



# Actualiteit rond PFAS Partim regelgeving



Flanders  
State of  
the Art

**Online studiedag Bodem  
VMx i.s.m. OVAM  
21 april 2022**

**Johan Ceenaeme**

WE MAKE  
TOMORROW  
BEAUTIFUL

**OVAM**

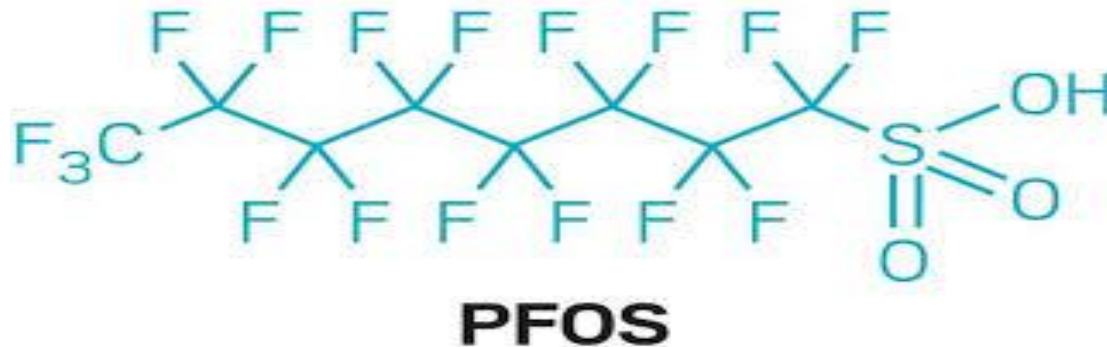
# Inhoud

- 1. Wat zijn PFAS? Wat is het probleem?**
- 2. Wat zijn de risico's bij blootstelling?**
- 3. Wanneer is onderzoek van PFAS nodig?**
- 4. Toetsingswaarden PFAS – stand van zaken**

**1**

**Wat zijn PFAS?  
Wat is het  
probleem?**

# Wat zijn PFAS?



- ▶ PFAS staat voor poly- en perfluoralkylstoffen
- ▶ Stofgroep bestaat uit ruim 6.000 stoffen – o.m. de stoffen perfluorooctaanzuur (PFOA) en perfluorooctaansulfonaat (PFOS)
- ▶ PFAS zijn stoffen die door mensen zijn gemaakt vanwege hun specifieke eigenschappen, zoals brandwerendheid en vuil- en waterafstotendheid
- ▶ PFAS hebben als overeenkomst dat ze een compleet (per-) of gedeeltelijk (poly-) gefluoreerde koolstofketen bevatten, met een variërende lengte, normaal gesproken 2 tot 16 koolstofatomen.

# Wat zijn PFAS?

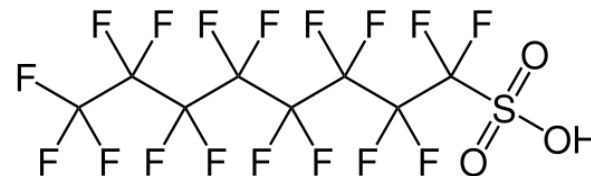
## Geperfluoreerde verbindingen

- ▶ PFOS (perfluorooctaansulfonzuur) en PFOA (perfluorooctaanzuur) - twee meest bekende PFAS.
- ▶ Geperfluoreerde alkylzuren (perfluoralkylzuren; PFAA's) onderverdeeld in verschillende alkylzuren (functionele groep verschilt):
  - sulfonzuren (o.m. PFOS);
  - de carbonzuren (o.m. PFOA),
  - andere geperfluoreerde alkylzuren
- ▶ Bij productie van PFAS ontstaan vaak mengsels van stoffen, ook mengsel van lineaire en vertakte isomeren. Daarnaast ontstaan ook kortere en langere PFAS als bijproducten

# Voorbeelden PFAS (1)



PFOA (perfluorooctanoic acid)



PFOS (perfluorooctanesulfonic acid)

# C	Prefix	Carbonzuren	Sulfonzuren
4	But(aan)	PFBA (perfluorbutaanzuur)	PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)
5	Pent(aan)	PFPA (perfluorpentaanzuur)	PFPS (perfluorpentaansulfonzuur)
6	Hex(aan)	PFHxA (perfluorhexaanzuur)	PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)
7	Heptaan	PFHpA (perfluorheptaanzuur)	PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)
8	octaan	PFOA (perfluorooctanoic acid)	PFOS (perfluorooctanoic acid)
9	nonaan	PFNA (perfluornonaanzuur)	PFNS (perfluornonaansulfonzuur)
10	decaan	PFDA (perfluordecaanzuur)	PFDS (perfluordecaansulfonzuur)

N WE  
OIER



# Wat zijn PFAS?

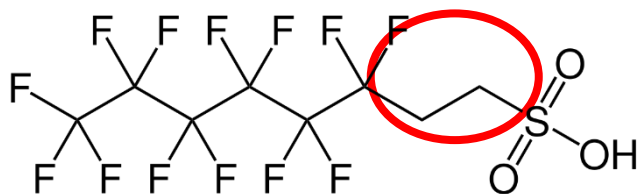
## Gepolyfluoreerde verbindingen

Gepolyfluoreerde verbindingen zijn verbindingen waarvan de koolstofketen niet volledig gefluoreerd is, maar slechts gedeeltelijk. Gepolyfluoreerde verbindingen worden veelal ingezet als vervangers voor PFOS en PFOA.

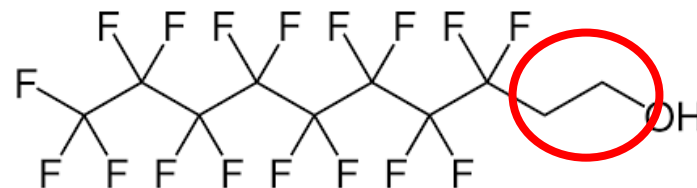
### Fluortelomeren

- ▶ fluortelomeren bevatten een ethylgroep ( $\text{CH}_2\text{CH}_2$ ) tussen de volledig gefluoreerde koolstofketen en de functionele groep. Naam afgeleid van het productieproces fluortelomerisatie.
- ▶ Fluortelomeren worden geproduceerd met grote variëteit aan functionele groepen, zoals alcoholen, sulfonamides, sulfonamidoethylacrylaten en methylacrylaten en sulfonamido-azijnzuren

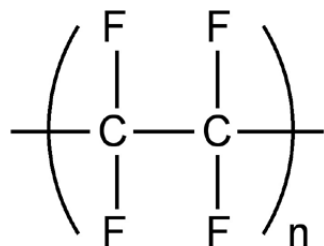
# Voorbeelden PFAS (2)



6:2 FTS (fluortelomeersulfonaat)



8:2 FTOH (fluortelomeer alcohol)



Polytetrafluorethylene (PTFE) / Teflon





# Wat zijn PFAS?

## Gepolyfluoreerde verbindingen

### Fluortelomeren

- ▶ Grootste deel fluortelomeren gebruikt in productieprocessen, zoals bijvoorbeeld als bouwstenen voor polymeren, oppervlakte-actieve stoffen en polymeren met gefluoreerde zijketens.
- ▶ Vele zijn zogenaamde precursors (zie verder) en worden in het milieu omgezet in PFSA's en PFCA's, welke niet verder worden afgebroken

# Wat zijn PFAS?

## Gepolyfluoreerde verbindingen

### PFAS precursoren

- ▶ PFAS precursors zijn stoffen die in het milieu af kunnen breken naar PFSA's en PFCA's zoals PFOS en PFOA
- ▶ Zeer grote groep van veelal onbekende en niet of moeilijk te analyseren verbindingen. Ook telomeren vallen hieronder. Precursors zijn significante bronnen van PFAS naar het milieu
- ▶ Wereldwijde productie van polyfluorchemicaliën, waarvan de meeste precursors zijn, is vele malen groter dan die van PFOS en PFOA gezamenlijk
- ▶ Bij gangbare analysemethoden voor PFAS worden voornamelijk PFCA's en PFSA's gemeten en enkele precursors

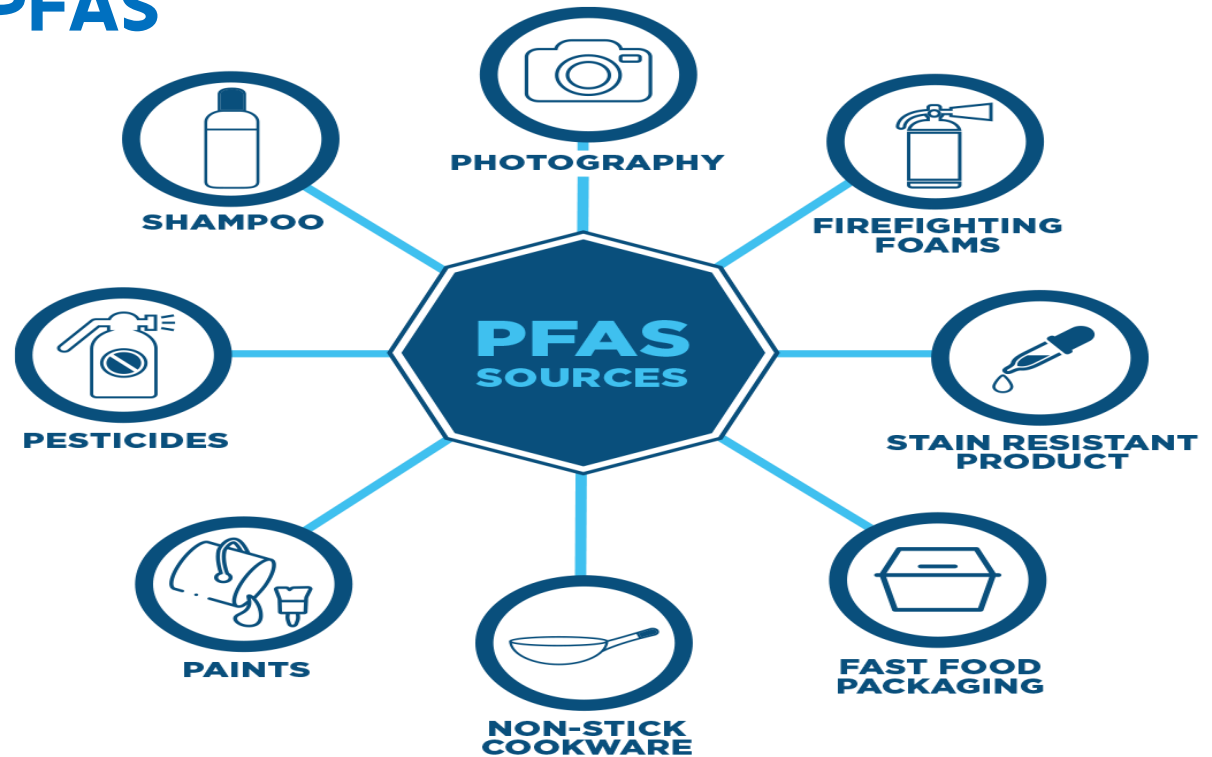
# Eigenschappen van PFAS

- ▶ PFAS zijn wijdverspreid aanwezig in het milieu door hun hoge oplosbaarheid, lage/matige sorptie aan bodem en sediment en resistentie tegen biologische en chemische afbraak.
- ▶ Door hun persistente eigenschappen kunnen PFAS zich ver verspreiden in het milieu. Ze zijn resistent tegen hydrolyse, fotolyse, biologische afbraak en metabolisme. PFAS komen niet van nature voor.
- ▶ Hoewel PFOS en PFOA uitgebreid zijn onderzocht in vergelijking met andere PFAS, zijn de beschikbare data nog steeds relatief schaars en is het gedrag ook nog steeds niet volledig begrepen.
- ▶ De koolstof-fluorbinding is één van de sterkste bindingen in de organische chemie.

# Eigenschappen van PFAS

- ▶ De fysische en chemische eigenschappen zijn van belang voor het gedrag van PFAS in het milieu.
- ▶ PFAS kunnen zich vanaf lozing/vrijkomen via de volgende routes verspreiden in het milieu:
  - Uitloging van grond naar grondwater, verspreiding via grondwater.
  - Verspreiding via de lucht (en depositie in bodem of oppervlaktewater).
  - Verspreiding door (verontreinigd) slib, grondverzet of baggeren.
  - Omzetting van precursors naar PFAA's in het milieu
- ▶ Van deze stoffen is bekend dat ze:
  - Niet of nauwelijks afbreken in het milieu (persistent)
  - Schadelijke effecten kunnen geven in mens en milieu (toxisch)
  - Zich gemakkelijk en snel verspreiden in het milieu (mobiel)
  - Ophopen in menselijk lichaam in dieren en planten (bio-accumulerend)

# Gebruik van PFAS



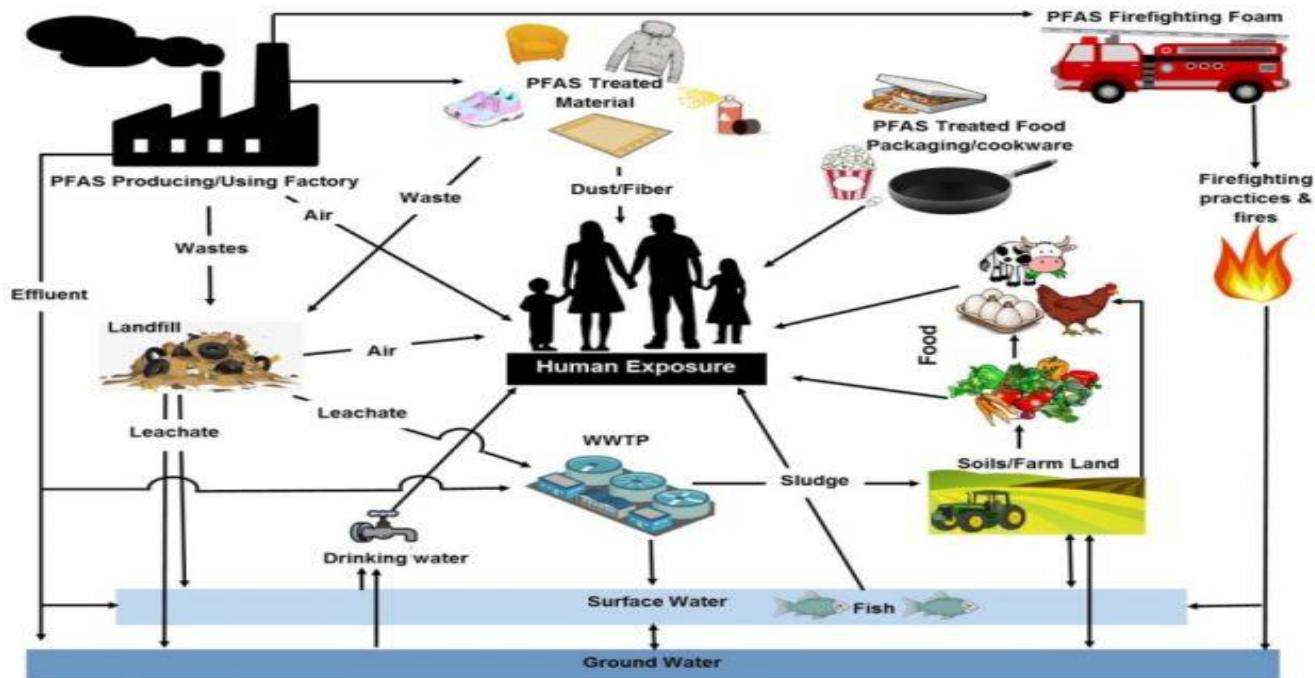
- ▶ Worden al decennia gebruikt in industriële en andere processen en in vele producten
- ▶ Worden toegepast in allerlei alledaagse toepassingen, zoals verf, blusschuim, pannen, kleding en cosmetica

**2**

**Wat zijn de  
risico's bij  
blootstelling?**

# Wat zijn zijn de risico's / problemen?

- ✓ Door het wijdverbreide gebruik en door emissies en incidenten en de stofeigenschappen worden PFAS inmiddels in Vlaanderen, Nederland en breder wereldwijd, niet alleen bij puntbronnen, maar ook als diffuse verontreiniging in bodem, grondwater en oppervlaktewater aangetroffen



Human Exposure and sources of PFAS  
Image: DWP, adapted from Oliyai et al. 2013.

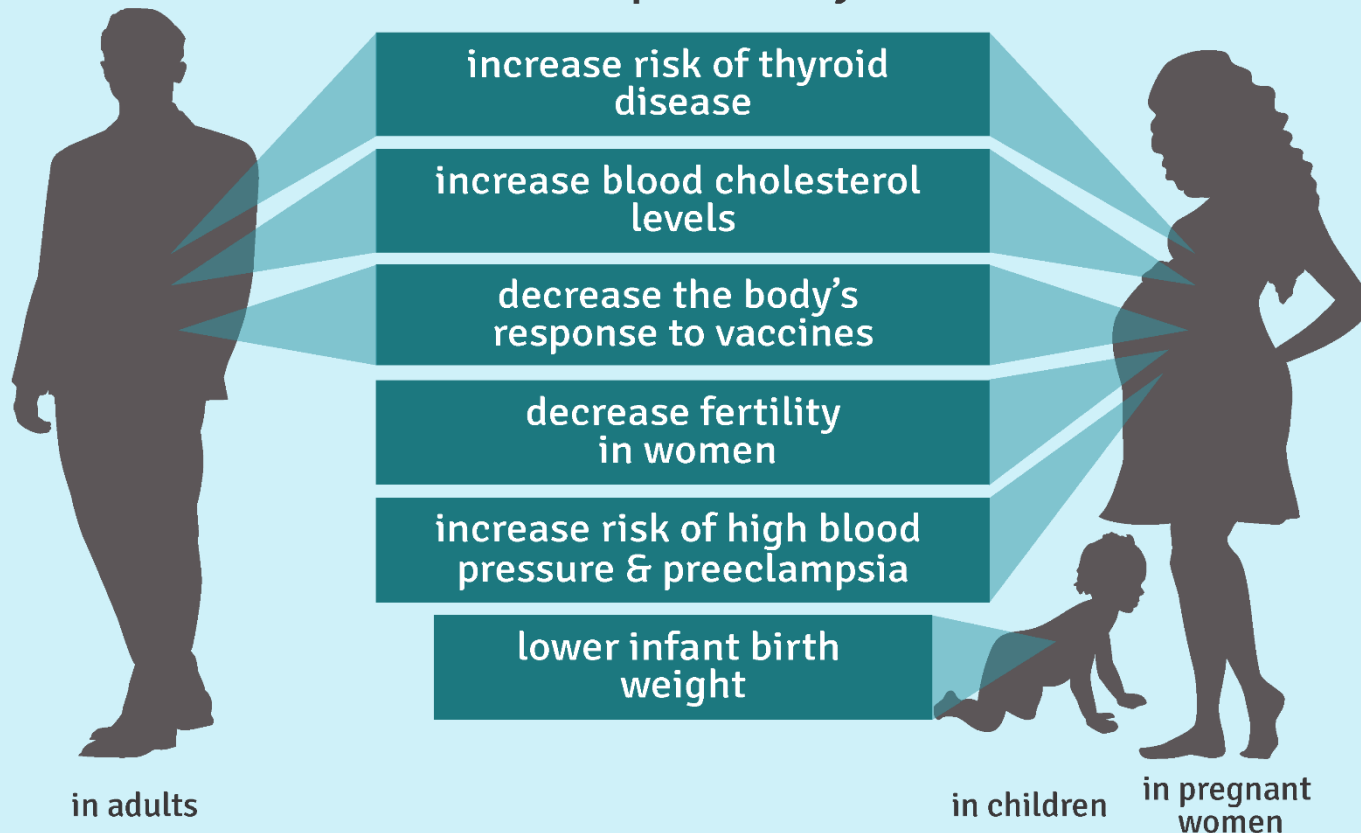




# Wat zijn zijn de risico's / problemen?



Human studies suggest  
PFAS exposure may...



Information sourced from Agency for Toxic Substances and Disease Registry

**3**

**Wanneer is  
onderzoek van  
PFAS nodig?**

# Onderzoek van PFAS als verdachte parameter

## ▶ Richtlijn PFAS (sinds 4 april 2022)

### ▶ Tabel 1 geeft een overzicht van risico-activiteiten waarbij het vrijkomen van PFAS in het milieu niet kan worden uitgesloten.

▶ ■ PFAS zijn geproduceerd en verwerkt op diverse locaties (productie van fluorverbindingen, tapijten, meubels, kleding, impregneermiddelen). Het risico op verspreiding in het milieu is afhankelijk van de gebruikte hoeveelheden en onder welke condities de verbindingen zijn gehanteerd of verwerkt. Kans op vrijkomen PFAS in milieu (grond, grondwater, waterbodem, lucht) per activiteit is ingeschat als:

→ ○ Groot

→ ○ Beperkt

▶ ■ Waterzuiveringsinstallaties, papier-en textielindustrie

▶ ■ Locaties waar brandwerend schuim is gebruikt

→ ○ zeer onwaarschijnlijk dat er bodembeschermendemaatregelen voorzien werden bij brandblusactiviteiten.

# Onderzoek van PFAS als verdachte parameter

## ▶ LOCATIE MET EEN GROTE KANS OP HET VRIJKOMEN VAN PFAS IN HET LEEFMILIEU

→ PFAS steeds als verdachte stofgroep beschouwd

## ▶ LOCATIE MET EEN BEPERKTE KANS OP HET VRIJKOMEN VAN PFAS IN HET LEEFMILIEU

→ eBSD evalueert en onderbouwt of PFAS als verdachte stofgroep wordt beschouwd. Het niet opnemen van PFAS als verdachte stofgroep wordt gemotiveerd

→ De erkende bodemsaneringsdeskundige neemt deze motivatie op in het technisch verslag

## ▶ TERREIN OF WATERLOOP GRENZEND AAN EEN LOCATIE MET EEN GROTE KANS OP HET VRIJKOMEN VAN PFAS IN HET LEEFMILIEU

→ eBSD evalueert en onderbouwt of PFAS als verdachte stofgroep wordt beschouwd. Het niet opnemen van PFAS als verdachte stofgroep wordt gemotiveerd.

→ De erkende bodemsaneringsdeskundige neemt deze motivatie op in het technisch verslag.

**4**

**Toetsingswaarden  
PFAS – stand van  
zaken**

# Toetsingskader (van toepassing in periode van 1 april 2021 tot 19 april 2022)

- ▶ Opgesteld ism VITO
- ▶ Voor twee stoffen van de PFAS-groep : toetsingswaarden of voorlopige bodemsaneringsnormen afgeleid, nl. voor PFOS en PFOA
- ▶ Gebaseerd op EPA 2016
- ▶ PFOS (vaste deel)

Bestemmingstype	I/II	III	IV	V
voorstel humaantox	3,1	205	1949	1949
voorstel ecotox	3	18	110	9100
voorstel BSN ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ droge stof)	3,8*	18	110	1949

# Toetsingskader (van toepassing in periode van 1 april 2021 tot 19 april 2022)

## ► PFOA (vaste deel)

Bestemmingstype	I/II	III	IV	V
voorstel humaantox	4,3	205	643	643
voorstel ecotox	7	89	1100	50000
voorstel BSN ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ droge stof)	4,3	89	643	643



# Toetsingskader (van toepassing in periode van 1 april 2021 tot 19 april 2022)

- ▶ De toetsingswaarde / voorgestelde bodemsaneringsnormen voor grondwater : **120 ng/L** voor PFOS en **120 ng/L** voor PFOA.

# Knelpunten bij toetsingskader

- Hoe omgaan met EFSA 2020?

Toepassen van het toxicologisch criterium van EFSA 2020 resulteert in normen gelijk aan nul. Dit is niet werkbaar. Zijn alternatieve benaderingen, bv. bij de locatiespecifieke risicobeoordeling, een optie?

- Hoe omgaan met de verschillende PFAS die worden teruggevonden, en waarvoor de meest essentiële wetenschappelijke data ontbreken nodig voor het afleiden van een normeringskader? Bv. somparameter? Bv. individuele waarde toepassen (cfr. Nederlandse benadering)?

- Hoe verspreidingsrisico's / uitlogingsrisico's (grondwater) bepalen voor de verschillende PFAS? Hoe verontreinigingspluimen afbakenen? Er is nood aan data over 'achtergrondconcentraties' in (ondiep) grondwater (vooral voor korte keten PFAS).



**Flanders**

State of the Art

WE MAKE  
TOMORROW  
BEAUTIFUL

**OVAM**

# Geactualiseerd toetsingskader

- ▶ Werkzaamheden opdrachthouder Karl Vrancken – expertenwerkgroep normering – tussentijdse rapportering voor Vlaamse regering op 1 april 2022
- ▶ Spanningsveld “de korf is vol” - toxicologie – haalbaarheid omzetting naar bodemsaneringsnormen, andere milieunormering,...
- ▶ Aanleiding voor nieuw toetsingskader sinds 4 april 2022 (van toepassing voor toetsingen sinds 19 april 2022)!

# Toetsingskader (van toepassing sinds 19 april 2022)

## ▶ PFOS (vaste deel)

Bestemmingstype	I/II	III	IV	V
voorstel humaantox	3,1	205	1949	1949
voorstel ecotox	3	18	110	9100
voorstel BSN ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ droge stof)	3,8*	3,8** / 18	110	110

▶ \* Bijgestelde waarde op basis van de afleiding richtwaarde / waarde vrij gebruik

▶ \*\* Voor woonzone waar er moestuinen / kippen met vrije uitloop zijn



**Flanders**  
State of the Art

WE MAKE  
TOMORROW  
BEAUTIFUL

**OVAM**

# Toetsingskader (van toepassing sinds 19 april 2022)

## ► PFOA (vaste deel)

Bestemmingstype	I/II	III	IV	V
voorstel humaantox	4,3	205	643	643
voorstel ecotox	7	89	1100	50000
voorstel BSN ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ droge stof)	4,3	4,3* / 89	643	643

► \* Voor woonzone waar er moestuinen / kippen met vrije uitloop zijn

# Toetsingskader (van toepassing sinds 19 april 2022)

- ▶ Als voorstel voor bodemsaneringsnorm voor grondwater, geldt de Europese limiet voor drinkwater (EU Richtlijn 2020/2184). Deze bedraagt 0,1 µg/L voor de som van 20 PFAS ('20 EU DWRL') en 0,5 µg/L voor de som van alle PFAS ('som totaal PFAS')
- ▶ De toetsingswaarden voor de individuele stoffen PFOS en PFOA zijn niet meer van toepassing

# Initiatieven in the pipeline ?

- ▶ Opdrachten VITO 2022 (vanuit OVAM) zoals :
  - Specifieke richtlijnen voor PFAS in het beschrijvend bodemonderzoek
  - Evaluatie en bijstelling methodiek uitloging om verspreidingsrisico's van PFAS te beoordelen
  - Verder opstellen van toetsings-/normeringskader voor bodem/grondwater
    - mengselbenadering of groepsparameter voor PFAS
    - screening andere PFAS m.b.t. beschikbaarheid van data
    - opstellen ontwerpbodemsaneringsnormen, waarden voor vrij gebruik en voor bouwkundig gebruik voor PFNA en PFHxS



# Bedankt voor jullie aandacht

Vragen over dit specifiek  
onderdeel kunnen nu al!

Johan Ceenaeme  
OVAM

