

Ervaring met effectmonitoring in oppervlaktewater

Anja Derksen, Symposium toepassing Sleutelfactor Toxiciteit,
12 oktober 2023

Inhoud

- ◆ Redenen effectonderzoeken
- ◆ Uitgevoerde effectonderzoeken
- ◆ Discussiepunten uitvoering
- ◆ Belangrijkste resultaten en geleerde lessen
- ◆ Vergelijking eindoordeel volgens ESF-tox en SFT2
- ◆ Take home messages

Redenen voor effectonderzoeken

- ◆ Verificatie landelijke hotspotanalyse rwzi's (regionale vertaling)
- ◆ Verbreden (van geneesmiddelen naar micro's)
- ◆ In relatie tot andere belastingen (bovenstrooms, landbouw, ...)
- ◆ Effecten in oppervlaktewater
- ◆ Effecten specifieke bronnen (landbouw, stortplaats, PFAS enz.)
- ◆ Effecten alle KRW-meetpunten (Brabantse Delta)
- ◆ Volgen trend en effecten maatregelen (meetnet WSRL)
- ◆ Signaleren eventuele problemen (meetnet WSRL)

Effectonderzoeken

Rijn-Oost
2016-2023

WSRL
2017-2023

HHNK
2018,
2020 - 2021

Waternet
2010 – 202?

Smart
monitoring
2016-2020

Andere WS
2016 - 2023

Brabantse
Delta
2020 - 2022

HDSR
2021





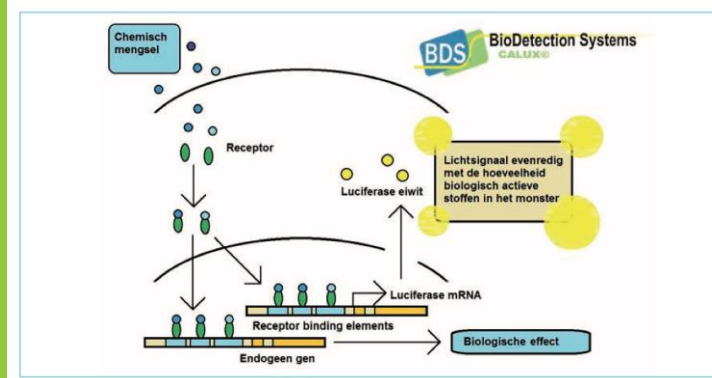
Discussiepunten uitvoering (1)

- ◆ Keuze bemonsteringswijze: passive samplers of multi-SPE?
 - ◆ Passive samplers:
(veel) meer ervaring (+), tijdsgeïntegreerd (+), door verschillen in opname niet 1 op 1 te vergelijken met concentraties in water (-), verschillende polaire samplers (+/-), onzekerheden in bemonsterd volume (vast volume of PAK-methode) (-)
 - ◆ Multi-SPE:
betere afspiegeling concentraties in water (+), meer stoffen opgenomen (+), bemonsterd volume exact bekend (+), alle bioassays in hetzelfde extract (+), momentopname (-), minder ervaring (-)
- In SFT2 keuze voor multi-SPE
- In praktijk mengmonster op meerdere momenten

Discussiepunten uitvoering (2)

- ◆ Wel / geen chemische analyses in extract
- ◆ Keuze testbatterij
 - ◆ Wel / geen testen die niet of nauwelijks effect geven?
 - ◆ Karakteristieke effectpatronen
 - ◆ Keuze testbatterij beïnvloedt SRI-score

Calux assays



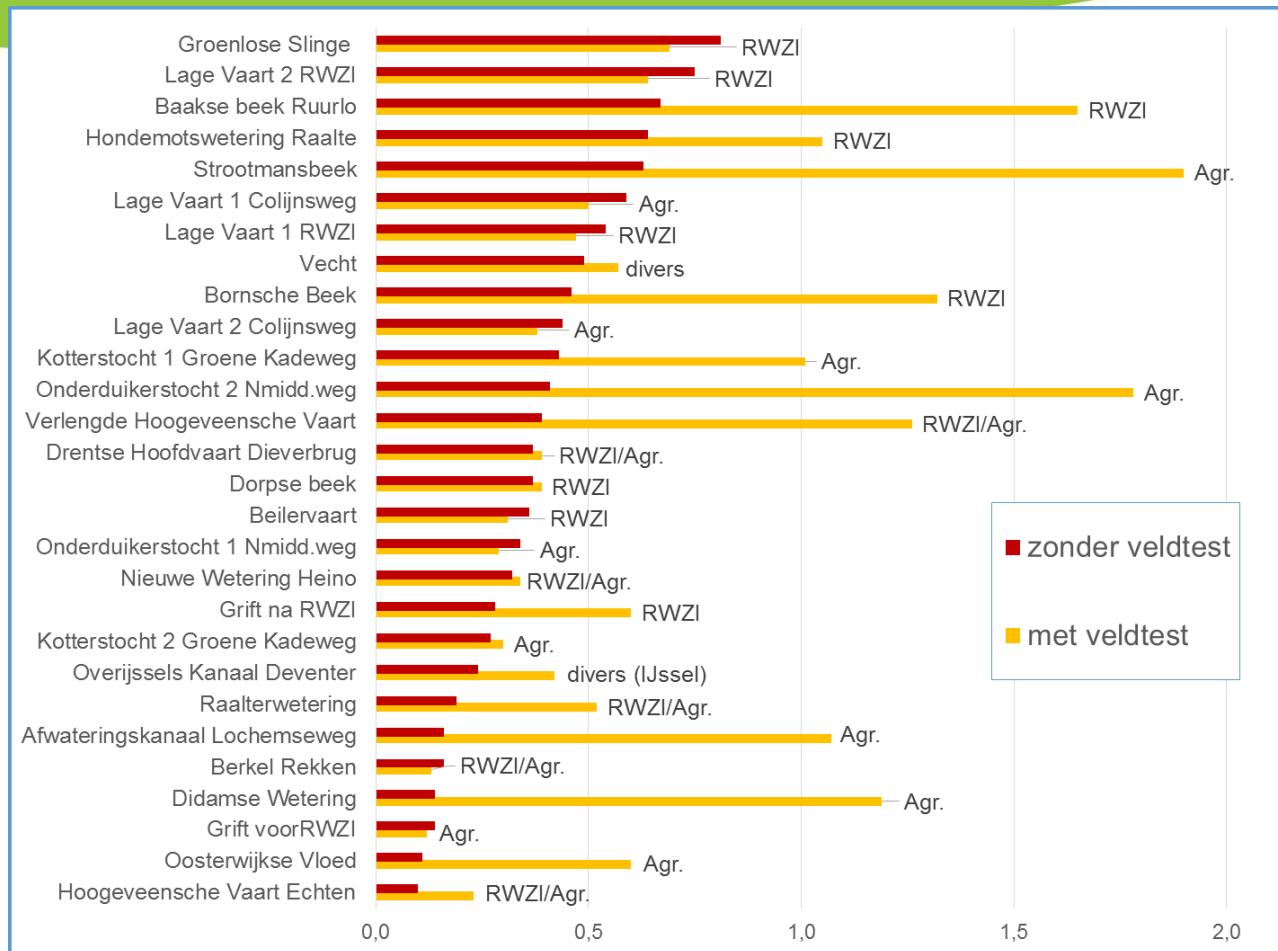
- ◆ Weinig activiteit: cytotox-calux, PPARg-calux
- ◆ Vooral activiteit in effluent: ER-calux, GR-calux, PAH-calux en PPARg-calux (weinig)
- ◆ Vooral activiteit in oppervlaktewater: Nrf2-calux en anti-AR-calux
- ◆ Activiteit in zowel effluent als oppervlaktewater: anti-PR-calux (hoogst in oppervlaktewater) en PXR (zeer divers beeld)

Discussiepunten uitvoering (3)

- ◆ Berekening toxische druk
 - ◆ Bestaande data en/of in extract
- ◆ Wel / geen veldbioassay
 - ◆ Interpretatie lastig
 - ◆ Invloed op eindscore hoog



SRI score met en zonder veldbioassay (en invloed nutriënten, NH₄, O₂ en metalen)



Belangrijkste resultaten en leerpunten (1)

- ◆ Elk onderzoek maakt andere keuzes in opzet (invloeden, bemonsteringswijze, testbatterij, Effectsignaalwaarden e.a.)
- ◆ Welke keuze je ook maakt: voor onderlinge vergelijking locaties binnen hetzelfde onderzoek maakt het niet uit!
(wel voor vergelijking met andere onderzoeken)
- ◆ Onderzoeken bevestigen elkaars bevindingen, o.a. kenmerkende effectpatronen, bijdrage metalen aan toxiciteit, rol zuurstof en ammonium in veld

Belangrijkste resultaten en leerpunten (2)

- ◆ Kenmerken effectpatroon: hoog aandeel effluent geeft vooral effecten in ER-calux, GR-calux, PAH-calux en antibioticascreeningsassay
- ◆ Op veel plekken activiteit in anti-AR-calux, anti-PR-calux, Nrf2-calux en/of PXR-calux: duiden op achtergrondbelasting met o.a. bestrijdingsmiddelen, oxidatieve stoffen en milieuvreemde stoffen in z'n algemeenheid

Belangrijkste resultaten en leerpunten (3)

- ◆ De verwachte bron van (of mate van) verontreiniging klopt niet altijd in de praktijk
- ◆ Het resultaat is een momentopname
- ◆ Meerwaarde chemische analyses in extracten: vormen een spiegel van de werkelijke blootstelling gedurende de monsterperiode (ook als die anders is dan verwacht!)
- ◆ Kijk niet alleen naar de eindscore, maar vooral ook naar individuele bioassays, deze geven informatie over de mogelijke bron / oorzaak

Voorbeeld uitwerking volgens ESF-tox

keuze bioassays
beïnvloed eindscore

Locatie	Code	Speedisk								Siliconenrubber				SRI-score excl TTR-TR + PFAS		SRI-score incl TTR-TR + PFAS	
		ERa CALUX	anti-AR CALUX	GR CALUX	anti-PR CALUX	TTR-TR CALUX	PFAS CALUX	cytotox CALUX	antibiotica screening assay	PAH CALUX	PPARG2 CALUX	PXR CALUX	Nrf2 CALUX	alle bioassays	basisset	alle bioassays	basisset
		PFAS bij landbouw!															
		invloed rwzi		onzekerheid bemonsterd volume													
		Weegfactor>															
		1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1					
RWZI - Groesbeek	GROO0003	1,27	0,00	0,23	0,00	2,46	0,80	0,00	0,70	0,043	0,16	0,43	0,08	0,41	0,48	0,95	1,04
RWZI - Maasbommel	MAWA0068	1,04	2,06	0,00	1,51	13,9	6,14	0,00	4,31	0,072	0,00	0,55	0,24	1,08	1,35	4,59	5,09
RWZI - Linge - Doornenburg	BETU0095	0,00	0,20	0,00	0,14	0,12	0,46	0,00	0,14	0,123	0,00	0,16	0,03	0,13	0,13	0,21	0,22
RWZI - Linge - Tiel	BENL0578	0,26	0,56	0,00	0,17	0,48	0,70	0,12	0,29	0,063	0,00	0,48	0,14	0,37	0,46	0,52	0,61
RWZI - Linge - Gorinchem	BENL0236	0,03	0,72	0,00	0,26	3,46	1,17	0,08	0,99	0,046	0,00	0,36	0,08	0,32	0,40	1,12	1,25
Glas - Poederoijen	BOMW0010	0,00	5,85		3,85	1,67	1,13	1,22			0,00	0,52	0,05	3,18	3,18	3,10	3,10
Glas - Brakel	BOMW0065	0,19	3,61		1,50	4,96	3,70	0,42			0,00	0,68	0,16	1,74	1,74	3,13	3,13
Fruit - Ameide	ALBL0005	0,05	1,73		0,66	0,39	0,23	0,11			0,00	0,50	0,12	0,82	0,82	0,78	0,78
Fruit - Waardenburg	BENL0367	0,00	1,32		0,41	0,29	0,09	0,11			0,00	0,41	0,09	0,61	0,61	0,56	0,56
Boom - Opheusden Hamsestr	BETU0390	0,90	1,33		2,12	1,80	1,06	0,43			0,00	1,03	0,16	1,60	1,60	1,85	1,85
Boom - Opheusden Tolsestr	BETU0389	0,05	0,57		0,61	0,73	0,36	0,11			0,00	0,35	0,09	0,47	0,47	0,60	0,60
Chemours - Wijngaarden	ALBL0354	0,00	3,17		0,98	1,51	1,32	0,79			0,00	0,46	0,16	1,59	1,59	1,84	1,84
Chemours - Papendrecht	ALBL0430	0,57	3,61		4,22	3,03	2,78	0,97			0,00	1,26	0,00	2,90	2,90	3,48	3,48

Voorbeeld uitwerking volgens SFT2

score hoger dan basisset

weinig onderscheid

basisset (excl in vivo) aanvullende bioassays

Locatie	ERa	PAH	Nrf2	Cytotox	anti-AR	PXR	PPARg	anti-PR	TTR-TR	PFAS	GR	anti-biotica	gemiddelde / eendoordeel basisset	gemiddelde / eendoordeel alle bioassays
RWZI Groesbeek	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	Green	Green	1,4	1,7
RWZI - Maasbommel	Green	Blue	Green	Blue	Yellow	Green	Blue	Yellow	Red	Orange	Blue	Yellow	1,7	2,3
RWZI - Linge - Doornenburg	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Green	Blue	Green	1,0	1,1
RWZI - Linge - Tiel	Blue	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Blue	Green	Green	Green	Blue	Green	1,3	1,4
RWZI - Linge - Gorinchem	Blue	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Blue	Green	Yellow	Yellow	Blue	Green	1,3	1,7
Glas - Poederrijen	Blue	White	Blue	Yellow	Orange	Green	Blue	Yellow	Green	Green	White	White	2,0	2,3
Glas - Brakel	Blue	Blue	Blue	Green	Yellow	Green	Blue	Yellow	Green	Green	White	White	1,7	2,1
Fruit - Ameide	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	Blue	Green	Green	Green	White	White	1,5	1,7
Fruit - Waardenburg	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	Blue	Green	Green	Blue	White	White	1,5	1,6
Boom - Opheusden Hamsestr	Green	Blue	Blue	Green	Yellow	Green	Blue	Yellow	Green	Green	White	White	2,0	2,3
Boom - Opheusden Tolsestr	Blue	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Blue	Green	Green	Green	White	White	1,3	1,6
PFAS - Wijngaarden	Blue	Blue	Blue	Green	Yellow	Green	Blue	Yellow	Green	Green	White	White	1,7	2,0
PFAS - Papendrecht	Green	Blue	Blue	Blue	Yellow	Green	Blue	Yellow	Green	Green	White	White	2,0	2,3

Vergelijking beoordeling ESF-tox en SFT2

- ◆ Bij alleen basisset SFT2 geen of gering effect terwijl er wel (andere) bioassays zijn die fors effect geven
- ◆ Op basis van alle bioassays scoren dezelfde locaties hoog, maar het onderscheiden vermogen SFT2 is minder:
 - ◆ Klasse i.p.v. glijdende schaal
 - ◆ Hoge score in individuele bioassay wordt uitgemiddeld
- ◆ Niveau waarbij actie is vereist ligt bij beiden rond de ESW maar berekeningswijze is anders
- ◆ Bij alleen basisset SFT2 wordt karakteristiek effectpatroon minder zichtbaar en effect afvalwater mogelijk onderschat

Take home messages

- ◆ Effectonderzoek in oppervlaktewater kan uitdagend zijn maar is uitvoerbaar en levert waardevolle inzichten op
- ◆ De verwachte bron van (of mate van) verontreiniging klopt niet altijd in de praktijk
- ◆ Het resultaat blijft een momentopname
- ◆ Een uitgebreidere set bioassays levert een beter inzicht op: beter meer dan minder
- ◆ De SFT2 levert een robuuster maar mogelijk ook minder onderscheidend eindoordeel dan de ESF-tox

anja.derksen@adecoadvies.nl

06-44751979

