

# PFAS (per- en poly-fluoralkyl substanties)



In het kader van de zeer zorgwekkende stoffen 'PFOA', 'PFAS' en 'Gen-X' viel ons oog op een artikel uit Nature van 7 februari 2019 met de titel "The fluorine detectives".

Het artikel begint er mee dat bepaalde synthetische fluorverbindingen steeds meer, en in zorgwekkende concentraties in rivieren, bodems maar ook in het bloed worden aangetroffen. Onderzoekers denken dat het hier gaat om een van de meest complexe groep van verontreinigingen die er bestaan.

Het gaat om de zogenoemde PFAS (per- en poly-fluoralkyl substanties). Koolstofketens gebonden aan fluoratomen met de unieke eigenschap om zowel vet als water af te stoten. Binnen 30 jaar zaten ze overal in. Bijvoorbeeld in non-stick pannen, regenjassen, voedselverpakkingen, blusschuim en allerlei vlekbestendige coatings.

In het begin van de eeuw bleek uit onderzoek relaties met gezondheidsproblemen voor met name de stoffen PFOS (perfluorooctaansulfonaat) en PFOA (perfluorooctaan-zuur). Hierdoor is de industrie naarstig op zoek gegaan naar vervangers die veiliger in gebruik zijn. Alleen is hierdoor een wildgroei aan PFAS ontstaan die onderzoekers voor grote problemen stelt.

Een groot probleem zijn hierbij de blusschuimen. Deze bevatten vaak honderden PFAS. Stap 1 is gemakkelijk, een analyse met GC-MS. Bekende PFAS als PFOS en PFOA kunnen redelijk makkelijk geïdentificeerd worden, maar voor de meer complexe nieuwe verbindingen is dit allesbehalve makkelijk. Er bestaan geen referentie standaarden voor en de industrie is zeer terughoudend met het verstrekken van gegevens. Het uitpluizen van een analyse van 20 minuten kan jaren duren.

Ondanks de nieuwe formulering van, naast 8C-, van 4C- en 6C-ketens (stoffen die volgens opgave van de industrie minder toxisch zijn, zie afbeelding 'fluorinated family') blijven het gefluoreerde verbindingen die niet of nauwelijks afbreken.

Betrokken bij onderzoek naar deze stoffen is ook het Nederlandse Arcadis uit Amsterdam. Complexe mengsels van PFAS kunnen in het milieu volgens Arcadis bijvoorbeeld leiden tot allerhande onbekende intermediaire producten.

**FLUORINATED FAMILY**  
Chemicals with fluorinated carbon chains (PFASs) are found in clothes, carpets, foams and other products. They don't degrade in the environment; researchers have listed more than 4,500 structures.

**HARMFUL LEGACY**  
A first generation of PFASs contained chains of eight or more carbons. Some of these are being phased out because of health concerns and their persistence in the environment.

- Carbon
- Fluorine
- Sulfur
- Oxygen
- Hydrogen
- Nitrogen

**PFOS (8-carbon chain)**  
Production now heavily restricted.

**PFOA (8-carbon chain)**  
Expected to be similarly restricted this year.

**8:2 FTOH (10-carbon chain)**  
Hundreds of precursor compounds can degrade into PFOS or PFOA in the environment.

**THE NEXT GENERATION**  
Industry shifted to shorter-chain PFASs and more complex structures; less is known about the safety risks of these molecules.

**PFBS**  
Variations in chain length and branching produce dozens of variant structures.

**PFHxS**  
A Stockholm Convention committee is reviewing whether to ban this substance.

**'GenX'**  
US chemical firm Chemours is being sued over the presence of this chemical in North Carolina water supplies.

**MYSTERY COMPOUNDS**  
Researchers think they have identified hundreds of new PFASs in the environment — with varying degrees of certainty.

These PFASs are 'probable' structures, found in environments affected by fire-fighting foams. Some molecules found in groundwater have not yet been assigned a structure.

©nature

Het voorkomen van PFAS verontreiniging zou prioriteit moeten hebben. Gefluoreerde polymeren zijn echter in vele gevallen onontbeerlijk en er bestaan geen goede alternatieven voor (bijv. coatings in de elektronica of zonnecellen).



Gelukkig geven gefluoreerde polymeren nauwelijks of geen PFAS af, maar bij het maken ervan worden wel grote hoeveelheden PFAS gebruikt.

Het gehele artikel is in te zien op: <https://www.nature.com/articles/d41586-019-00441-1> of <https://www.scientificamerican.com/article/the-fluorine-detectives/>.



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

Voor meer informatie over PFAS willen we verwijzen naar het RIVM. Het meest actuele nieuws is te vinden op: <https://www.rivm.nl/genx/actueel>.

Met o.m. de risicogrenzen die RIVM voor PFOS, PFOA en GenX heeft vast gesteld voor het **toepassen voor grond en bagger**: <https://www.rivm.nl/risicogrenzen-voor-pfos-pfoa-en-genx-voor-toepassen-van-grond-en-bagger>