

symposium

bodem breed

Welkom bij het 31^e Symposium Bodem Breed

Hèt netwerk event van de bodem en ondergrond

symposium

bodem breed

3 GOEDE
GEZONDHEID
EN WELZIJN



Sessie 7.2

**Onbekend maakt onbemind:
Opkomende stoffen**

Agenda

- Inleiding – Ilse Vermeij, Arcadis
- De nieuwe risicogrensnormen PFAS en Gen-X - Arjen Winterse, RIVM
- De wondere wereld van microplastics - Martijn Elings, Antea Group
- Nieuwe kennis en normen in beleid – Ko Hage, TTE
- Meetmethoden voor mengseltoxiciteit - Rianne van den Meiracker, Deltares

Inleiding - definities

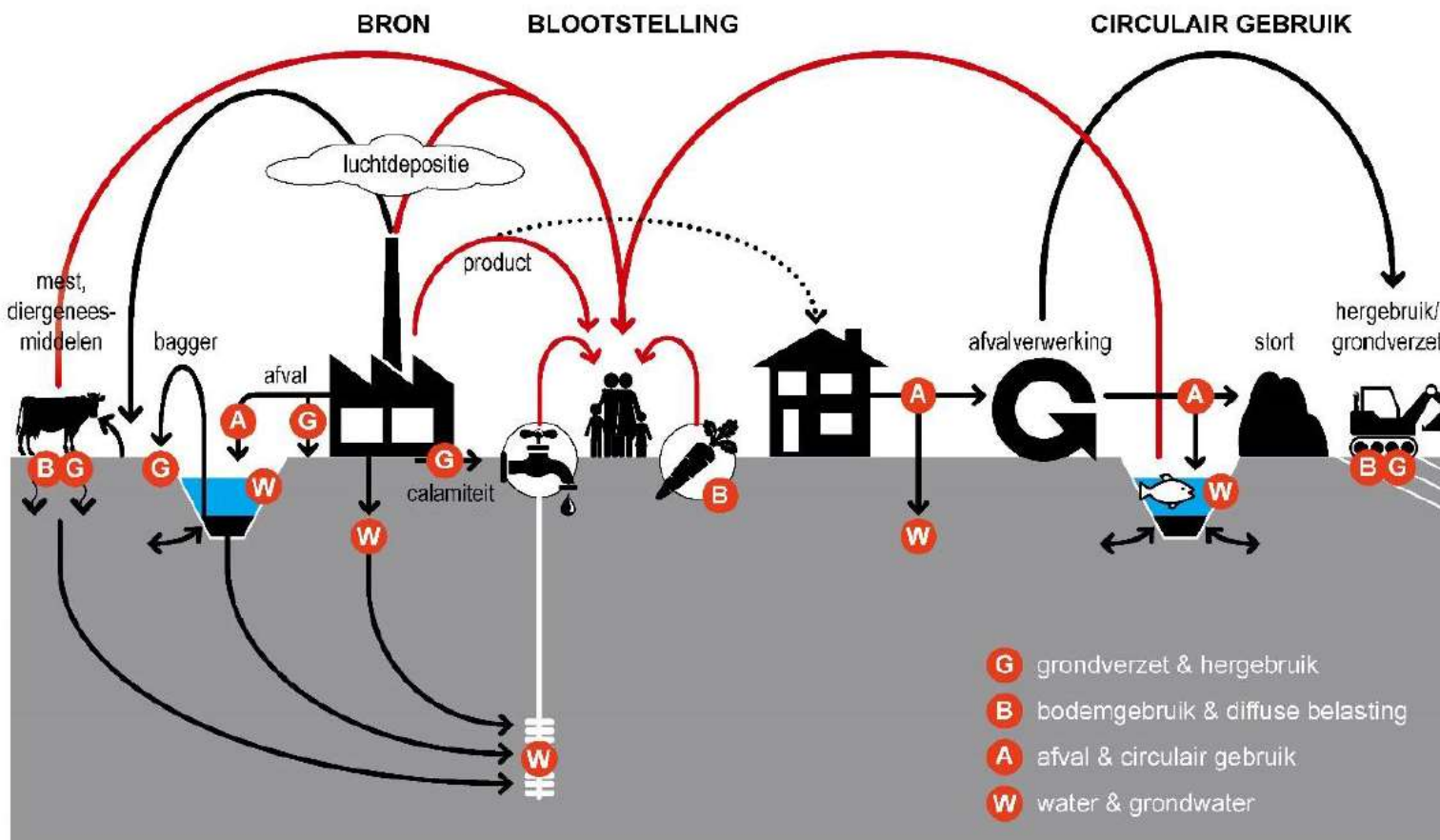
Opkomende stoffen (Emerging contaminants)

- Nieuwe stof, onbekende bedreiging
- Bekende stof, onbekende bedreiging (nieuwe kennis)
- Bekende stof, nieuwe toepassing

ZZS – Zeer Zorgwekkende stoffen.

Nationale vastgestelde lijst stoffen waarvan op basis van (meer of minder bekende) risico's de inbreng in het milieu zo veel mogelijk beperkt moet worden.

Systemanalyse



Sustainable development goals

Doel: In 2030 moet het aantal doden en ziekte gevallen veroorzaakt door gevaarlijke chemicaliën en verontreinigingen in bodem, water en atmosfeer substantieel verminderd zijn.

symposium

bodem breed

3 GOEDE
GEZONDHEID
EN WELZIJN



Sessie 7.2

**Onbekend maakt onbemind: Opkomende stoffen
Nieuwe Risicogrenzen PFAS – Arjen Wintersen**

Nieuwe risicogrenzen voor PFAS in bodem

Arjen Wintersen (RIVM, spreker)

Michiel Rutgers (RIVM)

Marije Schouwstra (IenW)

Inhoud

- Aanleiding afleiden risicogrenzen
- Uitgangspunten toetsingskader: NOBO 2008
- Adviezen voor PFAS
- Resultaten PFOS, PFOA en GenX
- Vervolgstappen: op weg naar een definitief toetingskader



Aanleiding afleiden risicogrenzen

- PFOS en PFOA zijn overal
- PFAS vinden hun weg in veel toepassingen: oa brandblusschuim, additieven, coatings, voedselcontactmateriaal, textiel, etc. etc.



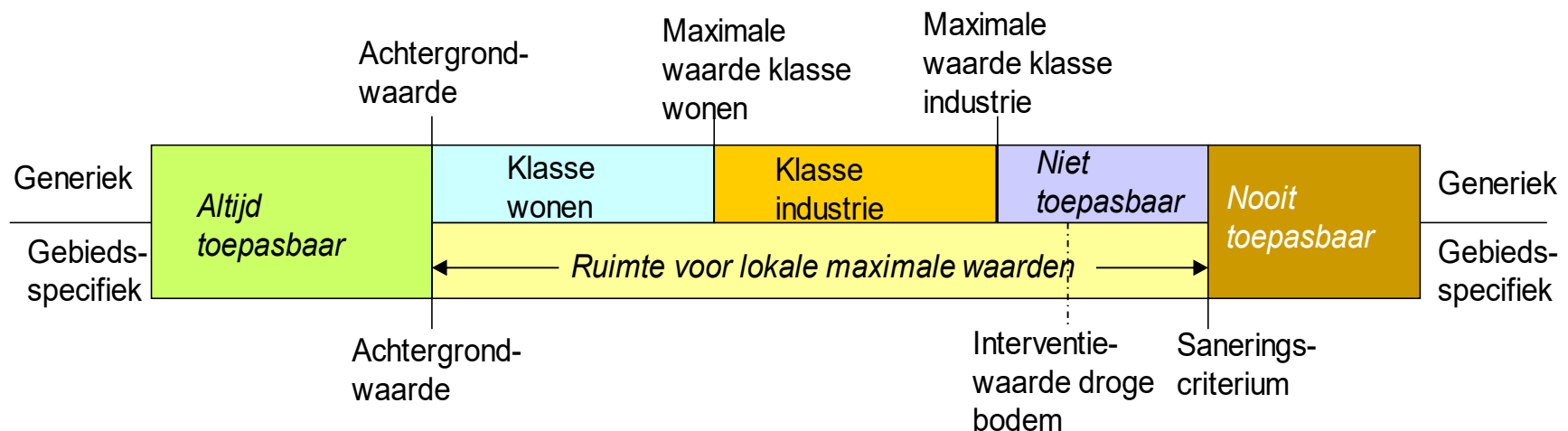
Aanleiding afleiden risicogrenzen

- In Nederland sinds enkele jaren veel aandacht voor PFAS in bekende bronzones:
 - Blusschuim: incidenten en oefenplaatsen
 - Chemours
 - Verwerkers
- Sinds kort ook aandacht voor diffuse problematiek bagger, grond & grondwater
- Belangrijkste knelpunt: hergebruik grond en bagger



Uitgangspunten toetsingskader: NOBO 2008

- Eerste inspanningen gericht op onderbouwingen normen voor hergebruik grond en bagger ('droge toepassingen')
- Basis voor onderbouwing: NOBO 2008





Beschermingsdoelen bodemfuncties (NOBO)

Beleidsmatige keuzes voor bodemfuncties

Bodemfunctie met eventuele subfunctie	Humane risico's, mate bodemcontact	Humane risico's, mate gewasconsumptie	Bescherming landbouwproductie	Ecologische risico's, bescherming generiek	Ecologische risico's, bescherming doorvergiftiging
Wonen met tuin	veel	beperkt	-	gemiddeld	-
Plaatsen waar kinderen spelen, gemiddelde ecologische waarde	veel	geen	-	gemiddeld	-
Plaatsen waar kinderen spelen, weinig ecologische waarde	veel	geen	-	matig	-
Moestuinen en volkstuinen, veel gewasconsumptie	veel	veel	-	gemiddeld	-
Moestuinen en volkstuinen, gemiddelde gewasconsumptie	veel	gemiddeld	-	gemiddeld	-
Landbouw	veel	beperkt	wel	gemiddeld	gemiddeld
Natuur	weinig	geen	-	hoog	hoog
Groen met natuurwaarden	weinig	geen	-	gemiddeld	gemiddeld
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie, met doorvergiftiging	weinig	geen	-	matig	matig
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie, zonder doorvergiftiging	weinig	geen	-	matig	-

Adviezen voor PFAS

- Beschermdoelen NOBO 2008 gericht op overwegend niet-mobiele niet-persistente verbindingen: aanvullende waarborgen nodig
- Adviezen korte termijn:
 - Beschouw doorvergiftiging voor alle functies
 - Ga uit van risicogrenzen voor bepalen bodemfunctieklassen (bij ontbreken AW)
 - Hanteer strikte criteria tav stand-still
- Adviezen tbv definitief handelingskader:
 - Onderzoek het diffuus voorkomen van PFAS
 - Leid risicogrenzen af voor uitspoeling
 - Nader onderzoek naar doorvergiftiging (oa voeding)



Resultaten risicogrenzen tbv tijdelijk handelingsperspectief PFAS

Laagste waarden per bodemmatrix

Risicogrens /functie	Landbouw ⁺	Natuur ⁺	Wonen met moestuin ⁺	Wonen	Industrie
Ecologie _{direct}	Middenniveau PFOS: 380 µg/kg _{ds} PFOA: 5.000 µg/kg _{ds} GenX: -	Hoog (HC ₅) PFOS: 16 µg/kg _{ds} PFOA: 500 µg/kg _{ds} GenX: -	Middenniveau PFOS: 380 µg/kg _{ds} PFOA: 5.000 µg/kg _{ds} GenX: -	Middenniveau PFOS: 380 µg/kg _{ds} PFOA: 5.000 µg/kg _{ds} GenX: -	Matig (HC ₅₀) PFOS: 9.1000 µg/kg _{ds} PFOA: 50.000 µg/kg _{ds} GenX: -
Ecologie _{indirect}	Middenniveau PFOS: 18 µg/kg_{ds} PFOA: 89 µg/kg_{ds} GenX: 54 µg/kg_{ds}	Hoog (HC₅) PFOS: 3,0 µg/kg_{ds} PFOA: 7,0 µg/kg_{ds} GenX: 3,0 µg/kg_{ds}	Middenniveau PFOS: 18 µg/kg_{ds} PFOA: 89 µg/kg_{ds} GenX: 54 µg/kg_{ds}	Middenniveau PFOS: 18 µg/kg_{ds} PFOA: 89 µg/kg_{ds} GenX: 54 µg/kg_{ds}	Matig (HC₅₀) PFOS: 110 µg/kg_{ds} PFOA: 1.100 µg/kg_{ds} GenX: 960 µg/kg_{ds}
Humaan	-	Natuur (geen gewasconsumptie, beperkt bodemcontact) PFOS: 19.000 µg/kg _{ds} PFOA: 37.000 µg/kg _{ds} GenX: 25.000 µg/kg _{ds}	Moestuinen (veel contact en veel gewasconsumptie) PFOS: 92 µg/kg _{ds} PFOA: 86 µg/kg_{ds} GenX: 8 µg/kg_{ds}	Wonen (veel contact, matige gewasconsumptie) PFOS: 1.200 µg/kg _{ds} PFOA: 1.100 ⁺⁺⁺ µg/kg _{ds} GenX: 97 µg/kg _{ds}	Industrie (geen gewasconsumptie, beperkt bodemcontact) PFOS: 19.000 µg/kg _{ds} PFOA: 37.000 ⁺⁺⁺ µg/kg _{ds} GenX: 25.000 µg/kg _{ds}
Landbouw ⁺⁺	Landbouw-risicogrens	-	-	-	-
Uitspoeling ⁺⁺	Risicogrens uitspoeling	Risicogrens uitspoeling	Risicogrens uitspoeling	Risicogrens uitspoeling	Risicogrens uitspoeling

LET OP: RISICOGRENZEN ≠ NORMEN!

Bron: Overzicht van risicogrenzen voor PFOS, PFOA en GenX ten behoeve van een tijdelijk handelingskader voor het toepassen van grond en baggerspecie op of in de landbodem

<https://www.rivm.nl/documenten/notitie-risicogrenzen-voor-pfos-pfoa-en-genx-voor-toepassen-van-grond-en-bagger>

Vervolgstappen: op weg naar een definitief toetsingskader

- Brief tijdelijk handelingsperspectief wordt naar Kamer gestuurd – inclusief adviezen tav bemonstering en analyse
- Database waarnemingen PFAS in grond en bagger tbv landsdekkend beeld
- Onderzoek start naar uitlooggedrag, doorvergiftiging
- Lessons learned PFAS generiek toepasbaar tbv kader niet-genormeerde stoffen (ism partners: IenW, Deltares, POP-UP, etc)
- Activiteiten opgenomen in Roadmap (ook tbv 'natte toepassingen')

Gerelateerde publicaties

- RIVM rapport risicogrenzen grond(water) GenX: 2019-0027
- RIVM notitie risicogrenzen PFOS, PFOA en GenX
- RIVM rapport risicogrenzen PFOS en PFOA in grond voor landbouw (in prep, rond deze tijd)
- RIVM overzichtsrapport risicogrenzen PFAS (2019/2020)

Risicogrenzen GenX (HFPO-DA) voor grond en grondwater

RIVM Briefrapport 2019-0027
M. Rutgers et al.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Ministerie van IenW

Overzicht van risicogrenzen voor PFOS, PFOA en
GenX ten behoeve van een tijdelijk handelingskader
voor het toepassen van grond en baggerspecie op
of in de landbodem

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl
Kijk Utrecht 30276083

T 030 274 91 11
info@rivm.nl

Datum
4 maart 2019

Ops kenmerk
067/2019 DMG/BLJ/WW

Auteurs
Arjen Wintersen
Paul Otte
© RIVM 2019
Dit onderzoek werd verricht
in opdracht van het Ministerie
van Infrastructuur en
Waterstaat projectnummer
M/2018/10/01

memo

Samenvatting

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het RIVM risicogrenzen afgeleid voor perfluorocarbonen (PFCA), perfluorocarbonzulfonaten (PFOS) en HFPO-DA (hierna genoemd GenX) voor grond en grondwater. Op basis van deze risicogrenzen kunnen Maximale Waarden voor hergebruik van grond en bagger worden vastgesteld. Bovendien kan op basis van deze risicogrenzen worden bepaald of de actuele kwaliteit van de bodem een risico vormt voor mens en milieu. Uit de afgeleide risicogrenzen blijkt dat bij de huidige concentratieniveaus van de PFAS verbindingen in de bodem gezondheidsrisico's en directe ecologische risico's doorgaans¹ niet aan de orde zijn. De problematiek ligt voornamelijk in de indirecte risico's van doorvergiftiging en verspreiding van PFAS naar het grondwater. Voor de korte termijn dient ingezet te worden op een tijdelijk kader dat zoveel mogelijk verspreiding van grond en bagger uit gebieden met hogere concentraties naar gebieden met lagere concentraties voorkomt (stand still) en beschermend is voor kwetsbare objecten. Samen met de risicogrenzen uit deze notitie vormt dit de basis voor de toetsing van de toepassing van grond en bagger.

Er zijn risicogrenzen afgeleid voor drie bodemfunctieklassen: landbouw/natuur/moestuinen, wonen en industrie. Voor de onderliggende bodemfuncties zijn risicogrenzen humaan (gezondheid) en ecologie (directe toxiciteit en voor doorvergiftiging) afgeleid. Voor de bepaling van de Maximale Waarden worden de risicogrenzen samengenomen, waarbij de laagste risicogrens bepalend is voor de hoogte van de Maximale Waarde (zie tabel) voor de betreffende bodemfunctieklassen. Voor alle bodemfunctieklassen blijkt dat de risicogrenzen voor doorvergiftiging (ecologie) bepalend is voor de hoogte van de Maximale Waarden. Dit komt doordat PFOS, PFOA en GenX mobiel zijn en in meer of mindere mate accumuleren in hogere organismen.

¹ op basis van de nu bekende gemiddelde en mediane concentraties in bagger en grond

symposium

bodem breed

3 GOEDE
GEZONDHEID
EN WELZIJN



Sessie 7.2

**Onbekend maakt onbemind: Opkomende stoffen
Microplastics – Martijn Elings**

(Micro)plastics in grond en grondwater?

Een macro probleem?

Martijn Elings

Antea Group

8.7 Art. 8: nieuwe bedreigingen

Doel bepaling

- In beeld brengen van de nieuwe bedreigingen, waaronder dumpingen van drugsafval en niet-genormeerde stoffen.
- In beeld brengen welke organisaties kennis hebben op de verschillende onderwerpen en welke kennis in ontwikkeling is.
- In beeld brengen welke kennisbehoefte convenantspartijen hebben op de verschillende onderwerpen.
- Eventuele mismatch tussen de aanwezige en in ontwikkeling zijnde kennis op deze onderwerpen en de kennisbehoefte wegnemen.
- Eerste inventarisatie (niet limitatief):
 - synthetische drugs-afval;
 - PFOS;
 - antibiotica en medicijnresten;
 - hormoonverstorende stoffen;
 - microplastics;
 - nanodeeltjes.

3 GOEDE
GEZONDHEID
EN WELZIJN



symposium

bodem breed

expertise
bodem en ondergrond

PLASTIC SOUP



Actuele ontwikkelingen (macro)plastics



- ⑩ Agenderen onderwerp lokaal, regionaal, landelijk
- ⑩ Beleid, doelstellingen en capaciteit regelen



- ⑩ Preventie: voorkom dat het in het water terecht komt
- ⑩ Aanpak dicht bij/van de bron (verbod single-use-plastics, **plastic in grond Bbk**)



- ⑩ Vroeg aanpakken: minder degradatie plastic, minder uitloging
- ⑩ Hoogwaardiger hergebruik mogelijk: grondstof-potentie



- ⑩ Monitoring ontwikkeling hoeveelheid/soort (& afkomst)
- ⑩ Kennis opdoen, leren, bewustwording



DUITSLAND: MICROPLASTICS IN MINERAALWATER EN BIER

Nadat prof. Gerd Liebezeit microplastics in honing, drinkwater en lucht had aangetroffen, heeft hij, in opdracht van het Duitse TV-programma Markt, mineraalwater en bier onderzocht. Alle onderzochte merken bleken microplastics te bevatten. Bij mineraalwater trof Liebezeit per liter 4 tot 7 plasticvezels aan, bij bier 79 vezels per liter. Vermoed wordt dat de vezels afkomstig zijn uit flessen.

WETENSCHAP - 11 JANUARI 2018

Autoband is grote bron van microplastic

tekst: Roelof Kleis

Autobanden zijn de belangrijkste bron van microplastic dat via het riool in de bodem terechtkomt. Plastic uit gewassen kleren is de tweede.

Wetenschappers vinden negen soorten plastic in menselijke ontlasting

Wetenschappers hebben in de ontlasting van personen uit diverse delen van de wereld minuscule stukjes plastic aangetroffen. Elk monster dat zij onderzochten bleek microplastics te bevatten. Over de gezondheidseffecten van microplastics voor de mens is nauwelijks iets bekend.

Cor Speksnijder 23 oktober 2018, 0:01

Breed onderzoek naar de effecten van microplastics op het menselijk lichaam

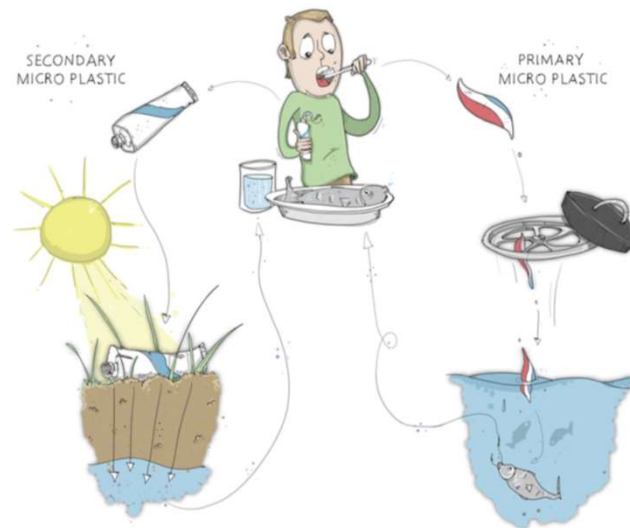
Een breed opgezet onderzoek moet meer inzicht bieden in de effecten van microplastics op het menselijk lichaam. Onderzoeksfinancier ZonMW steekt 1,6 miljoen euro in vijftien onderzoeksprojecten aangaande microplastics, die elk een jaar gaan duren.

Redactie 23 maart 2019, 11:08



Wat zijn microplastics?

- Deeltjes van door de mens gemaakte (synthetische) polymeren..
- Deeltjes grootte $< 5 \text{ mm}$ – (0,1 – 0,02)mm?
- Secundair en primair

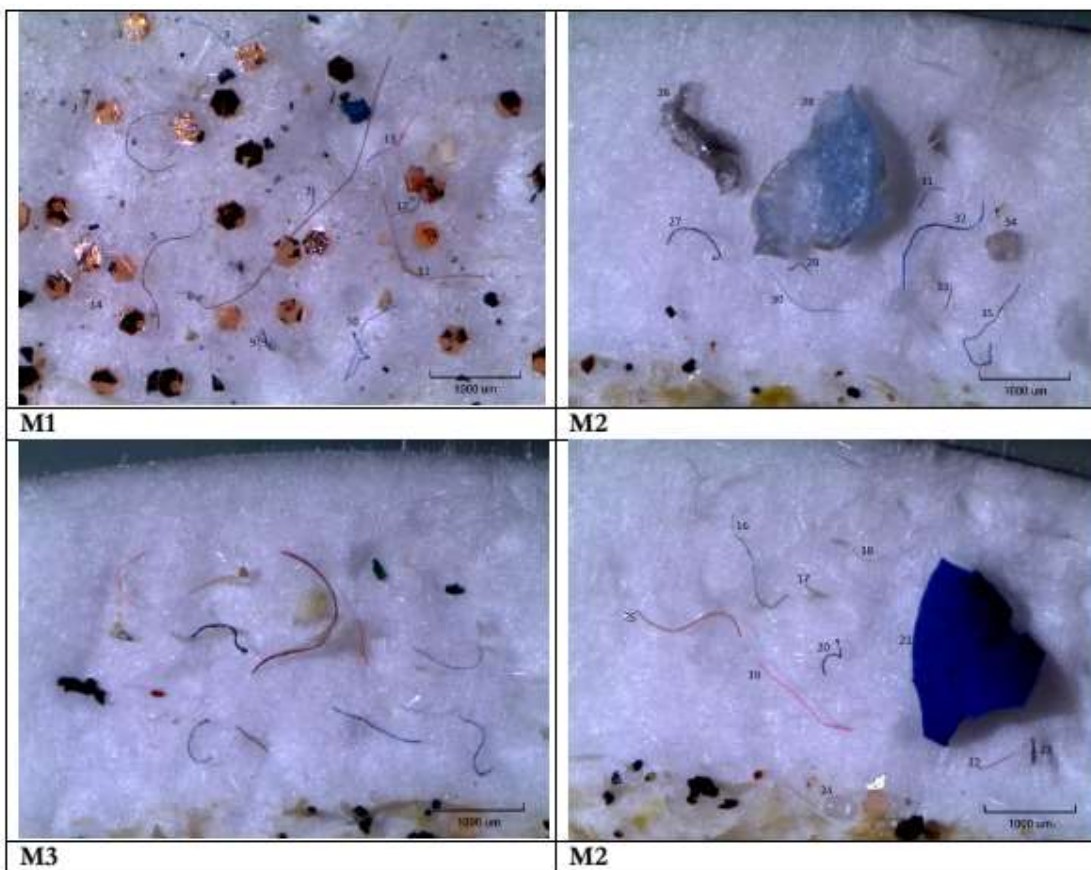


Bronnen Microplastics in bodem





Afsudeeropdracht: slibmonster



Number of microplastics	Size range
14 fibres 1 fragment	Longest axis: 245.52 - 25931.963 μm
In $\frac{1}{4}$ of filter paper approx. 350 particles of glitter	Shortest axis: 8.08 - 333.286 μm
	Glitter: 393.01 μm
Total: 18	Longest axis: 172.92 - 1548.26 μm
Fragments: 50%	Shortest axis: 9.03 - 242.63 μm
Fibres: 50%	
Total: 45	Longest axis: 61.66 - 791.036 μm
Fragments: 26%	Shortest axis: 5.831 - 62.769 μm
Fibres: 70%	
Bead: 4%	

Uitdagingen voor de toekomst:

- Vaststellen (humane) risico's
- Vaststellen ernst en omvang
 - Waar
 - Hoeveel
 - Hoe?
- Formuleren beleid en regelgeving
 - Preventie
 - Sanering?

Risico's van microplastics

- De risico's van plastic deeltjes op de mens is niet bekend
 - Veel onderzoek in aquatische milieus:
 - Verstoppingen, reproductie, eetgedrag
 - Dieren zien plastic aan voor voedsel
 - Bioaccumulatie (?)  van dier naar mens
- Plastics zijn sterk hydrofoob:
 - Absorptie van schadelijke stoffen (PAKs, PCBs, Dioxines, PBDEs.....)
 - Stoffen bij productie (BPA, weekmakers, kleurstof...)



Hoe te bemonsteren:

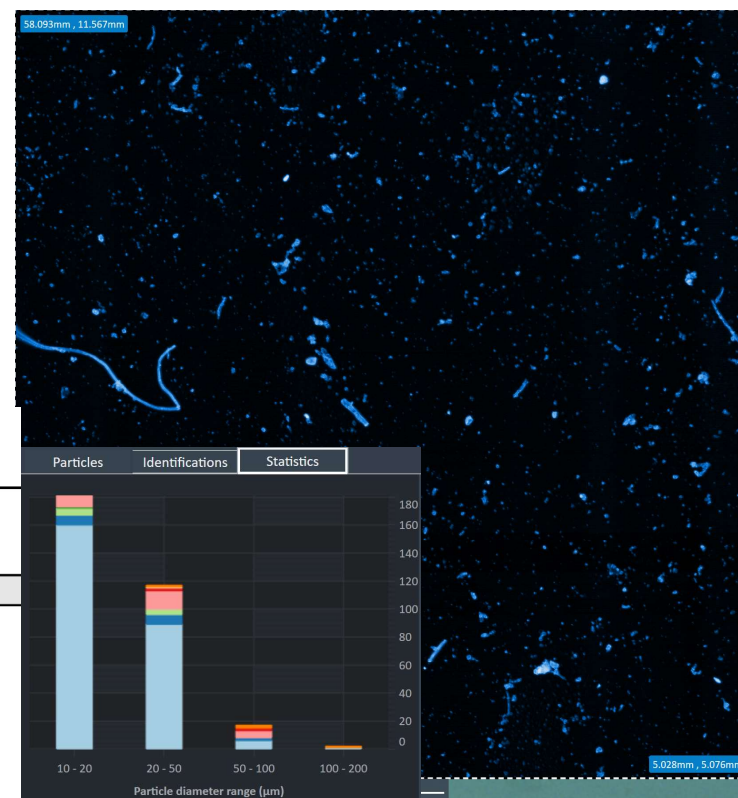
- Onderzoek naar voorkomen
 - Geen gestandaardiseerde bemonstermethode (-> VKB)
 - Vooral oppervlaktewater
 - Relatie met asbestonderzoek?



Analyse en toetsingsmethodes

		Number of microplastics 14 fibres 1 fragment In ¼ of filter paper approx. 350 particles of glitter	Size range Longest axis: 245.52 - 25931.963 µm Shortest axis: 8.08 - 333.286 µm Glitter:393.01µm
		Total: 18 Fragments: 50% Fibres: 50%	Longest axis: 172.92 - 1548.26 µm Shortest axis: 9,03 - 242.63 µm
		Total: 45 Fragments: 26% Fibres: 70% Bead: 4%	Longest axis: 61.66- 791.036 µm Shortest axis: 5.831 - 62.769 µm

Sample code:	441-2019-0506-047	Sampled on:	21.03.2019		
Description:	Other naturally occurring water	Sampled by:	Oppdragsgiver		
Client Sample:	10625430 Influent	Analysis date:	06.05.2019		
Analysis	Result	Unit	LOQ:	MU	Method
Microplastics 27µm-5000µm (8 polymers)					
Polyethylene	1260	µg/l	3		Py-GC-MS [Py-GC/MS
Polypropylene	32.6	µg/l	1		Py-GC-MS [Py-GC/MS
Polystyrene	1.6	µg/l	1		Py-GC-MS [Py-GC/MS
Polyvinyl chloride (PVC)	41.8	µg/l	1		Py-GC-MS [Py-GC/MS
Polyethylene terephthalate (PET)	69.4	µg/l	1		Py-GC-MS [Py-GC/MS
Polyamide 6 (PA6)	288	µg/l	1		Py-GC-MS [Py-GC/MS
Polymethyl metacrylate (PMMA)	93.0	µg/l	1		Py-GC-MS [Py-GC/MS
Polycarbonate (PC)	1.5	µg/l	1		Py-GC-MS [Py-GC/MS
Sum of quantified polymers	1780	µg/l	10		Py-GC-MS [Py-GC/MS



Beleid en regelgeving is er momenteel nog niet. De urgentie mag echter duidelijk zijn:



- Per 5 minuten: 75.000 kg plastic in milieu
- Eén fleecetrui verliest tot wel 250,000 plastic stukjes/vezels per wasbeurt
- Pyreneeën: 365 plastic deeltjes/m²
- Plastic in Marianentrog op 11 km diepte
- Willekeurige sloot buitengebied: 45 deeltjes in slibmonster
- Bodem en water ??



Vragen?

- Martijn.elings@anteagroup.com
- [linkedin.com/in/martijnelings](https://www.linkedin.com/in/martijnelings)

symposium

bodem breed

3 GOEDE
GEZONDHEID
EN WELZIJN



Sessie 7.2

**Onbekend maakt onbemind: Opkomende stoffen
Vertaling van risico's naar beleid – Ko Hage**

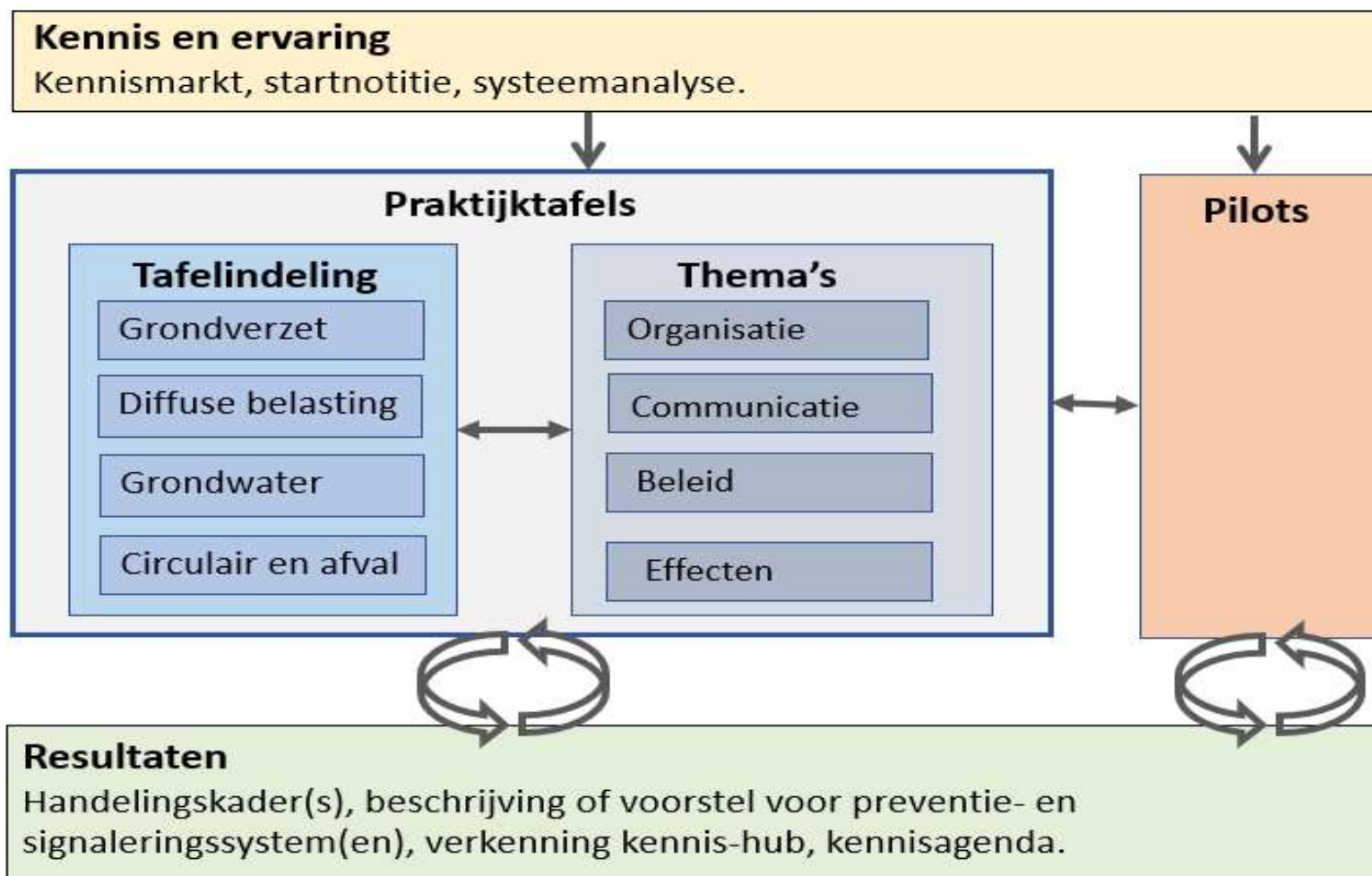


Vertaling van risico's naar beleid

Ko Hage

Nijmegen, 16 mei 2019





Wat vooraf gaat...

- Help, er zit een niet-genormeerde stof in onze bodem.
- Ons proces loopt vast!
- We kunnen pas verder als we een risicogrenswaarde hebben.
- Rijk, lever ons een waarde!

We hebben een waarde. Wat nu?

- Risico-perceptie verschilt
- Maatschappelijke afweging nodig
- Complexe materie in combinatie met (immer) voortschrijdend inzicht
- Decentralisatie

Risico-perceptie

Twee basisreacties op aantreffen nieuwe stoffen:

“Het is verschrikkelijk en ‘ze’ zijn verantwoordelijk en moeten voor de kosten opdraaien”

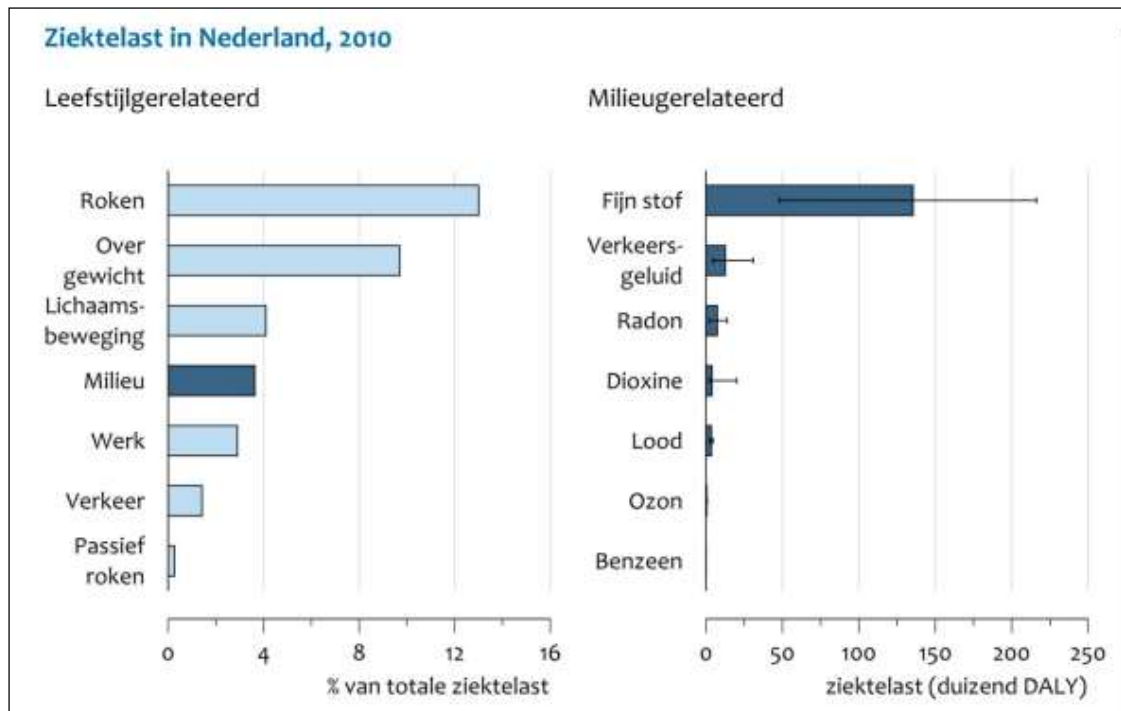
“Het valt allemaal wel mee, het is een hype. ‘Ze’ weten heus wel wat ze doen en we moeten ook aan onze banen en economie denken.”

En alle nuanceringen die hier tussenin zitten

Herbezinning op normen en gezondheidsschade voor mensen en ecosystemen nuchter beschouwen.

Maatschappelijke afweging

- Waar besteden we ons geld aan?



Afbeelding 4.3 Totale (links) en milieugerelateerde (rechts) ziektebelasting in Nederland. Bron: Hänninen & Knol, 2011.

RIVM rapport 251701047/2003

NUCHTER

OMGAAN MET RISICO'S

Milieu- en Natuurplanbureau (MNP) - RIVM

De onderzoek is verricht in opdracht en ten laste van het Ministerie van VROM in het project 251701, Milieubalans 2003, onderwerp vergelijking van risico's.

RIVM, Postbus 1, 3720 BA Bilthoven; telefoon: 030-2749111; fax: 030-2742071



Tabel 5.1. Beschikbare risicogrenzen voor tijdelijk kader voor hergebruik. Vetgedrukt de laagste waarden per bodemfunctie.

Risicogrens /functie	Landbouw ⁺	Natuur ⁺	Wonen met moestuin ⁺	Wonen	Industrie
Ecologie _{direct}	Middenniveau PFOS: 380 µg/kg _{ds} PFOA: 5.000 µg/kg _{ds} GenX: -	Hoog (HC ₅) PFOS: 16 µg/kg _{ds} PFOA: 500 µg/kg _{ds} GenX: -	Middenniveau PFOS: 380 µg/kg _{ds} PFOA: 5.000 µg/kg _{ds} GenX: -	Middenniveau PFOS: 380 µg/kg _{ds} PFOA: 5.000 µg/kg _{ds} GenX: -	Matig (HC ₅₀) PFOS: 9.1000 µg/kg _{ds} PFOA: 50.000 µg/kg _{ds} GenX: -
Ecologie _{indirect}	Middenniveau PFOS: 18 µg/kg_{ds} PFOA: 89 µg/kg_{ds} GenX: 54 µg/kg_{ds}	Hoog (HC₅) PFOS: 3,0 µg/kg_{ds} PFOA: 7,0 µg/kg_{ds} GenX: 3,0 µg/kg_{ds}	Middenniveau PFOS: 18 µg/kg_{ds} PFOA: 89 µg/kg _{ds} GenX: 54 µg/kg _{ds}	Middenniveau PFOS: 18 µg/kg_{ds} PFOA: 89 µg/kg_{ds} GenX: 54 µg/kg_{ds}	Matig (HC₅₀) PFOS: 110 µg/kg_{ds} PFOA: 1.100 µg/kg_{ds} GenX: 960 µg/kg_{ds}
Humaan	-	Natuur (geen gewasconsumptie, beperkt bodemcontact) PFOS: 19.000 µg/kg _{ds} PFOA: 37.000 µg/kg _{ds} GenX: 25.000 µg/kg _{ds}	Moestuinen (veel contact en veel gewasconsumptie) PFOS: 92 µg/kg _{ds} PFOA: 86 µg/kg_{ds} GenX: 8 µg/kg_{ds}	Wonen (veel contact, matige gewasconsumptie) PFOS: 1.200 µg/kg _{ds} PFOA: 1.100 ⁺⁺⁺ µg/kg _{ds} GenX: 97 µg/kg _{ds}	Industrie (geen gewasconsumptie, beperkt bodemcontact) PFOS: 19.000 µg/kg _{ds} PFOA: 37.000 ⁺⁺⁺ µg/kg _{ds} GenX: 25.000 µg/kg _{ds}
Landbouw ⁺⁺	Landbouw-risicogrens	-	-	-	-
Uitspoeling ⁺⁺	Risicogrens uitspoeling	Risicogrens uitspoeling	Risicogrens uitspoeling	Risicogrens uitspoeling	Risicogrens uitspoeling

⁺ De bodemfuncties landbouw, natuur en moestuinen worden voor het tijdelijk kader geclusterd tot de functieklasse 'Landbouw/natuur/moestuinen'

⁺⁺ Onderdeel van definitief handelingskader verwacht maart 2020

⁺⁺⁺ Waarden voor PFOA zijn herberekend met nieuwe versie van CSOIL. De parametrisatie is ongewijzigd ten opzichte van Lijzen et al. (2018)

Complexiteit (2)

Waar kies je voor als bevoegd gezag?

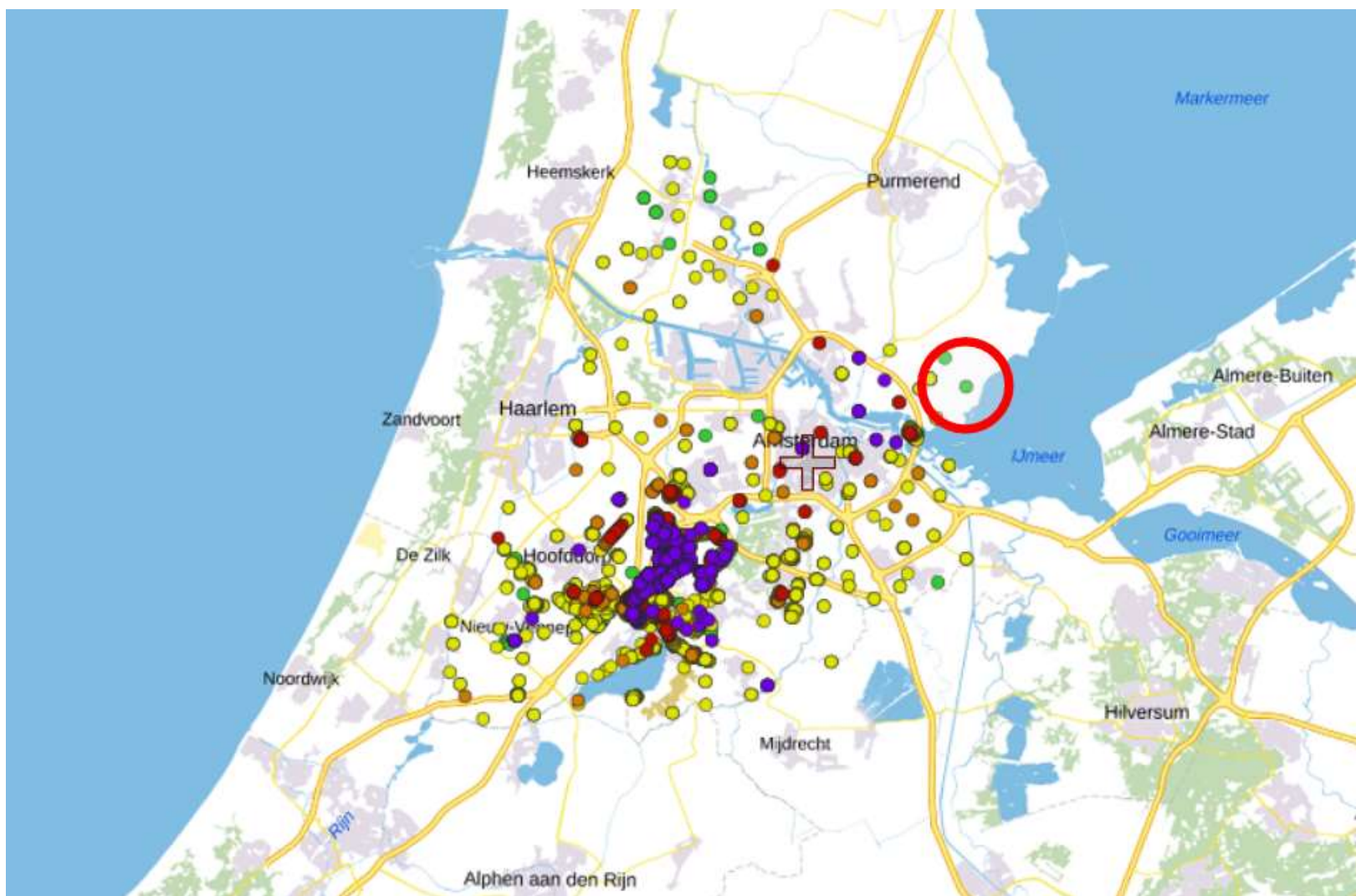
- . Te veilige keuze heeft als risico dat alles op slot komt te zitten
- . Anderzijds: wat als je later wordt ingehaald door de werkelijkheid (denk aan nieuwe, veel lagere risicogrenswaarden) ?

Decentralisatie

- Beperkte capaciteit en (bodem)budgetten
- Kennis versnipperd aanwezig
- Versnipperd beleid: lappendeken
- Verschillende onderzoeksinspanning: koplopers vs. struisvogels

Hoe dan wel?

- . Gedeeltelijke recentralisatie, zoek elkaar op in de regio
- . Ga na welke 'clubjes' er al zijn
- . Neem regie
- . Onderzoek met open vizier
- . Informeer elkaar en deel

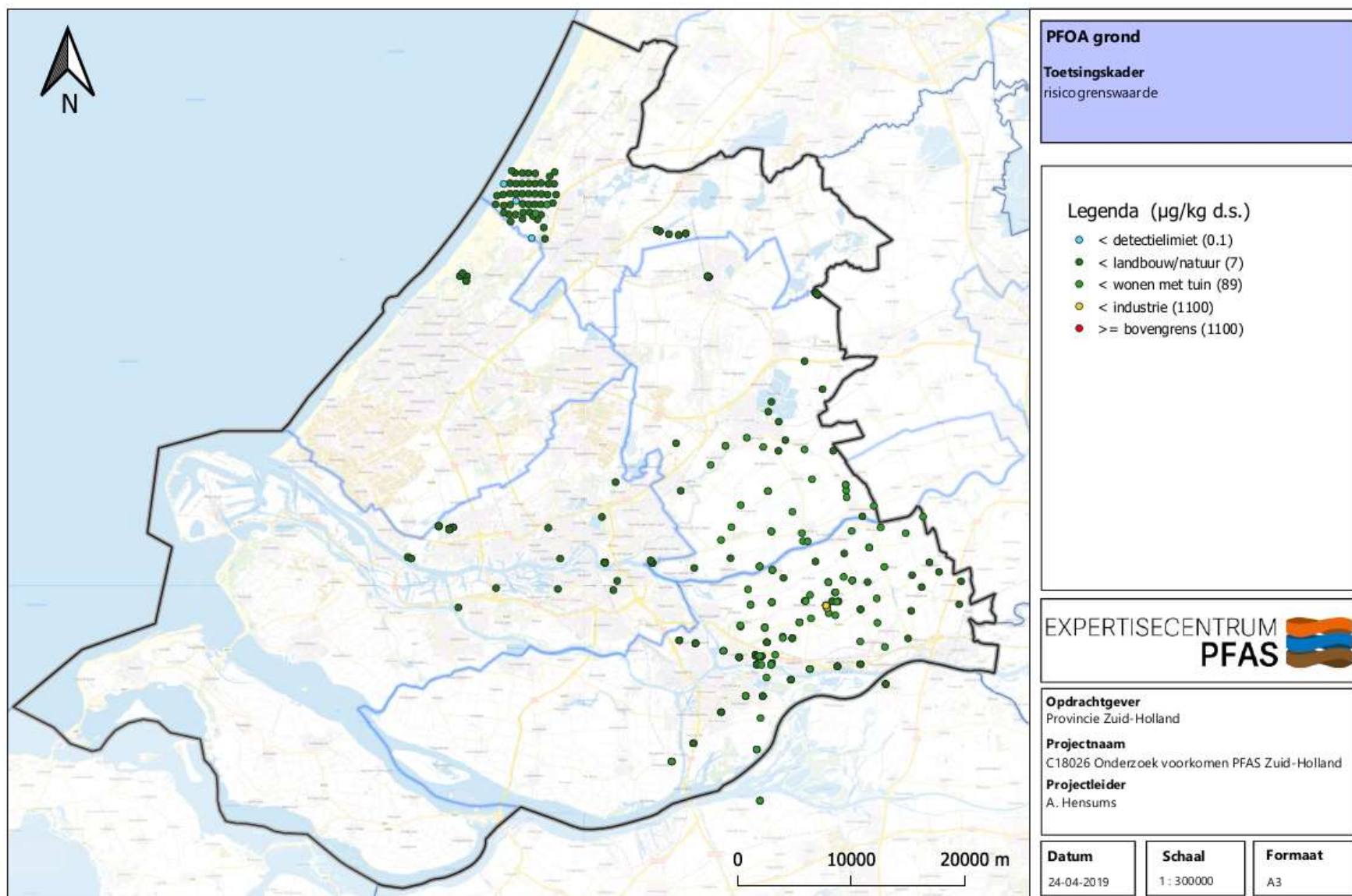


<https://gisviewer.odnzkg.nl/index.php?@PFOS#>



Samenwerken loont!

- Achtergrondwaarden PFAS Zuid-Holland en 5 OD's



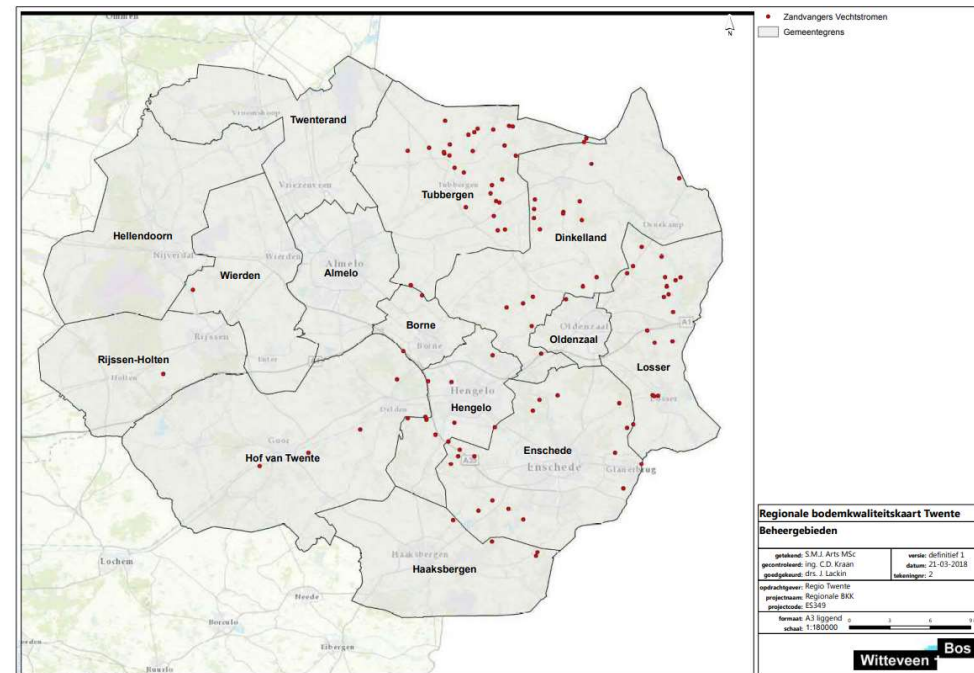


Samenwerken loont!

- Achtergrondwaarden PFAS Zuid-Holland en 5 OD's
- Achtergrondwaarden PFAS Noord-Holland / ODNZKG

Samenwerken loont!

- Achtergrondwaarden PFAS Zuid-Holland en 5 OD's
- Achtergrondwaarden PFAS Noord-Holland / ODNZKG
- Bodemkwaliteitskaart Twente (“reguliere” stoffen)
14 gemeenten en 1 waterschap



Conclusie (of eigenlijk meer een oproep)

- Proces is te complex, te veelomvattend en te kostbaar om alleen uit te voeren
- Zoek elkaar dus op, neem de regie
- Onderzoek met open vizier
- Wees reëel, focus op die aspecten waarvan jij denkt dat de ondergrond echt belangrijk is. En probeer anderen daar met argumenten van te overtuigen.



symposium

bodem breed

3 GOEDE
GEZONDHEID
EN WELZIJN



Sessie 7.2

**Onbekend maakt onbemind:
Opkomende stoffen**

Mengseltoxiciteit in de bodem

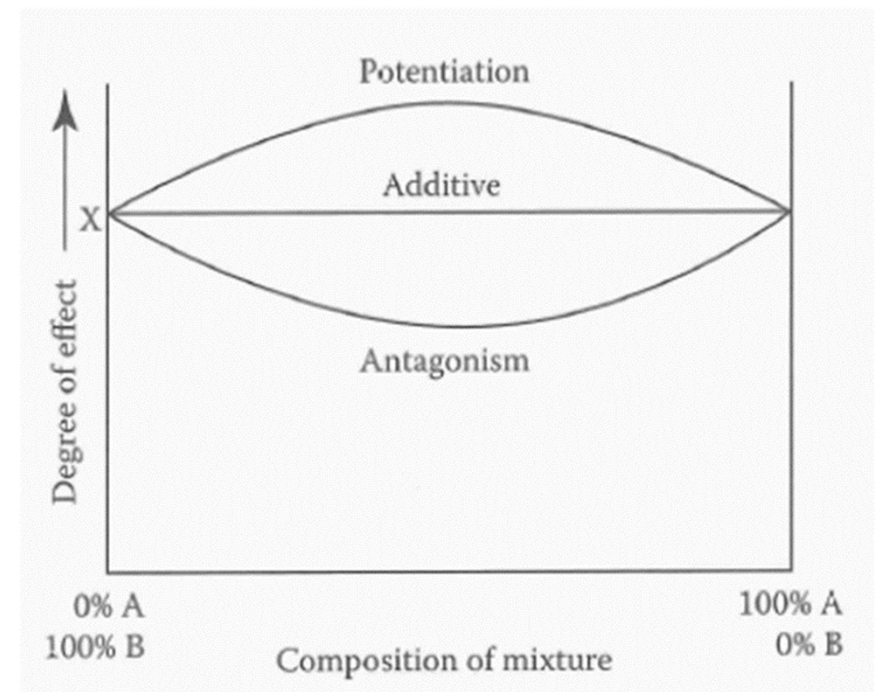
Mogelijkheden voor risico-analyse in de toekomst?

- Introductie
- Beoordeling mengseltoxiciteit:
 - Individuele stof benadering
 - Volledige mengsel benadering
- Uitwerking geselecteerde methode
- Conclusie



Introductie mengseltoxiciteit

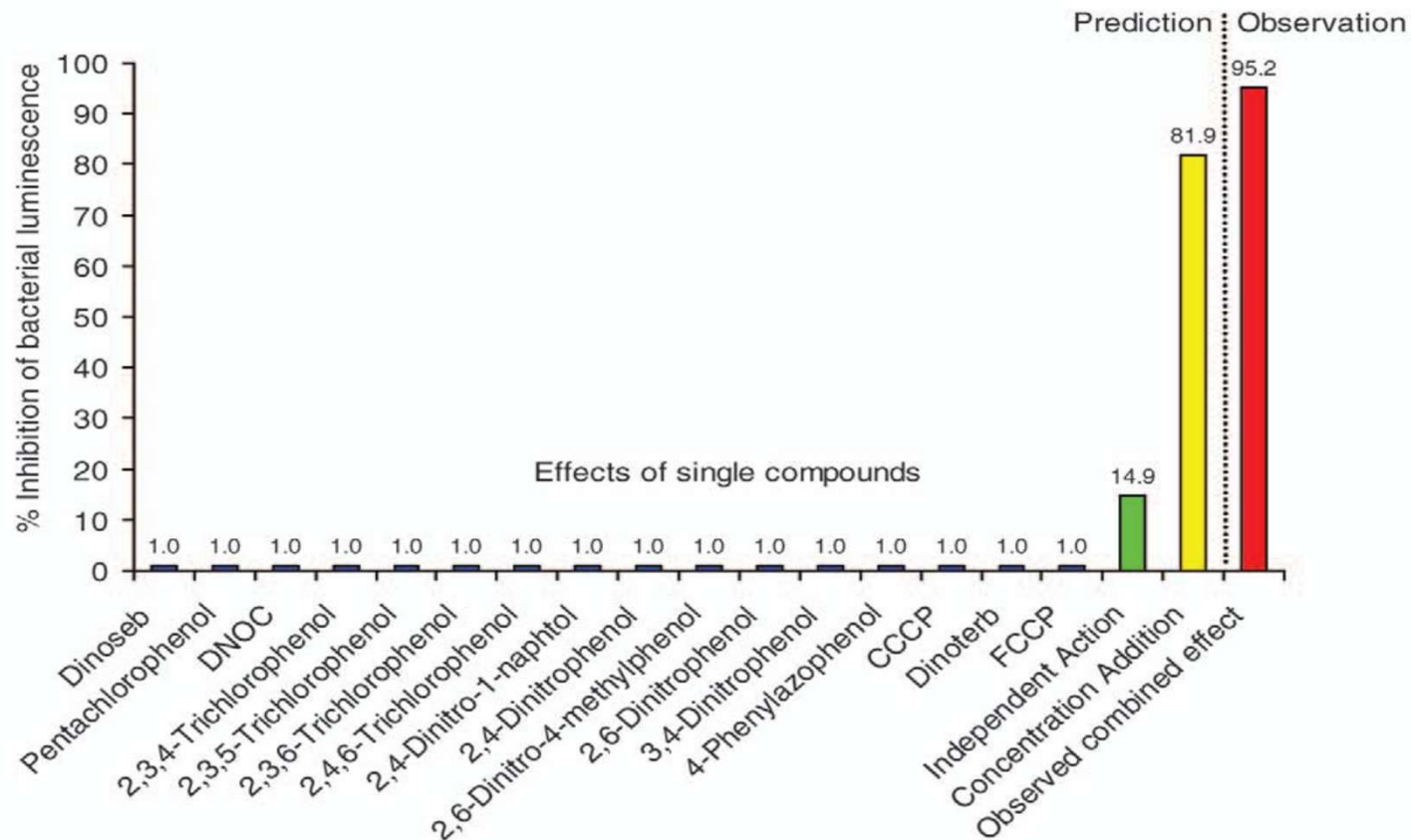
- Tekortkomingen huidige chemische analyse:
 - Detectielimiet en kwantificatielimiet
 - Identificeren van stoffen beperkt
 - Interactie van stoffen in een mengsel onbekend



(Walker, 2012)



Introductie mengseltoxiciteit



Introductie

- Doel: In **2030** moet het aantal doden en ziekte gevallen veroorzaakt door gevaarlijke chemicaliën en verontreinigingen in bodem, water en atmosfeer substantieel verminderd zijn
- Hiervoor is het van belang om een *volledig* beeld te krijgen van verontreinigingen in bodem en grondwater

Beoordeling mengseltoxiciteit

- Geen interactie tussen stoffen: individuele stof benadering
 - Concentratie additie
 - Effect additie
- Wel interactie tussen stoffen: volledige mengsel benadering:
 - Biologische effectmetingen



CALUX®

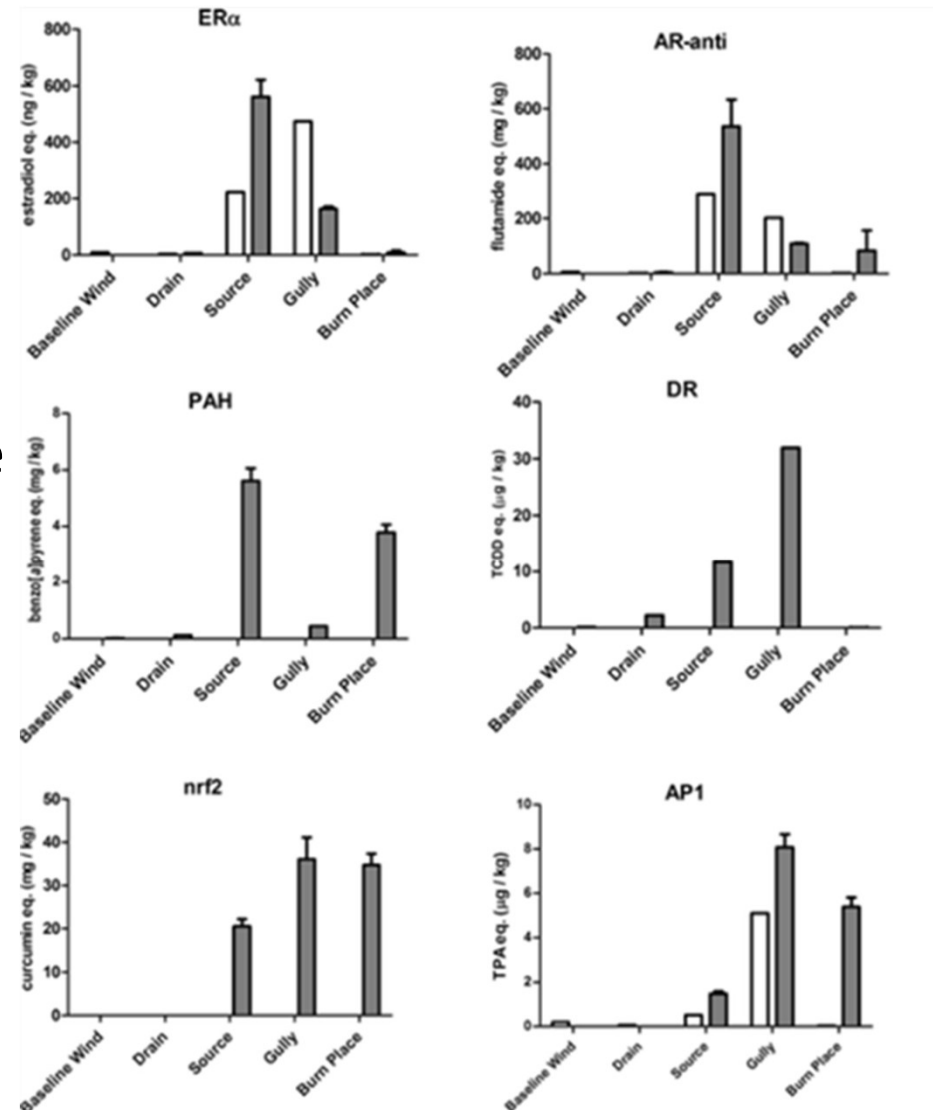
Chemically Activated Luciferase eXpression

- Cel test op basis van lichtgevende cellen:
 - Inductie/reductie in licht is maat voor het effect
- Relatief snel (24 h) en makkelijk uitvoerbaar
- Kosteneffectief
- Batterij van assays
- Geen gebruik van dierproeven



CALUX®

- Verschillende tests beschikbaar om verschillende eindpunten te meten, zoals:
 - Carcinogeniteit
 - Hormoonverstoring
 - Algemene toxiciteit



Uitwerking

Uitdrukken van geobserveerd effect in een te verwachten risico

→ Link tussen toxiciteitsdata en geobserveerde effecten

- Afweging tussen verschillende effectwaarden:
 - Veilige waarde: NOEC/NOAEL
 - HC_5 : SSD met EC_{50} data van verschillende soorten
 - Schone waarde: achtergrondconcentratie

Uitwerking

Uitdrukken van geobserveerd effect in een te verwachten risico

- Uitdrukken van effecten als toxisch equivalent (TEQ) van een referentiestof met behulp van een relatieve effect potentie (REP) waarde
- Elk assay heeft een vaste referentiestof
- Voorbeeld: $E_{[\text{benzo(a,h)anthracene}]} * \text{REP} = E_{[\text{benzo(a)pyrene}]}$

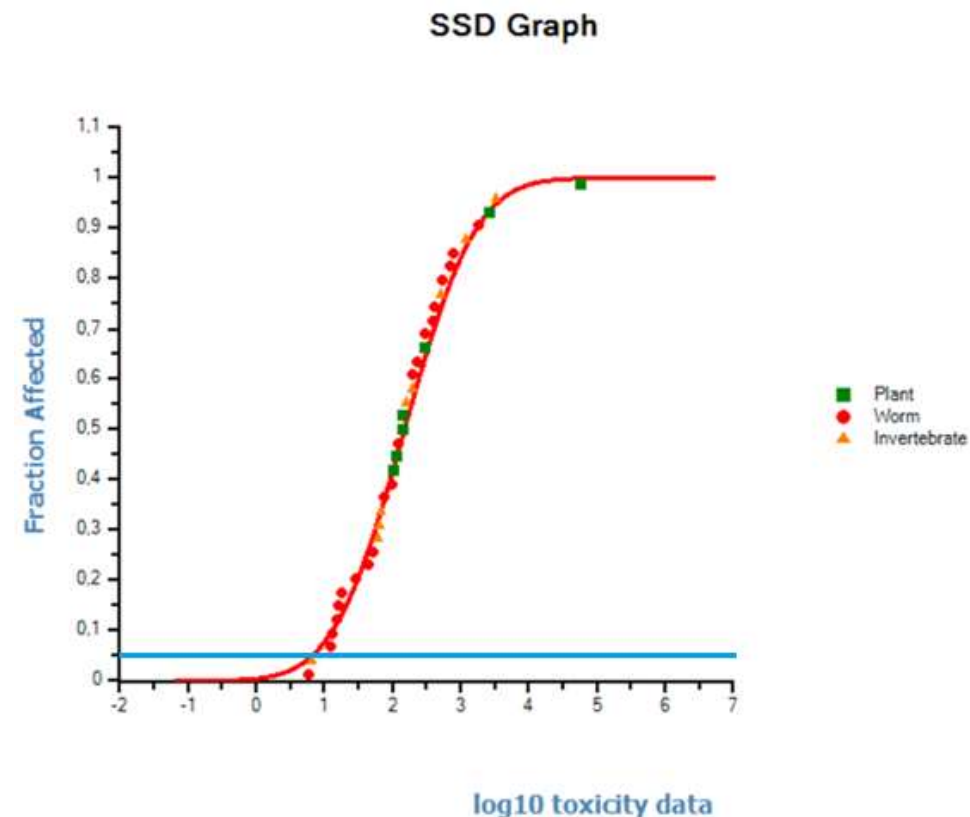


Uitwerking

Uitdrukken van geobserveerd effect in een te verwachten risico: voorbeeld

SSD graph

- Voorbeeld Nrf2 CALUX:
getoetst op toxiciteit van
zware metalen op
verschillende
bodemorganismen
- HC_5 : 6,417 mg TEQ/kg
- Veilige waarde: 0,242 mg TEQ/kg



Conclusie

Voordelen gebruik CALUX® assays

Veelbelovend:

- Snel
- Kosteneffectief
- Makkelijk uitvoerbaar
- Inzicht in de effecten van een verontreiniging en de aanwezigheid van bepaalde stofgroepen
- Vooral toepasbaar voor mengsel van verschillende onbekende stoffen
 - Zoals bijvoorbeeld bij stortplaatsen (van chemicaliën, pesticiden, etc.) en industrie

Conclusie

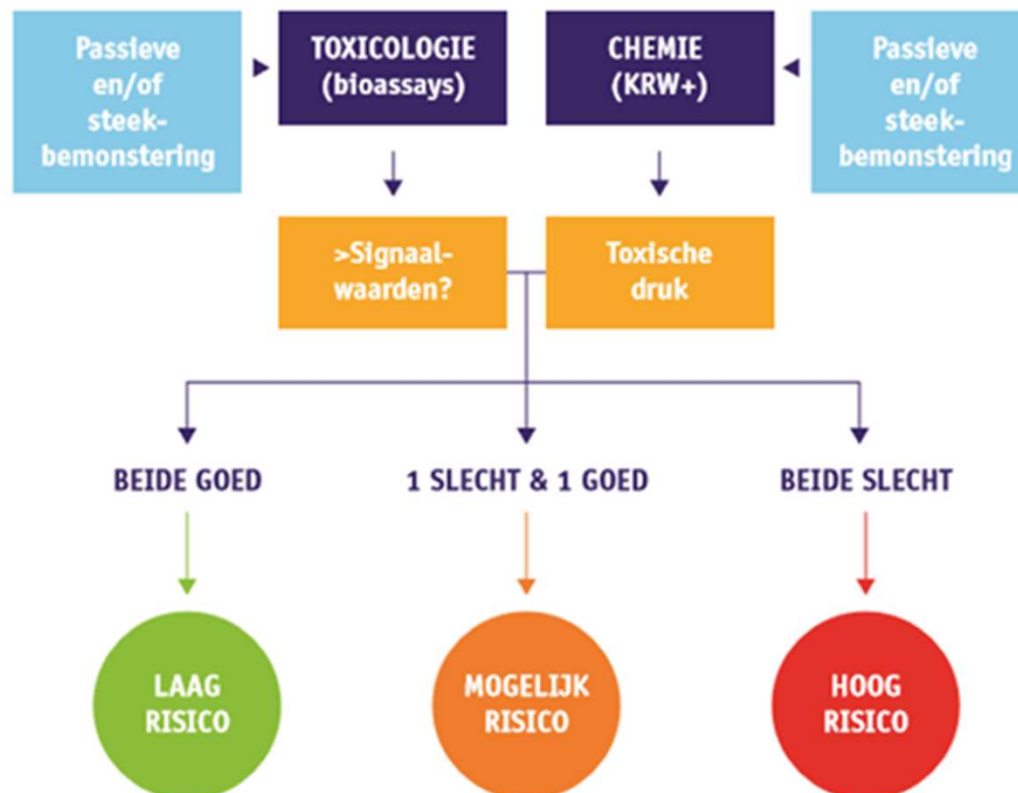
Tekortkomingen huidige studie

- Gelimiteerde hoeveelheid vergelijkbare terrestrische toxiciteitsdata
- Beperkte evaluatie van toxiciteitsstudies
- Grond versus grondwater monsters
- Geen veldonderzoek gedaan (bepalen schone waarde)
- Geen beoordeling humane risico's:
 - Mogelijk met behulp van omrekenen MPR_{humaan} waarden?
- Chemische analyse nu nog nodig als referentiemethode



Voorbeeld gebruik CALUX[®] assays

Ecologische sleutelfactor toxiciteit voor oppervlakte water (STOWA, 2016)



3 GOEDE
GEZONDHEID
EN WELZIJN



Vragen/Opmerkingen?

symposium

bodem breed

3 GOEDE
GEZONDHEID
EN WELZIJN



Sessie 7.2

**Onbekend maakt onbemind:
Opkomende stoffen**



Contactgegevens

Ilse Vermeij, Arcadis - Ilse.vermeij@arcadis.com

Arjen Winterse, RIVM - Arjen.wintersen@rivm.nl

Martijn Elings, Antea Group - Martijn.elings@anteagroup.com

Ko Hage, TTE - hage@engineers.nl

Rianne van den Meiracker, Deltares - Rianne.vandenMeiracker@deltares.nl