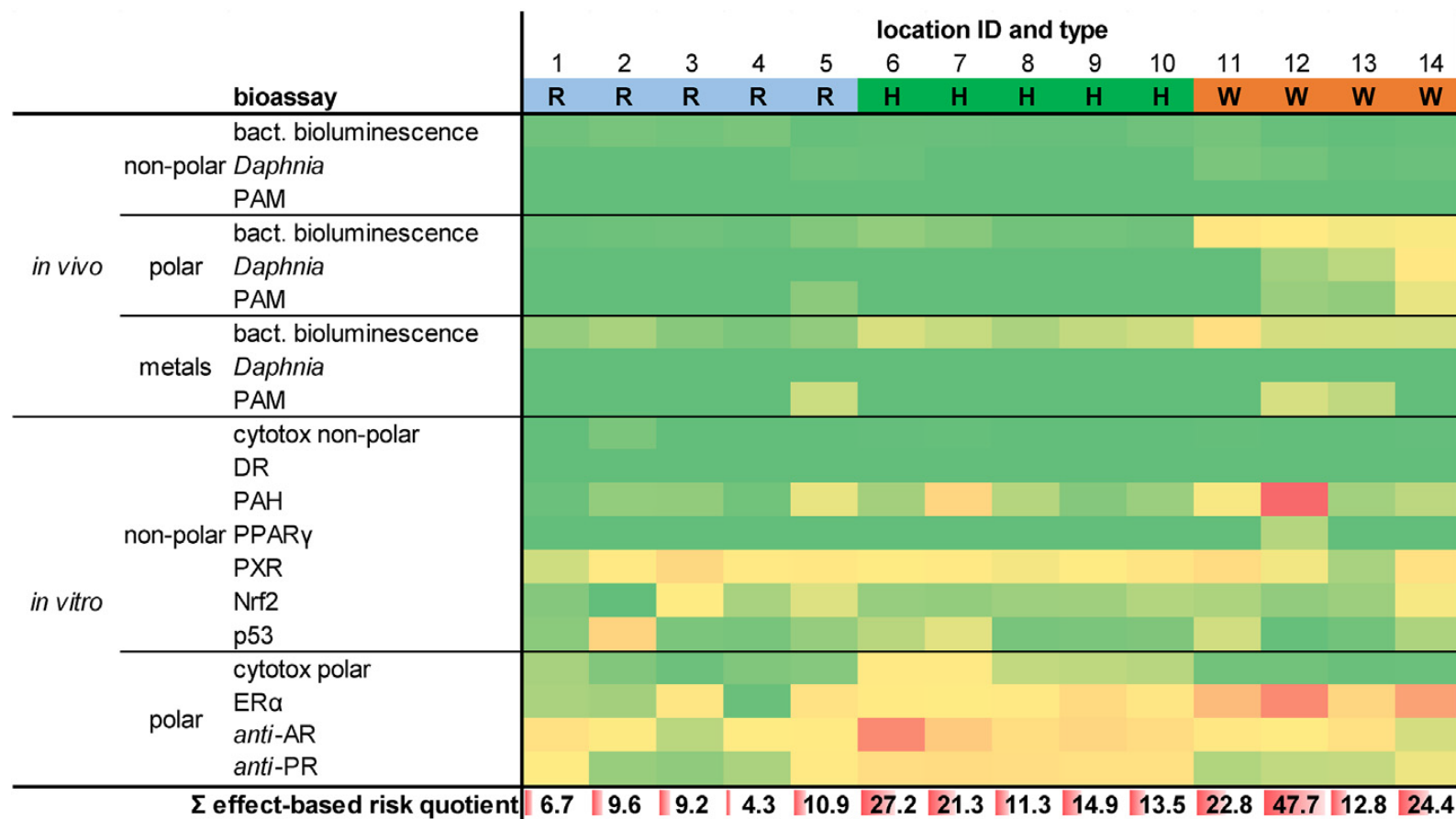
Effectgerichte oppervlaktewater kwaliteitsbepaling



55 % van de bioassays gaf een response > EBT

50 % van de bioassays gaf een response op alle locaties

Effectgerichte oppervlaktewater kwaliteitsbepaling



Rangschikking van locaties op basis van ecotoxicologische risico's ipv op de aan/afwezigheid van een klein aantal stoffen

Effectgerichte oppervlaktewater kwaliteitsbepaling

- 55 % van de bioassays gaf een response > EBT
- 50 % van de bioassays gaf een response op alle locaties
- Rangschikking van locaties op basis van ecotoxicologische risico's ipv op de aan/afwezigheid van een klein aantal stoffen

Amazing, it works!

Hoe representatief is waterkwaliteit voor de integriteit van aquatische ecosystemen?

- Sedimenten zijn de grootste mondiale opslagplaats van gifstoffen
- Verontreinigde sedimenten belemmeren het bereiken van de WFD kwaliteitsdoeleinden
- De KRW noemt water 373 keer, maar sediment slechts 7 keer

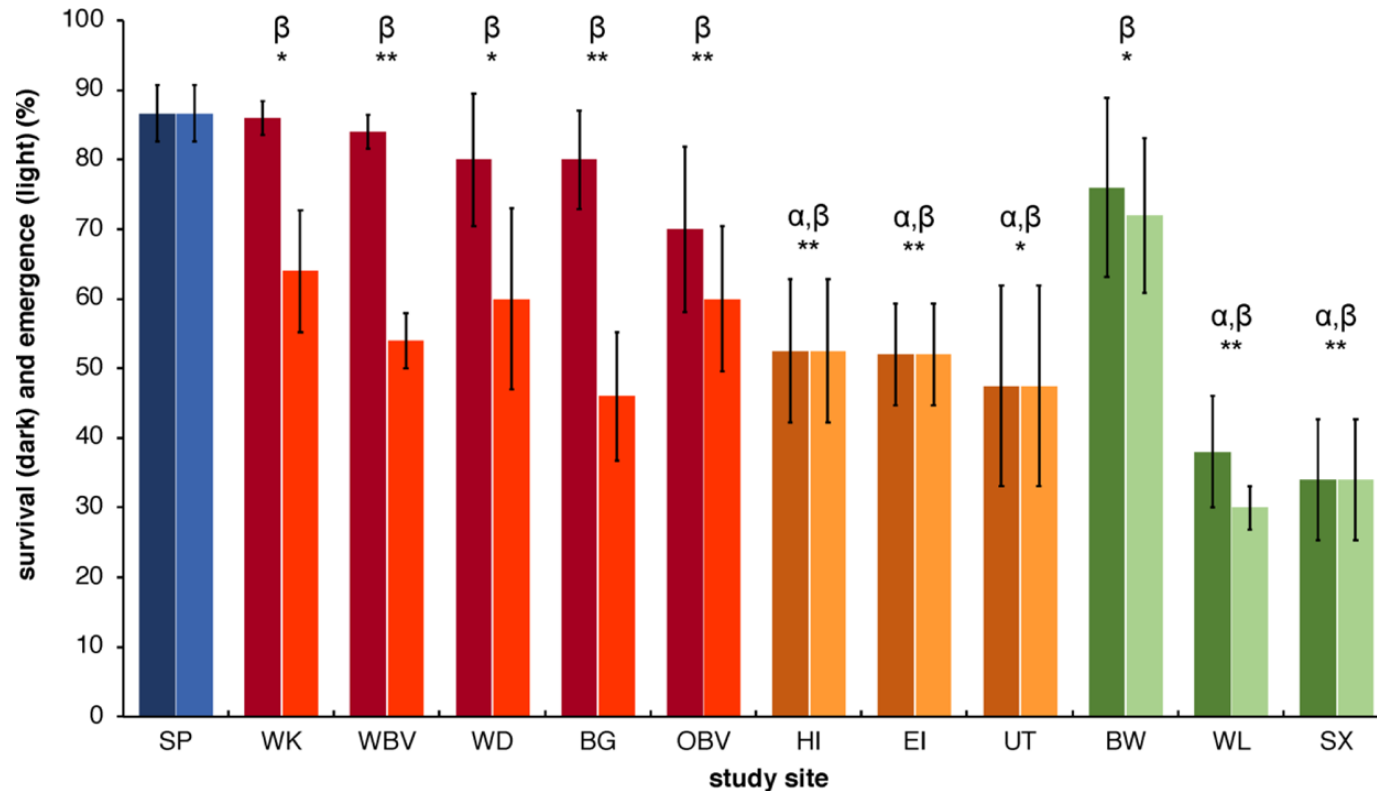
Hoe representatief is waterkwaliteit voor de integriteit van aquatische ecosystemen?

- Sedimenten zijn de grootste mondiale opslagplaats van gifstoffen
- Verontreinigde sedimenten belemmeren het bereiken van de WFD kwaliteitsdoeleinden
- De KRW noemt water 373 keer, maar sediment slechts 7 keer

Effectgerichte sediment kwaliteitsbepaling



Effectgerichte sediment kwaliteitsbepaling



Alle verontreinigde sedimenten hadden een negatief effect op de dansmuggen

Effectgerichte sediment kwaliteitsbepaling

Alle verontreinigde sedimenten hadden een negatief effect op de dansmuggen

Wetenschappers en waterschappers moeten hun kop in het zand steken!!!



3 prangende vragen

- Hoe neem je de juiste monsters om aan je bioassay(s) bloot te stellen? **Passive sampling**
- Welke bioassays kies je? **Op maat samengestelde batterij van *in vivo* en *in vitro* bioassays**
- Hoe representatief is waterkwaliteit voor de integriteit van aquatische ecosystemen? **Sediment is medebepalend voor waterkwaliteit**

Bericht om mee naar huis te nemen

Effectgerichte kwaliteitsbepaling maakt het mogelijk om locaties te rangschikken op basis van ecotoxicologische risico's ipv op de aan/afwezigheid van een klein aantal stoffen

Effectgerichte waterkwaliteitsbepaling biedt perspectieven voor toekomstbestendige ecotoxicologische water- en sedimentkwaliteitsbepaling

