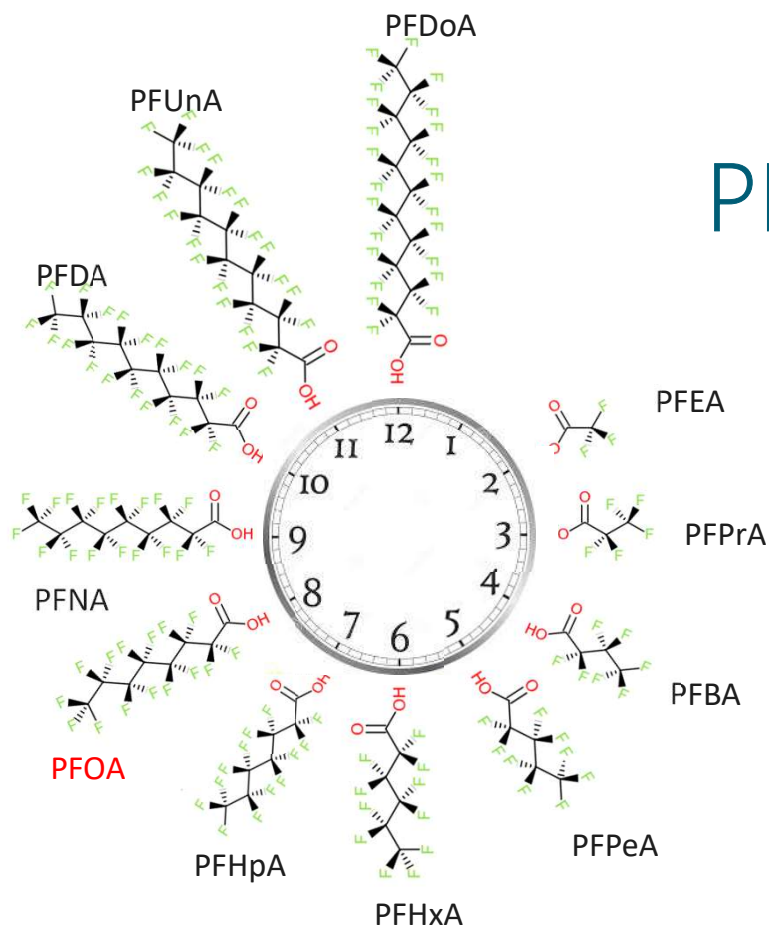


PFAS, stoffen en gedrag

PFAS symposium, 13 December 2018

Hans Slenders



PFAS Introductie



PFAS omvatten duizenden componenten en zijn aanwezig in meerdere bronnen



PFAS worden wereldwijd aangetroffen in drinkwater én grond



Een aantal PFAS is geclassificeerd als persistent



Geavanceerde chemische analyses zijn nodig voor de detectie van PFAS



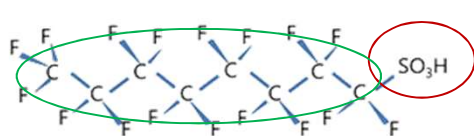
Geen enkele PFASs breekt volledig biologisch af, sommige worden omgezet in persistente dochterproducten



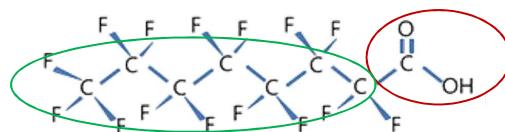
Snelle toename van aandacht voor PFAS in beleid

Per- en poly Fluor Alkyl Stoffen, PFAS

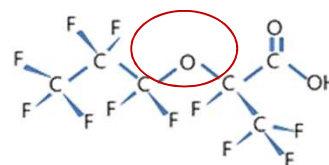
Duizenden verbindingen, waarvan de bekendste:



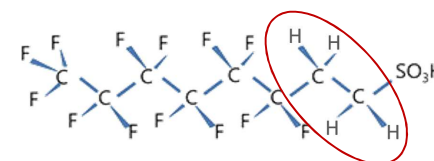
PFOS



PFOA



GenX
(FRD-903)

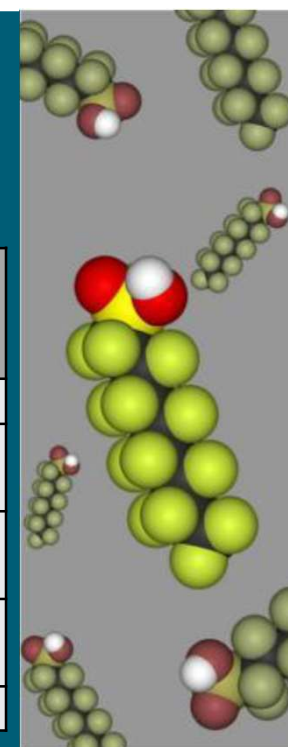


6:2 FTS

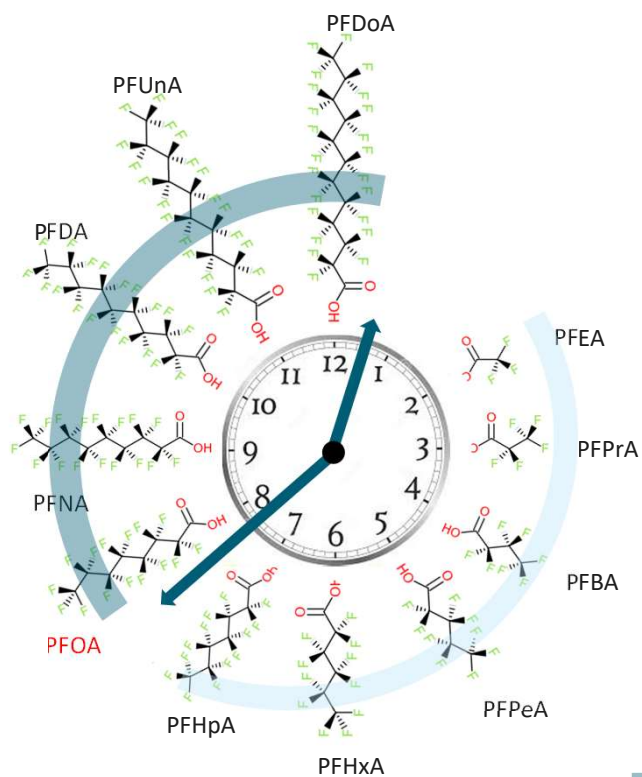
- PBT: Persistent, Bioaccumulatief en Toxisch
- Veel PFAS worden met de reguliere analyses niet gedetecteerd

PFAS Eigenschappen

Chemische eigenschappen	GenX (HFPO-DA)	PFOA	PFOA anion	PFOS	TCE	Benzeen
Molecuul gewicht	357.7	414	413	500	131.5	78.11
Oplosbaarheid (@20-25°C), mg/L	hoog	3,400 – 9,500	hoog	519	1,100	1,780
Dampdruk (@25°C), mmHg	0.4-3	0.5	laag	2.5×10^{-6}	77.5	97
Henry Constante, atm-m ³ /mol	4.0×10^{-11}	0.01	nihil	3.1×10^{-9}	0.01	0.0056
Log K _{oc}	1.1	2.1	2.1	2.6	2.5	2.1



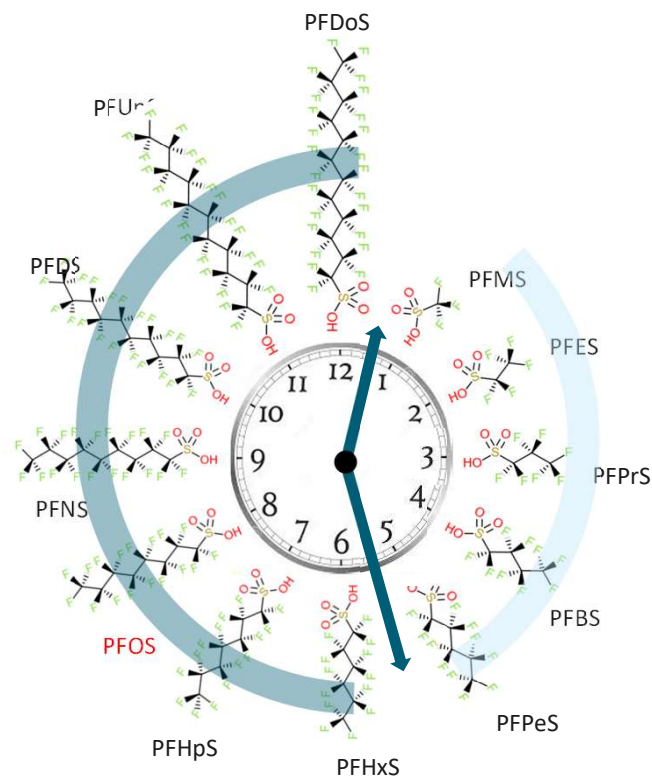
Lang Ketenig versus Kort ketenig



PFCAs

 Lange keten
 Korte keten

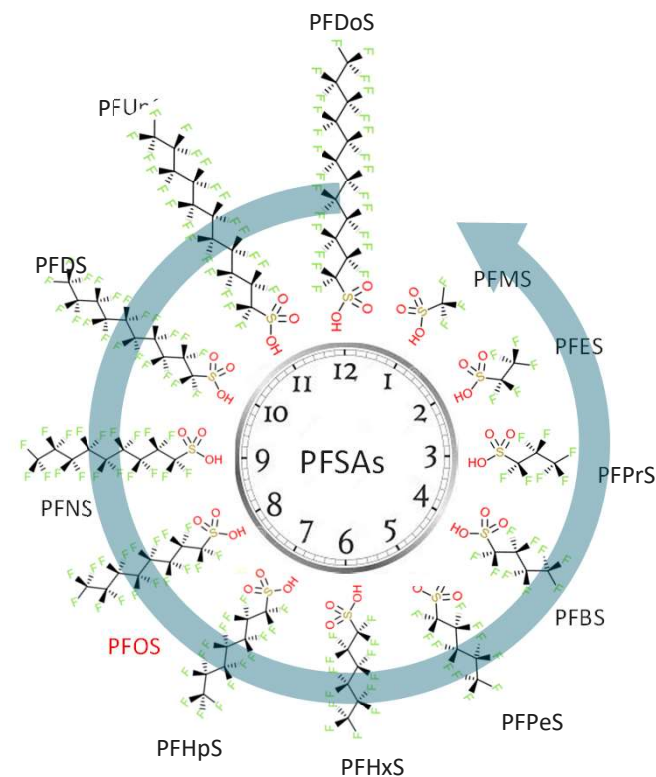
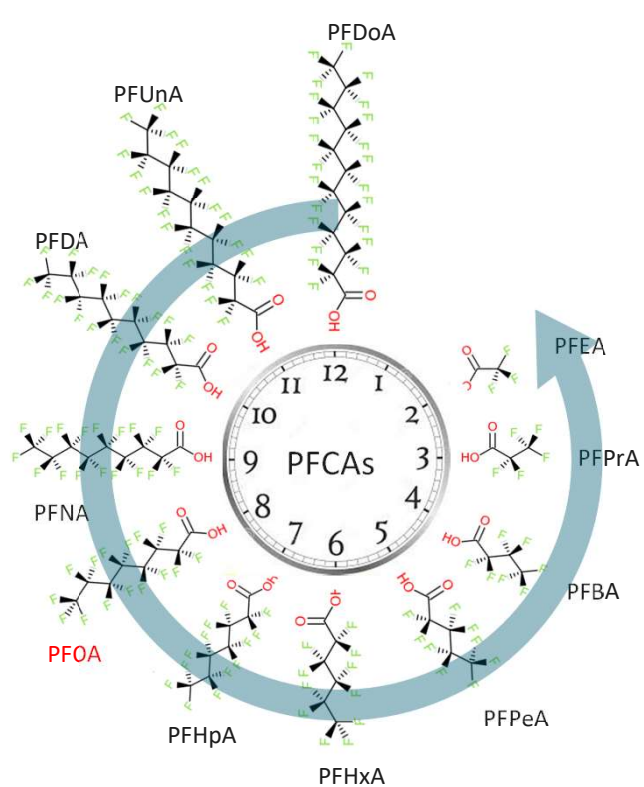
Property of Arcadis, all rights reserved



PFASs

EXPERTISECENTRUM
PFAS 

Solubility

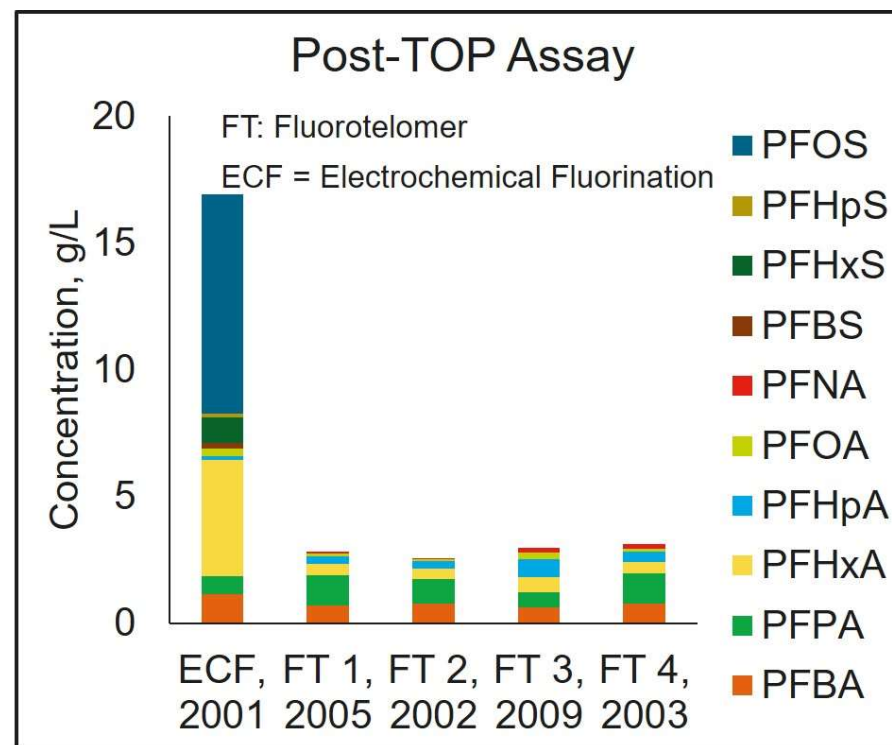
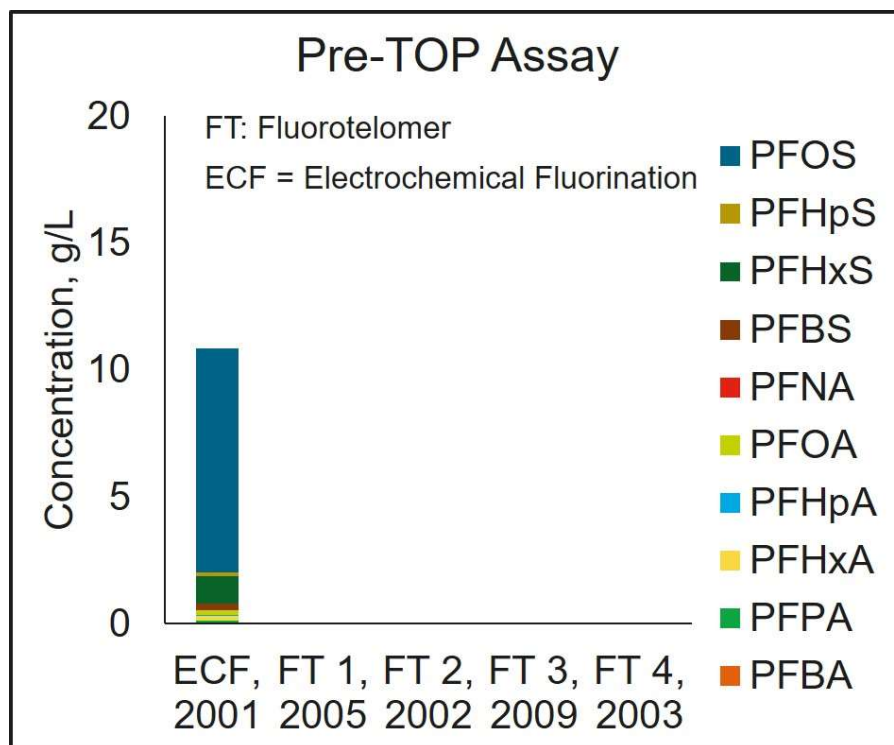


Oplosbaarheid

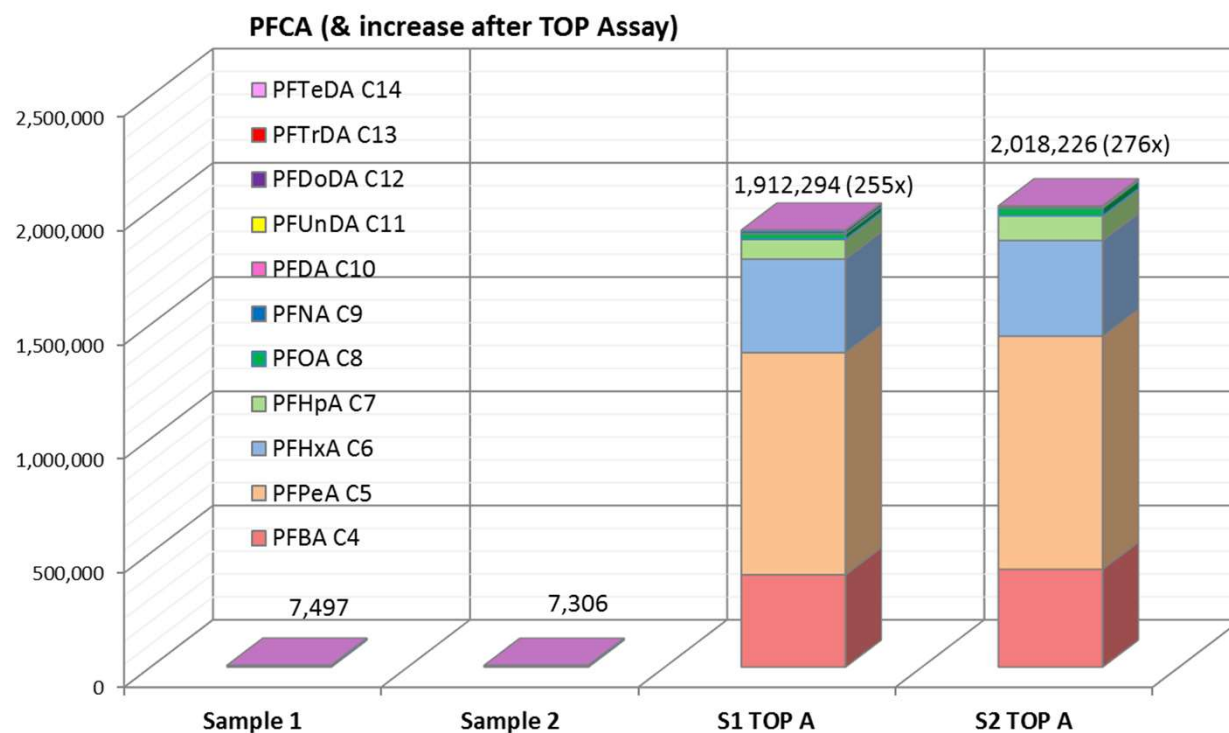
EXPERTISECENTRUM
PFAS

Property of Arcadis, all rights reserved

TOP Analyse op puur blusschuimmengsels



TOP Analyse op oppervlaktewatermonsters na blusschuimincident



In welke productieprocessen komen PFAS voor?

- Productie en verwerking fluor polymeren (o.a. Teflon)
- Galvanische industrie
- Textiel industrie
- Halfgeleider- en foto-industrie
- Papier industrie
- Lak- en Verf industrie
- Brandblusschuim
- Afvalverwerking
- Land- en tuinbouw



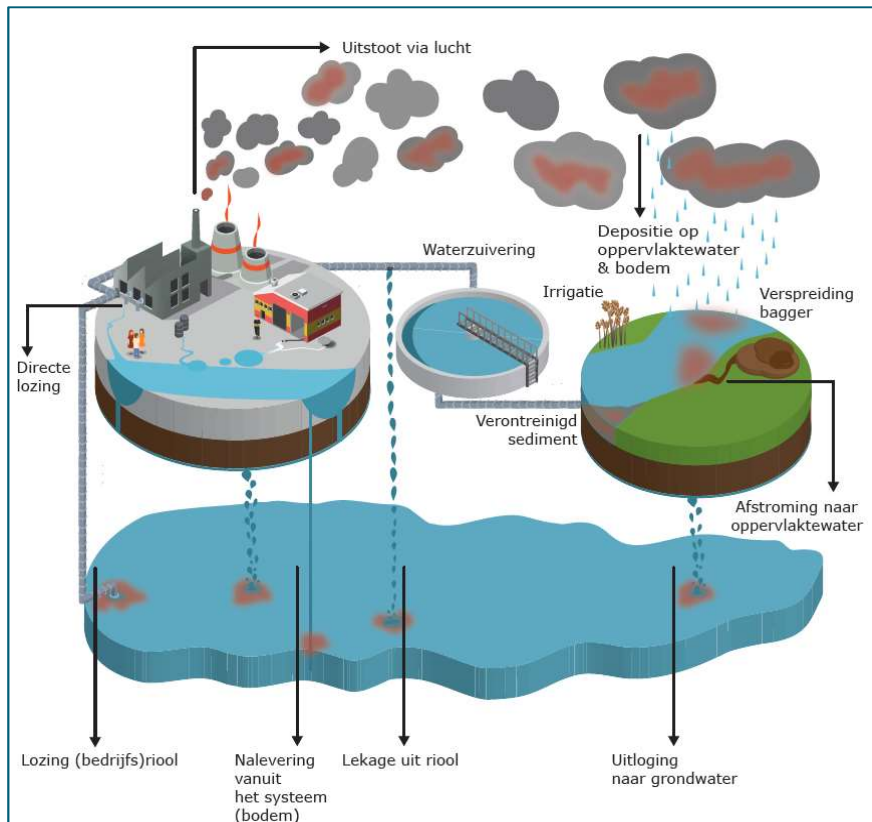
Kans op ontstaan bodemverontreiniging

Type locatie	Activiteit	Kans op vrijkomen in			
PFAS producerende industrie (Productie PFOS/PFOA, telomeren)			Hydraulische vloeistoffen	toevoeging specifieke hydraulische vloeistoffen bij vliegtuigen	Beperkt
Productie fluor polymeren	Productie van o.a. PFOS, PFOA, telomeren en ander PFAS verbindingen	Groot	Cosmetica en reinigingsmid.	Verlaging oppervlaktetspanning of verlenging levensduur	Beperkt
Verwerkende industrie			Landbouw / tuinbouw	Mogelijk is PFAS toegevoegd aan bestrijdingsmiddelen	Vermoeden
Productie Teflon fluor polymeren	PFOA/GenX gebruikt tijdens productie	Groot	Inzet brandblusschuim (AFFF schuim - klasse B voor brandbare vloeistoffen)		
Verwerking Teflon fluor polymeren	PFOA/GenX mogelijk aanwezig in halffabricaat	Groot	Brand blussen	Calamiteit / incidentbestrijding	Groot
Galvanische industrie	Mist-surpressant (vernevelen, chroombaden)	Groot	Brandweeroefen plaatsen	Regelmatig, langdurig gebruik PFOS houdend schuim	Groot
Textiel industrie	Behandelen textiel, leer, waterafstotend maken	Beperkt	Brandpreventie voorzieningen	Tijdens calamiteiten en/of testen.	Kans is klein,
Halfgeleider industrie	Gebruik van PFAS in printplaatproductie (verdachte producten/chemicaliën:	Beperkt	Secundaire bronnen		
Foto industrie	Oplosmiddel, pigmenten, ontwikkelvloeistof	Beperkt	Stortplaatsen	Storten van PFAS-houdende materialen zoals tapijten, meubels, ect.	Vermoeden
Papier- en verpakkingssind.	Water- en vetafstotend te maken (levensmid. verpakkingen, bakpapier)	Beperkt	Waterzuiveringsinstallaties	De afvalstromen van huishoudens, industrieën of stedelijk water	Vermoeden
			Afvalverbrandingsinstallaties	Doorgaans is de temperatuur van de verbrandingsoven onvoldoende om de PFAS volledig af te breken.	Vermoeden

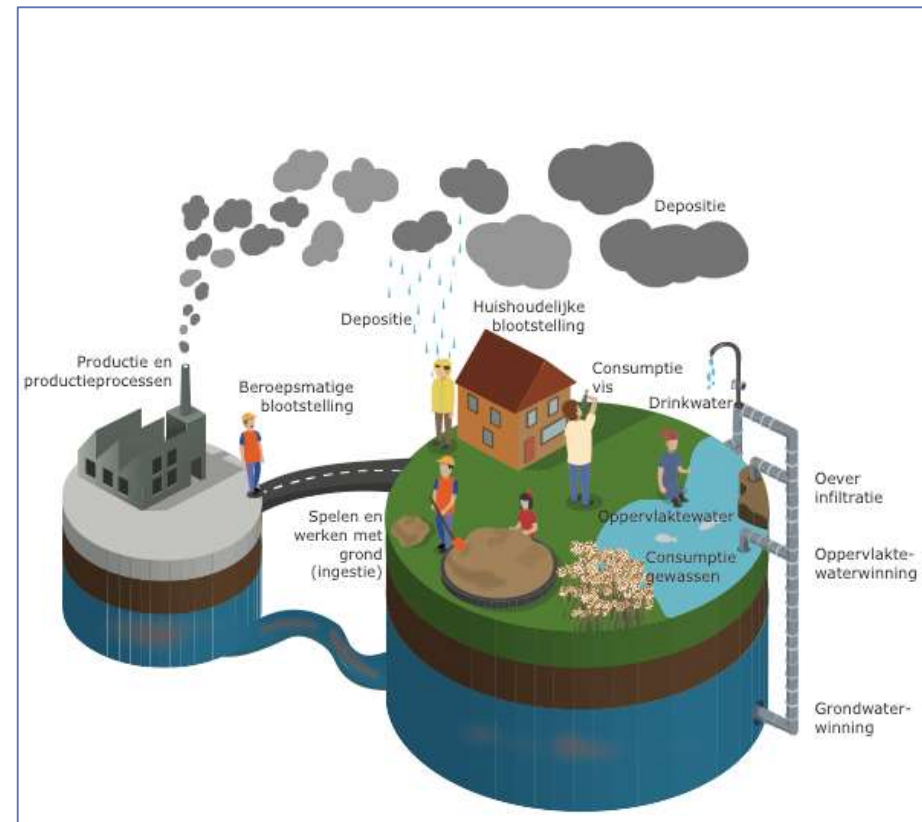
Zie handelingskader PFAS

Conceptueel model

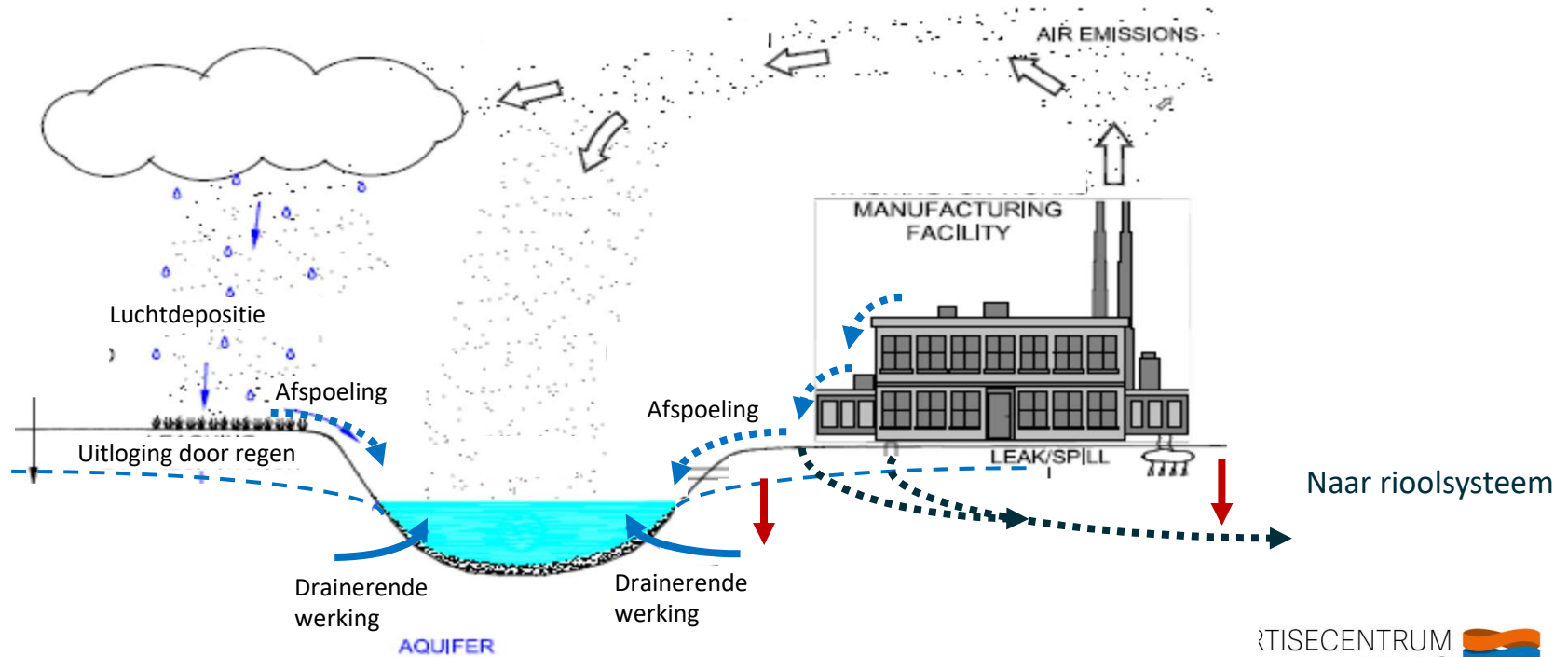
Verspreiding



Blootstelling

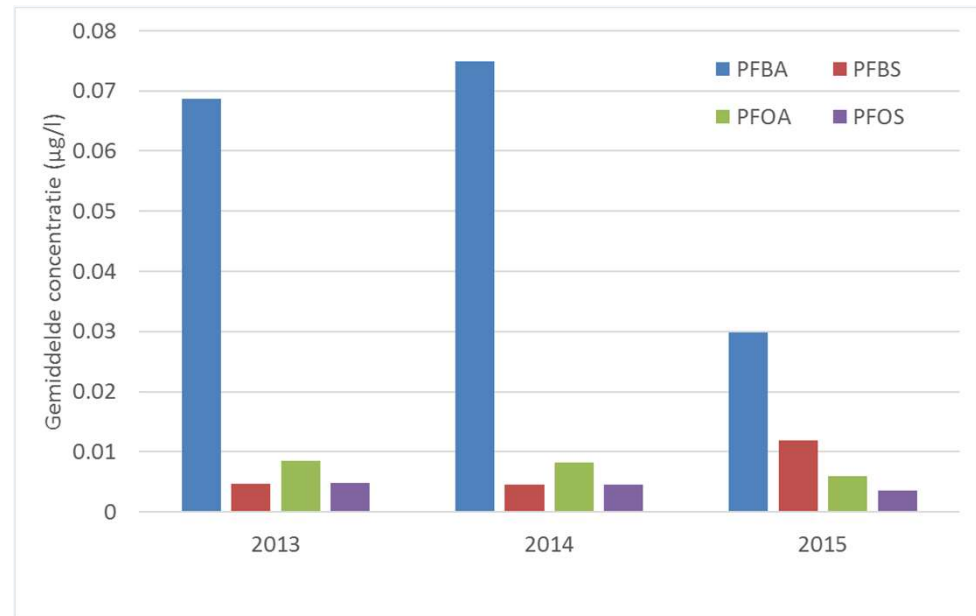


Conceptueel model luchtdepositie



Waar hebben we PFAS gemeten: (Grond-)water

- PFAS in 96% peilbuizen van 29 onderzochte potentiële bronlocaties;
- Oppervlakte water concentratie PFOS of PFOA gemiddeld 5-10 ng/l
- In >50% concentratie PFOS boven de AA-EQS;
- 99% van oppervlaktewater voor drinkwater bevat PFAS,
- 1-4% van grondwater voor drinkwater bevat PFAS

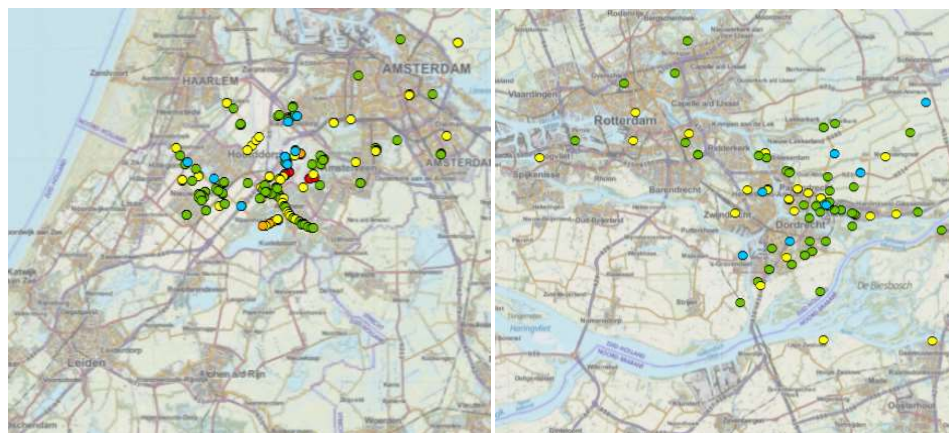


Gemiddelde concentraties in oppervlaktewater in 2013-2015

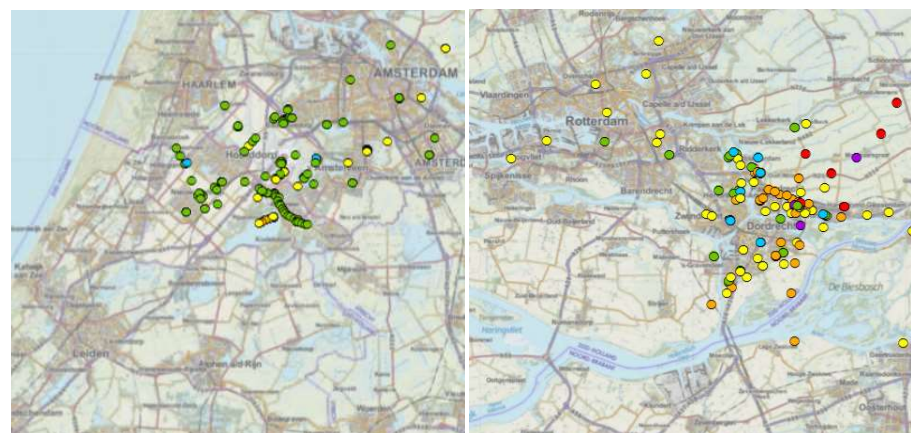
Waar hebben we PFAS gemeten: Grond

- Geografisch gezien weinig data beschikbaar
- Data beschikbaar uit Haarlemmermeer/regio Noordzeekanaal en regio Dordrecht
- Verhoogde achtergrondbelasting aanwezig (voorlopig bepaald op PFOS 2 µg/kgds, PFOA 2,5 µg/kgds, 95percentiel)

PFOS



PFOA



Blauw: < d; Groen:0,1-1,0; Geel:1,0-5,0 ; Oranje:5,0-10; Rood:10-50; Paars:50-100 µg/kg d.s.

Ervaringen, vragen, discussie....

- Waardoor ontstaat de diffuse achtergrondbelasting?
- Welke bronnen hebben we nog niet voldoende onderzocht?
- Hoe krijg ik grip op het scala aan verbindingen?
- Etc.

Vragen over deze presentatie?

ARCADIS

Witteveen + Bos

TTE

Hans Slenders (hans.slenders@arcadis.com)

Martijn van Houten (martijn.van.houten@witteveenbos.com)

Arne Alphenaar (alphenaar@engineers.nl)



www.expertisecentrumpfas.nl