



PFOS



PFOA



HOE WORDEN WE BLOOTGESTELD?



Huidcontact



Inademing



Orale opname

Noorse studie met 61 deelnemers :
% deelnemers bij wie meer dan 20%
afkomstig was van
niet – voeding/drinkwater inname
PFOS: 20%
PFOA: 23%
PFNA: 30%



inname

absorptie

distributie

excretie

Voeding
Water } 60-95%
Stof: 5-30%

~100%

Inademing:
1-2%

~100%

Huidcontact
1-2%

~50%

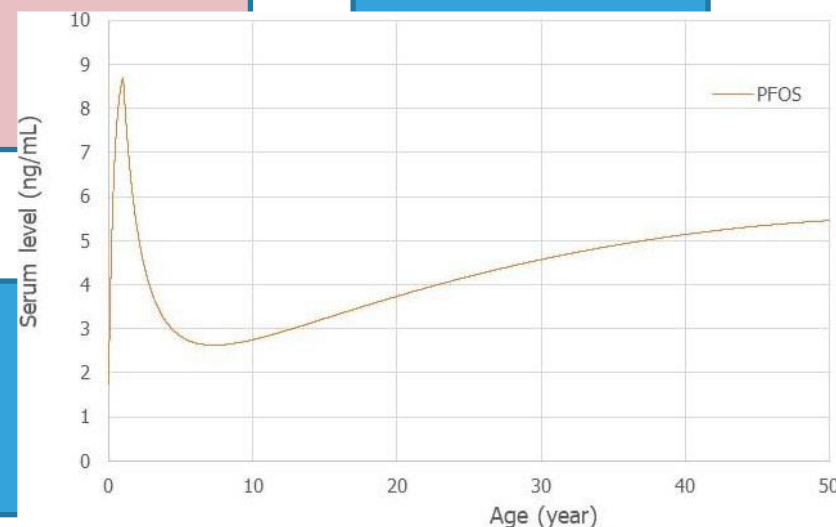
Bloed
Lever
Nieren



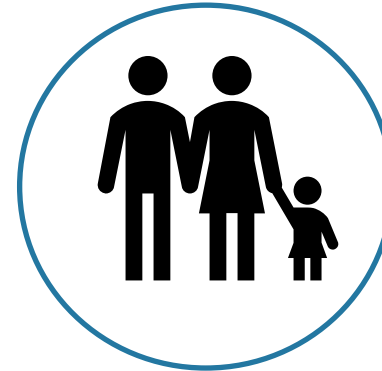
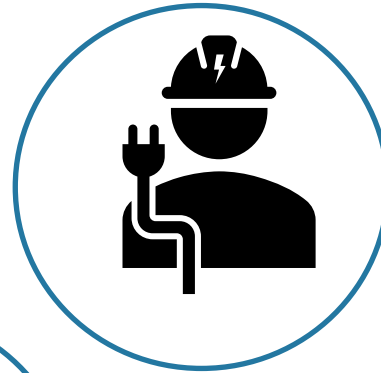
Urine
Faeces



Halfwaardetijd : PFOS~ 3,1-7,4 jaar
PFOA~ 2,3-8,5 jaar



GEGEBENSBRONNEN



Zoekterm PFOS
Aantal publicaties per jaar in Pubmed
Totaal : 3580

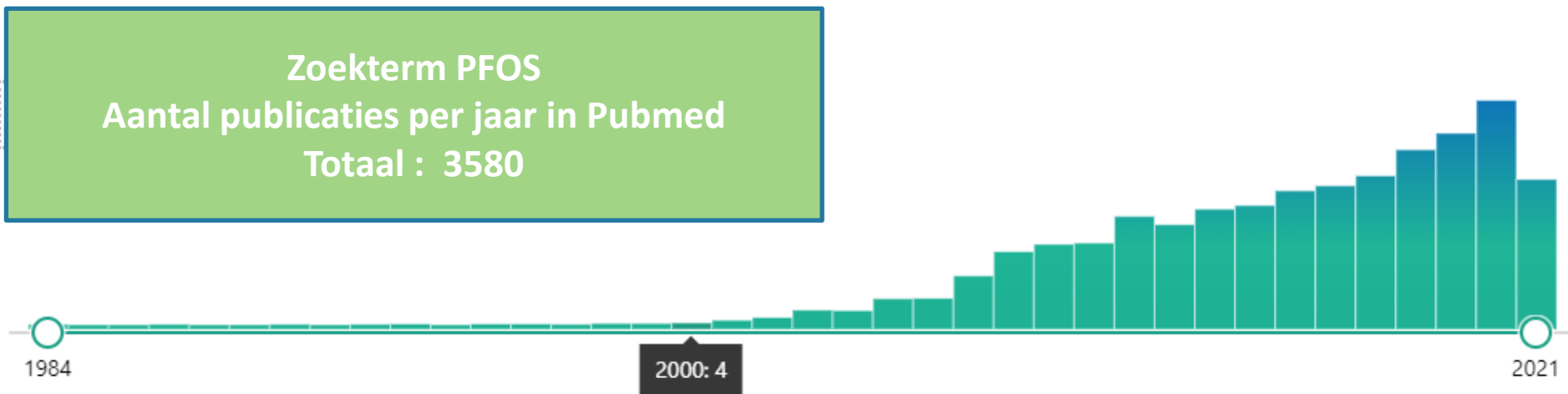
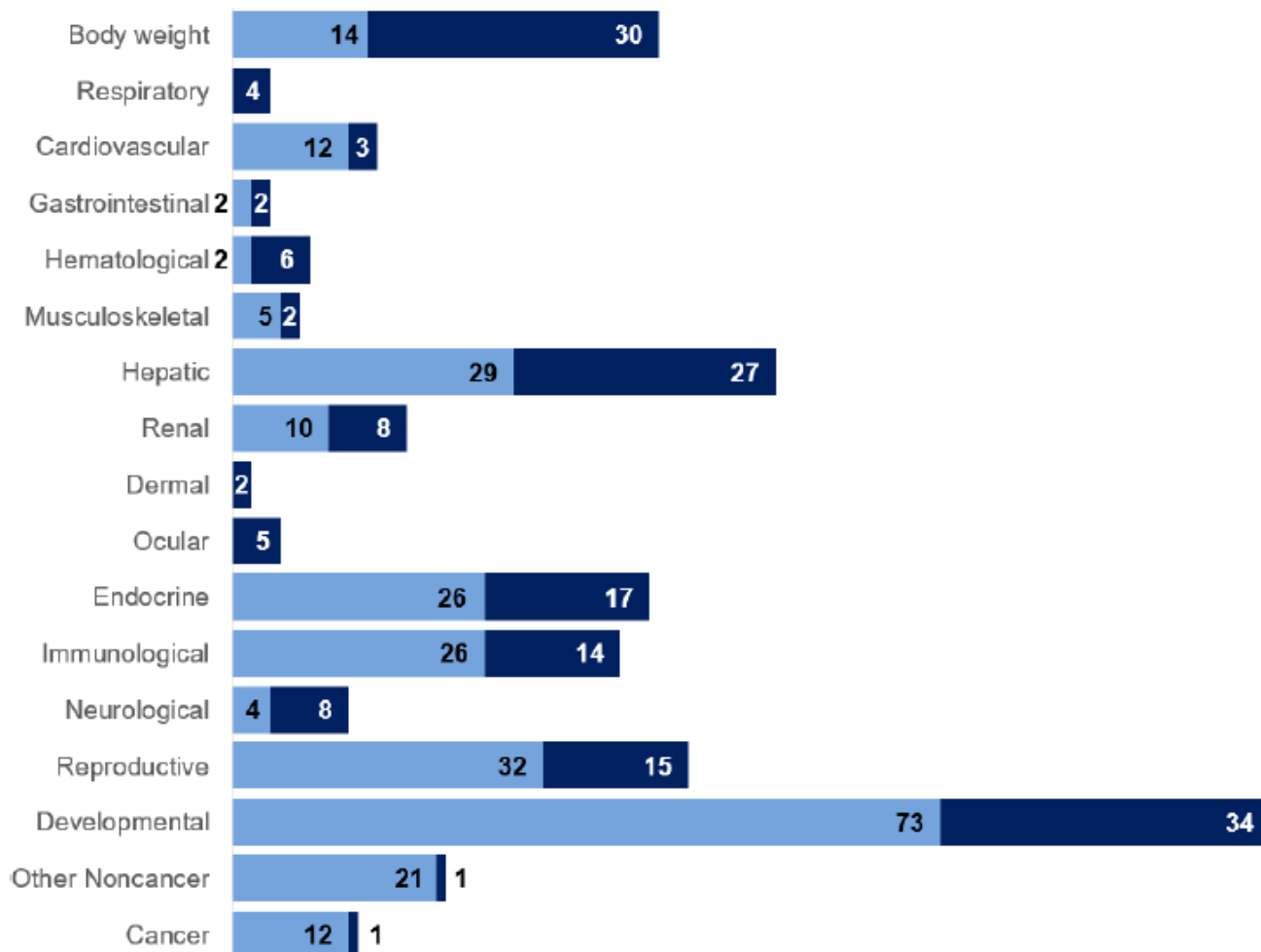


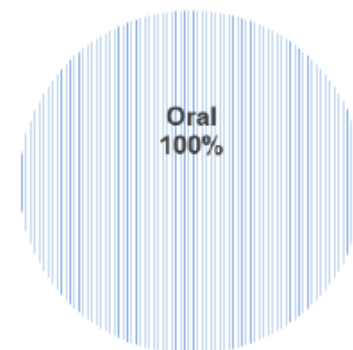
Figure 2-4. Overview of the Number of Studies Examining PFOS Health Effects*

Developmental, hepatic, and reproductive effects of PFOS were the most widely examined potential toxicity outcomes

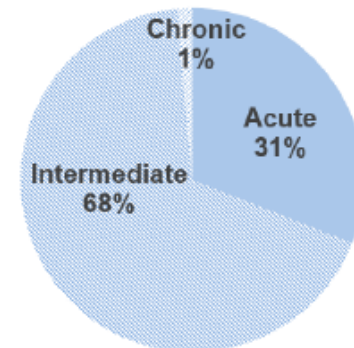
More studies evaluated health effects in **humans** than **animals** (counts represent studies examining endpoint)



Exposure Route
(animal studies only)



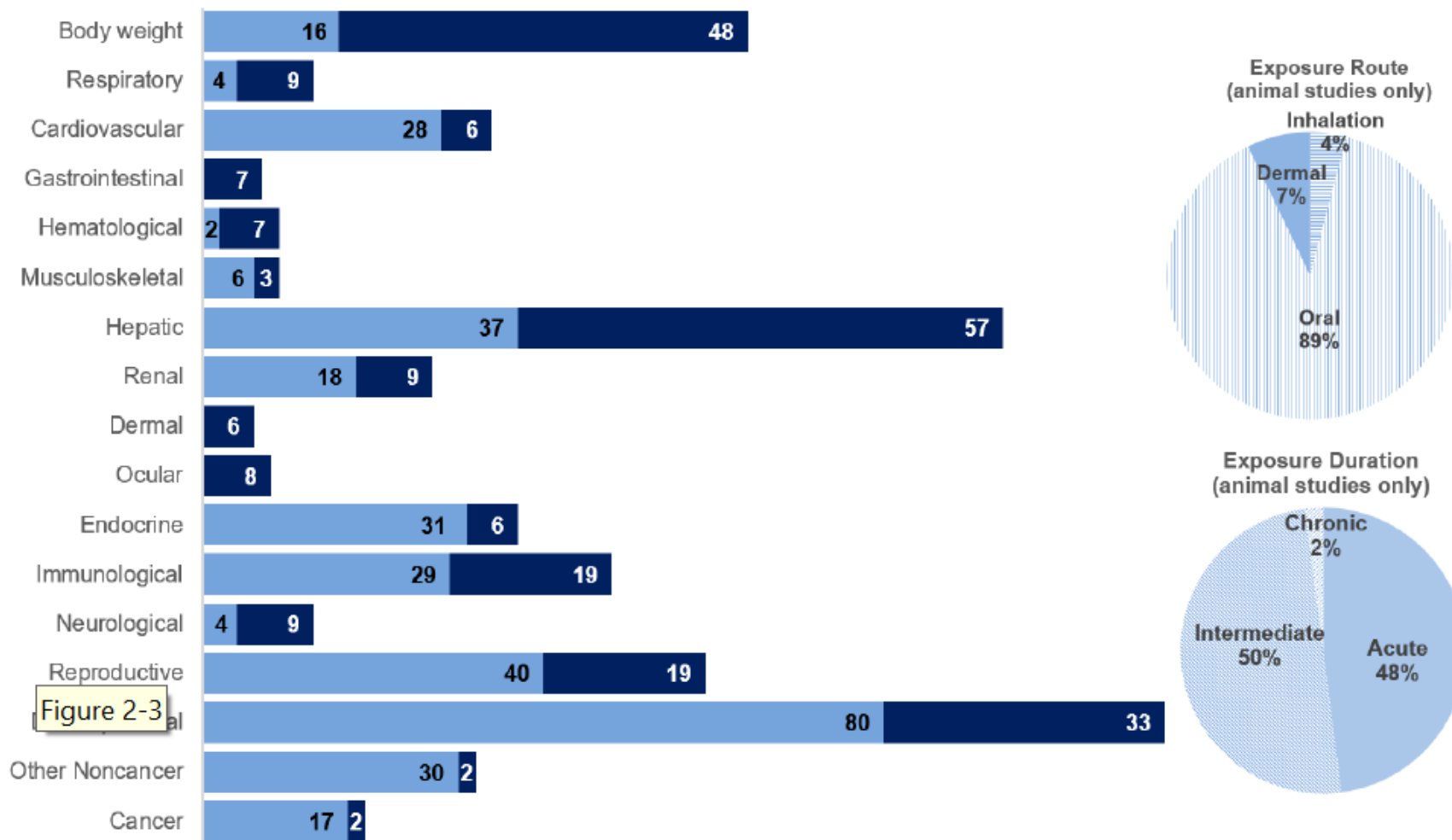
Exposure Duration
(animal studies only)



*Includes studies discussed in Chapter 2. A total of 301 studies (including those finding no effect) have examined toxicity; most animal studies examined multiple endpoints. In this figure, the number of human studies is referring to the number of publications; most human studies examined multiple perfluoroalkyls.

Figure 2-3. Overview of the Number of Studies Examining PFOA Health Effects*

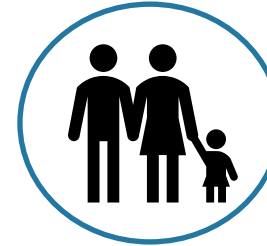
Developmental, hepatic, and body weight effects of PFOA were the most widely examined potential toxicity outcomes
 More studies evaluated health effects in **humans** than **animals** (counts represent studies examining endpoint)



*Includes studies discussed in Chapter 2. A total of 363 studies (including those finding no effect) have examined toxicity; most animal studies examined multiple endpoints. In this figure, the number of human studies is referring to the number of publications; most human studies examined multiple endpoints.



Geen acute effecten Wel chronische effecten



Robuste gegevens

Leverschade: stijging gewicht lever
 Schildklierhormonen: T3 & T4 dalen
Geboortegewicht: daling
 Effecten op het afweersysteem
 (daling witte bloedcellen en
 lymfocyten)
 PFOA: borstontwikkeling vermindert

Robuste gegevens

Leverschade: ALT merker↑
 Serumcholesterol stijgt
 Schildklierhormonen: T3 & T4 dalen
Geboortegewicht: daling
 Afweersysteem : vaccinatierespons
 daalt bij **kinderen** & volwassenen

Neurotoxiciteit bij nakomelingen

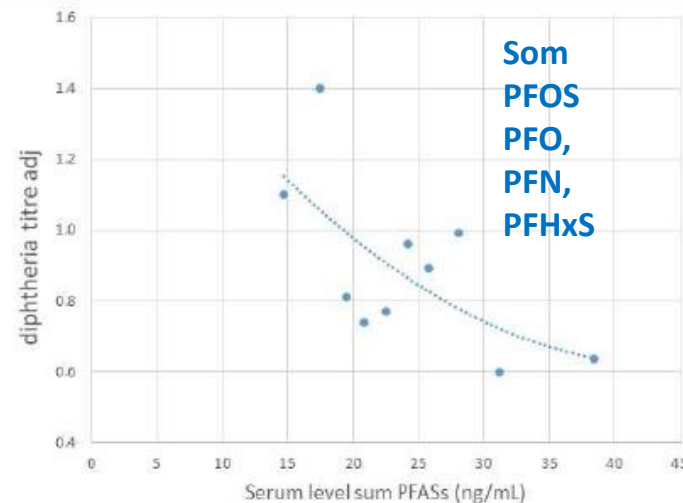
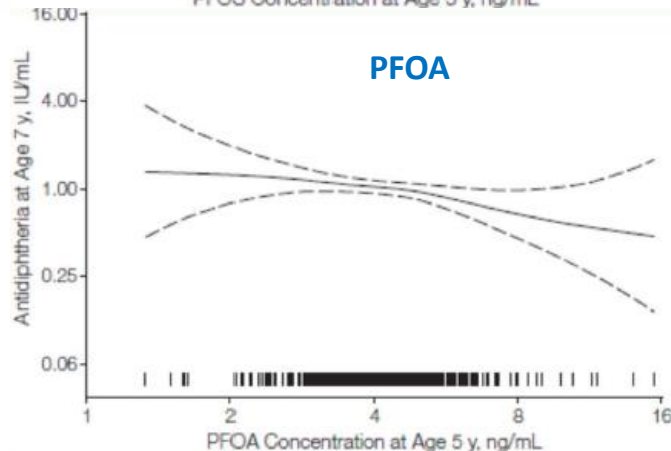
Vaccinatierespons (T-cel) daalt
 Minder weerstand tegen infecties
 Reproductie: daling testosteron
 Geen directe genotoxiciteit
 PFOS en PFOA: tumorpromotie
 Tumoren van borst, lever, nier en
 pancreas
 PFOA: Leydigceltumoren

Cardiovasculaire aandoeningen, diabetes,
 Obesitas, metabool syndroom
 Reproductie (man/vrouw),
Neurologische ontwikkeling, cognitie
Groei van kinderen, weerstand tegen
infecties, schildklierfunctie, nierfunctie,
 osteoporosis
 Kanker: mogelijk blaaskanker, nierkanker

ANALYSE VAN HET VERBAND TUSSEN BLOOTSTELLING EN EFFECT

Verminderde vaccinatierespons bij kinderen en volwassenen (Dk, US, No, De) blijkt het meest gevoelige eindpunt

Vaccinatierespons van 587 kinderen tegen tetanus en difterie -op leeftijd van van 5 jaar en van 7 jaar (Grandjean et al, 2012) & EFSA 2021



Grandjean et al, . JAMA. 2012 doi: 10.1001/jama.2011.2034.

AFLEIDING TOETSINGSWAARDE

Vaccinatierespons op leeftijd van 1 jaar tegen tetanus, difterie en haemophilus influenzae type b (Hib) bij 101 kinderen

Abraham et al, Arch Toxicol. 2020. doi: 10.1007/s00204-020-02715-4 & EFSA 2021.

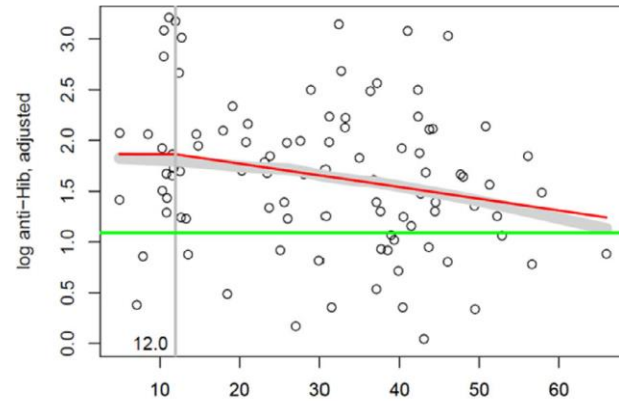


Figure K.1 PFAS sum (µg/L)

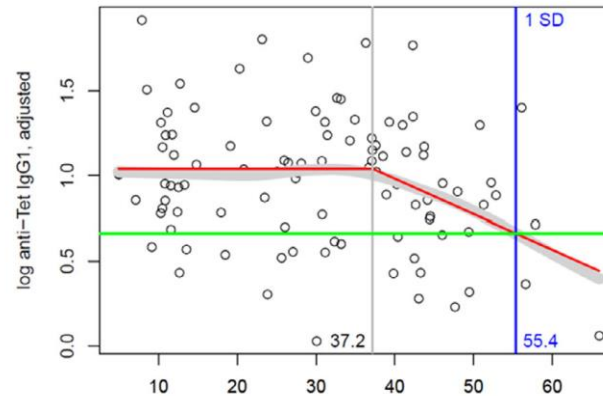


Figure K.2 PFAS sum (µg/L)

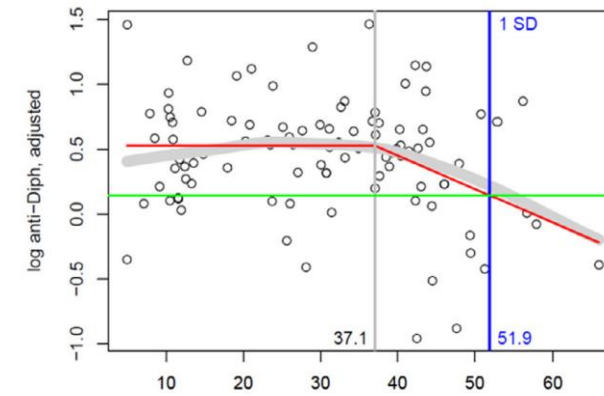


Figure K.3 PFAS sum (µg/L)

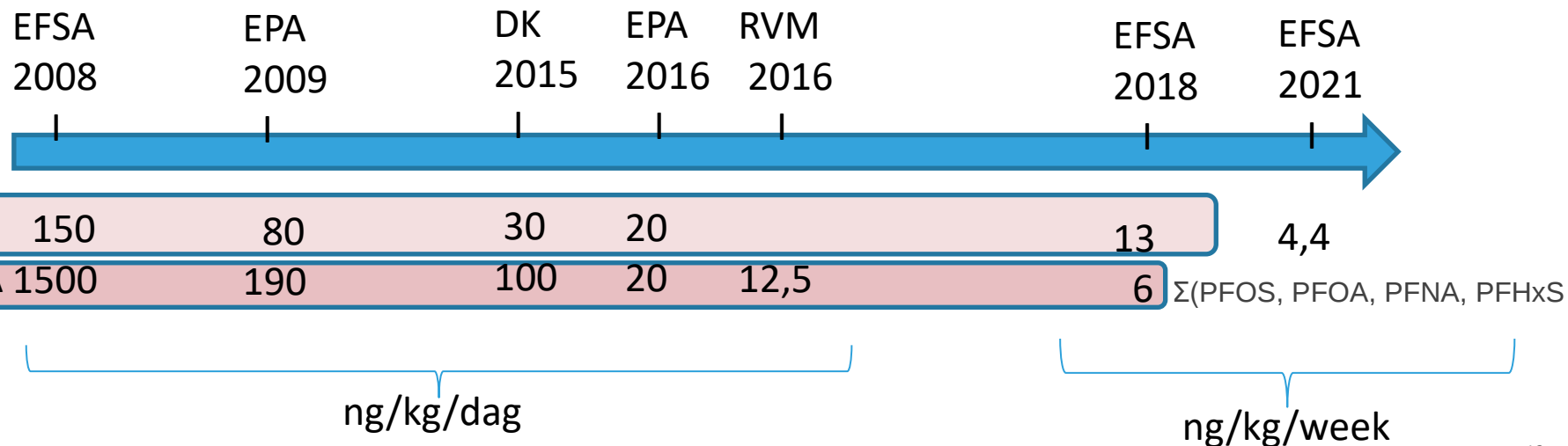
Toetsingswaarde: gehalte in de moeder dat overeenkomt met 10% verminderde vaccinatierespons bij haar kinderen op de leeftijd van 1 jaar met veronderstelling borstvoeding gedurende 1 jaar.

Som van 4 PFASs in serum van de moeder : 6,9 ng/mL
Som van de 4 PAFSS in moedermelk: 0,133ng/mL

BEPALING VAN DE INNAME NORM: MAXIMAAL TOELAATBARE DAGELIJKSE/ WEKELIJKSE INNAME

Toetsingsnorm is het inname niveau van de moeder om de kinderen te beschermen bij de leeftijd van 1 jaar met veronderstelling borstvoeding gedurende 1 jaar.

Som van 4 PFASs in serum : 6,9 ng/mL
 Som van de 4 PAFSS in moedermelk: 0,133ng/mL
 $\approx$
 Som van 4 PFASs: 0,63 ng/kg bw/dag
 Som van 4 PFASs :4,4 ng/kg bw per week



BEPALING VAN DE GEZONDHEIDSKUNDIGE TOETSINGSWAARDE

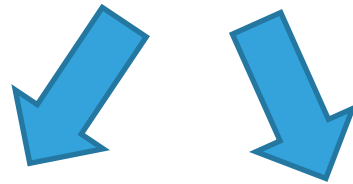
Som van 4 PFASs in serum : 6,9 ng/mL

Som van de 4 PAFSS in moedermelk: 0,133ng/mL

$\cong$

Som van 4 PFASs: 0,63 ng/kg bw/dag

Som van 4 PFASs :4,4 ng/kg bw per week



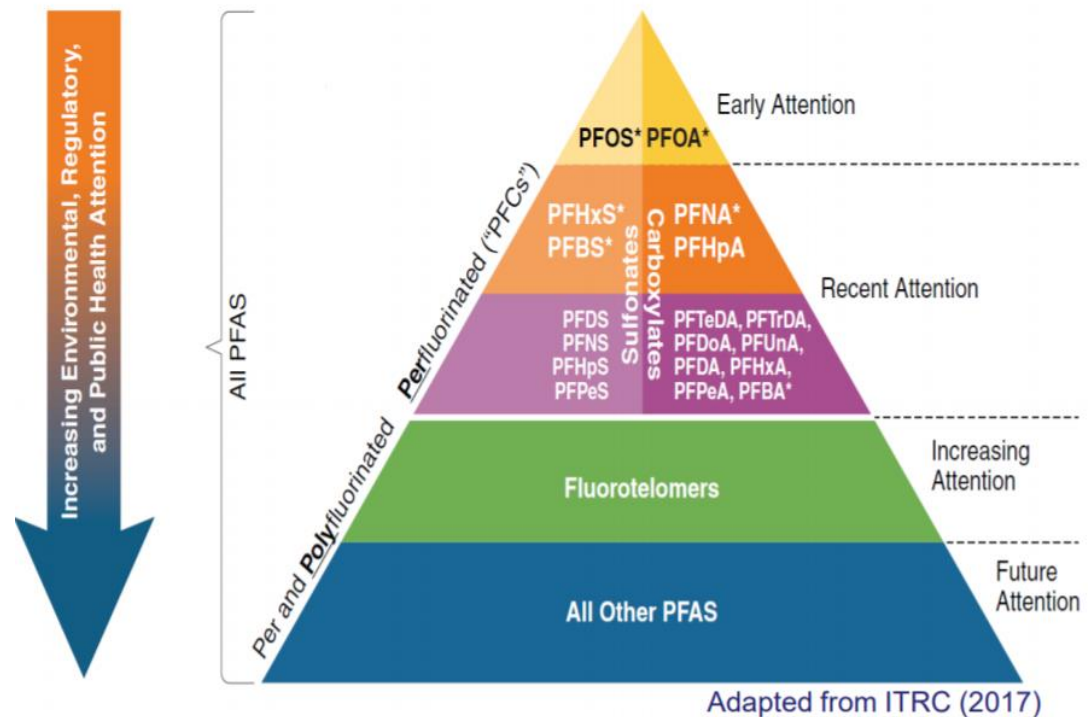
Toetsingswaarde
drinkwater/voeding

Toetsingswaarde
grondwater/bodem

AANDACHTSPUNTEN

- Bijdrage van ongekende PFASs?
- Aandacht voor precursoren !
- Analysemethode (chemisch/ bioassays) voor al de PFASs samen

Gecoördineerde aanpak op EU niveau !





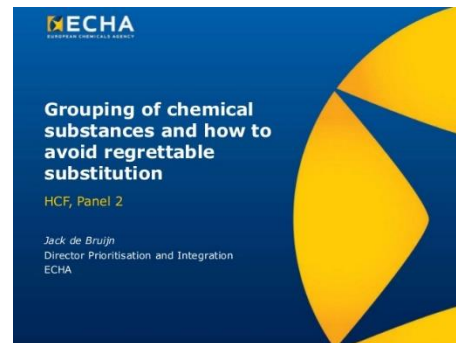
Per/polyfluorinated compounds (PFASs)

General population + firefighters, ski-waxers and workers in fluorochemical plants

First surveys (OECD) in 2004- only PFOS and PFOA

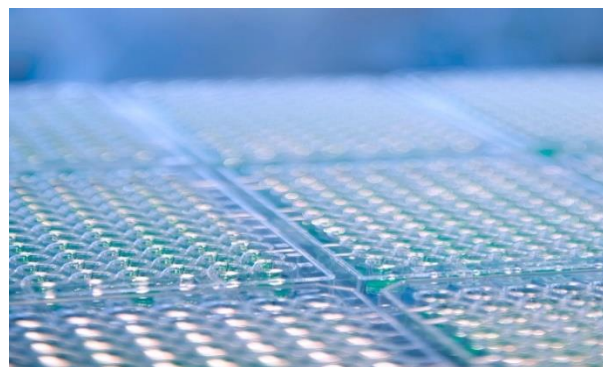
Now: more than 4700 known PFAS

Innameadvieswaardens voor slechts 4 PFAS (EFSA 2021)



SAFE AND CIRCULAR BY DESIGN

Snelle screening voor selectie van veilige stoffen nodig



Betere strategie voor het testen van chemische stoffen in de product design fase!

