

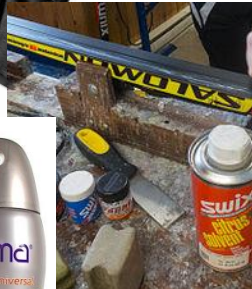
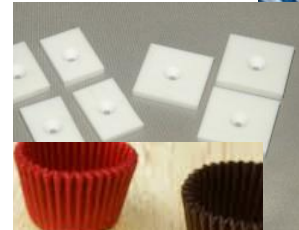
PFAS – toepassingen en karakteristieken



Overzicht

- PFAS toepassingen en eigenschappen
- PFOA in Nederland
- Nieuwe normen EFSA
- European Sustainable Chemicals Strategy
- “Essential use”
- PFOS in België

A skier wearing a bright yellow jacket, blue helmet, and goggles is skiing down a snowy slope. The skier is in a dynamic pose, leaning forward with knees bent. In the bottom right corner, there is a close-up inset of a ski binding, showing the toe and heel pieces. The background is a vast, white snowy landscape under a clear sky.



Waar kun je PFAs aantreffen?

- Vliegvelden
- Teflonindustrie
- Brandweer oefenlocaties
- Galvanische industrie – chroombaden
- Textiel en leerindustrie
- Fotoindustrie
- Electronica: printplaten, halfgeleiders
- Verpakkingen
- Cosmetica
- Hydraulische vloeistoffen



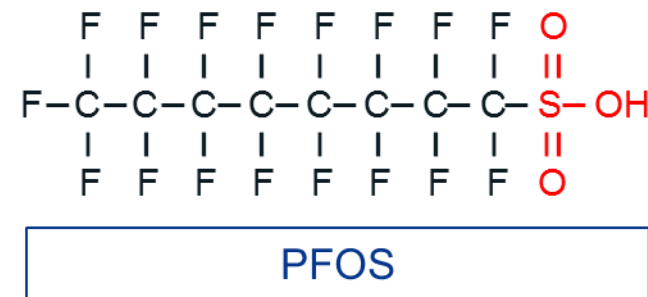
Koolstof-halogeen binding

Group→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
↓Period																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Ms	116 Lv	117 Ts	118 Og
Lanthanides	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu			
Actinides	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr			



PFAS eigenschappen: vet-, vuil- en waterafstotend

- Lossen op in vet en water
 - kortere ketens → beter in water
 - langere ketens → beter in vet



- Oplosbaarheid in water: PFOA: 400 –9500 mg/L, PFOS: 519 mg/L
- Sommige zijn vluchtig (F-alcoholen and -acrylaten)
- Zuren (PFOA) en sulfonaten (PFOS) zijn zeer **Persistent**
- **Bioaccumulatie**
- **Toxisch**

PBT

Mobiel

→ VN Stockholm Conventie: POP

Sprinkhaan effect



Blootstelling aan PFAS



Hoeveel zit er in ons bloed?

Component	In serum (ng/mL)	n	Reference
PFOA	0.11-20	505 men + 510 women	Stubbleski et al. 2016
PFOS	0.01-181	505 men + 510 women	Stubbleski et al. 2016
6:2 FTSA	0.39 – 7.89 N.D. – 18.39 N.D. – 29.94	10 men + 10 women 20 men 20 women	Loi et al., 2013 Lee and Mabury, 2011 Lee and Mabury, 2011

T_{1/2} in serum:

PFOS: 3.9–6.9 yr

PFHxS: 5.8–10.6 yr

PFOA: 3.1–4.4 yr

Olsen et al., EHP, 2007

Teflon production in Netherlands (en in VS)

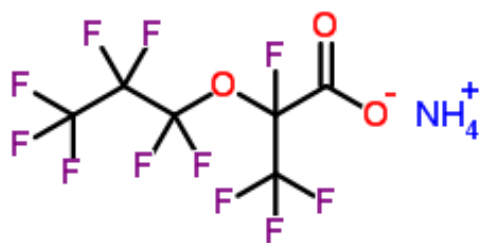
- **Chemours/Dupont** in Nederland gebruikte **PFOA** als intermediair in Teflon productie van 1970 tot 2012 (net als in Parkersburg, VA, USA)
- **PFOA** is persistent, bioaccumulatief, toxisch, overal aanwezig in het milieu en door ECHA gelabeld als “**zeer zorgwekkende stof**”
- In 2014 werd het gebruik en de productie van **PFOA en PFOS verboden**
- Producenten hebben hun productieprocessen aangepast door met **alternatieve PFAS te gaan werken**
- Eén daarvan is **GenX**
- Vergunning in Dordrecht: >6,000 kg/yr



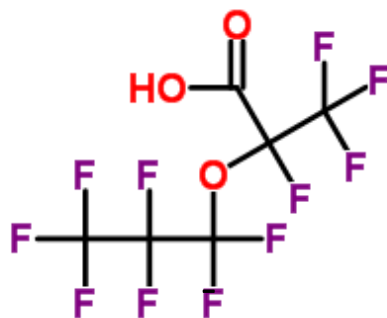
GenX – Een voorbeeld van “Regrettable Substitution”

GenX is de commerciële naam van het ammonium zout van 2,3,3,3-tetrafluor-2-(heptafluorpropoxy)propaanzuur (HFPO-DA)

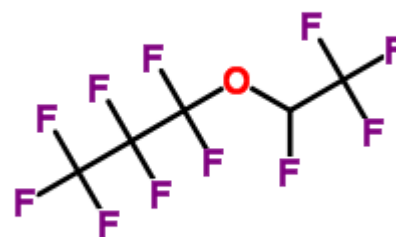
Bioaccumulatie: Veel lager dan PFOA (in de mens $t_{1/2}$ = ca. 24h). Maar: wel persistent en toxisch en moeilijk uit water te halen



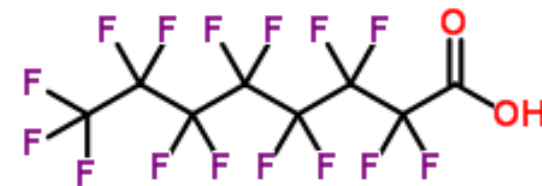
GenX



HFPO-DA
PFPrOPrA



Heptafluoropropyl 1,2,2,2-
tetrafluoroethyl ether



PFOA

PFOA in bloed van arbeiders en omwonenden van Chemours

- Omwonenden* (RIVM, n=382):
 - Range 1.3-147 ng/ml
 - Veilig niveau was: 89 ng/ml**
 - Meeste inwoners zijn boven veilig niveau blootgesteld
- Arbeiders (Du Pont, 2005, n=57)
 - Gemiddeld: 220 ng/ml
 - Range: 75 – 11387 ng/ml
 - Gemiddeld: ca. 3x veilig niveau
 - Max.: 127x veilig niveau

** Nu 7 ng/ml voor som van 4 PFAS

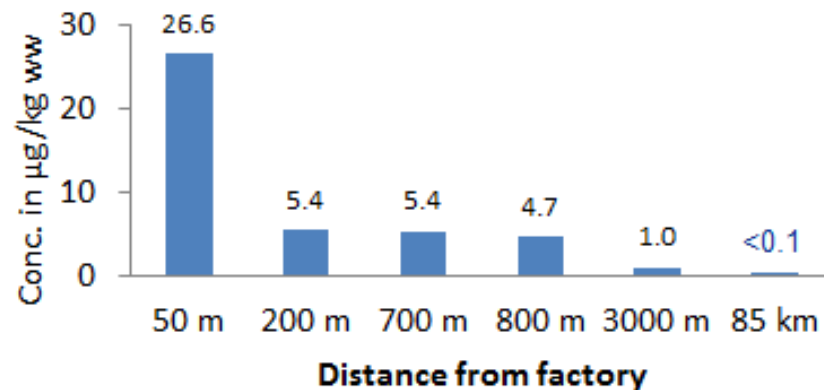
Geen actie ondernomen!

* Binnen straal van 1.5-2 km van fabriek

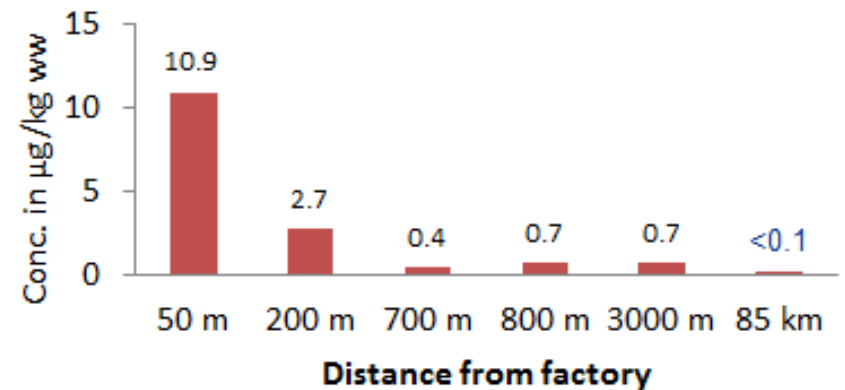
Mediaan PFOA achtergrond in serum in Europese studies is 3.5 ng/ml

Resultaten korte studie VU in Dordrecht

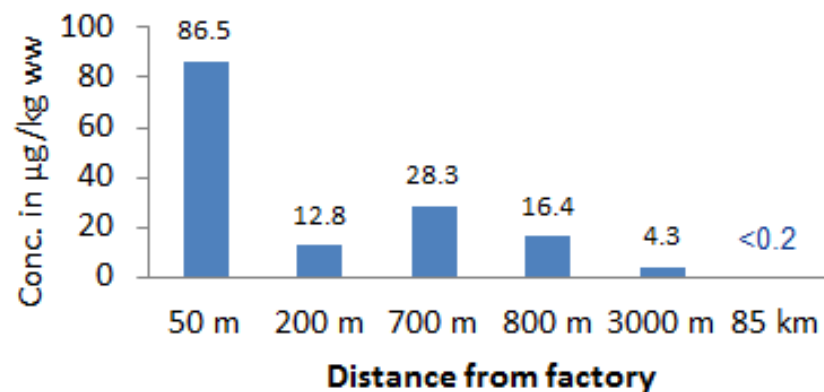
GenX in grass



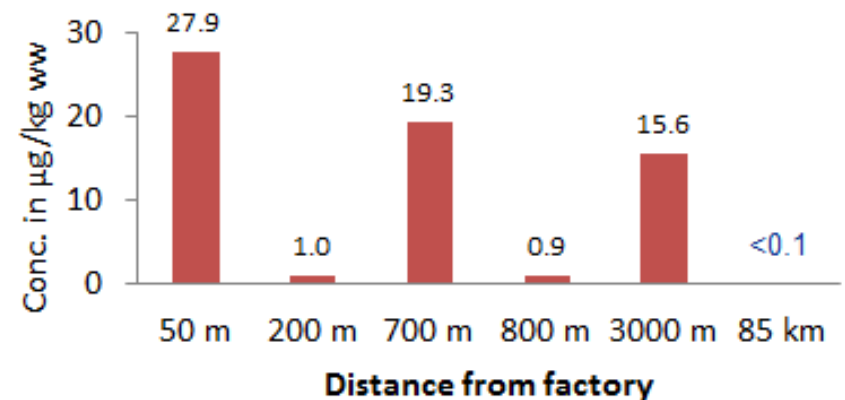
PFOA in grass



GenX in leaves



PFOA in leaves



PFAS in drinkwater

Location	GenX	PFOA
	ng/L	ng/L
Alblasserdam	8.0	7.1
Dordrecht	3.1	2.4
Goedereede	1.8	5.2
Gouda	1.4	1.9
Rotterdam	5.9	3.9
Spijkenisse	5.9	4.0

Brandsma et al. (2019) Chemosphere 220, 493-500



- Nieuwe norm voor PFAS in drinkwater van 4.4 ng/L PEQ is voorgesteld door RIVM
- Oude advieswaarden: PFOA 87.5 ng/L, Gen X 150 ng/L (Zeilmaker, RIVM, 2016)

Nieuwe EFSA Opinie (2020)

□ CONTAM Panel gebruikt nu de som van 4 PFAS:
PFOA, PFNA, PFHxS and PFOS

□ Nieuwe TWI of 4.4 ng/kg lw per week*

EFSA Scientific Opinion
ADOPTED: 9 July 2020
doi: 10.2903/j.efsa.2020.6223

Old TDI PFOS: 150 ng/kg bw/d and PFOA: 1500 ng/kg bw/d

EFSA Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain, 2012. EFSA journal 10 (6), 2012

- Verschil voor PFOA met oude TDI: het was: 1500 ng/kg lw/d, nu ca. 0.16 ng/kg lw/d
- Verschil voor PFOS met oude TDI: het was 150 ng/kg lw/d, nu ca. 0.16 ng/kg lw/d
- De nieuwe advieswaarde is heel veel strenger!



EU Chemicals Strategy for Sustainability

#ChemicalsStrategy
#EUGreenDeal



Objectives:

- Better protect citizens and the environment
- Boost innovation for safe and sustainable chemicals

14 October 2020

ACTIES EU SUSTAINABLE CHEMICALS STRATEGY

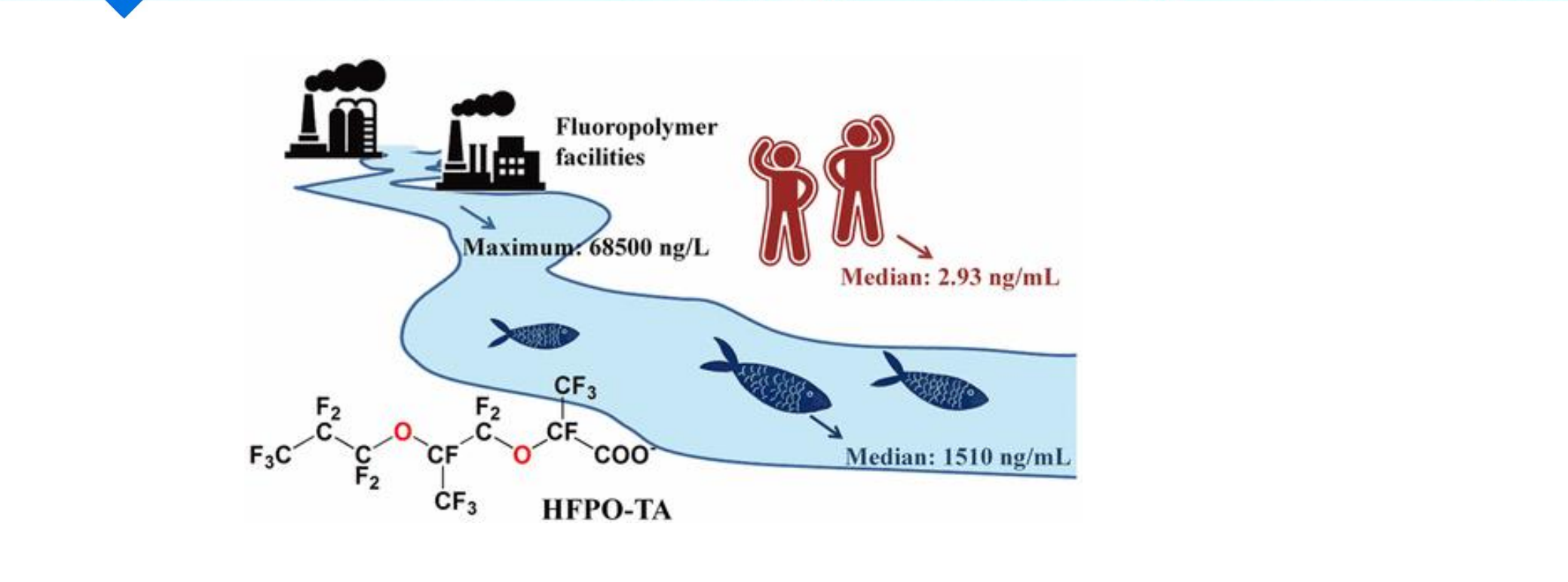
- ❑ **Ban the most harmful chemicals** in consumer products -
allowing only essential use
- ❑ Account for **cocktail effect** of chemicals when assessing risks
- ❑ **Phase out use of PFAS in the EU**
- ❑ **Innovative capacity** for production of chemicals that are safe
and sustainable **by design**
- ❑ A leading role by championing and **promoting high standards**
and not exporting chemicals banned in the EU

Essential Use Concept

I. Cousins et al.: The concept of essential use for determining when uses of PFASs can be phased out. Environ. Sci.: Processes Impacts, 2019, 21, 1803–1815

- Gebaseerd op Montreal Protocol
- Essential use: toestaan van gebruik voor gezondheid, veiligheid of andere belangrijke toepassingen waar (nog) geen alternatief voor is
- Bijvoorbeeld:
 - Essentieel: bepaalde medische toepassingen (kunstnier), beschermende kleding
 - Niet essentieel: dental floss, waterafstotende surfkleding, ski wax, cosmetica

In China....



First Report on the Occurrence and Bioaccumulation of Hexafluoropropylene Oxide Trimer Acid: An Emerging Concern

Yitao Pan, Hongxia Zhang, Qianqian Cui, Nan Sheng, Leo W. Y. Yeung, Yong Guo, Yan Sun, and Jiayin Dai. *Environ. Sci. Technol.*, 2017, 51 (17), 9553–9560

PFOS in Zwijndrecht en Slotopmerkingen

- De PFAS advieswaarden zijn per 2020 heel veel strenger geworden
- Normen zijn gebaseerd op levenslange blootstelling
- In Nederland kon tot 2017 >12.000 kg/j PFOA legaal geloosd worden
- De 3M vervuiling met PFOS gaat mogelijk verder dan het Oosterweel traject en zou precies in beeld moeten worden gebracht
- De huidige 70 $\mu\text{g}/\text{kg}$ richtwaarde voor het verplaatsen van grond zou in het licht van de nieuwe EFSA adviezen nader bekeken moeten worden
- PFOS wordt ook opgenomen uit andere bronnen, zoals cosmetica
- PFAS gebruik moet wereldwijd (niet alleen in EU) worden beperkt