

PFAS – toepassingen en karakteristieken



Overzicht

- PFAS toepassingen en eigenschappen
- PFOS
- Nieuwe normen EFSA
- Normen en gehalten: wat is veilig?

Toepassingen: van schuurpapier tot de tandarts



Waar kun je PFAS aantreffen?

- Vliegvelden (AFFF, meer PFOS)
- Teflonindustrie (meer PFOA/ GenX)
- Brandweer oefenlocaties (meer PFOS)
- Galvanische industrie – chroombaden
- Textiel en leerindustrie
- Fotoindustrie
- Electronica: printplaten, halfgeleiders
- Verpakkingen
- Cosmetica
- Hydraulische vloeistoffen



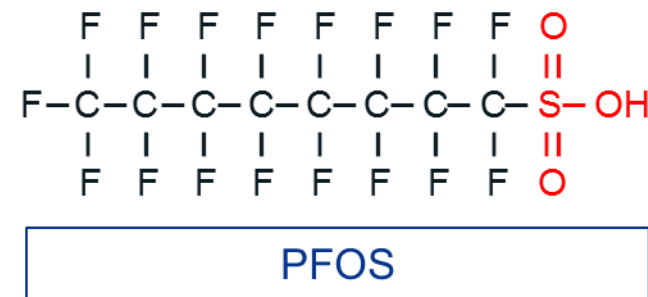
Koolstof-halogeen binding

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

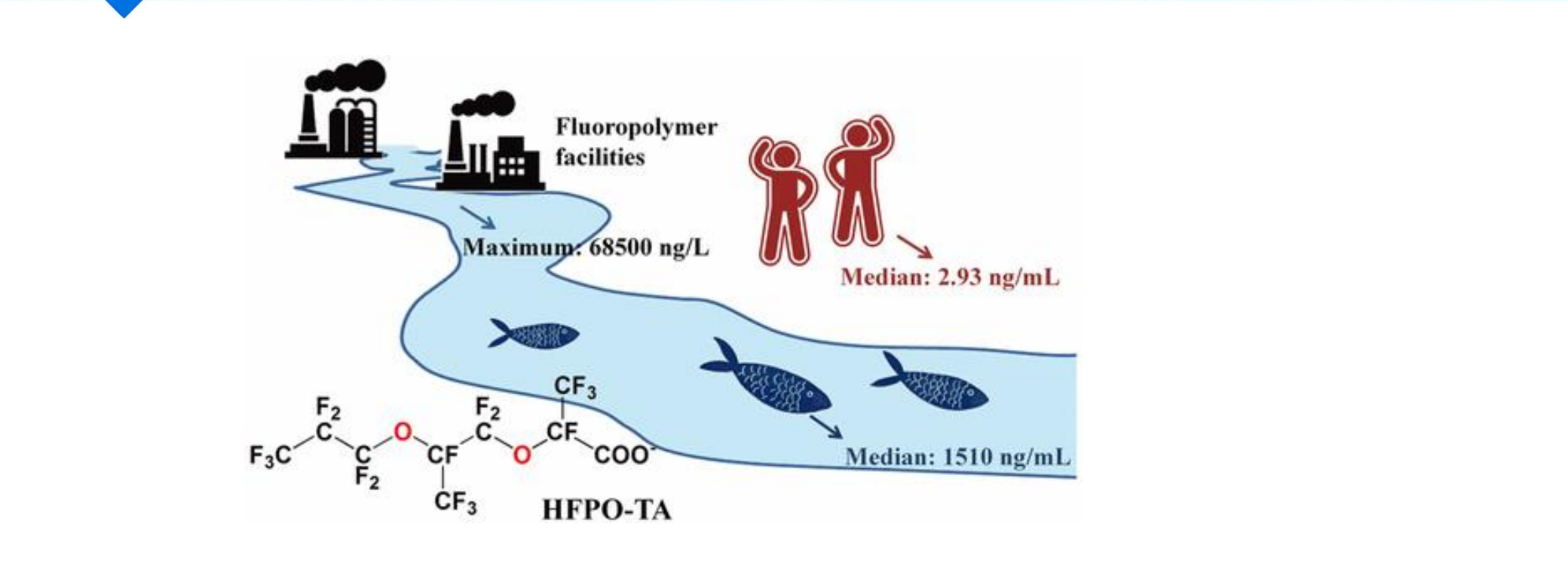
Mobiel

→ VN Stockholm Conventie: POP

Sprinkhaan effect



In China....





EU Chemicals Strategy for Sustainability

#ChemicalsStrategy

#EUGreenDeal



European
Commission

Eén van de doelstellingen:

- Phase out PFAS

14 October 2020

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



PFAS in drinkwater

Location	GenX	PFOA
	ng/L	ng/L
Ablasserdam	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)

Blootstelling aan PFAS



Hoeveel zit er in ons bloed?

Component	In serum (ng/ml)	Jaar	Referentie
PFOS	0.65	2012-2015	http://www.milieu-engezondheid.be/
PFOA	0.65	2012-2015	id
PFHxS	0.19	2012-2015	id

P. Leonards et al. (2015). SHINE – Target and non-target screening of chemicals in the Indoor environment for human exposure assessment
Final report LRI-B17, CEFIC, Brussels.

PFOA inwoners Dordrecht: 1.3-147 ng/ml, arbeiders Du Pont Dordrecht: 75 – 11387 ng/ml

- Veilige waarde was 89 ng/ml, nu: 7 ng/ml voor som van 4 PFAS

$T_{1/2}$ in serum:

PFOS: 3.9–6.9 yr

PFHxS: 5.8–10.6 yr

PFOA: 3.1–4.4 yr

- Mediaan EU PFOA: 3.5 ng/ml

Olsen et al., EHP, 2007

Nieuwe EFSA Opinie (2020)

□ EFSA 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!

Adviesnormen en gehalten

PFAS	Gehalte in huisstof België µg/kg ds	Adviesnorm grond NL µg/kg ds
PFOS	1	3
PFOA	2	7
PFBS	103	3*

PFAS	Gehalte in huis- en kantoorstof NL µg/kg ds	Adviesnorm grond NL µg/kg ds
PFOS	35	3
PFOA	20	7
PFBS	317	3*

* Voor GenX en
overige PFAS

SHINE – Target and non-target screening of
chemicals in the Indoor environment for
human exposure assessment

Final report LRI-B17, CEFIC
P. Leonards et al. (2015)

PFAS	Gehalte in huisstof Ierland µg/kg ds	Adviesnorm grond NL µg/kg ds
PFOS	7	3
PFOA	9	7
PFBS	141	3*

Opname uit stof

PFAS	Gehalte in huisstof België µg/kg ds	Opname per dag (= per 20 mg stof) (ng)	Max. opname per dag vlgs. EFSA (ng/d)
PFOS	1	0,02	11
PFOA	2	0,04	11
PFBS	103	2,1	11

PFAS	Gehalte in stof NL µg/kg ds	Opname per dag (= per 20 mg stof) (ng)	Max. opname per dag* vlgs. EFSA (ng/d)
PFOS	35	0,7	11
PFOA	20	0,4	11
PFBS	317	6,3	11

* Inclusief opname uit andere bronnen

PFAS	Gehalte in bodem Oosterweel µg/kg ds	Opname per dag (= per 20 mg stof) (ng)	Max. opname vlgs. EFSA (ng/d)
PFOS	Ca. 50	Ca. 1	11
PFOA	?	?	11
PFBS	?	?	11

Slotopmerkingen

- De PFAS advieswaarden zijn per 2020 heel veel strenger geworden
- Normen zijn gebaseerd op levenslange blootstelling en bevatten een veiligheidsfactor van 10-100
- In Nederland kon tot 2014 >12.000 kg/j PFOA legaal geloosd worden en daarna 6.000 kg/j GenX
- In Nederland bevat huis/kantoorstof aanzienlijk meer PFAS dan in België
- PFOS wordt ook opgenomen uit andere bronnen, zoals cosmetica
- PFAS gebruik moet als groep wereldwijd (niet alleen in EU) worden beperkt