

RAPPORT

Uitkomsten van drie casestudies voor het testen van de ESFTOX 2 tool

Resultaten en gebruikerservaringen

Klant: Deltares

Referentie: BI1258WMRP2110261013

Status: Definitief/P01.01

Datum: 01 November 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Contactweg 47
1014 AN Amsterdam
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+31 88 348 95 00 **T**
reception.ams-cw@nl.rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Uitkomsten van drie casestudies voor het testen van de ESFTOX 2 tool

Ondertitel: Resultaten en gebruikerservaringen
Referentie: BI1258WMP2110261013
Status: P01.01/Definitief
Datum: 01 November 2021
Projectnaam: Testen ESFTOX2
Projectnummer: BI1258
Auteur(s): Mirte Schipper & Jasmijn Rost

Opgesteld door: Mirte Schipper & Jasmijn Rost

Gecontroleerd door: Niels Evers

Datum: 13-10-2021

Goedgekeurd door: Niels Evers

Datum: 13-10-2021

Classificatie

Open

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doelstelling en onderzoeksvragen	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Methodiek	3
2.1	Gebruikte data	3
2.2	Bewerken data voor ESFTOX tools	5
2.3	Berekenen van de msPAF met ESFTOX tools	6
3	Resultaten	7
3.1	Casestudie 1: Rijn-Oost	7
3.2	Casestudie 2: Waterschap Rivierenland	12
3.3	Casestudie 3: RIWA	15
4	Conclusie en discussie	22
4.1	Casestudie 1: Biologisch effectonderzoek Rijn-Oost	22
4.2	Casestudie 2: WSRL Brede chemische screening	22
4.3	Casestudie 3: RIWA-meetpunten Maas	23
5	Ervaringen en aanbevelingen	24
5.1	Gebruikerservaringen	24
5.2	Aanbevelingen	25
	Referenties	26

Bijlagen

Bijlage 1: Vergelijking locaties Rijn-Oost

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het Nederlandse oppervlaktewater worden veel toxische stoffen zoals bestrijdingsmiddelen of geneesmiddelen aangetroffen (Knoben, 2021). Tijdens de ontwikkeling van de ecologische sleutelfactoren (ESF) is er een tool ontwikkeld om de toxische druk in het oppervlaktewater te bepalen, de ESFTOX1 tool (Tool Chemie Spoor, STOWA 2016-15). Deze tool is veelvuldig gebruikt om de toxische druk te bepalen.

In de kennisimpuls waterkwaliteit is binnen het project "Toxiciteit" voor de ecologische sleutelfactor toxiciteit bepaald op welke manier de ESFTOX1 tool verbeterd kon worden. De belangrijkste inhoudelijke verbeteringen zijn het aantal stoffen waarmee in de tool gerekend kan worden en waarmee beter de toxische druk van kortdurende en langdurende blootstelling vastgesteld kan worden, naast de technische verbetering door het werken met een online rekentool. Daarom is de nieuwe tool ESFTOX2 ontwikkeld in navolging van de ESFTOX1 tool. In dit rapport wordt de performance en het gebruik van de tool getest met drie verschillende casestudies.

In alle studies wordt de toxische druk van enkelvoudige stoffen, stofgroepen en totale mengsels van gemeten stoffen berekend met de nieuwe rekentool, waarbij de resultaten zijn uitgedrukt als meer-stoffen Potentieel Aangetaste Fractie (msPAF). Hoe hoger de waarde van deze maatlat, hoe hoger de belemmering voor het handhaven van of herstellen naar een goede ecologische toestand. De nieuwe rekentool berekent zowel de chronische als de acute toxische druk, om te evalueren of chemische verontreiniging zo laag is dat er nog voldoende bescherming is (of niet, msPAF-NOEC) of zo hoog dat er effecten in termen van soortenverlies optreden (msPAF-EC50).

1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen

De drie casestudies die zijn uitgevoerd, representeren verschillende situaties. Iedere casestudie heeft zijn eigen doel en gestelde vragen.

Casestudie 1: Biologisch effectonderzoek Rijn-Oost

Het doel van deze casestudie is een vergelijking te maken tussen de ESFTOX1 tool en de ESFTOX2 tool. Hiervoor worden locaties gebruikt die al eerder met de ESFTOX1 tool zijn geëvalueerd. De volgende vragen zijn in deze case gesteld:

- Hoe vergelijkt de ESFTOX1 tool met de ESFTOX2 tool?
- Zijn er bepaalde stoffen die een verschil in msPAF verklaren tussen de ESFTOX tools?
- Hoe zit ammoniak in de ESFTOX tools verwerkt?

Casestudie 2: WSRL Brede chemische screening

Het doel van deze casestudie is om te bepalen wat de effecten zijn van het toevoegen van passieve sampling data op de msPAF en wat de verschillen zijn tussen de ESFTOX1 tool en de ESFTOX2 tool. Hiervoor worden locaties gebruikt met data van zowel steekmonsters als passieve samplers. De volgende vragen zijn in deze case gesteld:

- Hoe reageert ESFTOX1 op data met en zonder passieve sampling?
- Hoe reageert ESFTOX2 op data met en zonder passieve sampling?

Casestudie 3: RIWA-meetpunten Maas

Het doel van deze casestudie is het bepalen msPAF's met de ESFTOX2 tool voor een groot aantal metingen over de jaren bij verschillende meetpunten in de Maas. Hierbij worden de metingen van RIWA gebruikt. De volgende vragen zijn in deze case gesteld:

- Hoe verloopt de msPAF over de jaren op de meetpunten?
- Leidt een hoger aantal stoffen tot een hogere msPAF?
- Worden er meer stoffen gemeten door RIWA op de meetpunten over de tijd?
- Hoeveel stoffen worden er niet meegenomen in de tool?

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de gebruikte data en de toegepaste methodiek. In hoofdstuk 3 bespreken we de resultaten per casestudie, waarna we de vragen uit paragraaf 1.2 beantwoorden in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 beschrijven we onze ervaringen als gebruiker van de ESFTOX 2 tool en onze aanbevelingen voor de verdere ontwikkeling van de tool.

2 Methodiek

Hieronder zijn per casestudie de doorlopen stappen weergegeven. Een aantal stappen zijn nader toegelicht in onderstaande paragrafen. In paragraaf 2.1 is per casestudie de gebruikte data beschreven.

Casestudie 1: Biologisch effectonderzoek Rijn-Oost

- 1 Bewerking van data als invoer voor ESFTOX1 en ESFTOX2 (zie §2.2).
- 2 Berekenen van msPAF met ESFTOX1 en ESFTOX2 (zie §2.3).
- 3 Vergelijken van msPAF waarden ESFTOX1 met msPAF waarden ESFTOX2.
- 4 Bepalen of er stoffen zijn die verschil in msPAF verklaren tussen de ESFTOX tools.
- 5 Kijken hoe ammoniak in de ESFTOX tools verwerkt is.
- 6 Vergelijken conclusies eerder studie met ESFTOX1 en deze studie met ESFTOX2.

Casestudie 2: WSRL Brede chemische screening

- 1 Bewerking van data als invoer voor ESFTOX1 en ESFTOX2 (zie §2.2).
- 2 Berekenen van msPAF met ESFTOX1 en ESFTOX2 (zie §2.3).
- 3 Vergelijken ESFTOX1 resultaten met en zonder passieve sampling data.
- 4 Vergelijken ESFTOX2 resultaten met en zonder passieve sampling data.

Casestudie 3: RIWA-meetpunten Maas

- 1 Bewerking van data als invoer voor ESFTOX2 (zie §2.2).
- 2 Berekenen van msPAF met ESFTOX2 (zie §2.3).
- 3 Trendfiguren maken van de msPAF per meetpunt over de tijd.
- 4 Bepalen of een hoger aantal stoffen tot een hogere msPAF leidt.
- 5 Bepalen of er meer stoffen gemeten worden door RIWA op de meetpunten over de tijd.
- 6 Checken hoeveel stoffen niet worden meegenomen in ESFTOX2.

2.1 Gebruikte data

Casestudie 1: Biologisch effectonderzoek Rijn-Oost

Voor deze casestudie zijn 16 meetpunten gebruikt (zie Tabel 2-1) met data uit 2000 t/m 2019. In totaal zijn er 811 stoffen gemeten waarvan 474 stoffen tenminste één keer met een waarde boven de detectiegrens. Deze 474 aangetroffen stoffen zijn in de tool ingevoerd. Voor een uitgebreide omschrijving van de locaties zie Derksen (2018a).

Tabel 2-1 Meetpunten casestudie 1

Meetpunt	Waterschap	x	y	Meetjaren
F3LVE85	Drents Overijsselse Delta	211040	503710	2000-2019
F3LVE85V	Drents Overijsselse Delta	211000	503650	2015
F3RNW35	Drents Overijsselse Delta	210300	495100	2015, 2017
F3RRW65	Drents Overijsselse Delta	210790	492040	2000-2019
OBAB12	Rijn en IJssel	225063	457084	2003-2010, 2015-2019
OBER00	Rijn en IJssel	248631	457056	2000-2019
ODIW02	Rijn en IJssel	207923	445026	2000-2019
OOWV01	Rijn en IJssel	213533	454810	2003, 2006-2019
OZAK01	Rijn en IJssel	230920	467285	2002, 2005, 2007-2019
U14-028	Vechtstromen	252023	485518	2007, 2010-2011, 2013, 2015-2019
U15-099	Vechtstromen	246437	483455	2000-2019
UFVHV80	Vechtstromen	245030	528380	2000-2019
W15HZ-055-01	Zuiderzeeland	173415	527190	2000-2019
W20HN-044-01	Zuiderzeeland	179723	509780	2004-2019
W26AZ-041-01	Zuiderzeeland	145642	489668	2009, 2018
W26AZ-062-01	Zuiderzeeland	146526	491757	2000-2019

Casestudie 2: WSRL Brede chemische screening

Voor deze casestudie zijn 10 meetpunten gebruikt (zie Tabel 2-2) met data uit 1985 t/m 2019. Voor een omschrijving van de meetpunten zie Derksen (2018b). In totaal zijn er 544 stoffen gemeten in reguliere steekmonsters en 41 stoffen in passieve sampling¹ monsters (Speedisk). Hiervan hebben 275 stoffen ten minste één waarde boven de detectiegrens. Deze 275 aangetroffen stoffen zijn in de tool ingevoerd.

Tabel 2-2 Meetpunten casestudie 2

Meetpunt	Omschrijving	x	y	Meetjaren steekmonsters	Meetjaren Speedisk
ALBL0015	Kinderdijk - Molenstraat	103350	433550	2000-2019	2018
ALBL0040	Kinderdijk - Overwaard	103444	433583	2000-2019	2018
ALMB0002	Meeuwen	129090	414020	2003-2019	2018
ALMB0039	Hank	118670	416010	2003-2019	2018
BENL0183	Schelluinen	123300	427800	2000-2006, 2008-2019	2018
BOMW0020	Aalst	136590	422954	2000, 2006, 2008-2019	2018
GROO0054	De Horst	196425	421161	1985-2019	2018
GROO0059	Nijmegen	188823	428750	1985-2019	2018
MAWA0056	Alphen	158217	426025	1985-2019	2018
MAWA0099	Niftrik	174309	424577	1985-2002, 2004-2019	2018

¹ Passive sampling onderscheidt zich van steekmonsters door de bemonsteringsduur (meestal ca. 6 weken), maar de bemonsterde hoeveelheid in de sampler wordt teruggerekend naar een concentratie. Om die reden zijn deze stoffen gewoon meegenomen als een concentratie.

Casestudie 3: RIWA-meetpunten Maas

Voor deze casestudie zijn 9 meetpunten gebruikt (zie Tabel 2-3) met data uit 2009 t/m 2019. In totaal zijn er 1492 stoffen/parameters gemeten. Hiervan zijn 545 stoffen relevant waarvan ten minste één waarde boven de detectiegrens is gemeten. Deze 545 aangetroffen stoffen zijn in de tool ingevoerd.

Tabel 2-3 Meetpunten casestudie 3

Meetpunt	Omschrijving	X	Y	Meetjaren
BRA	Brakel (M845)	131950	422880	2009-2019
EYS	Eijsden (M615)	177000	310000	2009-2019
HAV	Stad aan 't Haringvliet (M870)	74614	418880	2017-2019
HEE	Heel (M690)	192750	355490	2009-2019
HEU	Heusden (M845)	139553	417097	2009-2019
KEI	Keizersveer (M865)	120950	414720	2009-2019
ROO	Roosteren (M660)	183915	345050	2019
STE	Scheelhoek (Stellendam) (M876)	64695	425375	2009-2017
STV	Stevensweert (M675)	186812	349166	2015-2019

2.2 Bewerken data voor ESFTOX tools

De aangeleverde ruwe data zijn met de programmeertaal R (R Core Team 2018) voorberekt en in het juiste format gezet. Daarbij zijn onderstaande acties uitgevoerd voor alle drie de casestudies en beide ESFTOX tools:

- Verwijderen van eventuele negatieve waarden en nul-waarden (met uitzondering van de parameter temperatuur).
- Verwijderen van waarden onder de rapportagegrens. Wanneer onder de rapportagegrens wordt gemeten is het niet zeker of de stof ook werkelijk in het water zit. Als we gebruikmaken van de helft van de rapportagegrens dan is het mogelijk dat de toxische druk te hoog wordt berekend. We halen om deze redenen de metingen onder de rapportagegrens weg.
- Verwijderen parameter sulfaat. De toxische druk van sulfaat is namelijk gebaseerd op enkele zoetwatermacrofyten en dit geeft een onbetrouwbaar beeld van de toxiciteit voor macrofauna.
- Verwijderen parameters aluminium en ijzer. De berekende msPAF voor aluminium en ijzer is namelijk vaak hoog, wat in veel gevallen komt door een analysefout: bij de filtratie van de monsters worden niet alle gebonden ijzer- en aluminiumdeeltjes uit het water gefilterd waardoor deze onterecht bij de opgeloste fractie worden gerekend.
- Verwijderen van waarden met 'nf' (na filtratie) als hoedanigheid voor de parameters: Ca, K, Mg, Mn en Na. De ESFTOX1 tool rekent voor deze parameters alleen met de niet gefiltreerde totaalgehalten.
- Wanneer bij de metalen zowel de fracties totaal als opgelost zijn gemeten dan zijn de opgeloste waarden gebruikt in verband met biobeschikbaarheid. Wanneer alleen de totaalconcentraties beschikbaar zijn, zijn deze gebruikt.
- Controleren op somparameters en individuele parameters om dubbelingen te voorkomen. Een aantal individuele parameters zijn namelijk ook onderdeel van een somparameter en wanneer beide voorkomen zijn de somparameters verwijderd.

- Berekenen van ammoniak (toxische deel van ammonium) o.b.v. ammonium, pH en temperatuur en daarna verwijderen van de ammonium waarden (om dubbelingen te voorkomen). Omdat we gebruikmaken van jaarmonsters hebben we ammoniak van tevoren berekend, zodat ammoniak berekend wordt o.b.v. waarden die op hetzelfde moment gemeten zijn.
- Berekenen van gemiddelde concentratie per meetpunt en meetjaar voor de parameters TSS, DOC, Ca, Mg, Na, Cl, pH, en Tw.
- Berekenen van maximale concentratie per meetpunt en meetjaar voor de overige parameters.
- Het databestand in de juiste formats zetten voor het invoeren in de ESFTOX1 tool en/of ESFTOX2 tool.

2.3 Berekenen van de msPAF met ESFTOX tools

Met het berekenen van de toxische druk wordt afgeleid welk deel van de mogelijk aanwezige soorten een negatief effect zal ondervinden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van soorten-gevoeligheidsverdelingen (Species Sensitivity Distribution of SSD). Het aandeel van de soorten die een negatief effect zal ondervinden wordt de Potentieel Aangepaste Fractie (PAF) genoemd en heeft een waarde tussen de 0 en 1 (als fractie), ofwel 0 en 100% (als percentage). In de ESFTOX tools wordt voor iedere afzonderlijke stof de toxische druk uitgerekend en wordt het effect van alle aanwezige stoffen gecombineerd tot een mengsel-toxische druk, ook wel msPAF (meer-stoffen PAF) genoemd (STOWA 2016).

De PAF waarden zijn op twee verschillende manier afgeleid voor de kort durende of acute toxische druk en voor de langdurige of chronische druk. Voor de kortdurende toxische druk zijn de EC-50 waarden gebruikt voor het afleiden van PAF waarden. EC50 staat voor de concentratie waarbij bij 50% van de testorganismen na een bepaalde blootstellingduur een effect optreedt (b.v. remming van groei). Naast de effecten van kortdurende toxische druk zijn er ook langdurige effecten van toxische druk berekend. In de ESFTOX2 tool zijn deze langdurige drukken berekend op basis van de chronische NOEC-waarden. NOEC staat voor No Observed Effect Concentration. Bij de chronische NOEC wordt gekeken naar de hoogste concentratie van een stof waarbij geen nadelige effecten bij langdurige blootstelling worden veroorzaakt. Deze nadelige effecten zijn bijvoorbeeld effecten op de groeisnelheid of voorplanting.

Voor alle drie de casestudies is de msPAF per samengesteld slechtste monster (max waarden per meetpunt-jaar) met de ESFTOX1 tool (Tool Chemie Spoor, STOWA 2016-15) en/of de ESFTOX2 tool (Beta versie RIVM, STOWA 2021-43) berekend (paragraaf 2.2). Voor de casestudies 1 en 2 zijn de berekeningen gedaan met de versie op 26-08-2021 en voor de casestudie 3 zijn de berekeningen gedaan met de versie op 30-08-2021.

ESFTOX1 tool

Dit is de Tool Chemie Spoor van STOWA uit 2016. De tool is gebouwd in het Microsoft-officeprogramma Acces. De ESFTOX1 tool berekent alleen de kortdurende (acute) toxische druk.

ESFTOX2 tool

Dit is een Beta versie, gemaakt door het RIVM. De tool is gebaseerd op de ESFTOX1-tool en is gebouwd in R Shiny. Deze tool bevat meer stoffen dan de ESFTOX1-tool waardoor ook stoffen van bioassays zijn opgenomen. In de ESFTOX 2 tool kan zowel de kortdurende (acute) toxische druk en de langdurende (chronische) toxische druk berekend worden. Ook is eenvoudiger inzichtelijk gemaakt wat de kwaliteit (robuustheid) is van de SSD-modellen die de relatie tussen de concentratie en de PAF beschrijven. Een SSD kan robuust zijn, of minder robuust, dit laatste vooral als de curve gebaseerd is op weinig testdata. Bij niet-robuste SSDs kan de berekende PAF hoog ingeschat worden als de toxiciteitsdata door toeval een vrij vlak verloop van de sigmoïdale SSD-curve oplevert.

3 Resultaten

3.1 Casestudie 1: Rijn-Oost

Vergelijking ESFTOX 1 tool en ESFTOX 2 tool

In de twee tools zijn dezelfde data gebruikt als invoer, waarbij alleen de opmaak is aangepast volgens de invoerformats van de tools. In Tabel 3-1 zijn het aantal parameters weergegeven die per stap in de twee tools zijn gebruikt. Het aantal parameters dat in de berekeningen van de tools zijn meegenomen neemt sterk af doordat een groot aantal parameters onder de rapportagegrens is gemeten. Daarnaast zijn er nog enkele parameters die worden verwijderd zoals beschreven in paragraaf 2.2. Het verschil in het aantal voorbewerkte parameters in de invoer komt omdat in de ESFTOX2 tool het IM-metingen format van Aquo wordt aangehouden waarin temperatuur en pH niet als parametercode zijn meegenomen maar als hoedanigheid. Het aantal parameters dat na invoer gebruikt kan worden voor de berekeningen neemt sterker af voor ESFTOX1 dan voor ESFTOX2 in vergelijking met de invoerparameters (respectievelijk 308 en 461). Dit komt doordat er in ESFTOX2 een groot aantal parameters zijn toegevoegd.

Het aantal stoffen dat uiteindelijk in de (ms)PAF berekeningen van de ESFTOX2 tool wordt meegenomen is lager dan in de ESFTOX1 tool (onderste deel van de tabel). Dit komt door de toevoeging van de SSD kwaliteit. Van de 461 parameters zijn er 239 parameters met een SSD kwaliteit van A en B waardoor deze zijn meegenomen in de (ms)PAF berekeningen. Er is één uitzonderlijke parameter die wel een SSD kwaliteit van A en B heeft maar niet is meegenomen in de (ms)PAF berekeningen omdat deze parameter bij de stofgroep “Niet meenemen” heeft staan, dit is de parameter boor (B). Van de 461 parameters zijn er 220 parameters met een SSD kwaliteit van C en D waardoor deze niet zijn meegenomen in de (ms)PAF berekeningen. Als laatste is er één parameter niet opgenomen in de SSD lijst, dit is candesartan (candstn).

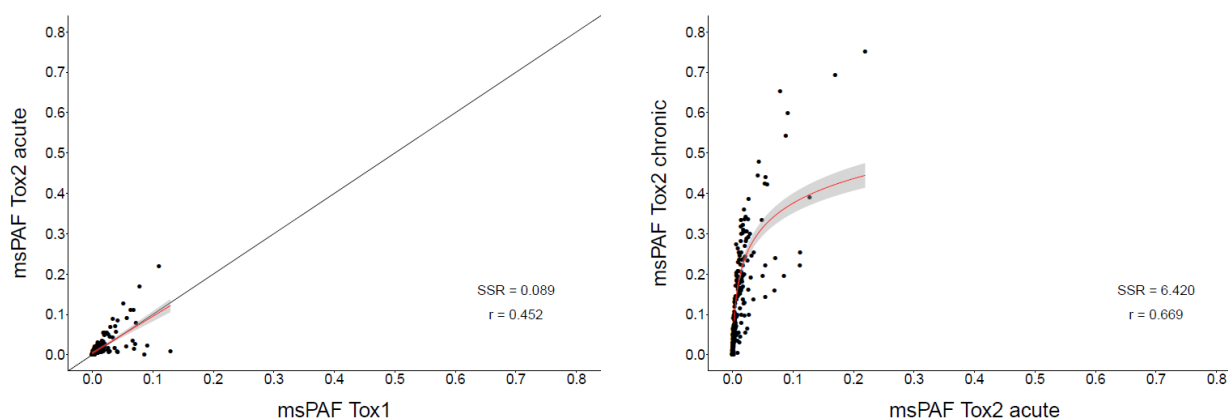
Tabel 3-1 Overzicht van aantal parameters per stap in de ESFTOX1 tool en ESFTOX2 tool. In het tweede deel van de figuur is aangegeven of een stof ook gebruikt is voor de (ms)PAF berekeningen in de ESFTOX2 tool.

Stap	ESFTOX1	ESFTOX2
Aantal beschikbare parameters	811	811
Aantal voorbewerkte parameters in de invoer (na stappen in 2.2)	473	472
Aantal parameters meegenomen in de berekeningen door tool	308	461
Aantal parameters met SSD kwaliteit A en B, die zijn meegenomen in de (ms)PAF berekening in de ESFTOX2 tool		240
Aantal parameters met SSD kwaliteit A en B, die niet zijn meegenomen in de (ms)PAF berekening in de ESFTOX2 tool		1 (boor)
Aantal parameters met SSD kwaliteit C en D, die niet zijn meegenomen in de (ms)PAF berekening in de ESFTOX2 tool		220
Aantal parameters niet meegenomen in de SSD lijst in de ESFTOX2 tool		1 (candesartan)

In Figuur 3-1 is een vergelijking van de berekende msPAF per meetpunt in de casestudie Rijn-Oost weergegeven. De linker figuur vergelijkt de msPAF waarden van de ESFTOX 1 tool met de msPAF acuut waarden van de ESFTOX 2 tool. De sum of squared residuals (SSR) geeft de afwijking weer ten opzichte van de zwarte regressielijn. Deze is laag omdat de spreiding rond de regressielijn vrij gelijkmatig is verdeeld boven en beneden de regressielijn. Ook laat de correlatiecoëfficiënt (R^2) zien dat de uitkomsten

van de twee tools voor dezelfde invoerparameter een vrij goede correlatie hebben. De figuur laat echter ook zien dat de vergelijking van de msPAF waarden voor monsterpunten afzonderlijk uiteenloopt, hierdoor is het lastig om de correlatie te interpreteren. Zo zijn er 59 monsters waarvoor de ESFTOX 1 tool een hogere waarde geeft dan de ESFTOX 2 acuut tool (punten onder regressielijn). Daarnaast zijn er 154 monsters waarvoor de ESFTOX 2 acuut tool een hogere waarde geeft dan de ESFTOX 1 tool (punten onder regressielijn).

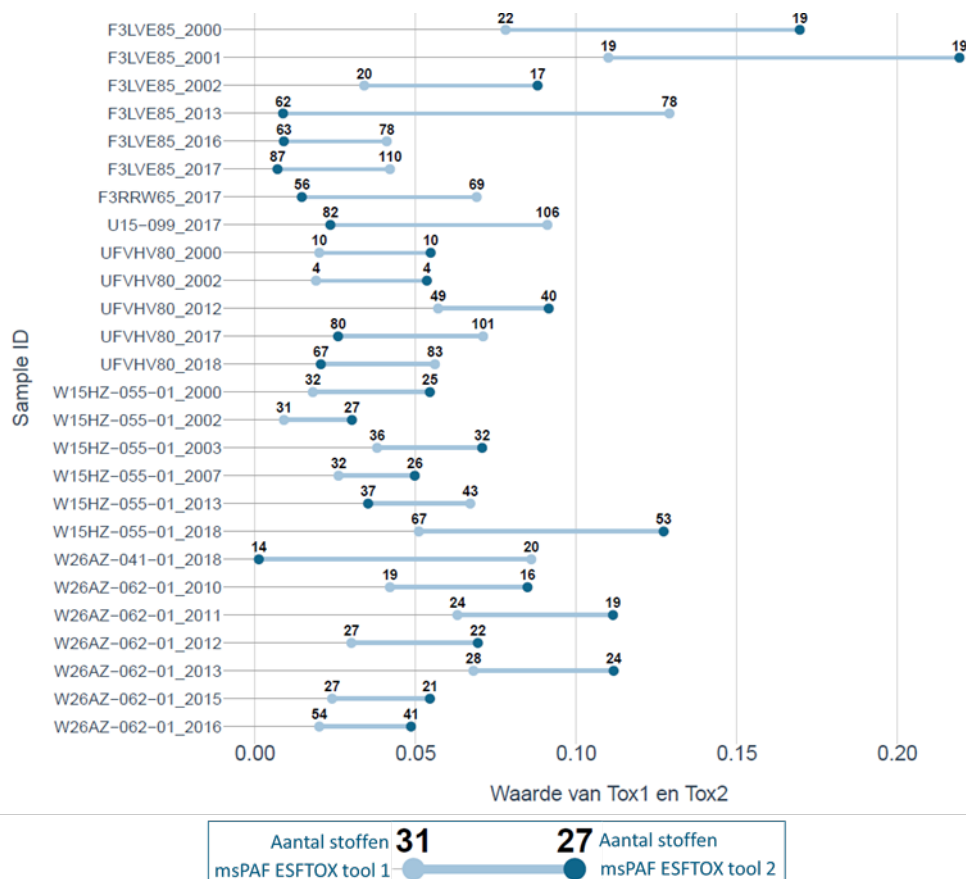
De rechterfiguur laat de vergelijking zien tussen de msPAF acuut waarden van de ESFTOX 2 tool en de msPAF chronisch waarden van de ESFTOX 2 tool. In bijna alle gevallen ligt de waarde voor de msPAF chronisch hoger dan de msPAF acuut waarden. Dit komt omdat de achterliggende methode voor de langdurige blootstelling (NOEC waarden) gevoeliger is voor toxiciteit dan de achterliggende methode voor de kortdurende blootstelling (EC50 waarden). De SSR is vrij hoog omdat de relatie tussen de msPAF waarden van msPAF acuut en msPAF chronisch waarden niet een lineaire relatie vertonen (SSR = 6.42). Dit komt omdat verhoogde concentraties uiteindelijk het maximum van 100% van de soorten zal beïnvloeden wat betreft overschrijding van het geen-effect niveau, terwijl de fractie soorten die verloren gaat dan nog kan toenemen. Er zijn twee monsters waarbij de msPAF acuut een hogere waarde heeft dan de msPAF chronisch. Beide monsters hebben als toxische stof dimethoaat (Dmtat) waarvoor de berekende PAF acuut hoger is dan de berekende PAF chronisch. De berekende PAF waarden zijn hier erg laag waardoor de uitkomst niet betrouwbaar meer is.



Figuur 3-1 Vergelijking msPAF waarden voor ESFTOX1 en ESFTOX2, de punten representeren ieder een monster (totaal aantal monsters is 213).

Om het verschil in de msPAF waarden te begrijpen, zijn in Figuur 3-2 de monsters met de grootste verschillen tussen ESFTOX1 en ESFTOX2 acuut weergegeven. De figuur geeft de msPAF waarde (x-as) aan voor ESFTOX 1 (lichtblauwe punt) en ESFTOX 2 acuut (donkerblauwe bol), met daarbij het aantal stoffen waarvoor een PAF is berekend. Zoals in Figuur 3-1 is aangegeven, zijn er monsters waarbij ESFTOX2 acuut hoger of lager is dan ESFTOX 1. Dit kan komen omdat voor een groot aantal stoffen de SSD curves zijn aangepast op basis van nieuwe inzichten (nieuwe ecotoxiciteits-data uit de wereldliteratuur).

Wat echter opvalt is dat het aantal stoffen in ESFTOX2 acuut altijd lager is dan in ESFTOX1. Dit is opmerkelijk omdat de ESFTOX2 tool juist meer stoffen zou bevatten dan de ESFTOX1 tool. Het verschil komt echter dat de nieuwe inzichten ook hebben geleid tot een criterium omtrent de betrouwbaarheid voor de SSD curves. Deze betrouwbaarheid loopt van A tot D, waarbij A en B betrouwbaar zijn terwijl C en D onbetrouwbaar zijn en daarom niet als standaard-uitvoer worden opgenomen in de berekening van de msPAF. In de nieuwe ESFTOX2 tool zijn er door deze betrouwbaarheid 72 stoffen niet langer onderdeel van de msPAF in deze casestudie.

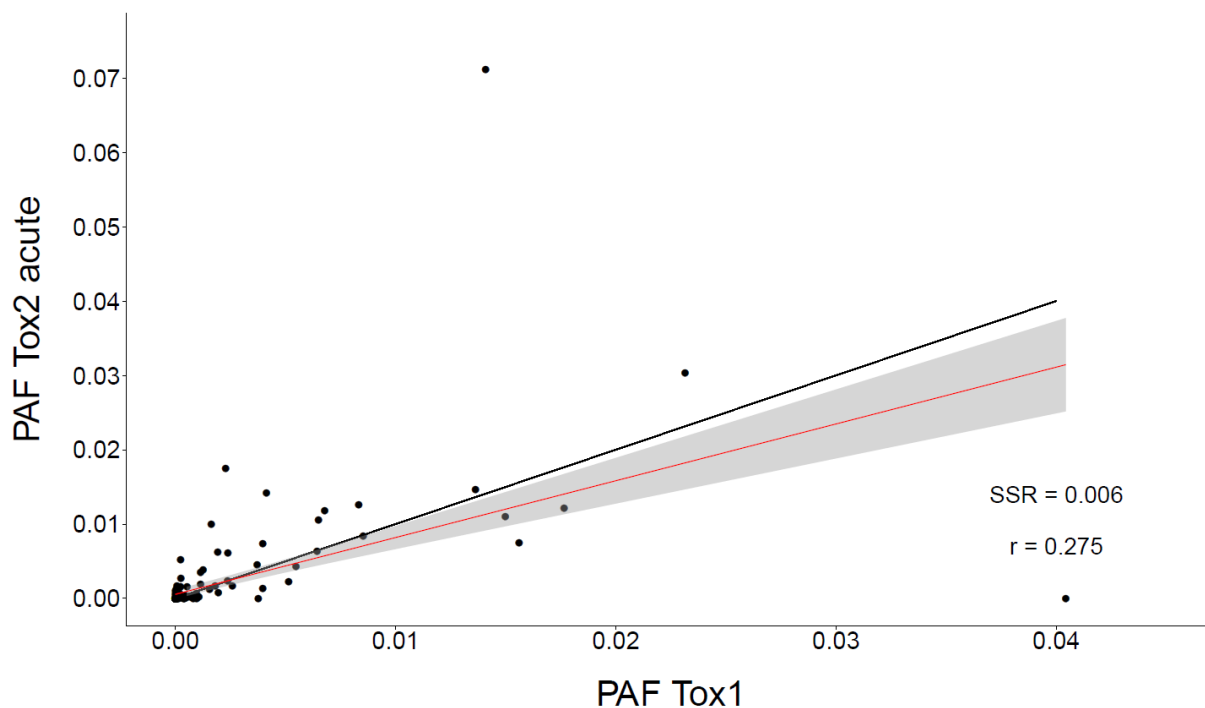


Figuur 3-2 Vergelijking van de msPAF waarden van ESFTOX1 en ESFTOX2 acuut per monster. Er zijn alleen monsters weergegeven waarbij het verschil in msPAF meer dan 0.02 was.

Stoffen die verschil in msPAF verklaren

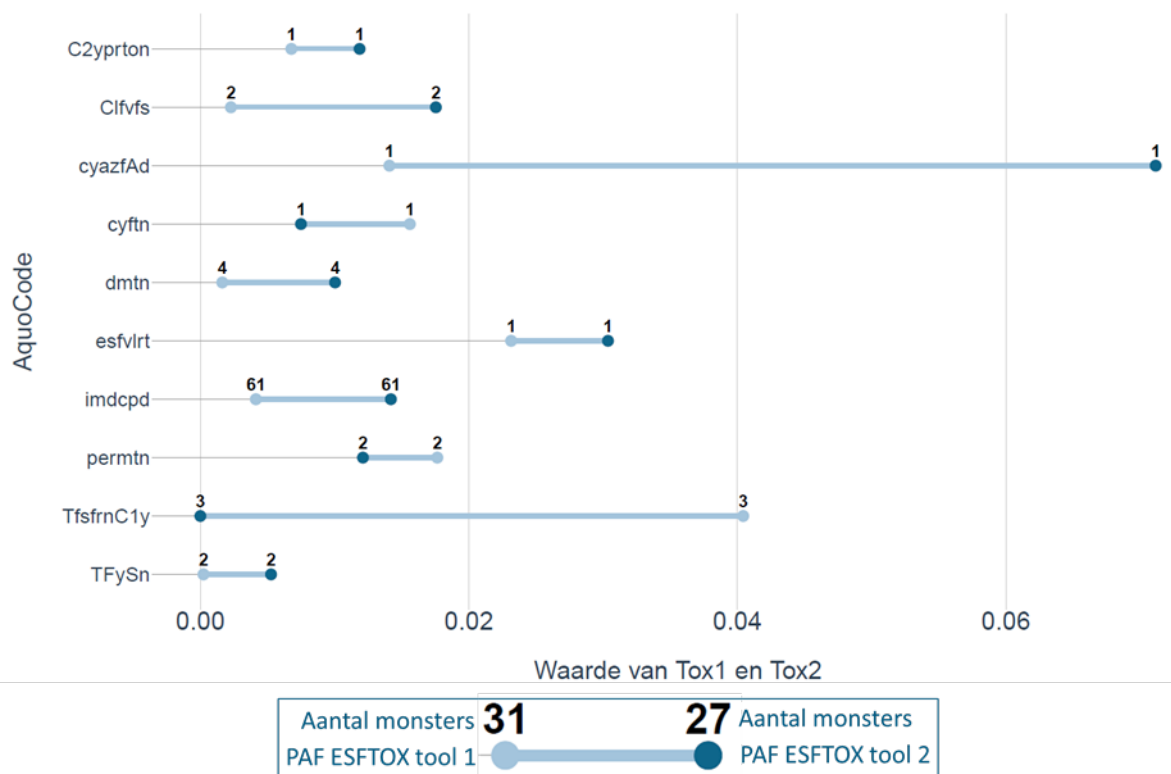
Zoals bovenstaand aangegeven is er een aantal stoffen waarvoor de SSD curves zijn aangepast, in Figuur 3-3 zijn de gemiddelde PAF waarden voor ESFTOX 1 en ESFTOX 2 acuut per stof weergegeven. De figuur laat zien dat voor 7 stoffen de gemiddelde PAF voor ESFTOX 1 hoger is dan voor ESFTOX2 acuut². En dat er 230 stoffen zijn waarbij de gemiddelde PAF voor ESFTOX2 acuut hoger is dan de voor ESFTOX1. De toxische druk voor deze stoffen blijkt dus hoger te zijn voor deze stoffen op basis van nieuwe inzichten.

² De stoffen waarvoor de gemiddelde PAF voor ESFTOX 1 hoger is dan voor ESFTOX2 acuut zijn C2yrpton, Clfvfs, cyazfAd, dmtn, esfvIrt, imdcpd, TFySn



Figuur 3-3 Gemiddelde PAF waarde per stof vergeleken tussen ESFTOX 1 en ESFTOX 2 acuut (totaal 309 stoffen).

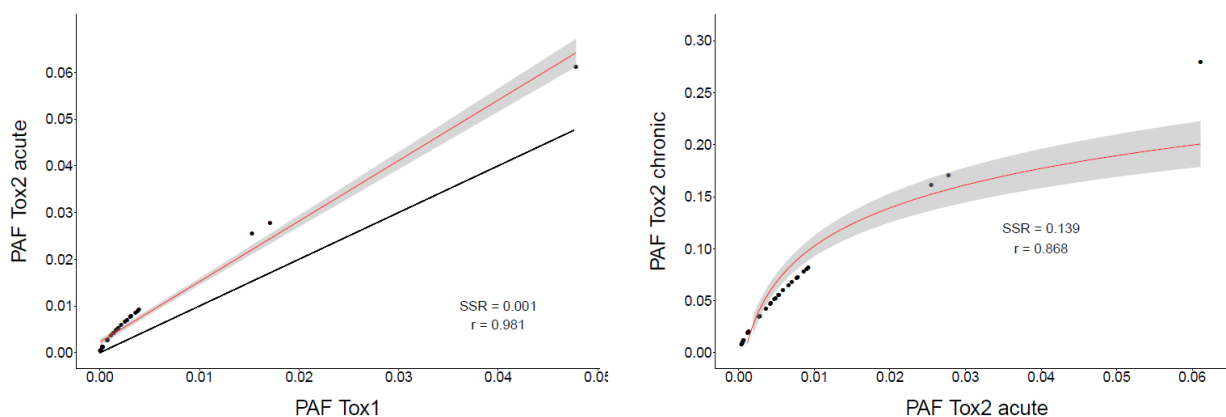
In Figuur 3-4 zijn de stoffen weergegeven met meer dan 0.005 verschil in de gemiddelde PAF waarde ESFTOX 1 en ESFTOX 2 acuut. Voor deze stoffen is de SSD curve aangepast vanwege nieuwe toxiciteitsdata, waardoor de berekende PAF hoger of lager uitvalt. De meeste stoffen komen slechts enkele keren voor in de monsters van Rijn-Oost. Uitzondering daarop is imidacloprid (imdcpd), deze stof komt in 61 monsters voor. De aanpassing van de SSD curve heeft dus een groter effect op de msPAF waarden voor deze monsters dan aanpassingen aan andere stoffen.



Figuur 3-4 Stoffen met een verschil in de gemiddelde PAF van meer dan 0.005 tussen ESFTOX 1 en ESFTOX 2 acuut.

Aanpassing in SSD curves: ammoniak

Een belangrijke probleemstof in de Nederlandse wateren is ammoniak. Deze stof is in deze analyse niet meegenomen in de berekeningen van de msPAF. Er was echter wel sprake van de vraag op welke manier ammoniak meegenomen was in de nieuwe ESFTOX 2 tool. In de onderstaande figuur zijn de berekende PAF waarden voor ESFTOX1 en ESFTOX2 (acuut en chronisch) met elkaar vergeleken (Figuur 3-5). De linker deel-figuur laat zien dat er een aanpassing is geweest in de SSD waardoor de toxische druk van ammoniak in de ESFTOX 2 tool voor kortdurende blootstelling in geringe mate hoger ingeschat voor de onderzochte monsters. Dit is te zien aan hogere PAF waarden voor ESFTOX 2 acuut in vergelijking met de PAF waarden van ESFTOX 1.



Figuur 3-5 Vergelijking van de msPAF waarden ESFTOX1 en ESFTOX2 voor ammoniak (NH₃), de punten representeren ieder een monster (totaal aantal monsters met ammoniak is 30).

Locatie specifiek

In Rijn-Oost zijn de resultaten van ESFTOX1 berekeningen gebruikt voor het opstellen van een monitoringsstrategie voor de toxische stoffen (Derksen, 2018a). Hierbij is de tool bijvoorbeeld gebruikt om te bepalen welke probleemstoffen op de verschillende locaties onderzocht moeten worden. De bovenstaande analyse laat zien dat er in de ESFTOX2 een aantal grote wijzigingen zijn geweest waardoor de monitoringsstrategie mogelijk aangepast moet worden. In bijlage 1 is een vergelijking weergegeven per locatie tussen ESFTOX 1 en ESFTOX 2 acuut en chronisch. Voor beide tools zijn de msPAF, de stofgroep die het meest bijdraagt aan de msPAF en de top vijf stoffen die het meest bijdragen aan de msPAF weergegeven voor iedere locatie.

In bijna alle monsters is de top vijf stoffen die het meest bijdragen aan de msPAF gewijzigd tussen ESFTOX 1 en ESFTOX 2 acuut. Slechts in 8 monsters (van de 213 monsters) is de volgorde hetzelfde gebleven. In de meeste gevallen is er sprake van niet alleen in andere volgorde maar ook van andere stoffen die in de top vijf vallen. Ook de belangrijkste stofgroep is in veel gevallen aangepast (Tabel 3-2). Dit komt voornamelijk doordat de ESFTOX2 meer groepen onderscheidt dan de ESFTOX1 tool. In ESFTOX1 worden de stofgroepen metalen, organische stoffen en anorganische stoffen onderscheiden, terwijl in ESFTOX 2 bestrijdingsmiddelen, metalen, PAK's en overige organische stoffen worden onderscheiden. De verderling laat zien dat metalen nog steeds een belangrijke stofgroep zijn voor Rijn-Oost maar dat er daarnaast meer ingezet kan worden op specifiek de bestrijdingsmiddelen. Voor de metalen blijven zink, nikkel, kobalt en chroom belangrijke stoffen. Voor de bestrijdingsmiddelen blijven stoffen als imidacloprid, linuron en terbuthylazine belangrijke stoffen maar de ESFTOX2 tool laat ook zien dat er meer aandacht moet komen voor stoffen zoals benzo(ghi)peryleen en isoproturon.

Tabel 3-2 Aantal monster per hoogst scorende stofgroep (msPAF per groep) voor ESFTOX 1 en ESFTOX 2 in de Rijn-Oost casestudie. In de ESFTOX2 tool waren meer stofgroepen beschikbaar dan in ESFTOX1

Groep ESFTOX1	Groep ESFTOX2 acuut	Aantal monsters
Metalen	Bestrijdingsmiddelen	46
	Metalen	85
	Overige organische stoffen	1
	PAKs	5
Overige organische stoffen	Bestrijdingsmiddelen	65
	Metalen	3
	Overige organische stoffen	2
	PAKs	6

3.2 Casestudie 2: Waterschap Rivierenland

Vergelijking ESFTOX 1 tool en ESFTOX 2 tool

In de twee tools zijn dezelfde data gebruikt als invoer, waarbij alleen de opmaak is aangepast volgens de invoerformats van de tools. In Tabel 3-3 zijn het aantal parameters weergegeven die per stap in de twee tools zijn gebruikt zonder en met passieve sampling. Het aantal parameters dat in de berekeningen van de tools zijn meegenomen neemt sterk af doordat een groot aantal parameters onder de rapportagegrens is gemeten. Daarnaast zijn er nog enkele parameters die worden verwijderd zoals beschreven in paragraaf 2.2. Het verschil in het aantal voorbereekte parameters in de invoer komt omdat in de ESFTOX2 tool het IM-metingen format van Aquo wordt aangehouden waarin temperatuur en pH niet als parametercode zijn meegenomen maar als hoedanigheid.

Het aantal parameters dat na invoer gebruikt kan worden voor de berekeningen neemt sterker af voor ESFTOX1 dan voor ESFTOX2 in vergelijking met de invoerparameters (respectievelijk 204 en 235 zonder passieve sampling en 214 en 260 met passieve sampling). Dit komt doordat er in ESFTOX2 een groot aantal parameters zijn toegevoegd.

Het aantal stoffen dat uiteindelijk in de (ms)PAF berekeningen van de ESFTOX2 tool wordt meegenomen is lager dan in de ESFTOX1 tool (onderste deel van de tabel). Dit komt door de toevoeging van de SSD kwaliteit. Voor de data met passieve sampling geldt dat van de 260 parameters er 174 parameters zijn met een SSD kwaliteit van A en B waardoor deze zijn meegenomen in de (ms)PAF berekeningen. Er is één uitzonderlijke parameter die wel een SSD kwaliteit van A en B heeft maar niet is meegenomen in de (ms)PAF berekeningen omdat deze parameter bij de stofgroep “Niet meenemen” heeft staan, dit is de parameter anorganische fluoriden (F). Van de 260 parameters zijn er 85 parameters met een SSD kwaliteit van C en D waardoor deze niet zijn meegenomen in de (ms)PAF berekeningen. Als laatste is er één parameter niet opgenomen in de SSD lijst, dit is isodrin (idn).

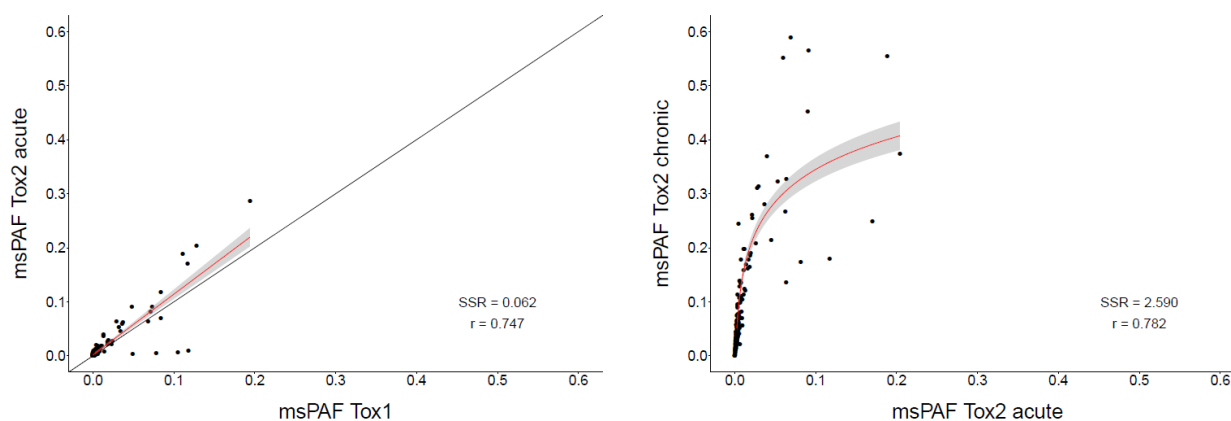
Tabel 3-3 Overzicht van aantal parameters per stap in de ESFTOX1 tool en ESFTOX2 tool zonder en met passieve sampling (PS). In het tweede deel van de figuur is aangegeven of een stof ook gebruikt is voor de (ms)PAF berekeningen in de ESFTOX2 tool.

Stap	ESFTOX1	ESFTOX2	ESFTOX1 met PS	ESFTOX2 met PS
Aantal beschikbare parameters	544	544	568	568
Aantal voorbewerkte parameters in de invoer (na stappen in 2.2)	250	249	278	277
Aantal parameters meegenomen in de berekeningen door tool	204	235	214	260
Aantal parameters met SSD kwaliteit A en B, die zijn meegenomen in de (ms)PAF berekening in de ESFTOX2 tool		166		174
Aantal parameters met SSD kwaliteit A en B, die niet zijn meegenomen in de (ms)PAF berekening in de ESFTOX2 tool		1 (anorganische fluoriden)		1 (anorganische fluoriden)
Aantal parameters met SSD kwaliteit C en D, die niet zijn meegenomen in de (ms)PAF berekening in de ESFTOX2 tool		68		85
Aantal parameters niet meegenomen in de SSD lijst in de ESFTOX2 tool		1 (isodrin)		1 (isodrin)

In Figuur 3-6 is een vergelijking van de berekende msPAF per meetpunt weergegeven. De linker figuur vergelijkt de msPAF waarden van de ESFTOX 1 tool met de msPAF acuut waarden van de ESFTOX 2 tool. Deze figuur laat zien dat de vergelijking van de msPAF waarden sterk uiteenloopt, hierdoor is het lastig om de correlatie te interpreteren. Dit is zichtbaar in een zeer lage sum of squared residuals (SSR van 0.062), welke de afwijking weergeeft ten opzichte van de zwarte regressielijn. Er zijn 22 monsters waarvoor de ESFTOX 1 tool een hogere waarde geeft dan de ESFTOX 2 acuut tool (punten onder regressielijn). Daarnaast zijn er 178 monsters waarvoor de ESFTOX 2 acuut tool een hogere waarde geeft dan de ESFTOX 1 tool (punten boven regressielijn).

De rechterfiguur laat de vergelijking zien tussen de msPAF acuut waarden van de ESFTOX 2 tool en de msPAF chronisch waarden van de ESFTOX 2 tool. Deze is vergelijkbaar met de middelste tool, omdat de

ESFTOX 2 tool acut dezelfde methode gebruikt als de ESFTOX 1 tool (EC50). In alle gevallen ligt de waarde voor de msPAF chronisch hoger dan de msPAF acut. Dit komt omdat de achterliggende methode voor de langdurige blootstelling (NOEC waarden) gevoeliger is voor toxiciteit dan de achterliggende methode voor kortdurende blootstelling (EC50 waarden). De SSR is vrij hoog omdat de relatie tussen de msPAF acut waarden en de msPAF chronisch waarden niet een lineaire relatie vertonen (SSR = 2.5).



Figuur 3-6 Vergelijking msPAF waarden voor ESFTOX1 en ESFTOX2, de punten representeren ieder een monster (totaal aantal monsters is 200).

Passive sampling data

In deze casestudie zijn zowel normale steekmonsters als passieve sampling (speedisk) monsters genomen. De passieve sampling data zijn omgerekend naar concentraties in water. Hierdoor is het mogelijk om te kijken naar het effect van het toevoegen van passieve sampling data op de msPAF. Er is hierbij alleen data uit 2018 gebruikt omdat de passieve sampling bemonstering alleen in 2018 is toegepast.

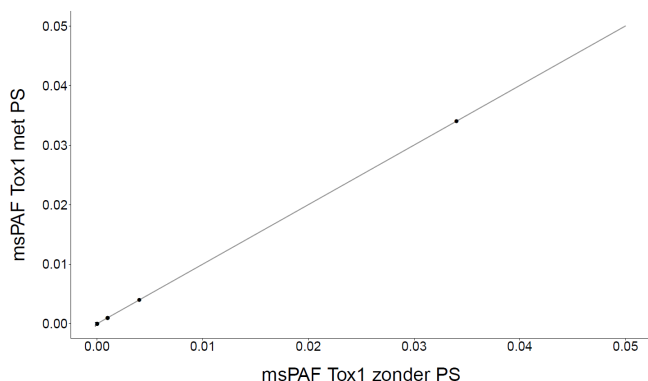
In Figuur 3-7 is een vergelijking van de berekende msPAF met en zonder passieve sampling per meetpunt weergegeven van de ESFTOX 1 tool. Hierin is duidelijk te zien dat het toevoegen van passieve sampling data in de ESFTOX 1 tool geen enkel effect heeft op de msPAF berekeningen. Dit komt omdat de stoffen die met passieve sampling gemeten worden niet in de ESFTOX 1 tool zitten en daarom dus niet worden meegenomen.

Bij de ESFTOX 2 tool is een heel klein verschil te zien tussen de berekende msPAF met en zonder passieve sampling, zie Figuur 3-8. Hierbij is er een verschil tussen de acute en chronische msPAF. De acute msPAF verschilt nauwelijks (max 0.0004) terwijl de chronische msPAF wel op één meetpunt een groter verschil (0.0568) laat zien in de msPAF. Het gaat hier om meetpunt GROO0054 en bemonsteringsdatum 18-01-2001. De reden voor de hogere msPAF bij dit meetpunt is omdat na toevoeging van passieve sampling data voor 15 extra stoffen³ een PAF wordt berekend. Hierdoor wordt een msPAF berekend op basis van 29 stoffen na toevoeging van passieve sampling data en maar voor 14 stoffen zonder passieve sampling data.

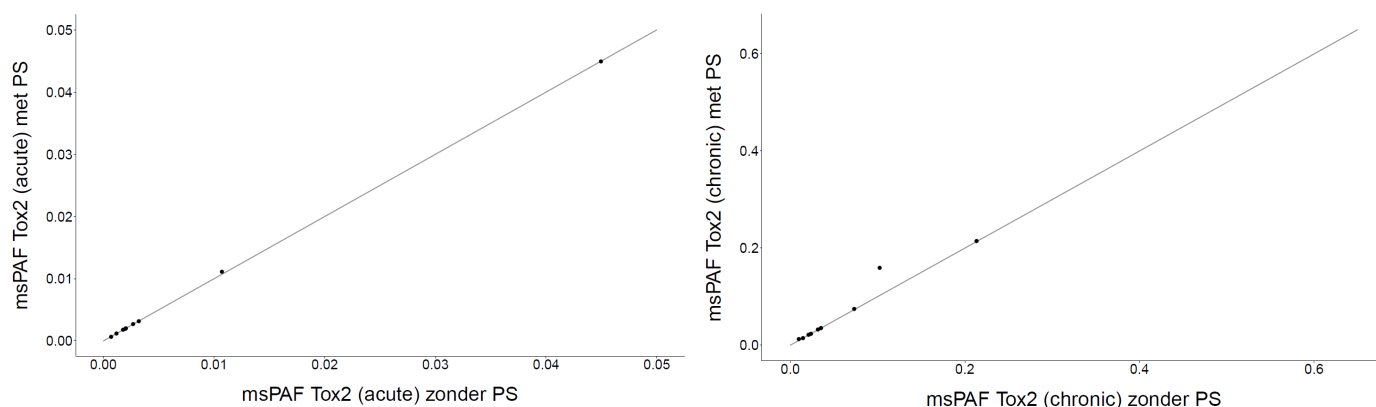
Deze vergelijkingen laten zien dat, met uitzondering van één meetpunt, het toevoegen van passieve sampling data naast de reguliere metingen voor deze monsters en stoffen weinig toegevoegde waarde heeft voor het bepalen van de totale toxiciteit. Een belangrijke reden hiervoor is dat van de 41 gemeten stoffen met passieve sampling er maar voor 15 stoffen een PAF wordt berekend³. Van de 26 stoffen zonder

³ Het gaat om de 15 stoffen: 123benztazl, ertmcne, gemfzbl, propnll, atnll, metpll, sotll, parctml, carbmzpn, aztmcne, sulfmtoazl, clartmcne, tmtpm, Dclofnc en lbfn.

PAF berekening hebben 25 stoffen een SSD met een betrouwbaarheid van C, waardoor ze niet meegenomen worden in de berekeningen van de ESFTOX 2 tool. Alleen de stof s45C1y1Hbzta (som 4- en 5-methyl-1H-benzotriazool) heeft geen SSD en wordt om die reden niet meegenomen in de berekeningen.



Figuur 3-7 Vergelijking msPAF waardes ESFTOX1 met en zonder passive sampling data, de punten representeren ieder een monster (totaal aantal monsters is 9).



Figuur 3-8 Vergelijking msPAF waardes ESFTOX2 acuut (linke) en chronisch (rechts) met en zonder passive sampling data, de punten representeren ieder een monster (totaal aantal monsters is 9).

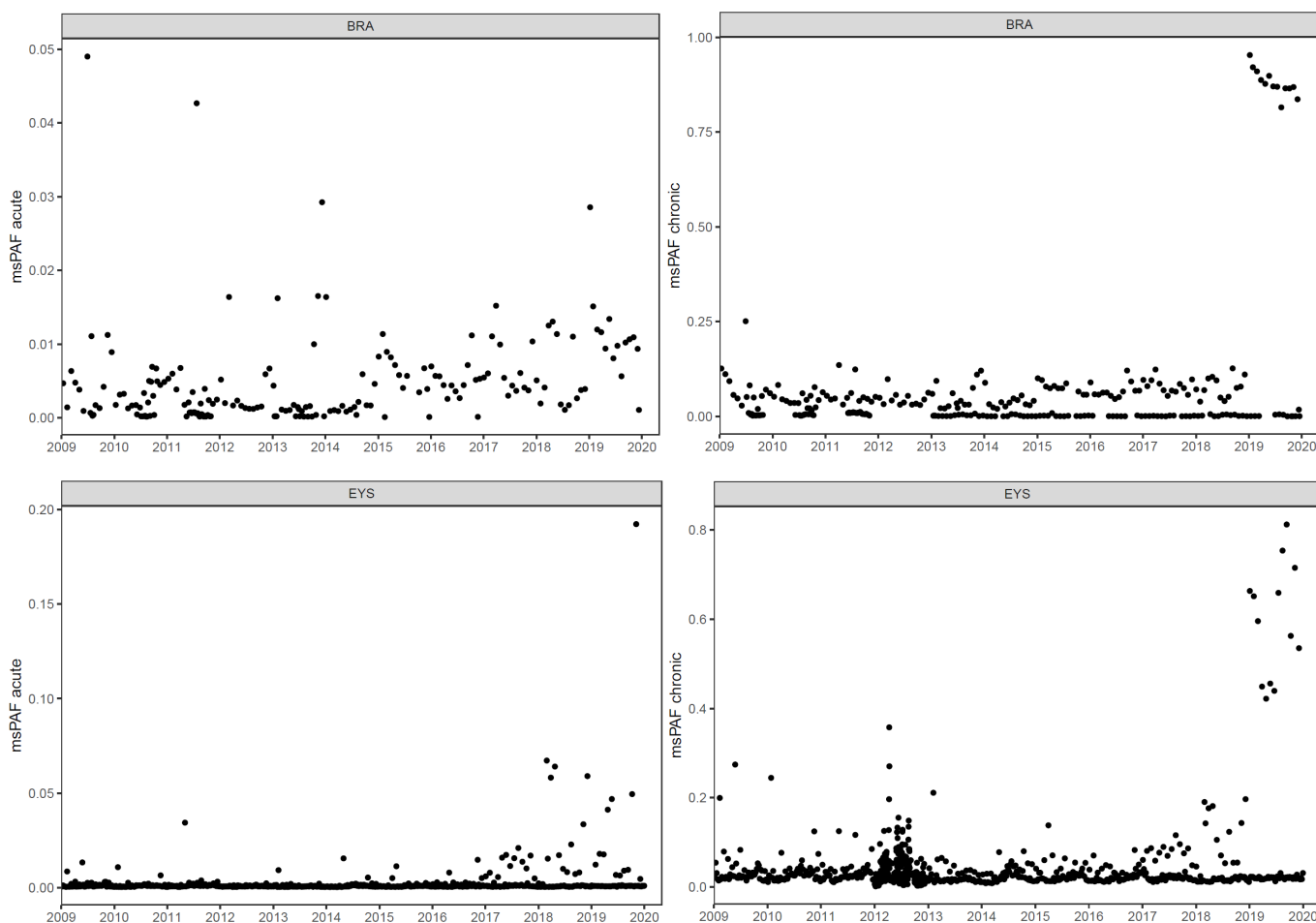
3.3 Casestudie 3: RIWA

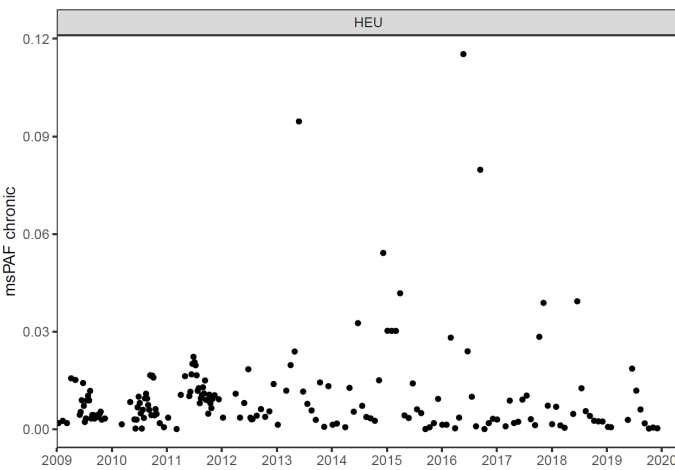
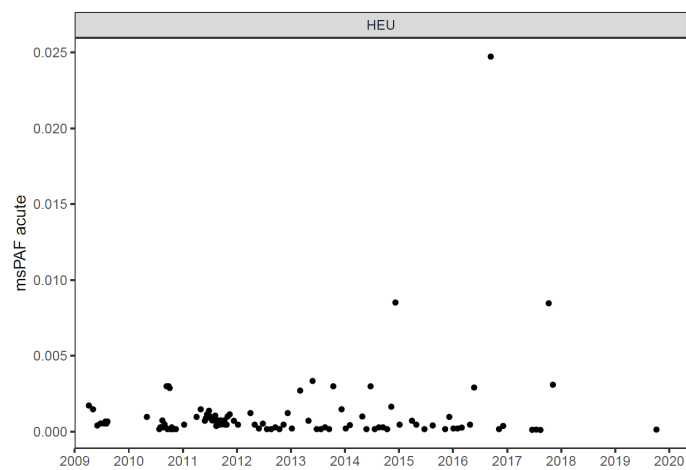
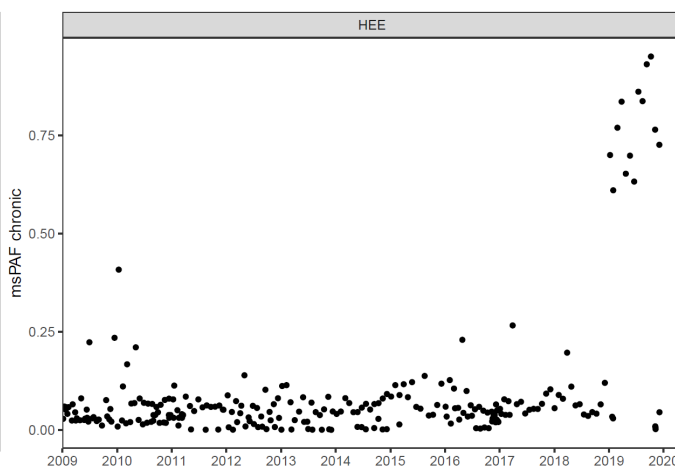
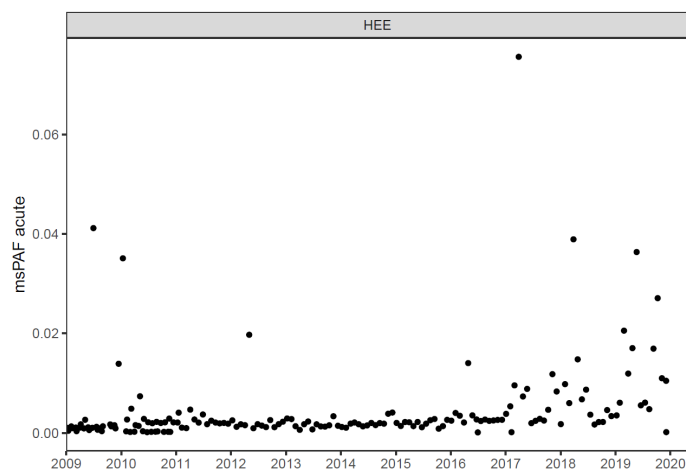
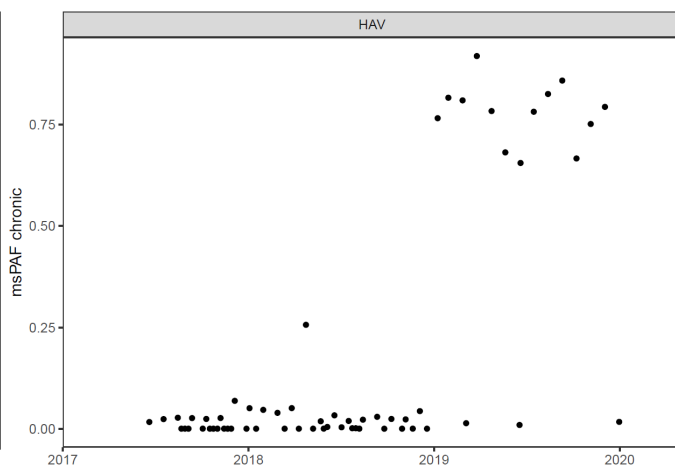
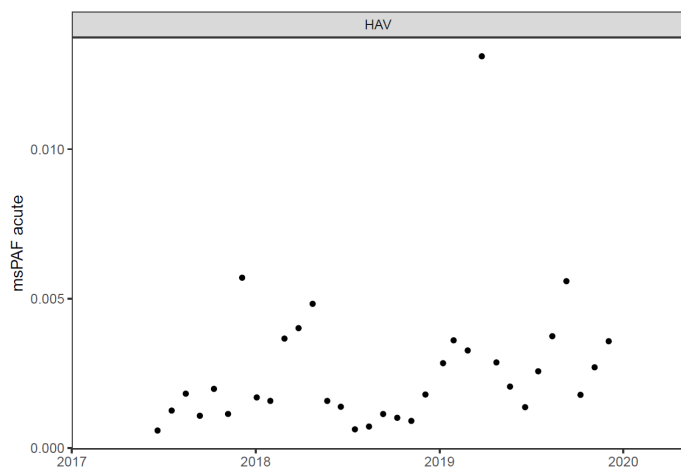
Trends msPAF

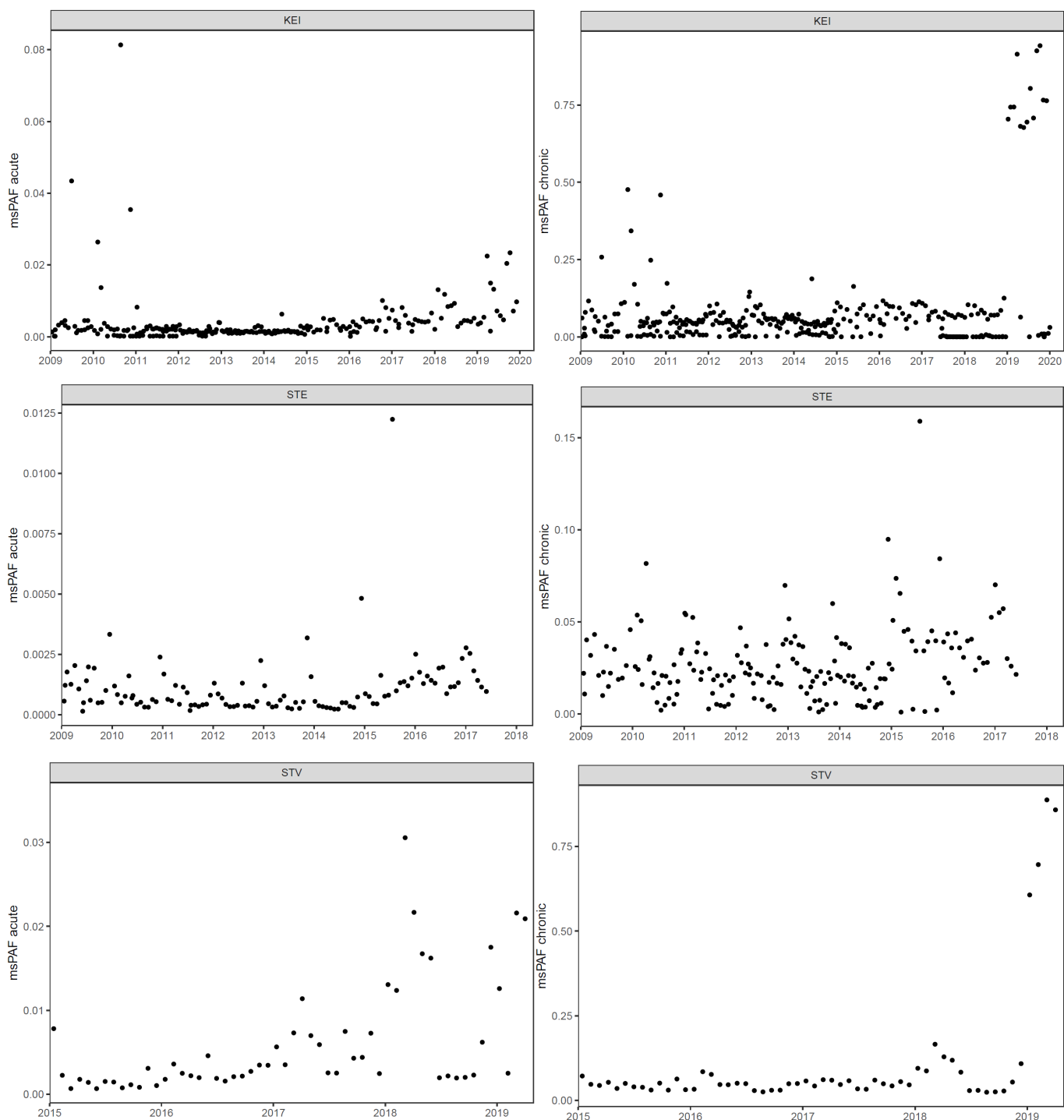
In Figuur 3-9 zijn de msPAF acuut (linker figuren) en msPAF chronisch (rechter figuren) waarden over de jaren weergegeven voor 8 meetpunten van RIWA; let op de verschillen in maximale Y-waarden. Voor meetpunt ROO (Roosteren) kon geen msPAF worden berekend omdat de gemeten concentraties toxische stoffen te laag waren. In de figuur is duidelijk te zien dat voor zowel de msPAF acuut als chronisch het beeld tussen de meetpunten sterk in de tijd varieert. Tijdvariatie kan in het algemeen komen door (a) verschillende stoffenpakketten, (b) verschillende blootstellingsniveaus (daadwerkelijke bron van toxiciteit) en (c) verschillen in verdunningsgraad door bijvoorbeeld weerscondities. Het is belangrijk om de data te analyseren met mee weging van deze aspecten. Wel zijn er een aantal overeenkomsten die opvallen:

- De msPAF acuut lijkt bij alle meetpunten over de jaren toe te nemen. Mogelijk komt dit door een toename in gemeten stoffen, zie Figuur 3-11. Die figuur toont een licht stijgend gemiddeld aantal stoffen, maar ook grote variatie in meetpakketten.

- Bij alle meetpunten, op HEU na, is de msPAF chronisch in 2019 een heel stuk hoger dan in de voorgaande jaren. Deze flinke toename in msPAF lijkt te komen door de stof TC4ySn (tributyltin) die in 2019 op alle meetpunten een veel hogere PAF chronisch heeft dan in de voorgaande jaren (wordt gemeten vanaf 2015). Deze hogere PAF chronisch is het gevolg van hogere gemeten concentraties. Ook de PAF-acute van de stof TC4ySn is in 2019 veel hoger dan in de voorgaande jaren. Maar ondanks deze flinke verhoging blijft de PAF-acute laag (max 0.024 PAF) waardoor er geen flinke toename zichtbaar is in 2019 bij de msPAF acute.
- Bij de meetpunten EYS en KEI zijn er veel msPAF waarden die net boven de 0 liggen. Op deze meetmomenten zijn er vaak maar enkele stoffen die boven de rapportagegrens zijn gemeten, waardoor de msPAF ook laag is.





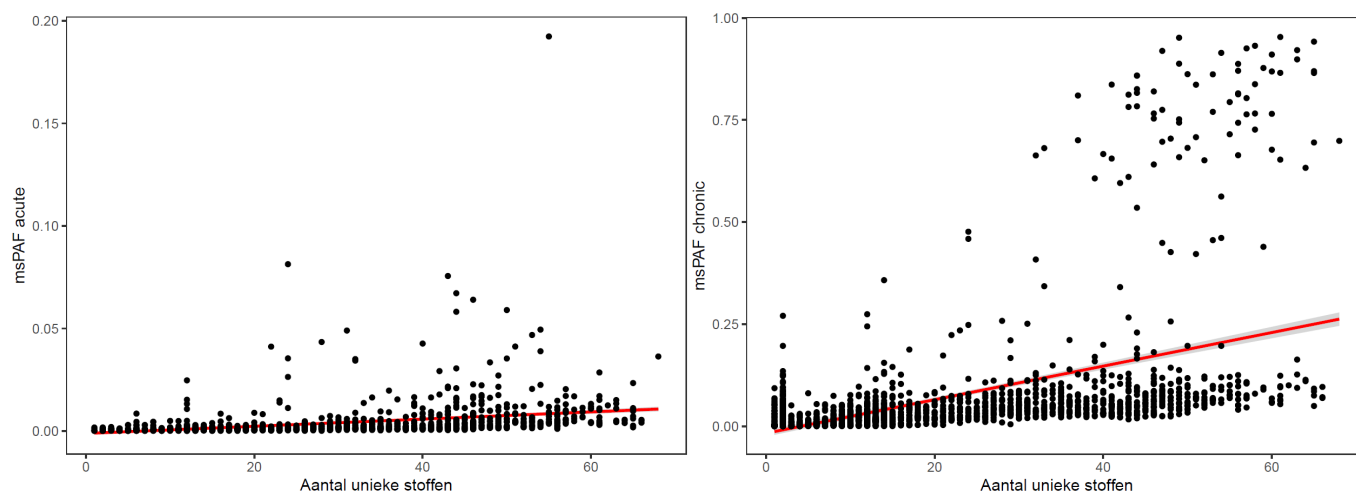


Figuur 3-9 Trends msPAF acuut (links) en chronisch (rechts) van meetpunten RIWA. Let op: de assen hebben niet dezelfde schaal.

Aantal gemeten stoffen en msPAF

In Figuur 3-10 is een vergelijking gemaakt tussen het aantal unieke gemeten stoffen en de msPAF. Hierin is goed te zien dat een toename van het aantal gemeten stoffen leidt tot een hogere msPAF. Dit effect is sterker bij de msPAF chronisch dan bij de msPAF acuut. Daarnaast lijkt er een tweedeling in de monsters met meer dan ca. 30 stoffen. Het grootste deel blijft onder de 0.2 msPAF, een beperkt deel schiet daarboven en dan ook meestal fors erboven (>0.5 msPAF). Deze verdeling lijkt te komen door dezelfde

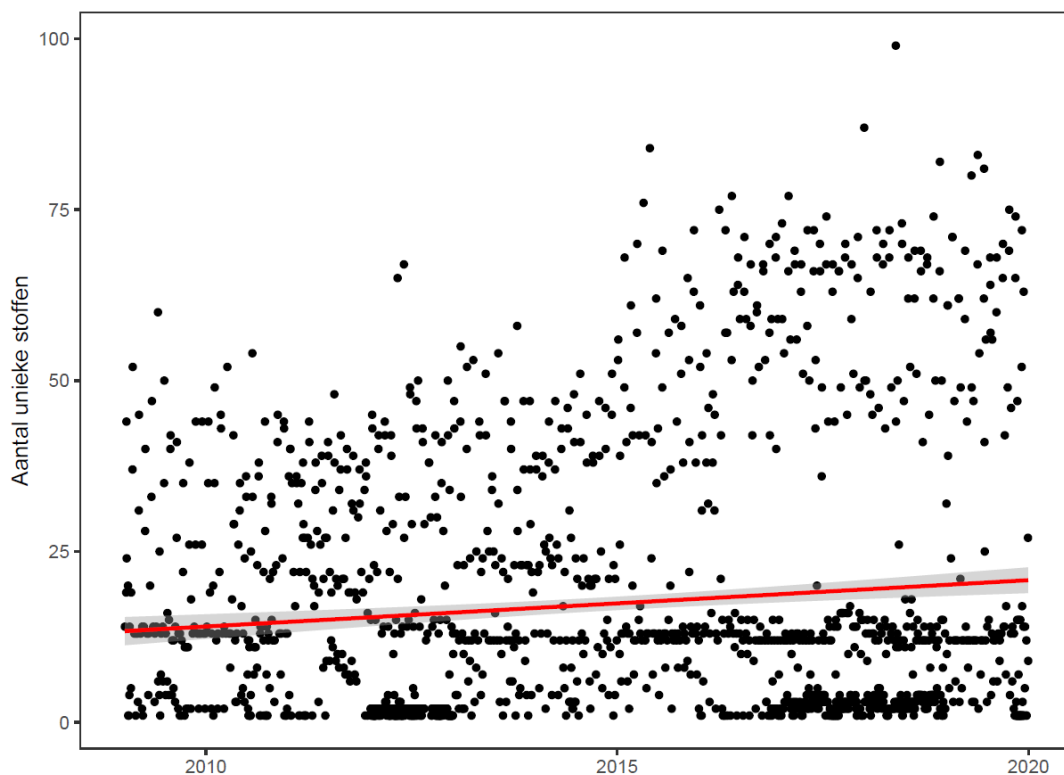
stof die bij de trends (zie vorige paragraaf) in 2019 een flinke verhoging laat zien in de msPAF chronisch, namelijk TC4ySn (tributyltin).



Figuur 3-10 Vergelijking aantal unieke gemeten stoffen (boven rapportagegrens) met de msPAF acuut (links) en de msPAF chronisch (rechts). Alleen stoffen boven de rapportagegrens en met een SSD kwaliteit van A en B zijn meegenomen.

Aantal gemeten stoffen over de tijd

In Figuur 3-11 zijn het aantal unieke gemeten stoffen over de tijd weergegeven van alle RIWA-monsters (locatie-tijd combinaties). Hierin is een duidelijke toenemende trend zichtbaar in het aantal gemeten stoffen. Wat opvalt is dat twee verschillende puntenwolken in de figuur kunnen worden onderscheiden. Eén puntenwolk die de hele periode tussen de 1 en ca 15 stoffen ligt en één puntenwolk die sterk toeneemt in aantal gemeten stoffen. De reden hiervoor is niet bekend, mogelijk heeft het te maken met standaardpakketten die RIWA meet. Ook kunnen veranderingen in rapportagegrenzen een rol spelen.



Figuur 3-11 Aantal unieke gemeten stoffen (boven rapportagegrens) over de tijd per monster (punten) en als gemiddelde trend in de tijd (rode lijn met 95%-betrouwbaarheidsinterval).

Redenen waarom stoffen wel of niet zijn meegenomen

In Tabel 3-4 is een overzicht weergegeven van de stoffen die in de RIWA dataset aanwezig waren. Daarbij is gekeken welke stoffen in de ESFTOX2 tool wel of niet meegenomen zijn en waarom ze dan niet zijn meegenomen. Er zijn 1429 stoffen aangeleverd waarvan er 546 ingevoerd zijn in de tool, de stoffen die niet zijn ingevoerd waren meestal onder de rapportagegrens gemeten. De tool gaf zelf een waarschuwing voor 26 stoffen die niet meegenomen konden worden. Het is niet duidelijk of deze stoffen onderdeel zijn van de 511 stoffen die uiteindelijk ingevoerd zijn. Van de 515 stoffen zijn er 260 stoffen meegenomen in de tool en deze hadden de betrouwbaarheidsklasse A of B (robuuste SSD, robuuste toxische druk bepaling). 199 stoffen zijn niet meegenomen omdat deze een te lage betrouwbaarheidsklasse hadden (betrouwbaarheidsklasse C of D). Van 46 stoffen was er geen betrouwbaarheidsklasse beschikbaar, terwijl voor 21 stoffen van de 40 stoffen de SSD waarden wel beschikbaar waren. De laatste 11 stoffen waren niet opgenomen in de SSD lijst, dit waren HxC1yeT4Ae, DC4ySn, fenbbtl, 5C1y1Hbztazl, candstn, cetrzne, lamtgne, ClO2, levngsl, ketAe en 8-HPA. De belangrijkste factor voor het ontbreken van stoffen komt dus door een te lage betrouwbaarheidsklasse.

Tabel 3-4 Overzicht van redenen waarom stoffen wel of niet meegenomen zijn in de ESFTOX2 tool.

Stap	Aantal
Aantal beschikbare parameters	1429
Aantal voorbewerkte parameters in de invoer (na stappen in 2.2)	546
Aantal parameters meegenomen in de berekeningen door tool	515
Aantal parameters met SSD kwaliteit A en B, die zijn meegenomen in de (ms)PAF berekening in de ESFTOX2 tool	260
Aantal parameters met SSD kwaliteit A en B, die niet zijn meegenomen in de (ms)PAF berekening in de ESFTOX2 tool	46
Aantal parameters met SSD kwaliteit C en D, die niet zijn meegenomen in de (ms)PAF berekening in de ESFTOX2 tool	199
Aantal parameters niet meegenomen in de SSD lijst in de ESFTOX2 tool	11

4 Conclusie en discussie

4.1 Casestudie 1: Biologisch effectonderzoek Rijn-Oost

Hoe vergelijkt de ESFTOX1 tool met de ESFTOX2 tool?

De vergelijking tussen de ESFTOX1 tool en de ESFTOX2 tool laat een wisselend beeld zien. De ESFTOX1 tool berekent voor een deel van de monsters een hogere msPAF dan de ESFTOX2 acuut tool en voor een deel van de monsters een lagere msPAF dan de ESFTOX2 acuut tool. Dit komt doordat een deel van de SSD curves is aangepast op basis van nieuwe inzichten (ecotoxiciteitsdata). De ESFTOX2 tool voor de langdurige blootstelling (msPAF chronisch) berekent in het algemeen een hogere msPAF dan de ESFTOX1 en de ESFTOX2 acuut. Dit komt door het verschijnsel dat soorten eerst in toenemende mate blootgesteld worden boven hun geen-effect niveau (msPAF-chronisch loopt op van 0 naar 100%), waarna bij hogere blootstellingen er gaandeweg ook soorten verloren gaan (hogere msPAF-EC50).

Daarnaast is er een verschil in het aantal stoffen dat meegenomen wordt in de berekeningen. Hoewel de ESFTOX2 tool meer stoffen bevat dan de ESFTOX1, worden niet alle stoffen meegenomen in de berekening van de msPAF in de ESFTOX2 tool. Dit komt door de toevoeging van een waarde voor de betrouwbaarheid van de SSD curve voor iedere stof. Dit heeft geleid tot een (voorlopige) verkleining van het aantal stoffen omdat stoffen met een te lage betrouwbaarheid (C en D) niet langer meegenomen worden in de ESFTOX2 tool voor het bepalen van de msPAF. Het wel meenemen van C-stoffen kan namelijk leiden tot een onterechte overschatting van de toxiciteit van die stoffen, als de sigmoidale SSD-curve van zo'n stof een vlak verloop heeft (en daarbij door toeval een hoge PAF bij lage blootstelling geeft).

Zijn er bepaalde stoffen die een verschil in msPAF verklaren tussen de ESFTOX tools?

De analyse van de gemiddelde PAF waardes per stof heeft laten zien dat voor een groot aantal stoffen de SSD curves zijn aangepast op basis van nieuwe inzichten. Dit leidt tot voornamelijk hogere PAF waardes in ESFTOX2 ten opzichte van ESFTOX1. De stoffen met de grootste verschillen in PAF waardes komen meestal in slechts enkele monsters voor. Uitzondering daarop is imidacloprid, deze stof komt in ongeveer een kwart van de monsters voor, waarbij de gemiddelde PAF waarde in de ESFTOX 2 tool hoger is dan in de ESFTOX 1 tool. Als laatste zijn er een groot aantal stoffen die juist een effect hebben op de msPAF omdat ze niet zijn meegenomen in ESFTOX2 door een te lage betrouwbaarheid (72 stoffen in deze casestudie).

Hoe zit ammoniak in de ESFTOX tools verwerkt?

De berekeningswijze voor ammoniak is ook aangepast, waarbij toxische druk van ammoniak in de ESFTOX 2 tool voor kortdurende blootstelling hoger is ingeschat dan in de ESFTOX1 tool. In onze methodiek berekenen we handmatig ammoniak uit ammonium, pH en temperatuur voordat we deze in de tools invoeren. Dit was namelijk nodig voor ESFTOX1. Beide ESFTOX tools geven de mogelijkheid om in de tool ammoniak te berekenen. Hiervoor moeten ammonium, pH en temperatuur aangeleverd worden met een tijdstip omdat de berekening tijdafhankelijk is. Deze functie is binnen deze studie niet uitgetoetst omdat gewerkt is met jaarmonsters.

4.2 Casestudie 2: WSRL Brede chemische screening

Hoe reageert ESFTOX1 op data met en zonder passive sampling?

Het toevoegen van passive sampling data, waarbij concentraties vooraf uitgedrukt werden als waterconcentraties in de ESFTOX 1 tool had voor de onderzochte monsters en stoffen geen effect op de uitkomsten van de msPAF berekeningen. Dit komt omdat de stoffen die met passive sampling gemeten worden niet in de ESFTOX 1 tool zitten en daarom dus niet worden meegenomen.

Hoe reageert ESFTOX2 op data met en zonder passive sampling?

Het toevoegen van passive sampling data in de ESFTOX 2 tool heeft maar een klein enkel effect op de msPAF berekeningen. Dit effect is groter bij de berekeningen van de chronische msPAF dan bij de acute msPAF. De reden voor dit kleine effect is waarschijnlijk dat van de 41 passive sampling stoffen er maar voor 15 stoffen een PAF wordt berekend, welke ook een lage uitkomst hebben (PAF). Dit komt omdat de SSD van de overige stoffen een te lage betrouwbaarheid heeft (betrouwbaarheid C), waardoor ze niet worden meegenomen in de berekeningen.

4.3 Casestudie 3: RIWA-meetpunten Maas

Hoe verloopt de msPAF over de jaren op de meetpunten?

Het beeld is erg wisselend tussen de meetpunten. Wel is goed te zien dat bij alle meetpunten de msPAF acuut over de jaren lijkt toe te nemen. Dit komt mogelijk door een toename in gemeten stoffen en/of lagere rapportagegrenzen, zoals onderstaand is beschreven. Daarnaast is te zien dat bij bijna alle meetpunten de msPAF chronisch in 2019 een stuk hoger is dan in de voorgaande jaren. Dit lijkt te komen door de stof TC4ySn (tributyltin) die in 2019 op alle meetpunten een veel hogere PAF chronisch heeft dan in de voorgaande jaren. Deze hogere PAF chronisch is het gevolg van hogere gemeten concentraties. De herkomst van deze stof is onbekend.

Leidt een hoger aantal stoffen tot een hogere msPAF?

De data laten goed zien dat een toename van het aantal gemeten stoffen leidt tot een hogere msPAF. De toename is sterker bij de msPAF chronisch dan bij de msPAF acuut. Om meer grip te houden op de interpretatie van de trends kan gebruik gemaakt van splitsing van de berekeningen in (logische) stofgroepen (STOWA, 2021). Dat minimaliseert en/of verduidelijkt het effect van meetpakketten, bijvoorbeeld als respectievelijk altijd 16 PAKs worden gemeten: in dat geval is de trendlijn in de tijd het gevolg van verschillen in PAK-toxiciteit, en niet aan wijzigingen bij andere stoffenpakketten.

Worden er meer stoffen gemeten door RIWA op de meetpunten over de tijd?

Er is een duidelijke toenemende trend zichtbaar in het aantal gemeten stoffen. Waarschijnlijk komt dit omdat RIWA steeds meer stoffen meet. Daarnaast is het ook mogelijk dat veranderingen in rapportagegrenzen over de jaren hier ook een rol in spelen. In deze casestudie zijn namelijk alleen de aangetroffen stoffen (gemeten boven rapportagegrens) meegenomen. Als een rapportagegrens wordt verlaagd dan wordt de stof eerder aangetroffen en dus sneller meegenomen in de msPAF berekeningen.

Hoeveel stoffen worden er niet meegenomen in de tool?

Ongeveer de helft van de stoffen in de RIWA data zijn niet meegenomen in de berekeningen van de msPAF in de ESFTOX2 tool (249 van de 511 stoffen). Dit komt voornamelijk omdat de stoffen een te lage betrouwbaarheidsklasse hadden om meegenomen te kunnen worden in de msPAF berekeningen. Slechts een klein deel van de stoffen had geen SSD of betrouwbaarheidsklasse waardoor deze niet meegenomen worden.

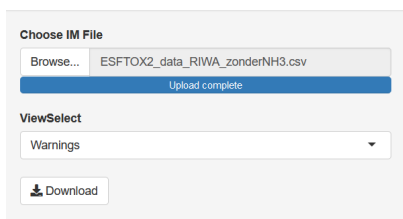
5 Ervaringen en aanbevelingen

5.1 Gebruikerservaringen

In de casestudies is zowel gebruik gemaakt van de ESFTOX 1 tool als de ESFTOX 2 tool. Hierdoor is er ervaring opgedaan in het gebruiksgemak van de twee verschillende tools, die we hier graag delen.

De ESFTOX 2 tool vonden we veel gemakkelijker om te gebruiken dan de ESFTOX 1. Een belangrijke reden hiervoor is dat bij de ESFTOX 1 toolinstallatie nodig is en het noodzakelijk is om op een ingewikkelde manier een nieuwe dataset te koppelen. Bij de ESFTOX 2 tool is dit alles niet nodig en is het een kwestie van op een knop drukken en naar het juiste bestand te navigeren (Figuur 5-1).

Een andere belangrijke reden is dat de berekening bij de ESFTOX 2 tool automatisch wordt gestart en dat je bij de ESFTOX 1 tool moet weten op welke knop je moet drukken om de berekening te starten. Wat verder nog meehelpt is dat in de ESFTOX 2 tool de importdata in het IM-metingen format mag worden ingeladen. De ESFTOX 1 tool vraagt een afwijkend format.



code	warningText
Testversie	Datum versie 2021-10-07
AquoCode.Tw	T found but no Tw; assuming all T is temperature of water (Tw)
NAMatchedCode	19 substances with CAS not in chemistry list NA 3984-14-3 51022-69-6 26543-97-5 5611-51-8 113210-97-2 113210-98-3 1172134-11-0 35079-97-1 15584-04-0 124-58-3 1011-95-6 80474-14-2 22839-47-0 120983-64-4 251354-4 4184-79-6 16423-19-1 2371-42-8
NAMatchedparameter	7 parameters not in chemistry list NA s1314xlyn sHpClepO s24C1yAn s24NO2Fol sTCIC2eT4CIC s2425DCIAn
CalculationWarnings	No qualified SSD for 75-34-3 526-73-8 3567-62-2 2327-02-8 108-78-1 108-70-3 789-02-6 112-49-2 2008-58-4 50-30-6 551-93-9 994-05-8 615-22-5 637-92-3 611-14-3 4273-98-7 934-34-9 27619-97-2 42542-10-9 108-99-6 620-14-4 29878-31-7 119-32-4 622-96-8 1672-58-8 136-85-6 3053-85-8 18708-87-7 74070-46-5 55589-62-3 959-98-8 7440-22-4 319-84-6 117-96-4 300-62-9 1066-51-9 15502-74-6 50-78-2 134523-00-5 11141-17-6 7440-42-8 7440-39-3 101-27-9 33213-65-9 519-09-5 42576-02-3 319-85-7 66722-44-9 581809-46-3 24959-67-9 5589-96-8 79-08-3 15541-45-4 34681-24-8 156-59-2 10595-95-6 17254-80-7 80-62-6 104-51-8 3622-84-2 139481-59-7 16118-49-3 7440-45-1 83881-51-0 1024-57-3 75-00-3 18323-44-9 14998-27-7 7790-93-4 101-21-3 2136-79-0 57-12-5 76-57-3 63-06-5 7440-46-2 50-18-0 100-88-9 74-95-3 124-48-1 631-64-1 75-60-5 62-75-9 55-18-5 924-16-3 1002-53-5 3648-21-3 75-27-4 79-43-6 134-62-3 1088-11-5 6190-65-4 30125-63-4 6339-19-1 13684-56-5 1014-69-3 319-86-8 551-92-8 1420-07-1 67-43-6 60-00-4 75847-73-3 2991-50-6 16984-48-8 31972-44-8 31972-43-7 50-06-6 42017-89-0 67564-91-4 3761-42-0 3761-41-9 13392-18-2 60-80-0 76639-94-6 907204-31-3 62037-80-3 13252-13-6 54-31-9 60142-96-3 64744-50-9 141-83-3 58-93-5 100-97-0 3778-73-2 53-86-1 140923-17-7 138402-11-6 66108-95-0 78649-41-9 73334-07-3 60166-93-0 96-83-3 2276-90-6 59017-64-0 28179-44-4 07-09-40 6740-88-1 22071-15-4 375-73-5 375-82-8 3871-99-6 84057-84-1 96639 797-63-7 102767-28-2 7439-93-2 137-58-6 154-21-2 114798-26-4 94-81-5 93-65-2 18691-97-9 125116-23-6 76-99-3 657-24-9 537-46-2 171118-09-5 152019-73-3 2179-25-1 172960-62-2 1231244-60-2 13683-89-1 41394-05-2 7439-96-5 17090-79-8 67129-08-2 2355-31-9 83-15-8 22204-53-1 59-89-2 930-55-2 139-13-9 53-16-7 5259-88-1 2465-59-0 604-75-1 12185-10-3 311-45-5 189084-64-8 182677-30-1 68631-49-2 207122-15-4 41318-75-6 5436-43-1 243982-82-3 182346-21-0 60348-60-9 37680-73-2 31508-00-6 35065-28-2 35065-27-1 52663-74-8 35065-29-3 7012-37-5 35693-99-3 76-74-4 375-22-4 335-76-2 307-55-1 375-85-9 307-24-4 375-95-1 335-67-1 754-91-6 2706-90-3 1677687 125-33-7 2631-37-0 479-92-5 123312-89-0 40020-01-7 288-13-1 18496-25-8 81-07-2 7440-36-0 7286-69-3 14124-67-5 14124-68-6 7631-86-9 486460-32-6 7440-24-6 304-55-2 56038-13-2 99105-77-8 59-40-5 58955-93-4 109-99-9 76-03-9 13494-80-9 143-24-8 144701-48-4 846-50-4 10548-10-4 76-05-1 58-55-9 7440-32-6 55297-95-5 7440-28-0 39184-59-3 39184-27-5 39196-18-4 13710-19-5 791-28-6 27203-92-5 632-58-6 1401-69-0 137862-53-4 164265-78-5 439-14-5 60643-86-9

Figuur 5-1 Screenshot van ESFTOX 2 tool met links de module waarin bestanden ingevoerd en de resultaten gedownload kunnen worden. Rechts een scherm waarin de resultaten zichtbaar bekeken kunnen worden, bij ViewSelect kan de gebruiker de verschillende output bestanden kiezen.

Ook het downloaden van de data en de manier waarop de resultaten zijn weergegeven is veel gebruiksvriendelijker en duidelijker bij de ESFTOX 2 tool t.o.v. de ESFTOX 1 tool. Dit komt o.a. door het samenvoegen van alle resultaten in één Excel bestand bij de ESFTOX 2 tool, waardoor je met één druk op de knop alle resultaten in één bestand hebt staan. Bij de ESFTOX 1 tool moet je verschillende tabellen apart exporteren naar een Excel bestand.

Wat tot slot nog een hele fijne toevoeging is in de ESFTOX 2 tool t.o.v. de ESFTOX 1 tool is dat bij het importeren van de data er verschillende waarschuwingen getoond worden over de importdata (denk aan onbekende kolomnamen, onbekende parameters, parameters die niet in SSD lijst staan).

5.2 Aanbevelingen

Op basis van dit onderzoek zijn de volgende aanbevelingen geformuleerd:

- In de ESFTOX2 tool is een betrouwbaarheidsklasse toegevoegd voor de SSD curves. Dit resulteert echter in een reductie van het aantal stoffen dat wordt meegenomen ten opzichte van de ESFTOX1 tool. En kan in sommige gevallen leiden tot een halvering van het aantal stoffen dat wordt meegenomen in de berekening van de msPAF. Het is aan te bevelen om de gebruiker de mogelijkheid te geven om ook de stoffen met een lage betrouwbaarheidsklasse (C en D) mee te nemen in de berekening. Hierbij is het dan wel nodig om duidelijk aan te geven welke stoffen een lage betrouwbaarheidsklasse hebben en dat het resultaat hierdoor minder betrouwbaar is.
- De uitvoer van de ESFTOX2 tool geeft de SSD informatie van de stoffen die in de ingevoerde monsters aanwezig zijn. Het zou echter ook van toegevoegde waarde zijn als de gebruiker een lijst kan downloaden met alle stoffen in de tool. Dit zou onderdeel kunnen zijn van de uitvoer of als losse knop in de tool gebouwd kunnen worden.
- In dit project bleek een groot aantal SSD curves aangepast te zijn ten opzichte van de ESFTOX1 tool en daarnaast waren er nieuwe stoffen toegevoegd. Voor de gebruiker zou het informatief zijn om een overzicht te hebben van de wijzigingen aan de stoffen om zo beter de verschillen tussen de tools te kunnen duiden.
- Er zijn stoffen die, bij dezelfde meetwaarde, een hogere PAF hebben voor kortdurende blootstelling (ESFTOX 2 acuut) dan voor langdurige blootstelling (ESFTOX2 chronisch). Dit is opvallend omdat de langdurige blootstelling in het algemeen gevoeliger is voor toxische druk dan de kortdurende blootstelling. Het gaat om de stoffen: 24DP, actmpd, alDcb, benztazl, C1ymsfrn, C1yprmf, Clfvfs, Clidzn, Cltrn, Cu, DCIvs, DEHP, Dmtat, ertmcne, esvlrt, etfmst, Flu, fluoprm, Hg, isxbn, MCPA, pirmcb, proClaz, Tcsn, thiamtxm en tris2C4oxC2y. Hier is er waarschijnlijk sprake van (zeer) lage concentraties waar de betekenis van de afgelezen PAF-waarden in ogenschouw moet worden genomen: dat is, als er 100 soorten in een watersysteem bestaan, en de toxische druk is 0,1% dan betekent die waarde dat 1 op 1000 soorten aangetast zou worden. Maar omdat er maar 100 soorten zijn is de juiste interpretatie dat de toxische druk minimaal is (en dus geen getalswaarde die precies geïnterpreteerd moet worden) afneemt. Mogelijk kan het toevoegen van een onderste interpretatiegrens voor de concentratie en de bijhorende PAF-waarde van toegevoegde waarde zijn zodat het voor de gebruiker duidelijk is dat de waardes bij (zeer) lage concentraties en PAF-waarden alleen geïnterpreteerd worden als 'verwaarloosbaar'.
- De waarschuwing die de ESFTOX2 tool geeft bij het importeren van data is een fijne toevoeging. Uitbreiden van waarschuwingen zou de tool nog gebruiksvriendelijker maken. Bijvoorbeeld bij de melding '7 parameters not in SSD-list' toevoegen over welke stoffen het gaat.

Referenties

Derksen (2018a). Effectonderzoek gericht op microverontreinigingen in het oppervlaktewater in het beheergebied van Rijn-Oost. AD eco advies.

Derksen (2018b). Screening oppervlaktewater 2018. Metingen van opkomende stoffen in het beheergebied van Waterschap Rivierenland. AD eco advies.

Knoben, R., F. Verhagen, N. Schoffelen, J. Rost (2021). Ex ante analyse waterkwaliteit 2021. Royal HaskoningDHV BH7109IBRP2108091650.

STOWA (2021). Toxiciteit van Nederlandse oppervlaktewater in de jaren 2013-2018. STOWA rapport 2021-43.



Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
F3LVE85_2000	0.078	Overige organische stoffen	Pyr, Zn, mevfs, Ni, BghiPe	0.1696	PAKs	Pyr, Ni, mevfs, BghiPe, Zn	0.6936	PAKs	Pyr, Ni, BghiPe, Zn, mevfs
F3LVE85_2001	0.11	Overige organische stoffen	Pyr, Zn, Ni, BghiPe, Cr	0.2193	PAKs	Pyr, Ni, Zn, BghiPe, Flu	0.7515	PAKs	Pyr, Ni, Zn, BghiPe, BaA
F3LVE85_2002	0.034	Overige organische stoffen	Pyr, Zn, Ni, Cr, As	0.0880	PAKs	Pyr, Ni, Zn, As, Flu	0.5434	PAKs	Pyr, Ni, Zn, BghiPe, As
F3LVE85_2003	0.001	Metalen	Zn, Ni, BghiPe, terC4yazne, Cr	0.0036	Metalen	Ni, BghiPe, Zn, terC4yazne, Flu	0.0690	Metalen	Ni, BghiPe, Zn, terC4yazne, Cr
F3LVE85_2004	0.003	Metalen	Zn, Ni, Cr, Cd, terC4yazne	0.0046	Metalen	Ni, Zn, Cr, terC4yazne, Flu	0.0720	Metalen	Ni, Zn, Cr, terC4yazne, Cd
F3LVE85_2005	0.017	Metalen	Zn, 4C9yFol, Ni, Cr, 4ttC8yFol	0.0177	Metalen	Zn, Ni, iptrn, 4C9yFol, 4ttC8yFol	0.3088	Metalen	Zn, 4C9yFol, Ni, iptrn, BghiPe
F3LVE85_2006	0.001	Metalen	Zn, Ni, BghiPe, Cr, BbF	0.0040	Metalen	Ni, BghiPe, BbF, Zn, Cr	0.0849	PAKs	Ni, BghiPe, Zn, BaA, BbF
F3LVE85_2007	0.005	Metalen	Zn, Ni, Cr, BbF, Flu	0.0037	Metalen	Ni, Zn, Cr, Flu, BbF	0.0921	Metalen	Zn, Ni, Cr, BbF, Pyr
F3LVE85_2008	0.011	Metalen	Zn, Sn, Cr, V, Ni	0.0074	Metalen	Ni, Cr, Zn, BghiPe, Co	0.1832	Metalen	Zn, Cr, Co, Ni, BghiPe
F3LVE85_2009	0.011	Metalen	Zn, Cr, V, Ni, Co	0.0084	Metalen	Cr, Zn, Ni, Co, As	0.1928	Metalen	Zn, Cr, Co, Ni, As



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
F3LVE85_2010	0.019	Metalen	Zn, Sn, imdcpd, terC4yazne, V	0.0191	Bestrijdingsmiddelen	Zn, imdcpd, Ni, terC4yazne, Durn	0.3593	Metalen	Zn, DmtAd, Co, metlCl, Ni
F3LVE85_2011	0.013	Metalen	Zn, V, TFySn, Ni, Sn	0.0213	Bestrijdingsmiddelen	TFySn, iptrn, Zn, Ni, imdcpd	0.3048	Metalen	Zn, iptrn, Co, Ni, ibpfn
F3LVE85_2012	0.004	Metalen	Zn, V, Ni, Cr, terC4yazne	0.0061	Metalen	Ni, iptrn, Zn, Durn, terC4yazne	0.2742	Bestrijdingsmiddelen	TC4ySn, Co, Zn, DmtAd, Ni
F3LVE85_2013	0.129	Overige organische stoffen	oestn, fursmde, Zn, Cr, V	0.0087	Metalen	Cr, Ni, iptrn, Zn, carbdzm	0.2630	Metalen	iOaftl, Co, Cr, Zn, Ni
F3LVE85_2014	0.025	Overige organische stoffen	fursmde, Cr, Zn, V, imdcpd	0.0121	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Cr, Ni, terC4yazne, carbrl	0.2509	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, Cr, Co, Dclofnc, Ni
F3LVE85_2015	0.027	Overige organische stoffen	fursmde, Cr, Zn, V, Ni	0.0071	Metalen	Ni, Cr, iptrn, Co, terC4yazne	0.1946	Metalen	Co, Ni, DmtAd, Cr, caffine
F3LVE85_2016	0.041	Overige organische stoffen	fursmde, Zn, thiapcd, terC4yazne, V	0.0090	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Ni, terC4yazne, forasfrn, BghiPe	0.2074	Metalen	Dclofnc, Co, Ni, BghiPe, DmtAd
F3LVE85_2017	0.042	Overige organische stoffen	fursmde, Zn, V, thiapcd, imdcpd	0.0070	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Ni, Daznn, Cr, Flu	0.1856	Metalen	Dclofnc, Co, ibpfn, Ni, Daznn
F3LVE85_2018	0.004	Metalen	Zn, V, dmtn, Cr, imdcpd	0.0171	Bestrijdingsmiddelen	dmtn, imdcpd, Ni, forasfrn, Daznn	0.2216	Bestrijdingsmiddelen	dmtn, Ni, Co, Daznn, caffine
F3LVE85_2019	0.004	Metalen	Zn, V, Daznn, imdcpd, Cr	0.0091	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Ni, Daznn, Zn, Cr	0.1614	Metalen	Daznn, Zn, Co, Ni, imdcpd
F3RNV35_2015	0	Metalen	Zn, Cr, Ni, As, Co	0.0007	Metalen	Ni, Cr, Zn, As, Co	0.0248	Metalen	Ni, Co, Zn, As, Cr
F3RNV35_2017	0	Metalen	V, Mn, Ni, As, Cr	0.0008	Metalen	Ni, As, Cr, Co, V	0.0247	Metalen	Ni, Co, As, V, Cr
F3RRW65_2006	0.003	Metalen	Zn, Ni, Cu	0.0018	Metalen	Ni, Zn, Cu	0.0542	Metalen	Zn, Ni, Cu



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
F3RRW65_2007	0.015	Metalen	Zn, Ni, Cu, Flu, AcNe	0.0071	Metalen	Zn, Ni, Flu, Pyr, Fle	0.1841	Metalen	Zn, Ni, AcNe, Pyr, Flu
F3RRW65_2008	0.005	Metalen	Zn, Mn, V, Ni, As	0.0030	Metalen	Ni, Zn, Flu, As, V	0.0877	Metalen	Zn, Ni, As, V, Pyr
F3RRW65_2009	0.009	Metalen	Zn, Mn, V, Ni, As	0.0043	Metalen	Zn, Ni, As, Flu, V	0.1276	Metalen	Zn, Ni, As, V, Pyr
F3RRW65_2010	0.004	Metalen	Zn, Mn, V, Ni, As	0.0021	Metalen	Ni, Zn, Flu, As, V	0.0701	Metalen	Zn, Ni, As, V, AcNe
F3RRW65_2011	0.014	Overige organische stoffen	propxr, Zn, Mn, imdcpd, Ni	0.0143	Bestrijdingsmiddelen	propxr, imdcpd, Zn, Ni, As	0.1583	Metalen	Zn, propxr, Ni, Co, imdcpd
F3RRW65_2012	0.012	Metalen	Zn, BghiPe, Mn, BbF, V	0.0118	PAKs	Zn, Ni, BghiPe, Flu, BbF	0.2448	Metalen	Zn, BghiPe, Ni, Co, BbF
F3RRW65_2013	0.012	Metalen	Zn, Mn, Sn, Ni, V	0.0061	Metalen	Zn, Ni, As, Flu, Co	0.1713	Metalen	Zn, Ni, Co, As, V
F3RRW65_2014	0.009	Metalen	Zn, V, Mn, Cd, Ni	0.0040	Metalen	Zn, Ni, Flu, As, Co	0.1316	Metalen	Zn, Ni, Co, As, V
F3RRW65_2015	0.018	Metalen	Zn, Mn, V, Cr, Ni	0.0091	Metalen	Zn, Ni, Cr, Flu, Co	0.2300	Metalen	Zn, Co, Ni, Cr, As
F3RRW65_2016	0.005	Metalen	Zn, Mn, V, Cr, Ni	0.0023	Metalen	Zn, Ni, Cr, As, Co	0.0961	Metalen	Zn, Co, Ni, As, Cr
F3RRW65_2017	0.069	Overige organische stoffen	fursmde, Zn, aztmcne, Mn, Dclofnc	0.0146	Overige organische stoffen	aztmcne, Tcsn, Ni, Zn, Daznn	0.2062	Metalen	Zn, aztmcne, Dclofnc, Ni, Co
F3RRW65_2018	0.003	Metalen	Zn, Mn, Cr, V, Ni	0.0022	Metalen	Ni, Zn, Cr, Flu, As	0.0723	Metalen	Zn, Ni, Co, Cr, As
F3RRW65_2019	0.001	Metalen	Zn, Sn, Cr, Ni, As	0.0014	Metalen	Ni, Zn, Cr, As, Flu	0.0420	Metalen	Zn, Ni, Co, Cr, As
OBAB12_2005	0.004	Metalen	Ni, Zn, Cr, As, Cd	0.0123	Metalen	Ni, As, Zn, Cr, Cd	0.1152	Metalen	Ni, Zn, As, Cr, Cd
OBAB12_2006	0.002	Metalen	Zn, Ni, Cr, Cd, Cu	0.0063	Metalen	Ni, Cr, Zn, Cd, Cu	0.0699	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cd, Pb



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
OBAB12_2007	0.004	Metalen	Zn, Cr, Cd, Ni, Cu	0.0071	Metalen	Ni, Cr, Zn, Cd, Cu	0.0953	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cd, Pb
OBAB12_2008	0.002	Metalen	Zn, Ni, Cr, Cd, Cu	0.0041	Metalen	Ni, Cr, Zn, Cd, Cu	0.0576	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cd, Pb
OBAB12_2009	0.001	Metalen	Zn, Cr, Cd, Cu, Pb	0.0003	Metalen	Zn, Cr, Cd, Cu, Pb	0.0193	Metalen	Zn, Cr, Cd, Pb, Cu
OBAB12_2010	0.002	Metalen	Zn, Ni, Cr, Cd, Cu	0.0040	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cd, Pb	0.0662	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cd, Pb
OBAB12_2016	0	Metalen	TC2yPO4, caffeine, DEET, pcresl	0.0000	Overige organische stoffen	caffeine, TC2yPO4, pcresl	0.0030	Overige organische stoffen	caffeine, pcresl, TC2yPO4
OBER00_2000	0.004	Metalen	Zn, Durn, Ni, Cd, iptrn	0.0150	Bestrijdingsmiddelen	Ni, Durn, iptrn, Zn, As	0.1645	Bestrijdingsmiddelen	Durn, Ni, Zn, metlCl, iptrn
OBER00_2001	0.004	Metalen	Daznn, Zn, Durn, Ni, terbtn	0.0149	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, Ni, Durn, iptrn, terC4yazne	0.1867	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, Ni, Durn, metlCl, Zn
OBER00_2002	0.006	Metalen	Zn, Ni, iptrn, BghiPe, Durn	0.0167	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Ni, Durn, Zn, BghiPe	0.2346	Metalen	iptrn, Zn, Ni, BghiPe, Durn
OBER00_2003	0.004	Metalen	Zn, Ni, Durn, BghiPe, Cd	0.0103	Bestrijdingsmiddelen	Ni, iptrn, Durn, BghiPe, Zn	0.1532	Metalen	Ni, Zn, BghiPe, iptrn, Durn
OBER00_2004	0.003	Metalen	Zn, Ni, Durn, Dmtat, Cr	0.0108	Metalen	Ni, Durn, iptrn, Zn, terC4yazne	0.1587	Metalen	Ni, Durn, Zn, BghiPe, metlCl
OBER00_2005	0.004	Metalen	Zn, Ni, Durn, terC4yazne, terbtn	0.0161	Metalen	Ni, Durn, iptrn, terC4yazne, Zn	0.1818	Bestrijdingsmiddelen	Ni, Durn, metlCl, iptrn, Zn
OBER00_2006	0.001	Metalen	Zn, Ni, Durn, Cr, Cd	0.0053	Metalen	Ni, iptrn, Durn, Cr, Zn	0.0681	Metalen	Ni, Durn, iptrn, Zn, metlCl
OBER00_2007	0.01	Overige organische stoffen	C2yprton, Cr, Zn, terbtn, Ni	0.0224	Bestrijdingsmiddelen	C2yprton, iptrn, Ni, Cr, Durn	0.2814	Bestrijdingsmiddelen	C2yprton, iptrn, 1C3yBen, Ni, Cr
OBER00_2008	0.005	Overige organische stoffen	terC4yazne, Zn, Durn, iptrn, Ni	0.0176	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Durn, terC4yazne, Ni, DCIvs	0.1987	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Durn, terC4yazne, Ni, Zn



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
OBER00_2009	0.002	Metalen	Zn, cHCH, Durn, terC4yazne, Cr	0.0035	Bestrijdingsmiddelen	Durn, iptrn, terC4yazne, Zn, Cr	0.1003	Bestrijdingsmiddelen	metlCl, Zn, Durn, BghiPe, terC4yazne
OBER00_2010	0.002	Metalen	Zn, Cr, Ni, BghiPe, Cd	0.0041	Metalen	Ni, Cr, BghiPe, Zn, As	0.0850	Metalen	Ni, BghiPe, Zn, Cr, As
OBER00_2011	0.002	Metalen	Zn, Cr, Ni, BghiPe, Cd	0.0037	Metalen	Ni, Cr, Zn, BghiPe, As	0.0735	Metalen	Ni, Zn, BghiPe, Cr, As
OBER00_2012	0.001	Metalen	Zn, Ni, V, Cr, Co	0.0029	Metalen	Ni, Cr, Zn, Flu, BghiPe	0.0689	Metalen	Ni, Co, Zn, BghiPe, Cr
OBER00_2013	0.001	Metalen	Zn, BghiPe, BbF, Cu, BkF	0.0004	PAKs	Zn, BghiPe, Flu, BbF, BaA	0.0299	PAKs	Zn, BghiPe, BaA, BbF, BkF
OBER00_2014	0.001	Metalen	Zn, BghiPe, Ni, Co, BbF	0.0039	PAKs	Ni, BghiPe, BbF, Zn, Co	0.1021	PAKs	BghiPe, Ni, Co, Zn, BaA
OBER00_2015	0.008	Metalen	Zn, V, BghiPe, Cr, Ni	0.0065	Metalen	Ni, Zn, BghiPe, Cr, Co	0.1977	Metalen	Zn, BghiPe, Co, Ni, Cr
OBER00_2016	0.011	Metalen	V, Zn, Cr, Sn, Cd	0.0067	Metalen	Ni, Zn, Cr, V, As	0.2040	Metalen	Zn, Co, V, Ni, BghiPe
OBER00_2017	0.003	Metalen	Sn, Zn, V, Ni, Cr	0.0019	Metalen	Ni, Zn, Cr, As, Co	0.0596	Metalen	Co, Ni, Zn, As, V
OBER00_2018	0.008	Metalen	Zn, Sn, V, Cr, Ni	0.0041	Metalen	Zn, Ni, Cr, Co, As	0.1394	Metalen	Zn, Co, Ni, As, V
OBER00_2019	0.009	Metalen	Zn, V, Sn, Ni, Cr	0.0054	Metalen	Zn, Ni, Cr, Co, V	0.1711	Metalen	Zn, Co, Ni, V, BghiPe
ODIW02_2000	0	Metalen	Cr, As, Zn, Cu, Hg	0.0009	Metalen	As, Cr, Zn, Cu, Hg	0.0250	Metalen	As, Cr, Zn, Cu, Hg
ODIW02_2001	0	Metalen	Zn, As, Cu	0.0003	Metalen	As, Zn, Cu	0.0114	Metalen	As, Zn, Cu
ODIW02_2002	0.002	Metalen	Zn, As, Ni, Cr, Cu	0.0052	Metalen	Ni, As, Cr, Zn, Cu	0.0788	Metalen	As, Ni, Zn, Cr, Pb
ODIW02_2003	0	Metalen	Cr, As, Ni, Pb	0.0016	Metalen	Ni, Cr, As, Pb	0.0310	Metalen	Ni, Cr, As, Pb



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
ODIW02_2004	0.005	Metalen	Zn, As, Cr, Ni, Cd	0.0039	Metalen	Ni, Zn, As, Cr, Cd	0.1017	Metalen	Zn, Ni, As, Cr, Cd
ODIW02_2005	0.017	Metalen	Co, Zn, Cr, As, Ni	0.0140	Metalen	Co, Ni, Cr, As, Zn	0.3343	Metalen	Co, Zn, Ni, As, Cr
ODIW02_2006	0.004	Metalen	Zn, Ni, Cd, Cr, Cu	0.0026	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cd, Cu	0.0690	Metalen	Zn, Ni, Cr, Cd, Pb
ODIW02_2007	0.002	Metalen	Zn, BghiPe, As, Ni, Cd	0.0059	Metalen	Ni, iptrn, BghiPe, As, 1C3yBen	0.1459	PAKs	BghiPe, 1C3yBen, Ni, As, Zn
ODIW02_2008	0.013	Overige organische stoffen	malton, Zn, Cr, Ni, BghiPe	0.0148	Bestrijdingsmiddelen	malton, Ni, Cr, BghiPe, iptrn	0.1656	PAKs	malton, BghiPe, Ni, Cr, Zn
ODIW02_2009	0.001	Metalen	Zn, BghiPe, Cd, As, Cr	0.0012	PAKs	BghiPe, Zn, As, Flu, Cr	0.0650	PAKs	BghiPe, Zn, As, Cr, BkF
ODIW02_2010	0.001	Metalen	Zn, As, Ni, BghiPe, Cd	0.0019	Metalen	Ni, As, BghiPe, Zn, Flu	0.0508	Metalen	Ni, BghiPe, As, Zn, BkF
ODIW02_2011	0.002	Metalen	Zn, Cr, Ni, As, terbtn	0.0031	Metalen	Ni, Cr, As, BghiPe, Zn	0.0772	Metalen	Ni, BghiPe, Cr, Zn, As
ODIW02_2012	0.002	Metalen	Mn, terbtn, imdcpd, Zn, Ni	0.0045	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Ni, terbtn, As, Cr	0.0568	Bestrijdingsmiddelen	Ni, DmtAd, imdcpd, terbtn, As
ODIW02_2013	0	Metalen	Zn, terC4yazne, BghiPe, desC2ytC4yaz, Dntb	0.0004	PAKs	BghiPe, terC4yazne, Zn, Flu, nicsfrn	0.0268	PAKs	BghiPe, Zn, terC4yazne, DmtAd, BbF
ODIW02_2014	0	Metalen	Cr, As, Ni, desC2ytC4yaz, terC4yazne	0.0010	Metalen	Ni, Cr, As, Flu, terC4yazne	0.0193	Metalen	Ni, Cr, As, terC4yazne, bentzn
ODIW02_2015	0.001	Metalen	Mn, Zn, As, Cd, Cr	0.0007	Metalen	Ni, As, Cr, Co, Zn	0.0307	Metalen	Co, As, Ni, Zn, DmtAd
ODIW02_2016	0	Metalen	terC4yazne, desC2ytC4yaz,	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, fluopclde, metlCl, DmtAd, DNOC	0.0024	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, terC4yazne,



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
			fluopclde, DNOC, DmtAd						metlCl, bentzn, fluopclde
ODIW02_2017	0	Metalen	terC4yazne, pendmtln, desC2ytC4yaz, propxr, atzne	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	pendmtln, terC4yazne, propxr, atzne, simzne	0.0120	Bestrijdingsmiddelen	pendmtln, terC4yazne, SmtlCl, simzne, propxr
ODIW02_2018	0	Metalen	desC2ytC4yaz, terC4yazne, bosclde, fenppmf	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, propcnzl, Talt, piprnbO, bentzn	0.0002	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, propcnzl, bentzn, bosclde, Talt
ODIW02_2019	0	Metalen	imdcpd, epxcnzl	0.0016	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, epxcnzl, profcb, bentzn, Dcbnl	0.0076	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, epxcnzl, bentzn, profcb, Dcbnl
OOWV01_2003	0	Metalen	Cr, Ni, Cu, As, Pb	0.0022	Metalen	Ni, Cr, As, Cu, Pb	0.0307	Metalen	Ni, Cr, As, Pb, Cu
OOWV01_2006	0	Metalen	mzCl, metlCl, penccrn, MCPA, MCPP	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	MCPA, penccrn, metlCl, bentzn	0.0034	Bestrijdingsmiddelen	metlCl, penccrn, bentzn, MCPA
OOWV01_2007	0	Metalen	Durn, iptrn, atzne, penccrn, bentzn	0.0006	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Durn, atzne, penccrn, bentzn	0.0056	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Durn, atzne, penccrn, bentzn
OOWV01_2008	0	Metalen	simzne, Durn, terC4yazne, linrn, nicsfrn	0.0009	Bestrijdingsmiddelen	Durn, simzne, terC4yazne, MCPA, nicsfrn	0.0508	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, simzne, Durn, terC4yazne, linrn
OOWV01_2009	0	Metalen	bentzn	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	bentzn	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	bentzn
OOWV01_2011	0	Metalen	linrn, carbdzm, DNOC, MCPA, azoxsbn	0.0001	Bestrijdingsmiddelen	linrn, carbdzm, MCPA, DNOC, azoxsbn	0.0085	Bestrijdingsmiddelen	linrn, carbdzm, azoxsbn, bentzn, MCPA
OOWV01_2012	0	Metalen	terbtn, metocb, terC4yazne, DNOC, MCPP	0.0001	Bestrijdingsmiddelen	terbtn, metocb, terC4yazne, DNOC, bentzn	0.0027	Bestrijdingsmiddelen	terbtn, metocb, terC4yazne, bentzn, DNOC
OOWV01_2013	0	Metalen	DmtAd, AMPA, bentzn, DEET	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, bentzn	0.0021	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, bentzn



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
OOWV01_2014	0	Metalen	DmtAd, bentzn	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, bentzn	0.0033	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, bentzn
OOWV01_2015	0	Metalen	linrn, mzCl, DNOC, MCPA, 24DNO2Fol	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	MCPA, linrn, 24DNO2Fol, imzll, flutlnl	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	linrn, 24DNO2Fol, bentzn, MCPA, DNOC
OOWV01_2016	0	Metalen	terC4yazne, Daznn, glyfst, desC2ytC4yaz, tembtone	0.0009	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, terC4yazne, tembtone, glyfst, linrn	0.0387	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, Daznn, terC4yazne, metlCl, glyfst
OOWV01_2017	0	Metalen	terC4yazne, kresOxmC1y, DmtnmDP, Dmtmf	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, Clidzn, DmtnmDP, tfluoxsbn, tebcnzl	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, bentzn, tfluoxsbn, tebcnzl, kresOxmC1y
OOWV01_2018	0	Metalen	metocb, terC4yazne	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	metocb, terC4yazne, propcnzl, piprnbO, tebcnzl	0.0001	Bestrijdingsmiddelen	metocb, propcnzl, terC4yazne, bentzn, tebcnzl
OOWV01_2019	0	Metalen	epxcnzl, 26DCIBenAd, AMPA, bentzn, DEET	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	epxcnzl, bentzn	0.0019	Bestrijdingsmiddelen	epxcnzl, bentzn
OZAK01_2007	0.003	Metalen	Cd, Zn, Ni, Cr, As	0.0039	Metalen	Ni, Cd, Cr, Zn, As	0.0562	Metalen	Ni, Cd, Zn, Cr, As
OZAK01_2008	0.001	Metalen	Zn, Ni, Cr, Cd, As	0.0036	Metalen	Ni, Cr, Zn, As, Cd	0.0403	Metalen	Ni, Zn, Cr, As, Cd
OZAK01_2009	0.001	Metalen	Zn, Cr, As, Cd, Cu	0.0003	Metalen	Zn, Cr, As, Cd, Cu	0.0191	Metalen	Zn, As, Cr, Cd, Pb
OZAK01_2010	0.001	Metalen	Zn, Ni, Cr, Cd, Cu	0.0024	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cd, Cu	0.0431	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cd, Pb
OZAK01_2011	0.003	Metalen	terbtn, Zn, Ni, Cr, Durn	0.0048	Metalen	Ni, terbtn, Durn, iptrn, Zn	0.0902	Bestrijdingsmiddelen	Ni, terbtn, Zn, DmtAd, Durn



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
OZAK01_2012	0.005	Overige organische stoffen	terbtn, imdcpd, Zn, Ni, Mn	0.0124	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, terbtn, Ni, terC4yazne, Durn	0.1646	Bestrijdingsmiddelen	terbtn, DmtAd, Ni, imdcpd, Co
OZAK01_2013	0.001	Overige organische stoffen	glyfst, Zn, terC4yazne, desC2ytC4yaz, iptrn	0.0006	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, terC4yazne, glyfst, Zn, Flu	0.0304	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, glyfst, Zn, iptrn, metlCl
OZAK01_2014	0	Metalen	terC4yazne, desC2ytC4yaz, nicsfrn, metlCl, DmtAd	0.0001	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, nicsfrn, MCPA, metlCl, DmtAd	0.0159	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, metlCl, terC4yazne, nicsfrn, bentzn
OZAK01_2015	0.001	Overige organische stoffen	metocb, linrn, terC4yazne, desC2ytC4yaz, penccrn	0.0011	Bestrijdingsmiddelen	metocb, terC4yazne, linrn, MCPA, penccrn	0.0229	Bestrijdingsmiddelen	metocb, DmtAd, metlCl, linrn, terC4yazne
OZAK01_2016	0.004	Metalen	desC2yatzne, V, Zn, Mn, terC4yazne	0.0029	Metalen	Ni, terC4yazne, As, carbrl, Cr	0.1062	Metalen	Co, Ni, DmtAd, Zn, V
OZAK01_2017	0	Metalen	terC4yazne, terbtn, desC2ytC4yaz, atzne, pendmtln	0.0001	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, terbtn, pendmtln, atzne, fluopclde	0.0096	Bestrijdingsmiddelen	pendmtln, terC4yazne, SmtlCl, terbtn, meston
OZAK01_2018	0	Metalen	terC4yazne, desC2ytC4yaz, nicsfrn, terbtn, tembtone	0.0012	Bestrijdingsmiddelen	forasfrn, terC4yazne, nicsfrn, tembtone, terbtn	0.0155	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, forasfrn, SmtlCl, meston, terbtn
OZAK01_2019	0.001	Metalen	Zn, linrn, Mn, V, Ni	0.0022	Metalen	Ni, As, Co, Cr, Zn	0.0671	Metalen	Co, Ni, As, Zn, linrn
U14-028_2007	0.014	Overige organische stoffen	C2yazfs, linrn, terC4yazne, desC2ytC4yaz, mzCl	0.0147	Bestrijdingsmiddelen	C2yazfs, terC4yazne, linrn, MCPA, metlCl	0.0791	Bestrijdingsmiddelen	C2yazfs, linrn, DmtAd, terC4yazne, metlCl
U14-028_2010	0.019	Overige organische stoffen	linrn, Zn, Ni, mzCl, atzne	0.0107	Metalen	linrn, Ni, Zn, atzne, MCPA	0.2537	Bestrijdingsmiddelen	linrn, Zn, Ni, atzne, glyfst



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
U14-028_2011	0.002	Overige organische stoffen	thiacpd, linrn, mzCl, glyfst, MCPP	0.0009	Bestrijdingsmiddelen	thiacpd, linrn, glyfst	0.0205	Bestrijdingsmiddelen	linrn, thiacpd, glyfst
U14-028_2013	0.001	Overige organische stoffen	imdcpd, linrn, mzCl, glyfst, carbdzm	0.0085	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, linrn, carbdzm, Clidzn, glyfst	0.0347	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, linrn, carbdzm, glyfst, bentzn
U14-028_2015	0	Metalen	linrn, iptrn, floncmd, glyfst, mzCl	0.0010	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, pendmtln, linrn, terC4yazne, glyfst	0.0470	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, pendmtln, iptrn, linrn, azoxsbn
U14-028_2016	0	Metalen	linrn, terC4yazne, desC2ytC4yaz, glyfst, DmtAd	0.0002	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, linrn, pendmtln, MCPA, glyfst	0.0503	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, pendmtln, linrn, terC4yazne, metCl
U14-028_2017	0.005	Overige organische stoffen	sulcton, terC4yazne, actmpd, desC2yatzne, thiacpd	0.0044	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, actmpd, MCPA, pirmcb, thiacpd	0.0345	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, pendmtln, azoxsbn, thiacpd, atzne
U14-028_2018	0	Metalen	thiacpd, forasfrn, glyfst, terC4yazne, cypdnl	0.0008	Bestrijdingsmiddelen	forasfrn, thiacpd, terC4yazne, carbri, pendmtln	0.0083	Bestrijdingsmiddelen	forasfrn, pendmtln, thiacpd, azoxsbn, terC4yazne
U14-028_2019	0.001	Overige organische stoffen	spinsd, C1yprton, thiacpd, pirmcb, glyfst	0.0006	Bestrijdingsmiddelen	C1yprton, thiacpd, pirmcb, terC4yazne, tolcfsc1y	0.0085	Bestrijdingsmiddelen	C1yprton, pendmtln, thiacpd, terC4yazne, pirmcb
U15-099_2000	0.029	Metalen	Zn, Daznn, carbfrn, cHCH, Ni	0.0437	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, Ni, Zn, Durn, BghiPe	0.4781	Metalen	Zn, Daznn, Ni, BghiPe, Durn
U15-099_2001	0.072	Metalen	Zn, Ni, Daznn, carbfrn, Durn	0.0789	Metalen	Zn, Ni, Daznn, Durn, BghiPe	0.6527	Metalen	Zn, Ni, Daznn, BghiPe, Durn
U15-099_2002	0.018	Metalen	Zn, Ni, DBahAnt, cHCH, simzne	0.0217	Metalen	Ni, Zn, Durn, DBahAnt, simzne	0.3410	Metalen	Zn, Ni, DBahAnt, simzne, Durn



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
U15-099_2003	0.011	Metalen	Zn, Ni, Durn, cHCH, carbfn	0.0138	Metalen	Ni, Zn, Durn, sulfmtoazl, simzne	0.3174	Metalen	Zn, Ni, caffine, Dclofnc, Durn
U15-099_2004	0.005	Metalen	Zn, Ni, Cr, BghiPe, As	0.0067	Metalen	Ni, Zn, BghiPe, Cr, Flu	0.1372	Metalen	Zn, Ni, BghiPe, Cr, As
U15-099_2005	0.008	Metalen	Zn, Ni, Cr, As, Cd	0.0091	Metalen	Ni, Zn, As, Cr, BghiPe	0.1665	Metalen	Zn, Ni, As, BghiPe, Cr
U15-099_2006	0.009	Metalen	Zn, Ni, Cr, BghiPe, As	0.0134	Metalen	Ni, Zn, BghiPe, Flu, Cr	0.2229	Metalen	Zn, Ni, BghiPe, BaA, Cr
U15-099_2007	0.02	Metalen	Zn, Cr, Ni, BghiPe, pirmcb	0.0199	Metalen	Zn, Ni, Cr, BghiPe, iptrn	0.3349	Metalen	Zn, BghiPe, Ni, Cr, iptrn
U15-099_2008	0.026	Metalen	Zn, bHCH, Ni, cHCH, BghiPe	0.0174	Metalen	Zn, Ni, BghiPe, Durn, carbdzm	0.3208	Metalen	Zn, Ni, BghiPe, As, cHCH
U15-099_2009	0.01	Metalen	Zn, Ni, Cr, BghiPe, As	0.0082	Metalen	Ni, Zn, BghiPe, Cr, As	0.1792	Metalen	Zn, Ni, BghiPe, As, Cr
U15-099_2010	0.008	Metalen	Zn, Cr, Ni, linrn, BghiPe	0.0099	Metalen	Ni, Cr, Zn, Durn, iptrn	0.1936	Metalen	Zn, Ni, BghiPe, Cr, Durn
U15-099_2011	0.015	Metalen	Zn, Ni, Cr, BghiPe, DBahAnt	0.0139	Metalen	Ni, Zn, BghiPe, Cr, Durn	0.2816	Metalen	Zn, BghiPe, Ni, DBahAnt, Cr
U15-099_2012	0.017	Metalen	Zn, terbtn, linrn, imdcpd, Ni	0.0229	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, terbtn, Ni, Clvfs, Zn	0.2882	Bestrijdingsmiddelen	Zn, terbtn, Ni, imdcpd, linrn
U15-099_2013	0.008	Metalen	Zn, imdcpd, BghiPe, linrn, DBahAnt	0.0095	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Zn, Durn, BghiPe, Flu	0.1643	Metalen	Zn, imdcpd, BghiPe, DmtAd, DBahAnt
U15-099_2014	0.01	Metalen	Zn, imdcpd, Dclofnc, clartmcne, napxn	0.0145	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Ni, Zn, clartmcne, Tcsn	0.2532	Metalen	Zn, Dclofnc, Ni, imdcpd, carbmzpine
U15-099_2015	0.015	Metalen	Zn, linrn, imdcpd, V, Ni	0.0146	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Ni, Zn, linrn, As	0.2988	Metalen	Zn, linrn, Ni, Co, DmtAd



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
U15-099_2016	0.01	Metalen	Zn, alltn, imdcpd, V, Ni	0.0153	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Ni, Daznn, Zn, Cr	0.2356	Metalen	Zn, Daznn, Ni, alltn, Co
U15-099_2017	0.091	Overige organische stoffen	fursmde, Zn, C2yClprfs, imdcpd, aztmcne	0.0235	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, C2yClprfs, Ni, Zn, aztmcne	0.3056	Metalen	Zn, Dclofnc, Co, Ni, imdcpd
U15-099_2018	0.008	Metalen	Zn, imdcpd, Ni, V, thiapcd	0.0250	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Ni, Daznn, forasfrn, actmpd	0.2340	Metalen	Zn, Ni, Co, Daznn, imdcpd
U15-099_2019	0.012	Metalen	Zn, imdcpd, Daznn, Ni, V	0.0288	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Daznn, Ni, Zn, Durn	0.2989	Metalen	Zn, Daznn, Ni, Co, imdcpd
UFVHV80_2000	0.02	Overige organische stoffen	Pyr, Zn, Ni, Cd, Cr	0.0547	PAKs	Pyr, Ni, Zn, Cr, Flu	0.4408	PAKs	Pyr, Ni, Zn, Cr, Cd
UFVHV80_2001	0.001	Metalen	Zn, Ni, Cr, Cu, Flu	0.0032	Metalen	Ni, Cr, Zn, Flu, Cu	0.0417	Metalen	Ni, Zn, Cr, Flu, Fen
UFVHV80_2002	0.019	Overige organische stoffen	Pyr, Flu, Fen, Naf	0.0535	PAKs	Pyr, Flu, Fen, Naf	0.4236	PAKs	Pyr, Flu, Fen, Naf
UFVHV80_2003	0	Metalen	Zn, Ni, terC4yazne, mmtn, Cu	0.0012	Metalen	Ni, terC4yazne, Flu, Zn, Pyr	0.0173	Metalen	Ni, terC4yazne, Zn, Pyr, Flu
UFVHV80_2004	0	Metalen	Zn, Ni, atzne, Cu	0.0015	Metalen	Ni, atzne, Zn, Cu	0.0210	Metalen	Ni, Zn, atzne, Cu
UFVHV80_2005	0.001	Metalen	Zn, Ni, Cr, Cu, Hg	0.0024	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cu, Hg	0.0314	Metalen	Ni, Zn, Cr, Cu, Hg
UFVHV80_2006	0.001	Metalen	Zn, Ni, terC4yazne, Cu, Dmtmf	0.0016	Metalen	Ni, Zn, terC4yazne, Cu, Dmtmf	0.0248	Metalen	Ni, Zn, terC4yazne, Cu, Dmtmf
UFVHV80_2007	0.003	Metalen	Zn, Cr, Ni, BghiPe, terC4yazne	0.0038	Metalen	Ni, Zn, Cr, BghiPe, Flu	0.0977	Metalen	Zn, Ni, BghiPe, Cr, BaA
UFVHV80_2008	0.003	Metalen	Zn, V, Co, Sn, Cr	0.0035	Metalen	Ni, Co, Zn, Cr, Flu	0.1310	Metalen	Co, Zn, Ni, BghiPe, BaA

Open



Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuu			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
UFVHV80_2009	0.004	Overige organische stoffen	imdcpd, Zn, V, linrn, iptrn	0.0199	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, iptrn, Ni, Durn, Zn	0.1296	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Co, iptrn, Zn, Ni
UFVHV80_2010	0.003	Metalen	Zn, V, Co, Cr, Ni	0.0034	Metalen	Ni, Zn, s4C9yFol, Co, Cr	0.1188	Metalen	Co, Zn, Ni, s4C9yFol, Cr
UFVHV80_2011	0.014	Metalen	Zn, irgrl, V, Cr, Sn	0.0170	Bestrijdingsmiddelen	irgrl, Zn, imdcpd, Ni, terC4yazne	0.3020	Metalen	Zn, irgrl, DmtAd, Co, Ni
UFVHV80_2012	0.057	Overige organische stoffen	Daznn, Zn, imdcpd, V, irgrl	0.0914	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, imdcpd, Zn, irgrl, thiapcd	0.5985	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, Zn, DmtAd, irgrl, imdcpd
UFVHV80_2013	0.005	Overige organische stoffen	irgrl, Zn, V, imdcpd, pyrcsbn	0.0195	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, TFySn, irgrl, Ni, iptrn	0.1984	Bestrijdingsmiddelen	irgrl, Co, imdcpd, Ni, Zn
UFVHV80_2014	0.003	Overige organische stoffen	etpfs, linrn, imdcpd, Zn, terC4yazne	0.0097	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, etpfs, terC4yazne, carbri, sulfmtoazl	0.2077	Bestrijdingsmiddelen	caffine, DmtAd, imdcpd, metbzn, Dclofnc
UFVHV80_2015	0.004	Metalen	Zn, V, Co, Sn, Cr	0.0052	Metalen	Ni, DCivs, iptrn, Zn, Co	0.1441	Metalen	Co, Zn, Ni, BghiPe, V
UFVHV80_2016	0.01	Overige organische stoffen	C2yClprfs, Zn, V, imdcpd, Daznn	0.0193	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, C2yClprfs, Daznn, iptrn, Ni	0.2404	Bestrijdingsmiddelen	DmtAd, Daznn, Co, Zn, imdcpd
UFVHV80_2017	0.071	Overige organische stoffen	fursmde, clotandne, alltn, Daznn, captn	0.0259	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, imdcpd, clotandne, irgrl, Ni	0.3348	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, caffine, alltn, Dclofnc, clotandne
UFVHV80_2018	0.056	Overige organische stoffen	TfsfrnC1y, Zn, imdcpd, Daznn, Co	0.0205	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Daznn, Ni, irgrl, Zn	0.2695	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, Co, Zn, imdcpd, metbzn
UFVHV80_2019	0.011	Overige organische stoffen	permtn, Daznn, imdcpd, Zn, thiapcd	0.0209	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, imdcpd, permtn, Ni, irgrl	0.2435	Bestrijdingsmiddelen	permtn, Daznn, Co, imdcpd, Ni



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
W15HZ-055-01_2000	0.018	Overige organische stoffen	C1yprmf, Clfvfs, desC2yatzne, Dmtat, carbdzm	0.0544	Bestrijdingsmiddelen	Clfvfs, carbdzm, C1yprmf, Dmtat, linrn	0.1421	Bestrijdingsmiddelen	carbdzm, Clfvfs, linrn, simzne, C1yprmf
W15HZ-055-01_2001	0.001	Overige organische stoffen	imdcpd, Dmtat, carbdzm, linrn, Durn	0.0101	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, carbdzm, iptrn, Dmtat, Durn	0.0552	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, carbdzm, iptrn, Durn, tabdzt
W15HZ-055-01_2002	0.009	Overige organische stoffen	imdcpd, Dmtat, malton, carbdzm, pirmcb	0.0302	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, carbdzm, Dmtat, malton, alDcb	0.1915	Bestrijdingsmiddelen	carbdzm, Cltlnl, imdcpd, metlCl, malton
W15HZ-055-01_2003	0.038	Overige organische stoffen	C1yprmf, linrn, carbdzm, imdcpd, Dmtat	0.0707	Bestrijdingsmiddelen	C1yprmf, carbdzm, imdcpd, alDcb, linrn	0.2396	Bestrijdingsmiddelen	carbdzm, linrn, C1yprmf, imdcpd, pendmtln
W15HZ-055-01_2004	0.01	Overige organische stoffen	C1yprmf, imdcpd, linrn, carbdzm, propCl	0.0269	Bestrijdingsmiddelen	C1yprmf, imdcpd, carbdzm, Durn, pirmcb	0.0979	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, carbdzm, linrn, propCl, C1yprmf
W15HZ-055-01_2005	0.018	Overige organische stoffen	imdcpd, Dmtat, linrn, desC2yatzne, pirmcb	0.0317	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Dmtat, pirmcb, iptrn, linrn	0.2461	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, pendmtln, linrn, profscb, metlCl
W15HZ-055-01_2006	0.013	Overige organische stoffen	C1yprmf, Dmtat, imdcpd, proClaz, linrn	0.0245	Bestrijdingsmiddelen	C1yprmf, imdcpd, Dmtat, iptrn, carbdzm	0.0649	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, C1yprmf, metlCl, carbdzm, linrn
W15HZ-055-01_2007	0.026	Overige organische stoffen	Dmtat, imdcpd, fluaznm, linrn, carbdzm	0.0497	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Dmtat, carbdzm, alDcb, fluaznm	0.1960	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, metlCl, carbdzm, linrn, fluaznm
W15HZ-055-01_2008	0.005	Overige organische stoffen	Dmtat, linrn, iptrn, carbdzm, metlCl	0.0080	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Dmtat, carbdzm, linrn, Clidzn	0.0998	Bestrijdingsmiddelen	metlCl, iptrn, linrn, carbdzm, propcnzl
W15HZ-055-01_2009	0.006	Overige organische stoffen	linrn, thiapcd, imdcpd, Dmtat, metbzn	0.0111	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, linrn, thiapcd, Dmtat, iptrn	0.2359	Bestrijdingsmiddelen	metlCl, metbzn, linrn, imdcpd, DmtAd



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
W15HZ-055-01_2010	0.005	Overige organische stoffen	imdcpd, thiapcd, Dmtat, linrn, carbdzm	0.0187	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, carbdzm, thiapcd, Dmtat, linrn	0.1264	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, carbdzm, metlCl, DmtAd, metbzn
W15HZ-055-01_2011	0.007	Overige organische stoffen	C1yprmfS, carbfrn, imdcpd, linrn, carbdzm	0.0172	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, C1yprmfS, carbdzm, carbfrn, iptn	0.1686	Bestrijdingsmiddelen	metlCl, DmtAd, imdcpd, carbdzm, carbfrn
W15HZ-055-01_2012	0.005	Overige organische stoffen	pyrcsbn, linrn, imdcpd, Dmtat, carbdzm	0.0115	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, pyrcsbn, carbdzm, iptn, linrn	0.1780	Bestrijdingsmiddelen	metlCl, metbzn, pyrcsbn, linrn, imdcpd
W15HZ-055-01_2013	0.067	Overige organische stoffen	TfsfnC1y, C1yprmfS, pyrcsbn, linrn, imdcpd	0.0352	Bestrijdingsmiddelen	C1yprmfS, imdcpd, carbdzm, pyrcsbn, linrn	0.2541	Bestrijdingsmiddelen	linrn, pyrcsbn, carbdzm, imdcpd, metlCl
W15HZ-055-01_2014	0.008	Overige organische stoffen	pyrcsbn, linrn, imdcpd, acfnf, carbdzm	0.0169	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, pyrcsbn, carbdzm, linrn, thiamtxm	0.1950	Bestrijdingsmiddelen	linrn, DmtAd, imdcpd, pyrcsbn, metlCl
W15HZ-055-01_2015	0.018	Overige organische stoffen	pyrffnC2y, linrn, imdcpd, pyrcsbn, pyrdbn	0.0261	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, pyrffnC2y, pyrcsbn, thiamtxm, carbdzm	0.2908	Bestrijdingsmiddelen	metbzn, pyrffnC2y, linrn, imdcpd, pendmtln
W15HZ-055-01_2016	0.034	Overige organische stoffen	permtn, dmtn, linrn, imdcpd, acfnf	0.0418	Bestrijdingsmiddelen	permtn, dmtn, imdcpd, Daznn, thiamtxm	0.4445	Bestrijdingsmiddelen	permtn, DmtAd, dmtn, metbzn, metlCl
W15HZ-055-01_2017	0.021	Overige organische stoffen	cyftn, imdcpd, thiapcd, pyrcsbn, linrn	0.0267	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, cyftn, C1yprmfS, pendmtln, thiamtxm	0.3863	Bestrijdingsmiddelen	cyftn, pendmtln, SmtlCl, imdcpd, pyrcsbn
W15HZ-055-01_2018	0.051	Overige organische stoffen	esfvIrt, cyazfAd, thiapcd, pyrcsbn, dmtn	0.1272	Bestrijdingsmiddelen	cyazfAd, esfvIrt, dmtn, imdcpd, thiapcd	0.3899	Bestrijdingsmiddelen	cyazfAd, dmtn, pyrcsbn, thiapcd, imdcpd



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
W15HZ-055-01_2019	0.013	Overige organische stoffen	pyrcsbn, chloftzn, C1ypmfs, imdcpd, thiapcd	0.0200	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, pyrcsbn, C1ypmfs, actmpd, carbdzm	0.0971	Bestrijdingsmiddelen	pyrcsbn, imdcpd, pendmtln, carbdzm, metbzn
W20HN-044-01_2004	0.005	Metalen	Zn, Cu, iptrn, Dmtat, As	0.0090	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Zn, Ni, 4ttC8yFol, Durn	0.1447	Metalen	Zn, iptrn, Ni, As, metbzn
W20HN-044-01_2005	0.039	Overige organische stoffen	BghiPe, BbF, DBahAnt, BaA, Zn	0.0572	PAKs	BghiPe, BaA, BbF, Flu, DBahAnt	0.4217	PAKs	BghiPe, BaA, BbF, DBahAnt, BkF
W20HN-044-01_2006	0.003	Overige organische stoffen	imdcpd, Zn, Cr, iptrn, As	0.0146	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, iptrn, carbdzm, Ni, DEHP	0.0984	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, iptrn, Zn, metlCl, As
W20HN-044-01_2007	0.001	Overige organische stoffen	Dmtat, Zn, pirmcb, linrn, iptrn	0.0023	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Dmtat, Ni, Durn, Zn	0.0430	Bestrijdingsmiddelen	metlCl, iptrn, Zn, Ni, As
W20HN-044-01_2008	0.002	Metalen	Mn, Zn, iptrn, Dmtat, Cd	0.0048	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Durn, Ni, Dmtat, As	0.0652	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, metlCl, Zn, Durn, As
W20HN-044-01_2009	0.004	Metalen	Zn, iptrn, Mn, Dmtat, V	0.0123	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Zn, Dmtat, Ni, Flu	0.1503	Bestrijdingsmiddelen	iptrn, Zn, metlCl, DmtAd, As
W20HN-044-01_2010	0.029	Overige organische stoffen	TfsfrnC1y, Mn, thiapcd, Zn, BghiPe	0.0091	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, iptrn, BghiPe, thiapcd, BbF	0.1663	PAKs	BghiPe, iptrn, metlCl, imdcpd, metbzn
W20HN-044-01_2011	0.007	Overige organische stoffen	irgrl, mevfs, Mn, Zn, pirmcb	0.0134	Bestrijdingsmiddelen	irgrl, imdcpd, mevfs, iptrn, pirmcb	0.1804	Bestrijdingsmiddelen	irgrl, mevfs, ibpfn, metlCl, imdcpd
W20HN-044-01_2012	0.004	Metalen	Ag, Mn, Zn, Cr, Cd	0.0010	Metalen	Cr, Ni, As, Flu, Zn	0.0301	Metalen	Cr, Zn, Co, As, Ni
W20HN-044-01_2013	0.004	Metalen	Zn, Mn, Cd, As, Cr	0.0011	Metalen	Zn, Ni, Flu, As, Cr	0.0612	Metalen	Zn, Co, As, Ni, Cr
W20HN-044-01_2014	0.002	Metalen	Zn, Mn, pyrazfs, Cd, Cr	0.0007	Metalen	Flu, Ni, Cr, Zn, pyrazfs	0.0638	Overige organische stoffen	caffine, Zn, Dclofnc, Co, parctml



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
W20HN-044-01_2015	0.001	Metalen	Mn, Zn, Sn, Cr, V	0.0004	Metalen	Cr, Ni, Zn, As, Flu	0.0200	Metalen	Zn, Co, Cr, Ni, As
W20HN-044-01_2016	0.001	Metalen	Zn, Cr, Cd, Ni, As	0.0009	Metalen	Ni, Zn, Cr, As, Flu	0.0378	Metalen	Zn, Ni, Co, Cr, As
W20HN-044-01_2017	0.037	Overige organische stoffen	fursmde, lcyhltn, Zn, Mn, Cd	0.0173	Bestrijdingsmiddelen	lcyhltn, imdcpd, iptrn, Daznn, C1ymsfrn	0.1378	Bestrijdingsmiddelen	Daznn, lcyhltn, ibpfn, iptrn, imdcpd
W20HN-044-01_2018	0.002	Metalen	Cr, Zn, Sn, Ni, Ag	0.0034	Metalen	Ni, Cr, Zn, As, Flu	0.0553	Metalen	Ni, Cr, Co, Zn, As
W20HN-044-01_2019	0	Metalen	V, Zn, Cr, Ag, Ni	0.0007	Metalen	Ni, Cr, As, V, Flu	0.0238	Metalen	Ni, Co, Cr, As, V
W26AZ-041-01_2018	0.086	Overige organische stoffen	fursmde, Dclofnc, aztmcne, napxn, clartmcne	0.0012	Overige organische stoffen	aztmcne, sulfmtoazl, clartmcne, ertmcne, propnll	0.0912	Overige organische stoffen	Dclofnc, carbmzpne, aztmcne, sulfmtoazl, parctml
W26AZ-062-01_2000	0	Metalen	tolcfsC1y	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	tolcfsC1y	0.0000	Bestrijdingsmiddelen	tolcfsC1y
W26AZ-062-01_2001	0.009	Overige organische stoffen	Dmtat	0.0084	Bestrijdingsmiddelen	Dmtat	0.0048	Bestrijdingsmiddelen	Dmtat
W26AZ-062-01_2005	0.002	Overige organische stoffen	Dmtat, Dmtmf, dodmf	0.0023	Bestrijdingsmiddelen	Dmtat, Dmtmf	0.0011	Bestrijdingsmiddelen	Dmtat, Dmtmf
W26AZ-062-01_2006	0.012	Overige organische stoffen	Dmtat, malton, Dmtmf, buprmt, mlxl	0.0115	Bestrijdingsmiddelen	Dmtat, malton, mlxl, Dmtmf	0.0308	Bestrijdingsmiddelen	malton, Dmtat, Dmtmf, mlxl
W26AZ-062-01_2007	0.001	Overige organische stoffen	Dmtat, pirmcb, terC4yazne, buprmt, dodmf	0.0009	Bestrijdingsmiddelen	Dmtat, pirmcb, terC4yazne, Tadmnl, mlxl	0.0036	Bestrijdingsmiddelen	terC4yazne, pirmcb, Dmtat, Tadmnl, mlxl



Open

Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
W26AZ-062-01_2008	0.001	Overige organische stoffen	pirmcb, Dmtmf	0.0011	Bestrijdingsmiddelen	pirmcb, Dmtmf	0.0019	Bestrijdingsmiddelen	pirmcb, Dmtmf
W26AZ-062-01_2009	0.008	Overige organische stoffen	fenamfs, Dmtat, pirmcb, desC2ytC4yaz, terC4yazne	0.0064	Bestrijdingsmiddelen	fenamfs, Dmtat, pirmcb, terC4yazne, Clidzn	0.0487	Bestrijdingsmiddelen	fenamfs, metlCl, pirmcb, Dmtat, terC4yazne
W26AZ-062-01_2010	0.042	Overige organische stoffen	imdcpd, fenamfs, Dmtat, pirmcb, carbdzm	0.0848	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, fenamfs, carbdzm, Dmtat, pirmcb	0.1954	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, fenamfs, carbdzm, bentzn, simzne
W26AZ-062-01_2011	0.063	Overige organische stoffen	imdcpd, Dmtat, metocb, pirmcb, carbdzm	0.1114	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Dmtat, carbdzm, metocb, pirmcb	0.2210	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, carbdzm, metocb, Dmtat, propcnzl
W26AZ-062-01_2012	0.03	Overige organische stoffen	imdcpd, thiamtxm, floncmd, pirmcb, Dmtat	0.0694	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, thiamtxm, pirmcb, metocb, Dmtat	0.1591	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Dfncnzl, azoxsbn, metocb, carbdzm
W26AZ-062-01_2013	0.068	Overige organische stoffen	imdcpd, thiapcd, thiamtxm, linrn, pirmcb	0.1116	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, thiapcd, thiamtxm, iptrn, pirmcb	0.2526	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, thiapcd, linrn, bosclid, iptrn
W26AZ-062-01_2014	0.003	Overige organische stoffen	thiamtxm, imdcpd, pirmcb, floncmd, metocb	0.0127	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, thiamtxm, pirmcb, carbdzm, metocb	0.0440	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Dfncnzl, carbdzm, metocb, ipDon
W26AZ-062-01_2015	0.024	Overige organische stoffen	imdcpd, pyrffnC2y, Daznn, thiamtxm, pyrdbn	0.0545	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, pyrffnC2y, Daznn, thiamtxm, pirmcb	0.2219	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, Daznn, pyrffnC2y, pyrdbn, bentzn
W26AZ-062-01_2016	0.02	Overige organische stoffen	imdcpd, fenpratn, thiapcd, thiamtxm, dmtn	0.0486	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, dmtn, thiamtxm, fenpratn, thiapcd	0.3330	Bestrijdingsmiddelen	fenpratn, imdcpd, dmtn, thiapcd, linrn

Open



Monster	ESFTOX1			ESFTOX2 Acuut			ESFTOX2 Chronisch		
	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5	msPAF	Groep	Top 5
W26AZ-062-01_2017	0.019	Overige organische stoffen	biftn, thiamtxm, actmpd, imdcpd, thiacpd	0.0264	Bestrijdingsmiddelen	biftn, imdcpd, actmpd, thiamtxm, Daznn	0.1617	Bestrijdingsmiddelen	biftn, Daznn, imdcpd, pendmtln, thiacpd
W26AZ-062-01_2018	0.006	Overige organische stoffen	actmpd, imdcpd, thiamtxm, pirmcb, thiacpd	0.0213	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, actmpd, thiamtxm, pirmcb, carbdzm	0.0538	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, pendmtln, carbdzm, metbzn, actmpd
W26AZ-062-01_2019	0.016	Overige organische stoffen	alltn, thiamtxm, imdcpd, actmpd, pyrdll	0.0345	Bestrijdingsmiddelen	imdcpd, thiamtxm, actmpd, Daznn, pirmcb	0.1362	Bestrijdingsmiddelen	alltn, imdcpd, Daznn, pyrdll, actmpd