



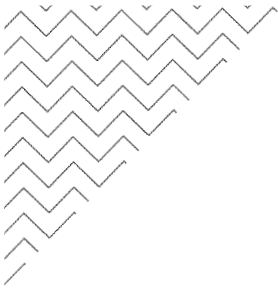
**Vlaamse
overheid**

Aanpak PFAS-problematiek

Eerste tussentijds rapport van de opdrachthouder aangesteld door de Vlaamse Regering // september 2021

**Vlaamse
overheid**

<https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling/>



COLOFON

Vlaamse overheid
karl.vrancken@vlaanderen.be
<https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling/>
pfas@vlaanderen.be

D/2021/3241/255

INHOUD

Inleiding	5
1 Werkzaamheden en organisatie van de opdracht	7
1.1 PFAS	7
1.2 Aanstelling opdrachthouder	8
1.3 Organisatie werkzaamheden en activiteiten	9
2 Communicatie	10
2.1 Werkgroep Communicatie	10
2.2 Procesmatig informeren	10
2.3 Website	11
2.4 Media	12
2.5 PFAS-mailbox	13
2.6 Webinars	14
2.7 Bewonersvergaderingen	15
2.8 Overleg met stakeholders	16
2.9 Commissie Grondverzet	17
2.10 Conclusie	18
3 Labo's en analyse	19
3.1 Inleiding	19
3.2 Naamgeving	19
3.3 Analytische methodes	20
3.4 Kwaliteitssystemen in laboratoria	20
3.5 Technische aspecten	25
3.6 Algemene advies omtrent meetresultaten	28
4 Data handling	29
4.1 Codelijst PFAS-parameters	29
4.2 JIRA-project voor opvolging taken m.b.t. inkomende analyserapporten	30
4.3 Inventaris datastromen	31
4.4 Inventaris datanoden vanuit te hanteren modellen	33
4.5 Inventaris datanoden vanuit te ondersteunen administratieve processen	34
4.6 Uitbouw platformen	34
4.7 Visualisatie van tussentijdse resultaten omgeving 3M	35
5 Handelingskader maatregelen	36
5.1 Milieugezondheidszorg – aanpak van het handelingskader	36
5.2 Gezondheidskundige grenswaarden – risicogrenzen en normen	38
5.3 Overzicht gezondheidskundige grenswaarden PFAS-verbindingen	40
5.4 Implementatie gezondheidskundige grenswaarden PFAS - in verschillende contexten in Vlaanderen	44
5.5 Gezondheidskundige toetsing andere PFAS-verbindingen	47
5.6 Meten in de mens – Referentie Humane Biomonitoring	51
5.7 No-regret maatregelen	53
5.8 Maatregelen – Handelingskader verfijnen	57

////////////////////////////////////

voorbijge periode van 3 maanden. Wie op zoek is naar inhoudelijke achtergrond verwijzen we graag door naar het volledige rapport

Dit tussentijds rapport kwam tot stand op basis van gedeelde inzichten van experts van diverse Vlaamse en federale administraties en Vlaamse onderzoeksinstituten. Het geheel kwam tot stand door onderlinge afstemming, elk voor zijn/haar eigen bevoegdheden.



1 WERKZAAMHEDEN EN ORGANISATIE VAN DE OPDRACHT

1.1 PFAS

Poly- en perfluoralkylstoffen of PFAS¹ zijn een verzamelnaam voor meer dan 6.000 stoffen waarin o.a. een combinatie van fluorverbindingen en alkylgroepen voorkomt. Stoffen die tot deze groep behoren zijn onder andere PFOA (perfluorooctaan zuur) en PFOS (perfluorooctaansulfonzuur). PFAS zijn synthetische chemische stoffen: ze komen niet van nature voor in het milieu en zijn niet afbreekbaar. Wegens de water-, vet- en vuilafstotende eigenschappen en omdat ze bestand zijn tegen hoge temperatuur, wordt PFAS in vele industriële toepassingen en consumentenproducten gebruikt. Voorbeelden zijn de antiaanbaklaag in pannen, cosmetica, verpakkingsmaterialen, textiel, brandblusschuim, schoonmaakmiddelen of smeermiddelen.

PFAS zijn wijdverspreid aanwezig in het milieu door hun oplosbaarheid en sorptie (afhankelijk van grondtype en type PFAS-verbinding) en de resistentie tegen biologische en chemische afbraak. Door hun persistente en vaak erg mobiele eigenschappen kunnen PFAS zich ver verspreiden in het milieu.

Er is de laatste jaren brede aandacht voor en groeiende wetenschappelijke kennis over deze stoffen op internationaal niveau, op nationaal vlak en op Vlaams niveau.

Zo zijn bepaalde PFAS-stoffen van de zogenaamde lange keten opgenomen in het mondiale POP's-Verdrag² (Verdrag van Stockholm i.v.m. persistente organische verontreinigende stoffen). Met name is dit het geval voor PFOS (2009) en PFOA (2019). Ook voor PFHxS zit de opname in dit Verdrag er aan te komen. Voor PFOS werden er in 2009 nog bepaalde belangrijke toepassingen mogelijk gehouden, maar ondertussen is gebruik nog slechts erg uitzonderlijk toegelaten en dit onder strikte voorwaarden.

Als reactie op deze beperkingen verschoof de productie van PFAS met lange koolstofketens (hoofdzakelijk koolstofatomen, C8, octyl) eerst naar C6 en vervolgens naar korte keten PFAS (4 koolstofatomen, C4, butyl). Deze producten hebben vergelijkbare vet- en waterafstotende eigenschappen. Door hun kleinere molecuulvorm zijn ze echter mobieler en dus gedragen ze zich anders in water, bodem en andere media.

Vanaf 2019 werd een specifiek PFAS-actieplan³ voor Vlaanderen opgemaakt, met medewerking van diverse experts van het beleidsdomein omgeving en het Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG). De noodzaak om dit geheel aan acties uit te werken, bleek in eerste instantie uit de resultaten van de eigen Vlaamse biomonitoring en de toenemende inzichten inzake de zorgwekkende gevolgen van deze stoffen en de persistente verontreiniging die erdoor werd en nog wordt veroorzaakt. Acties rond biomonitoring en bodembeleid waren bij aanvang van dit plan het meest verregaand en het meest concreet. De eerste versie van het plan werd door het beleidsdomein aangenomen in februari 2020 en in oktober 2020 nader toegelicht aan de betrokken stakeholders tijdens een webinar⁴.

¹ Voor meer informatie: zie factsheet PFAS op de [website PFAS-vervuiling: www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling](http://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling)

² <http://www.pops.int/TheConvention/ThePOPs/AllPOPs/tabid/2509/Default.aspx>

³ <https://omgeving.vlaanderen.be/pfas-actieplan>

⁴ <https://www.minaraad.be/themes/hinder/infomoment-pfas-1>



Het PFAS-actieplan wordt niet beschouwd als een statisch plan, maar een plan dat bestaat uit acties die regelmatig geactualiseerd en uitgebreid worden.

Door de acute PFAS-crisis zijn een aantal aspecten van het plan in een stroomversnelling gekomen. Informatie die in het kader van de expertenwerkgroep is verzameld, heeft versneld geleid tot bijkomende inzichten. Op basis daarvan worden verschillende acties uit het PFAS-actieplan momenteel versterkt of uitgebreid en er worden ook bijkomende acties geformuleerd. In hoofdstuk 10 wordt nader hierop ingegaan.

Op basis van de groeiende kennis over PFAS zijn er ook vragen gerezen over de mogelijke gezondheidsimplicaties die deze stoffen met zich kunnen meebrengen. Recent zijn de toxicologische waarden internationaal sterk aangescherpt. Daardoor komen ook de gezondheidsaspecten van de problematiek heel scherp in beeld. Het bedrijf 3M was wereldwijd één van de grootste producenten van PFOS, onder meer via zijn site in Zwijndrecht. Momenteel worden daar nog andere PFAS-verbindingen geproduceerd. Bij de uitvoering van de werken door Lantis in het kader van de Oosterweelverbinding, werd de problematiek van de met PFAS-verontreinigde gronden heel actueel. De sterk toegenomen aandacht door de media ging samen met een groeiende aandacht van de politieke wereld, het maatschappelijk middenveld en de bevolking. Hierbij rees een toenemende bezorgdheid over de mogelijke gezondheidseffecten en de milieu-impact van de betrokken vervuiling.

Meer details over de specifieke stand van zaken in Zwijndrecht en andere sites komen aan bod in hoofdstuk 9.

1.2 AANSTELLING OPDRACHTHOUDER

De problematiek rond 3M heeft raakvlakken met diverse inhoudelijke en bevoegdheidsdomeinen, zoals welzijn en gezondheid, wetenschapsbeleid en wetenschappelijke inzichten, milieuverontreiniging (bodem, water, lucht), landbouw en voeding, infrastructuur- en openbare werken, vergunningsverlening, enz.

Het leek aangewezen om een gecoördineerde communicatie-aanpak te voorzien binnen de Vlaamse overheid en met de betrokken andere bestuursniveaus, gelet op de complexiteit en de betrokkenheid van verschillende actoren en expertise bij de stakeholders.

De Vlaamse Regering stelde in juni 2021 dan ook Karl Vrancken aan als opdrachthouder voor de coördinatie van de aanpak van de PFAS-problematiek. De opdracht bestaat uit het bundelen van wetenschappelijke expertise in het onderzoeksveld en de administratie, heldere en transparante communicatie naar de stakeholders en de bevolking en rapportering aan de Vlaamse Regering. Kort na opstart kreeg de opdrachthouder de bijkomende vraag tot evaluatie van de impact van de Oosterweelwerken op de bevolking.

Waar de opdracht zich in het begin toespitte op de omgeving van 3M, is ondertussen bekend dat de PFAS-problematiek ruimer verspreid is in Vlaanderen en daarbuiten. De opdracht heeft zich in de eerste 3 maanden dan ook verbreed zowel qua inhoudelijke focus (van PFOS naar de groep van PFAS-stoffen en ook andere persistente chemische stoffen) als qua geografische afbakening (van de omgeving van 3M naar heel Vlaanderen).



2 COMMUNICATIE

Voor de opdrachthouder is werken aan duidelijke en transparante communicatie een prioriteit. Het was vanaf dag één de nadrukkelijke doelstelling om enerzijds een participatief proces op te zetten waarin wetenschap en administratie elkaar versterken en anderzijds om een constructieve dialoog met allerlei stakeholders te organiseren.

De rol van de opdrachthouder inzake communicatie is met andere woorden vooral die van een *'middle man'* die partijen verzamelt, die communicatielijnen openhoudt, die het perspectief bewaakt en die mee ervoor zorgt dat het vertrouwen van de burger in de daadkracht en expertise van de Vlaamse overheid en zijn verschillende administraties in dit dossier herstelt.

2.1 WERKGROEP COMMUNICATIE

Het eerste uitgangspunt was om een duidelijke structuur neer te zetten om alle actoren in samen te brengen. Hiervoor werd een communicatiewerkgroep opgestart waarin woordvoerders en communicatiemedewerkers van verschillende betrokken kabinetten, administraties, organisaties en wetenschappelijke instanties wekelijks de communicatie-uitdagingen en -taken bespreken en concrete acties toewijzen. Deze groep groeide week na week omwille van de betrokkenheid van nieuwe actoren. De leden per 1 september zijn terug te vinden in bijlage 2.

2.2 PROCESMATIG INFORMEREN

Veel informatie zit versnipperd bij verschillende actoren, maar moet toch eenduidig naar de betrokken burgers (of bedrijven) gecommuniceerd worden. Die communicatie gebeurt idealiter vooraleer dat 'nieuws' hen via de media bereikt. Dat is de uitdaging waaraan de communicatiewerkgroep het hoofd wil bieden. Daarom heeft de werkgroep een procesmatige aanpak uitgewerkt.

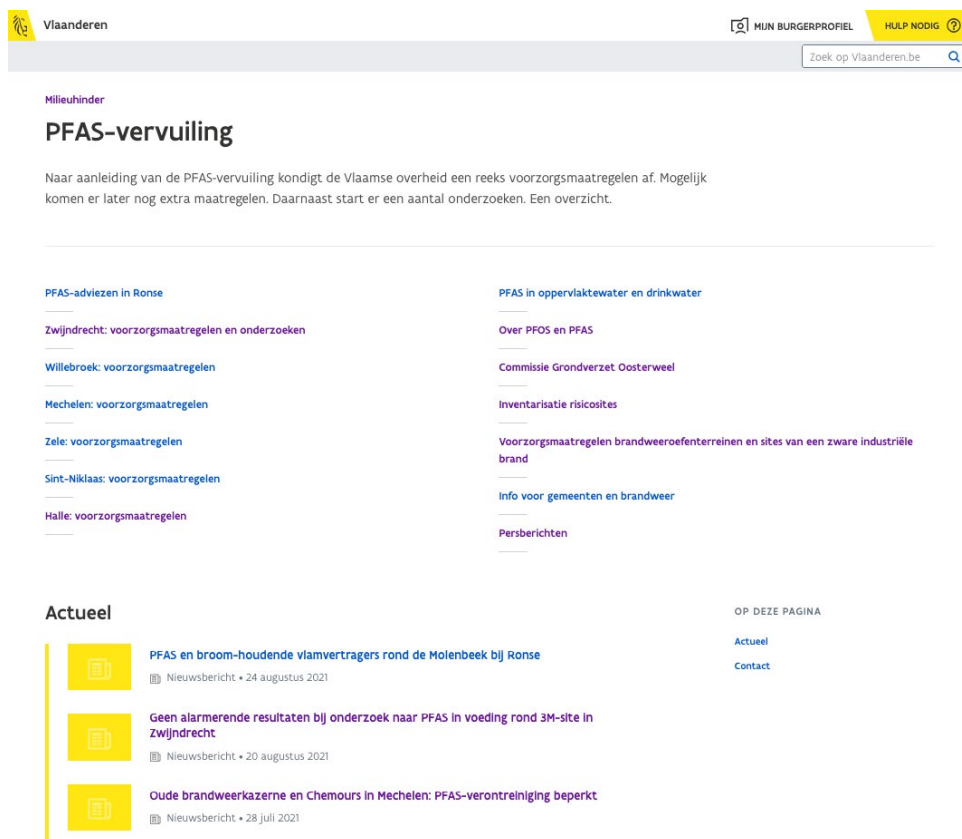
Eens de risico-evaluatie rond de mogelijke PFAS-verontreiniging heeft uitgewezen dat voor een bepaalde site *no-regret* maatregelen genomen moeten worden, moet hier snel, correct en bedachtzaam over gecommuniceerd worden. Het evenwicht tussen informeren en sensibiliseren mag niet overslaan in 'minimaliseren' of 'paniek creëren'. De lokale overheid communiceert naar de bewoners, en in samenspraak met het Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) en de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) wordt een bewonersbrief en een persbericht opgesteld. Hiervoor zijn de nodige sjablonen aan de lokale besturen ter beschikking gesteld. Waar nodig wordt, meestal op initiatief van het lokale bestuur, ook een (online) bewonersvergadering georganiseerd. Hier licht de opdrachthouder samen met vertegenwoordigers van het AZG en de OVAM en met de burgemeester en/of betrokken schepenen het lokale probleem toe en beantwoorden ze vragen van bezorgde burgers. Alle informatie wordt ook verzameld op een website (zie hieronder).



2.3 WEBSITE

Deze werkgroep besliste heel snel om een specifieke website⁵ te maken waarop de lokale besturen en de burger (de meeste) antwoorden op vragen rond PFAS zou kunnen terugvinden.

Omdat bij het begin van deze crisis PFAS en PFOS nog nieuwe begrippen waren, werd op de website al snel meer (achtergrond)informatie over deze stoffen gedeeld. Zo kreeg de bevolking een duidelijk zicht op de basis van het probleem en hoe deze stoffen bepaalde risico's voor de gezondheid inhouden.



Figuur 1: Voorpagina van de PFAS-website.

Die website focuste in eerste instantie ook op de situatie in en rond Zwijndrecht en de concrete impact op de bewoners. Maar naarmate er nieuwe verontreinigingen werden gedocumenteerd, moest de website uiteraard uitgebreid worden om ook deze burgers zo correct mogelijk te informeren. Zo werden webpagina's toegevoegd voor Willebroek, Mechelen, Zelee, Sint-Niklaas, Halle, Ronse en voor brandweeroefenterreinen en sites waar ooit een zware industriële brand woedde.

⁵ <https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling>

Specifiek voor de inwoners van de regio Zwijndrecht gaf de website ook meer informatie over het opzetten van de bloedstaalnamecampagne, over een humaan biomonitoringsonderzoek en over een bijkomend bodemonderzoek.

Ook over de Commissie Grondverzet en over de inventarisatiecampagne van mogelijke risicosites in Vlaanderen werd het publiek geïnformeerd op deze website.

Een laatste blok op de PFAS-website is (vooral) gericht op de lokale besturen. Hier wordt meer praktische informatie gedeeld in het kader van de inventarisatiecampagne van mogelijke risicosites. Zo vinden ze hier de video's van de twee webinars die tot hiertoe al over dit onderwerp werden georganiseerd en een Q&A-rubriek op basis van de vragen die tijdens die webinars werden gesteld (zie ook verder in dit hoofdstuk).

Voor begin september 2021 staat een grondige herziening van deze organisch gegroeide website op het programma. In nauwe samenwerking met Digitaal Vlaanderen en een webarchitect bouwen leden van de werkgroep communicatie aan een duurzame en flexibele(re) website die minder vanuit een acute en zeer lokale probleemstelling vertrekt.

2.4 MEDIA

PFAS zijn *top of mind* bij de media. Ze zijn daarom ook één van de belangrijke stakeholders voor de opdrachthouder: via de media aan het grote publiek laten weten dat er - binnen de *scope* van zijn opdracht - hard en met veel expertise door heel veel (Vlaamse) overheidsdiensten en organisaties wordt gewerkt aan een wetenschappelijke, procedurele en organisatorische aanpak die op (middel)lange termijn vergelijkbare dossiers moet vermijden.

Daarom is een wekelijks 'persmoment' vaste prik van in het begin van zijn opdracht. Dat persmoment kwam er in verschillende vormen.

Een aantal persberichten zijn in naam van de opdrachthouder uitgestuurd, aan andere heeft hij bijgedragen. Dat gaat bijvoorbeeld om persberichten van lokale besturen waar door zijn rol meteen alle betrokkenen samen communiceerden en/of waarin een quote van de opdrachthouder was opgenomen om de lokale kwestie een breder kader te geven. Een overzicht van de persberichten die de opdrachthouder stuurde, is te raadplegen op de PFAS-website⁶.

Daarnaast zijn er ook twee persmomenten georganiseerd:

- Op 30 juni 2021 werden journalisten van alle Vlaamse redacties uitgenodigd voor een persmoment waar de opdrachthouder terugblikte op zijn eerste weken in die rol, maar ook meer duiding gaf bij zijn aanpak en de verschillende gecoördineerde initiatieven in het kader van het PFOS-dossier.
- Bij de voorstelling van het rapport van de Commissie Grondverzet vond op 14 juli 2021 een persconferentie plaats samen met minister Lydia Peeters (zie ook verder in dit hoofdstuk).

⁶ <https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling/persberichten>



Beide webinars zijn te herbekijken op de PFAS-website⁷.

Eind september 2021 staan (onder meer) deze onderwerpen op het programma:

- De status van de inventarisatiecampagne
- Voeding en PFAS
- Toelichting bij dit rapport

De OVAM verzorgt de technische ondersteuning bij deze webinars, de inhoudelijke expertise komt van de betrokken administraties of organisaties.

2.7 BEWONERSVERGADERINGEN

Voor de gemeenten met (zeer) hoge gemeten PFAS-waarden op de geïdentificeerde risicolocaties werd een bewonersvergadering georganiseerd. De mensen die wonen in deze verontreinigde zones kregen omstandige tekst en uitleg bij de metingen, hoe die te interpreteren en welke maatregelen genomen werden.



Deze bewonersvergaderingen werden 'live' of virtueel georganiseerd. De bewoners kregen de nodige duiding van vertegenwoordigers van de OVAM, AZG, Departement Omgeving (OMG), Logo Mechelen, opdrachthouder Karl Vrancken en de burgemeester en/of bevoegde schepenen.

Tot hiertoe werden bewonersvergaderingen georganiseerd in:

- Zwijndrecht, op 16 juni 2021
- Beveren, op 30 juni 2021
- Willebroek, op 29 juni 2021 en 19 juli 2021
- Mechelen, op 24 juni 2021
- Ronse, op 2 september 2021

Figuur 4: Bewonersvergadering Mechelen.

Deze bewonersvergaderingen kwamen telkens bovenop andere communicatie-initiatieven:

- een gerichte bewonersbrief die verdeeld werd zo snel mogelijk nadat de meetresultaten bekend werden;
- een persbericht over de concrete situatie.

Zowel de bewonersbrieven als de persberichten werden opgesteld in samenwerking tussen de opdrachthouder, de OVAM, AZG en de betrokken gemeente. Hiervoor werden aan de lokale besturen

⁷ <https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling/inventarisatie-risicosites-pfas-vervuiling>

Ten slotte verleent de opdrachtgever ook loyaal zijn medewerking aan de Parlementaire Onderzoekscommissie PFAS-PFOS⁸. Hij werd al opgeroepen op de zittingen van 29 juni en 20 augustus 2021.



Figuur 5: Bezoek aan Oosterweelwerf met de Parlementaire Onderzoekscommissie PFAS-PFOS.

Ook in de komende weken en maanden is dit overleg van cruciaal belang voor de opdrachtgever. De relatie met de stakeholders zorgt ervoor dat deze gehoord worden. Het laat bovendien toe om hun standpunten en bezorgdheden mee te nemen in de activiteiten en overwegingen van de inhoudelijke expertisegroepen.

2.9 COMMISSIE GRONDVERZET

Bij de aanstelling van de Commissie Grondverzet onder voorzitterschap van opdrachtgever Karl Vrancken, is ook meteen gecommuniceerd dat deze commissie uiterlijk op 15 juli 2021 zijn bevindingen zou presenteren omtrent de impact van de Oosterweelwerken op de eventuele verdere verspreiding van PFOS en op de gezondheid van de buurtbewoners.

Van bij de start van deze commissie is door de leden duidelijk het engagement genomen om zich tijdens de commissiewerkzaamheden te onthouden van enig commentaar in de media aangaande de Oosterweelwerken en de mogelijke impact.

Op 14 juli 2021 is het rapport gepresenteerd aan bevoegd minister Lydia Peeters en is meteen ook besloten om diezelfde namiddag het rapport op een persconferentie publiek te maken.

⁸ <https://www.vlaamsparlement.be/commissies/1537200>





Figuur 6: Persconferentie bij presentatie rapport Commissie Grondverzet.

Alle 'nationale' Vlaamse media hebben bericht over dit rapport, VRT, VTM en ATV waren ter plaatse om na de persconferentie de minister en Karl Vrancken te interviewen. Diezelfde avond was de opdrachthouder ook te gast in Terzake waar hij over het commissierapport werd geïnterviewd.

2.10 CONCLUSIE

De coördinatie van dit PFAS-dossier overstijgt het initiële lokale niveau, toen de focus enkel lag op Zwijndrecht en 3M. Met nieuwe dossiers in Mechelen, Willebroek en bv. ook Ronse maken we werk van een Vlaanderen-brede aanpak, waarbij we op enkele maanden wetenschappelijke kennis opbouwen waar anders 1 of 2 jaar voor nodig zouden zijn, op vlak van voeding en voedselveiligheid, blootstellingsanalyses, grondverzet of brandweersites.

Dat we die stappen kunnen zetten, is in belangrijke mate te danken aan de inspanningen van alle betrokkenen om van bij de start mee te stappen in een participatief en goed georganiseerd proces. De snelle en goede samenwerking tussen al deze partijen en de vlotte informatiedoorstroming van bij de stakeholders is hierbij cruciaal.

Deze manier van samenwerken zorgt er ook voor dat we snel en gericht kunnen communiceren richting burgers en lokale besturen, wat niet alleen voor meer transparantie zorgt, maar ook vertrouwenherstellend werkt. We staan op een kantelpunt in deze crisis. Van de acute fase bij en rond 3M schuiven we op naar het werken aan een breder normenkader en een aanpak voor de (middel)lange termijn. En dat vraagt eveneens geloofwaardige communicatie vanuit de opdrachthouder en de betrokken administraties en organisaties.



3 LABO'S EN ANALYSE

3.1 INLEIDING

Analyse van poly- en perfluoralkylstoffen of PFAS is een delicate aangelegenheid. Decennialang was het een uitdaging om data te produceren van betrouwbare kwaliteit. Dit heeft onder meer te maken met enerzijds hun fysicochemische eigenschappen, maar ook met hun algemene voorkomen in onze huidige maatschappij. In het begin lag de focus daarbij alleen op meting van PFOS, maar naarmate de tijd vorderde werd de waaier aan PFAS-verbindingen waarnaar onderzoek werd verricht systematisch uitgebreid, waarbij ondertussen tientallen verbindingen op de radar staan. Ondertussen is de stand van de technologie en kennis van dien aard dat er al heel wat laboratoria PFAS op een voldoende kwaliteitsvolle manier kunnen meten. Deze worden verder in dit hoofdstuk opgelijst.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat wetgeving en technologie deels hand in hand evolueren. Meetmethodes worden dikwijls pas ontwikkeld en gevalideerd zodra er een nood is aan de controle van wettelijke normen. Deze methodes worden dan ook vaak in de mate van het mogelijke gestandaardiseerd en uitvoerig gevalideerd, en de kwaliteit van de data wordt bewaakt door enerzijds accreditatie en/of anderzijds een erkenning (waarover hieronder meer). De methodes die verder kijken dan de huidige wetgeving worden voornamelijk ontwikkeld binnen onderzoeksprojecten (vaak in samenwerking met universiteiten en wetenschappelijke instituten) en zijn ook (vaak) nog niet van dezelfde kwaliteit als methodes die door gecertificeerde laboratoria worden gebruikt. Op termijn stromen nieuwe methodes door naar de controlelaboratoria waarna ze ook binnen het kwaliteitssysteem van deze instellingen worden toegepast.

In juni 2021 werd een expertenwerkgroep rond 'analysecapaciteit PFAS' opgestart. De focus ligt op het in kaart brengen van de huidige stand van de labo analysecapaciteit in Vlaanderen. Volgende zaken werden door de werkgroep in kaart gebracht:

- De lijst van labo's met PFAS-expertise
- De geschatte analysecapaciteit
- De accreditaties en erkenningen
- De matrices binnen de *scope* (bodem, lucht, voeding, bloed, etc.)

Na invulling van de initiële opdracht werd ondertussen ook breder en toekomstgericht gewerkt. Dit hoofdstuk zal ook een beknopte toelichting bevatten over de geplande ontwikkelingen op het vlak van PFAS-analyse in de verschillende media.

3.2 NAAMGEVING

De chemische familie van PFAS-verbindingen is uitgebreid en divers. Parallel met het verschijnen van nieuwe chemische organofluorverbindingen in het milieu werden de lijsten met courante namen en afkortingen wereldwijd aangevuld. Gebruik maken van de wetenschappelijk correcte IUPAC-benaming lijkt dan de meest logische aanpak, maar dit leidt onvermijdelijk tot erg complexe en voor niet-chemici een bijna onbruikbare

////////////////////////////////////

nomenclatuur. Het gevolg hiervan is dat de naamgeving onder de vorm van korte acroniemen van de enkele duizenden PFAS erg uiteenlopend en soms niet uniform is.

Verskillende synoniemen zijn momenteel in omloop. Dit is niet enkel binnen Vlaanderen zo, maar ook internationaal is er geen algemeen aanvaarde naamconventie. Dit bemoeilijkt de interpretatie en vergelijking van resultaten die door verschillende laboratoria worden aangeleverd. De werkgroep heeft zich daarom over dit probleem gebogen en zal enerzijds de huidige nomenclatuur binnen de bestaande procedures uniformiseren. Anderzijds zal een synoniemenlijst worden opgemaakt die bij de referentiemethodes zal worden gevoegd. Dit werk is gepland voor september-oktober 2021.

3.3 ANALYTISCHE METHODES

Voor chemische verbindingen waarvoor normen bestaan worden op regelmatige basis analyses uitgevoerd. In het geval van PFAS zijn deze analyses vaak veeleisend van aard omdat het gaat over relatief lage hoeveelheden (nanogram, ng, 1 miljardste van een gram) in soms erg complexe monsters, rijk aan bestanddelen die de analytische meting verstoren (voeding, bodem, afvalwater, etc.). Om de kwaliteit en betrouwbaarheid van het resultaat te waarborgen zijn daarom strikte protocollen noodzakelijk. Alvorens deze protocollen worden ingezet worden die eerst uitvoerig getest en gevalideerd.

Belangrijk hierbij is op te merken dat het analytisch proces begint op het moment van de monsternamen. Dit monster moet representatief zijn voor de te bepalen parameter, moet stabiel zijn vanaf het moment dat het wordt genomen tot het wordt gemeten en moet vervolgens met een geschikte kwaliteit kunnen worden geanalyseerd. De analyse zelf bestaat ook uit verschillende monster voorbereidingsstappen die gevolgd worden door een finale instrumentele meting.

Voor monsternemingen en het uitvoeren van analyses van genormeerde verbindingen in water, lucht en bodem kan in het kader van milieuwetgeving of een milieuvergunning een erkenning vereist zijn voor het laboratorium die de handelingen uitvoert. Voor de uitvoering van deze handelingen zijn procedures vastgelegd in de zogenaamde compendiummethodes. De erkenning van het laboratorium garandeert dat de monsternamen en analyse volgens het gevalideerde protocol werden uitgevoerd. Hieronder wordt dit verder toegelicht.

3.4 KWALITEITSSYSTEMEN IN LABORATORIA

3.4.1 Belang van een kwaliteitssysteem

Zoals aangegeven is de analyse van PFAS niet eenvoudig. Zowel staalname-, bewaar- als analyseprocedures moeten strikt worden gevolgd om de betrouwbaarheid en de representativiteit van de data niet in het gedrang te brengen. Gebruik van ongeschikte materialen kan enerzijds leiden tot verlies van PFAS uit het monster tijdens staalname, bewaring en voorbehandeling (met een onderschatting tot gevolg), maar kan anderzijds ook leiden tot contaminatie van het monster door de materialen gebruikt bij monsternamen, voorbehandeling of zelfs analyse (met een overschatting tot gevolg). Zelfs de kleding van de monsternemers of analisten of het gebruik van sommige cosmetica kan al een invloed hebben op het resultaat. Internationaal zijn hierrond al heel wat richtlijnen beschikbaar en die zijn binnen de Vlaamse procedures ook geïmplementeerd. De verschillende richtlijnen zijn echter niet helemaal in overeenstemming en er bestaat nog heel wat onduidelijkheid over het gedrag van sommige PFAS. Hiervoor is meer gericht onderzoek nodig naar het gedrag van deze verbindingen in het kader van monsternamen en bewaring in

relatie tot de gebruikte materialen. Een momenteel gangbare praktijk is om alle gebruikte materialen op voorhand te testen.

Kwaliteitssystemen die enerzijds toekijken op het gebruik van de juiste procedures en anderzijds toekijken op de geleverde kwaliteit zijn binnen de PFAS-problematiek daarom essentieel. Dit deel beschrijft kort welke systemen er momenteel gangbaar zijn.

3.4.2 Erkenningen

De Vlaamse overheid kent zogenaamde erkenningen toe aan laboratoria die een afgesproken gestandaardiseerd protocol hanteren en daarbij aantonen dat ze bepaalde parameters in bepaalde matrices (= monstersoort) met bewezen kwaliteit kunnen analyseren. Op de website van het Energie- en milieu informatiesysteem voor het Vlaamse Gewest (EMIS) vind je meer informatie over erkenningen. De erkende laboratoria⁹ die actief zijn in Vlaanderen zijn daar terug te vinden. De gestandaardiseerde methodes zijn ondergebracht in zogenaamde compendia. Zo bestaan er compendia voor afvalstoffen en bodem (CMA), water (WAC) en lucht (LUC)¹⁰.

3.4.2.1 Water

Voor PFAS in water (afvalwater, grondwater, drinkwater) is een WAC-methode beschikbaar sinds 2016. Een update hiervan is in voorbereiding. Verwacht wordt dat deze binnen enkele maanden finaal wordt en dus verplicht te gebruiken door de erkende laboratoria.

Om nieuwe compendia voor te bereiden op erkenning worden na het ontwikkelen van de methodes zogenaamde proefronde uitgevoerd. De laboratoria die een erkenning willen aanvragen en dus de methode zullen toepassen, meten allemaal hetzelfde monster. Op basis van die resultaten kan de validiteit en meetonzekerheid van de methodes worden getoetst. Indien aan de verwachtingen wordt voldaan, kan deze standaardmethode worden geïmplementeerd.

Voor analyse van waters zijn volgende erkenningen momenteel toegekend:

Erkenning grond- en oppervlaktewater

- Eurofins OMEGAM
- ECCA
- Provinciaal Instituut voor Hygiëne (PIH)
- Normec Servaco
- SGS Antwerpen

Erkenning drinkwater

- Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)
- Provinciaal Instituut voor Hygiëne (PIH)

3.4.2.2 Bodem en andere vaste stoffen

Naast de methode voor water is een actualisatie van de methode CMA/3/D lopende via een proefronde voor een brede waaier aan andere monsters: waterzuiveringslib, huisstof, bodem, bodemverbeterende middelen, textiel en papierslib.

⁹ <https://emis.vito.be/nl/erkende-laboratoria>.

¹⁰ <https://emis.vito.be/nl/erkende-laboratoria/algemeen/referentielaboratorium-milieuanalyses-en-metingen>



De laboratoria die een erkenning willen aanvragen nemen deel aan de ringtest en moeten de geactualiseerde methode toepassen op dezelfde monsters. Op basis van die resultaten kan de validiteit en meetonzekerheid van de methode worden getoetst. Indien aan de verwachtingen wordt voldaan kan deze CMA-methode worden geïmplementeerd.

Op dit moment loopt de proefronde om de compendiummethode CMA/3/D te valideren voor monsters:

- Huisstof
- Rioolwaterzuiveringsinstallatie-slib
- Bodem
- Bodemverbeterende middelen
- Textiel
- Papierslib

De laboratoria die een erkenning nastreven hebben de analyses uitgevoerd en de data werden eind augustus 2021 gerapporteerd en zijn momenteel onder revisie. Volgende labs hebben deelgenomen aan proefronde PFAS in bodem (CMA):

- Bodemkundige Dienst van België (BDB)
- Eurofins Omegam
- Eurofins Analytico
- Normec Servaco
- SGS Analytics Rotterdam
- SGS Antwerpen
- AL-West
- ECCA

In het kader van verdere methode-optimalisatie werden ook validatiedossiers opgestuurd voor *review* om de methode nog bij te sturen. Na eerste evaluatie van de validatiedossiers blijkt dat de CMA-methode niet goed werkt voor vetrijke bodemverbeterende middelen (BVM).

Zolang er geen erkenning is, moet het laboratorium de goedgekeurde CMA/3/D versie november 2020 uitvoeren.

3.4.2.3 Lucht

De uitstoot van PFAS naar de lucht is noch Europees, noch op Vlaams niveau gereguleerd. Er gelden geen Europese emissiegrenswaarden, luchtkwaliteitsnormen noch rapporteringsverplichtingen. Volgens een studie van VITO uitgevoerd in opdracht van de OVAM wordt lucht als een mogelijke verspreidingsroute geïdentificeerd waardoor PFAS in bodem, water en lokaal geteelde voeding kunnen terechtkomen¹¹.

Momenteel zijn er wel analysemethodes beschikbaar voor een reeks PFAS, maar het ontbreekt aan een gestandaardiseerde methode voor staalname voor analyse van deze PFAS-verbindingen in lucht. Voor lucht zijn er dus ook nog geen erkenningen.

In het kader van het PFAS-actieplan werd reeds voorzien in een opdracht voor het referentielaboratorium VITO om meetmethoden te ontwikkelen die kunnen gebruikt worden voor monitoring van de omgevingslucht en depositie. In eerste instantie werd daarom begin 2021 een literatuuronderzoek opgestart. Deze studie wordt verder uitgevoerd door VITO en was voorzien om eind 2021 afgerond te zijn. Gezien de vele recente onvoorziene en urgente vragen en opdrachten omtrent PFAS komt deze deadline echter sterk onder druk. De resultaten van deze literatuurstudie werden evenwel niet afgewacht en in augustus 2021

¹¹ [Proposal for soil remediation values for PFOS and PFOA](#)



werd gestart met testmetingen in de buurt van 3M. De eerste resultaten tonen aan dat proefopzet geschikt blijkt en een verdere meetcampagne is in uitrol.

3.4.2.4 Voeding

Het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) beschikt over een netwerk van performante laboratoria waarmee het samenwerkt. Het FAVV erkent deze laboratoria en vertrouwt hen analyses toe van stalen van grondstoffen, levensmiddelen en dierlijke en plantaardige producten. Dergelijke erkenning staat er garant voor dat het onderzoek van de stalen beantwoordt aan de geldende normen en kwaliteitseisen. Het garandeert ook de nauwkeurigheid en de betrouwbaarheid van de analyseresultaten en maakt een toetsing van de analyseresultaten mogelijk. Specifiek voor wat betreft de analyse van PFAS in levensmiddelen werden erkenningen verleend aan:

- De laboratoria van Sciensano, dat tevens het Nationaal Referentielaboratorium is voor POP's (Persistente Organische Polluenten, waaronder ook PFAS vallen) in levensmiddelen en diervoeders
- SGS Antwerpen

3.4.3 Accreditatie conform ISO/IEC 17025

Kwaliteitsmanagement heeft overal in onze maatschappij ingang gevonden. Gezien de complexiteit van chemische analyses en de mogelijk impact van analyseresultaten is kwaliteitsborging een essentiële hoeksteen in elk analytisch laboratorium. De internationale norm voor kwaliteitsmanagement in laboratoria is ISO/IEC 17025 (Algemene eisen voor de competentie van test- en kalibratielaboratoria). Deze norm gaat veel breder dan enkel de meting of analyse op zich, maar zorgt ook voor kwaliteitsborging op vlak van de laboratoriumorganisatie, monsterregistratie en -bewaring, rapportage, dataopslag, enz. Indien het laboratorium kan aantonen strikt volgens de beschreven kwaliteitseisen van deze norm te werken dan kan het labo zich voor ISO/IEC 17025 laten accrediteren door BELAC, de Belgische accreditatieinstelling, met een geldigheid van 5 jaar. Tussentijds vinden audits plaats om te controleren of alle kwaliteitseisen nog steeds gehaald worden en om het in voege zijnde systeem in het laboratorium continu te verbeteren. Een accreditatie is dus een objectief en schriftelijk bewijs dat je labo aan alle eisen van ISO/IEC 17025 voldoet. De lijst van geaccrediteerde laboratoria kan je terugvinden op website van de FOD Economie¹²:

De Vlaamse laboratoria met PFAS-accreditatie zijn hieronder in tabel 1 per matrix opgelijst.

¹² <https://economie.fgov.be/nl/themas/kwaliteit-veiligheid/accreditatie-belac/geaccrediteerde-instellingen/beproevinglaboratoria-test>



Tabel 1: De Vlaamse laboratoria met PFAS-accreditatie per matrix.

Matrix	Laboratoria
Water	<ul style="list-style-type: none"> SGS Antwerpen VITO
Drinkwater	<ul style="list-style-type: none"> PIH VITO
Bodem en andere vaste stoffen	<ul style="list-style-type: none"> SGS Antwerpen VITO
Lucht	<ul style="list-style-type: none"> Geen, nog geen gevalideerde meetmethoden, in ontwikkeling
Voeding	<ul style="list-style-type: none"> Sciensano: levensmiddelen van dierlijke oorsprong (eieren, vlees, melk) SGS: levensmiddelen (fruit en groenten, vlees, melk, eieren) <p>Bijkomende accreditaties verwacht op korte termijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sciensano: de accreditatie wordt uitgebreid naar alle levensmiddelen, inclusief deze van plantaardige oorsprong (nl. fruit en groenten). De audit werd reeds met succes doorlopen; in afwachting van formele beslissing van BELAC. ECCA: de audit voor levensmiddelen van dierlijke en plantaardige oorsprong werd reeds met succes doorlopen; in afwachting van formele beslissing van BELAC.
Bloed	<ul style="list-style-type: none"> VITO

3.4.4 Andere kwaliteitserkenningen en laboratoria

Veel analytische ontwikkeling vindt zijn oorsprong binnen onderzoeksprojecten van universiteiten en onderzoeksinstituten. Daar worden vaak heel performante en innovatieve methodes gebruikt. Die methodes zitten niet onder erkenning en zijn meestal niet geaccrediteerd omdat de aard van hun gebruik dat ook niet mogelijk maakt of omdat accreditatie op dat moment geen toegevoegde waarde heeft. Dat wil niet noodzakelijk zeggen dat die methodes van een mindere kwaliteit zouden zijn, integendeel zelfs. Om de gelijkwaardigheid van analyseresultaten in de onderzoekswereld te verzekeren en de kwaliteit van de data te borgen worden daarom op regelmatige tijdstippen zogenaamde ringtesten georganiseerd. Hierbij wordt eenzelfde monster door verschillende laboratoria gemeten, gebruik makend van hun eigen of een vooraf bepaalde methode. Dit is heel gelijkend op wat er ook binnen de kwaliteitsbewaking van erkenningen en accreditatie gebeurt. Op deze manier kan de gelijkwaardigheid van de resultaten worden geëvalueerd en kunnen methodeverbeteringen worden doorgevoerd. Na succesvolle deelname aan dergelijke studies worden ook certificaten uitgereikt, die dan als kwaliteitserkenning gelden.

Binnen grote Europese projecten rond humane biomonitoring (HBM) op basis van bloed en urine werd deze aanpak de laatste jaren gevolgd. Hierbij werd na 3 succesvolle ringtest deelnames een dergelijk certificaat toegekend. Voor PFAS in bloed behaalde VITO als enige dit certificaat in Vlaanderen. Ook het laboratorium van Prof. J. de Boer van de Vrije Universiteit Amsterdam, die ook reeds bloedmonsters van Oosterweel heeft gemeten, behaalde dit kwaliteitscertificaat.



3.5 TECHNISCHE ASPECTEN

3.5.1 PFAS binnen de *scope*

Binnen de huidige gestandaardiseerde methodes van de (toekomstige) erkenningen (CMA en WAC) worden een brede waaier aan PFAS gemeten. Dit betreft de geperfluoreerde organische zuren (PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHxA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnA, PFDoA, PFTrA, PFTeA, PFHxDA, PFODA), de geperfluoreerde organische sulfonzuren (PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFDS), fluorotelomeersulfonzuren (4:2 FTS, 6:2 FTS, 8:2 FTS, 10:2 FTS), (8:2 diPAP), perfluorosulfonamides en afgeleiden (N-MePFOSA, N-MePFOSAA, N-EtPFOSA, N-EtPFOSAA, PFOSA), ADONA en GenX. Meer details zijn te vinden op de EMIS-website¹³. Momenteel lopen experimenten om deze lijst uit te breiden.

Voor de niet-erkende methodes (zonder en met accreditatie) verschilt de lijst van doelcomponenten per laboratorium. In sommige gevallen is de zogenaamde *scope* van de accreditatie flexibel en uitbreidbaar. Aandacht moet hierbij gaan naar methodevalidatie en betrouwbaarheid na inclusie van nieuwe doelcomponenten. Ervaring leert ons dat goede performantie voor de ene component geen garanties biedt voor de kwaliteit van de meting van een andere gelijkaardige stof.

Verschillende van de hierboven opgenoemde PFAS komen chemisch niet onder 1 bepaalde vorm voor. Dit zijn dan zogenaamde isomeren: op papier is de molecule identiek, maar de eigenschappen zijn mogelijk anders. Deze isomeren zijn moeilijk te karakteriseren en meestal wordt de som van alle isomeren gerapporteerd. Voor inschattingen van het totale gehalte is het belangrijk voldoende aandacht te hebben voor het voorkomen van mogelijke isomeren. Hierin zitten we wereldwijd op dit moment in een stadium van volle ontwikkeling en regelmatig worden hierover nieuwe inzichten gerapporteerd.

3.5.2 Rapportiegrenzen

Het behalen van de beoogde rapportiegrenzen is vaak een uitdaging. De complexe aard van monsters (voeding, bodemverbeterende middelen, etc.) verstoort vaak de meting van de PFAS in kwestie.

Voor bodem varieert de bepalingsgrens tussen 0,05 en 0,5 µg/kg voor de meeste PFAS. Voor een resultaat met geschikte berouwbaarheid is 0,5 µg/kg realistisch en haalbaar. Sommige laboratoria halen lagere bepalingsgrenzen tot 0,15 µg/kg door onder meer gebruik te maken van meer performante meetapparatuur. Daarnaast zijn er ook enkele PFAS (bv. PFBA) waarvoor de bepalingsgrenzen hoger zijn (bv. PFBA 1,4 µg/kg). Dit is dan mogelijk te wijten aan te hoge achtergrondconcentraties (de zogenaamde 'blanco').

Voor water werd in de ontwerp WAC een bepalingsgrens opgenomen van 10 ng/l voor de kwantitatieve PFAS en 50 ng/l voor de indicatieve PFAS. Indicatieve PFAS zijn parameters met een grotere meetonzekerheid. Bij VITO werd bij de validatie 1 ng/l gehaald voor de kwantitatieve en 5 ng/l voor de indicatieve PFAS. In de proefronde variëren de bepalingsgrenzen van de verschillende laboratoria tussen 1 en 20 ng/l. Het voorstel van 10 ng/l voor de WAC-methode voor de kwantitatieve PFAS is dus realistisch.

¹³ <https://emis.vito.be/nl/erkende-laboratoria/algemeen/referentielaboratorium-milieuanalyses-en-metingen>.



zeer uitgebreid QA/QC-programma (voor controle op interferentie, contaminatie, etc.) opgenomen. De bekomen dataset zal eerste inzichten verschaffen in de lokale concentratieniveaus, de verspreidingsroutes en de bredere milieubelasting, maar zal tevens gebruikt worden als input om het toetsingskader verder te ontwikkelen voor PFAS in omgevingslucht van potentieel belaste zones

Bijkomend bij de depositiestof (kruiken) en zwevend stof (filterbemonsteraars) metingen, zijn er eveneens metingen opgestart van verwaaiend stof, waarbij dichtbij de graafwerkzaamheden en de (tijdelijke) opslag van PFOS bevulde grond, wordt gemonitord m.b.v. hoge volume filterbemonsteraars. Deze metingen kunnen meer inzichten verschaffen over de lokale blootstelling (werknemers) en de concentraties in het verwaaiend stof. Hierbij wordt een dynamische meetstrategie gehanteerd waarbij de meetlocaties kunnen variëren in functie van de gevonden concentraties en de activiteiten van de graafwerkzaamheden. Binnen enkele weken zal er nog (na validatie van de meetopzet) een monitoring worden opgestart van de vluchtige PFOS, welke worden bemonsterd m.b.v. enerzijds passieve samplers en anderzijds actieve bemonstering met hoge volume bemonsteraars.

Ook voor emissiemetingen van PFAS en hun precursoren, bestaat (voor zover bekend) op dit moment geen gevalideerde methode voor de monsternamen en analyse van PFAS in rookgassen. De huidige installaties hebben geen online monitoring van PFAS in de rookgassen, daar de analysetechniek zich nog in een ontwikkelingsfase bevindt en dus commercieel nog niet beschikbaar is. Daarnaast is er momenteel geen normkader van toepassing voor PFAS in rookgassen mede omwille van de juridische onzekerheid rond terminologie, analysetechniek en normstelling van PFAS. Hiervoor is een onderzoeksprogramma gestart waarbij, vertrekkende van niet-gevalideerde EPA-methoden, de performantie en de data-kwaliteit zal worden beoordeeld van meetmethoden voor zowel vluchtige als niet-vluchtige PFAS aan de hand van enkele proefmetingen. Locaties waar dit kan gebeuren worden momenteel onderzocht (producenten, afvalverbranding).

3.5.3.4 Voeding

Er zijn momenteel geen genormaliseerde methoden beschikbaar voor voeding. In het kader van de discussie die momenteel op Europees niveau wordt gevoerd omtrent het vastleggen van mogelijke toekomstige normen voor PFAS-verbindingen in levensmiddelen en waarvoor de onderhandelingen worden opgevolgd door de bevoegde federale overheidsdienst, de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (FOD VVVL), is het EURL-NRL-netwerk op zijn beurt parallel de mogelijkheden aan het bekijken of ze methoden kunnen ontwikkelen die hieraan voldoen.

Wat betreft levensmiddelen zijn de monsternemingen en analyses gericht op de 4 PFAS, die door de EFSA, de Europese autoriteit voor voedselveiligheid, als de meest relevante voor de volksgezondheid worden beschouwd: PFOS, PFOA, PFNA en PFHxS. Deze congenen¹⁴ kunnen opgespoord worden in eieren, melk, vlees, groenten en fruit.

Er bestaan op dit ogenblik geen Europese noch Belgische normen voor PFAS in levensmiddelen. Het FAVV hanteert daarom actielimieten om de geschiktheid van producten van de commerciële landbouw voor consumptie te bepalen (zie hoofdstuk 6). Deze actielimieten zijn er enkel voor PFOS en PFOA voor een aantal producten van dierlijke oorsprong.

¹⁴ Varianten van bepaalde stoffen met soortgelijke chemische structuur en meestal soortgelijke eigenschappen



4 DATA HANDLING

Binnen de PFAS-opdracht wordt een grote hoeveelheid nieuwe data en informatie gegenereerd. Het is van groot belang dat deze informatie goed gestroomlijnd en beheerd wordt. Dit moet toelaten informatie gemakkelijker te delen tussen de administraties, en met de stakeholders en het publiek. Zo worden de informatie en de besluitvormingsprocessen transparanter.

De werkgroep *data handling* werd opgestart met als doel:

- Datastromen in kaart te brengen
- Duidelijke werkafspraken te maken inzake databeheer en -verwerking van de inkomende informatie en datadeling binnen de werkgroep
- Datapublicatie naar het publiek vorm te geven

De werkgroep ging van start met deelnemers vanuit Departement Omgeving (OMG), de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM), de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO) en werd verder uitgebreid met deelnemers van het Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG), Grondbank en Grondwijzer.

De werkzaamheden binnen de werkgroep tot op heden hadden betrekking op:

- Vaststellen codelijst PFAS-parameters in samenwerking met de werkgroep labo's en analyse
- Begeleiden configuratie JIRA-project voor opvolging taken m.b.t. inkomende analyserapporten
- Inventaris datastromen
- Inventaris datanoden vanuit te hanteren modellen
- Inventaris datanoden vanuit te ondersteunen administratieve processen
- Vooropstellen Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) als platform voor de ontsluiting van de data + nieuw platform voor de data van de humane biomonitoring (HBM)

De stand van zaken m.b.t. elk van deze punten wordt hieronder verder toegelicht.

Daarnaast staat VITO in voor het opmaken van overzichtskaarten en de verdere doelgerichte visualisatie van informatie die systematisch ter beschikking zal komen en gedeeld moet worden. Ook zal VITO voorstellen uitwerken voor de integratie in de platformen die aangewend zullen worden en een bijdrage leveren aan het uitwerken van een voorstel voor het lange termijn beheer van datastromen voor verschillende compartimenten en aspecten.

4.1 CODELIJST PFAS-PARAMETERS

Voor elke parameter waarvan sprake in de compendia van gestandaardiseerde analysemethodes voor afvalstoffen en bodem (CMA) en water (WAC) (zie ook paragraaf 3.5) werd een voorkeursbenaming vastgelegd. Op die manier wordt het mogelijk data op uniforme manier te kunnen ontvangen en op een



uniforme manier eisen te kunnen stellen aan laboratoria bij de rapportering. Synoniemen worden systematisch geïnventariseerd. De werkgroepen *data handling* en labo's en analyse werken op dit punt samen. Consistentie tussen codelijsten, die nodig zijn om data uitwisseling te stroomlijnen, de compendia, die analysemethodes vastleggen en de wetgeving waarin deze stoffen op één of andere manier worden vernoemd, dient op elk moment bewaakt te worden.

Om met de geüniformeerde lijst qua data-uitwisseling aan de slag te kunnen gaan, is de lijst (versie 16 juli 2021, zie ook bijlage 3) intussen opgenomen in de databanken van de OVAM, VMM en DOV en werden de uitwisselingsformaten (XSD-schema's) van de OVAM¹⁶ en DOV¹⁷ aangepast. Er wordt immers van de labo's en bodemsaneringsdeskundigen verwacht dat data maximaal via XML wordt aangeleverd. XML geeft structuur aan platte tekstdocumenten. Door het gebruik van platte tekst met een opgelegde structuur zijn deze documenten of bestanden leesbaar of kunnen ze geïnterpreteerd worden door zowel computers als mensen. XML Schema Definition (XSD) is een taal voor het beschrijven van de structuur van XML-documenten. De verwijzing naar het XSD is opgenomen in de metadata van een XML-bestand en kan gebruikt worden om na te gaan of de opgeleverde XML-bestanden voldoen aan de opgelegde structuur. Kort gezegd, beschrijft een XSD welke elementen een XML moet bevatten, wat het type is van de elementen, in welke volgorde ze moeten worden opgenomen, enz.

De vereiste om gestructureerd data aan te leveren volgens de uitwisselingsformaten, die van toepassing zijn voor elke matrix, is een aandachtspunt voor alle betrokkenen die opdracht geven om bijkomende metingen te laten uitvoeren. Verwerking van data die enkel in rapportvorm (pdf) wordt aangeleverd, vormt momenteel een knelpunt. Dit zorgt voor een langere doorlooptijd, manueel opzoekingswerk van juiste locaties en houdt risico van fouten in.

Als vervolgtraject voor middellange termijn wordt de OSLO-conforme publicatie van de codelijst vooropgesteld. Binnen het initiatief "Open Standaarden voor Linkende Organisaties" (OSLO)¹⁸ van de Vlaamse overheid loopt een traject rond "bodem en ondergrond" en is een traject "oppervlaktewater" gepland. Deze actie zal ruimer te bekijken zijn dan PFAS. Er zal onmiddellijk aandacht zijn voor alle parameters die in alle compartimenten aan de orde zijn. Verdere afstemming van de uitwisselingsformaten zal hierbij ook aangepakt worden.

4.2 JIRA-PROJECT VOOR OPVOLGING TAKEN M.B.T. INKOMENDE ANALYSERAPPORTEN

Voor de opvolging van taken m.b.t. de inkomende analyserapporten wordt JIRA ingezet.

JIRA is een software platform dat gebruikt kan worden voor het opvolgen van projecten of *issues*. Denk hierbij aan een ticketsysteem voor werkaanvragen binnen ondersteunende diensten.

JIRA kan gebruikt worden voor het opvolgen, rapporteren en beheren van werk over verschillende teams heen. JIRA is uitermate flexibel en kan verregaand geconfigureerd worden om te voldoen aan specifieke verwachtingen.

¹⁶ [Uitwisselingsformaten OVAM](#)

¹⁷ [Uitwisselingsformaten Databank Ondergrond Vlaanderen](#)

¹⁸ [Open Standaarden voor Linkende Organisaties \(OSLO\) van de Vlaamse overheid](#)

Tabel 2: Overzicht van de opgenomen aspecten in de onderdelen van de inventaris datastromen.

Aspect	Toelichting
Betrokken entiteit	Entiteit die verantwoordelijkheid draagt voor bepaalde beschreven deeldataset voor het betrokken deeldomein.
Deeldomein	Deelaspect binnen het betrokken compartiment.
Locatie	Vermelding of een dataset enkel slaat op een specifieke locatie dan wel data bevat die Vlaanderen breed gaat
Periode	Vermelding of we beschikken over historische metingen of er nu acuut een meetcampagne werd opgestart of data in de toekomst beschikbaar zal komen (+ indicatie vanaf wanneer te verwachten)
Welke informatie komt ter beschikking	Beschrijving van de dataobjecten, het soort informatie dat voorhanden is of zal komen.
Welke informatie kan verwerkt worden	Beschrijving van welke data gestructureerd kan worden verwerkt.
Welke applicatie ondersteunt dit	Opgave van de applicatie/databank waarin gegevens gestructureerd (kunnen) worden opgeslagen
Hoe kan data ontsloten worden	Beschrijving van wat kan ontsloten worden en hoe dit eventueel kan of zou moeten gebeuren. Hierbij wordt rekening gehouden met onderscheid tussen wat tussen entiteiten moet kunnen worden gedeeld en welke deel van de informatie mogelijks publiek kan worden ontsloten.
Knelpunten	Beschrijving van de problemen of hindernissen die het ontsluiten of delen van data verhinderen of aspecten waarmee rekening moet worden gehouden bij de ontsluiting van de data.

Wat betreft “toestand” is het de bedoeling zicht te krijgen op wat routinematig wordt gemeten of zal worden gemeten en op alle informatie die ad hoc toestroomt of zal toestromen vanuit de verschillende initiatieven. Zo wordt een sluitende aanpak mogelijk voor alle datastromen. Hierbij is er ook oog voor het combineerbaar maken van data. Bijvoorbeeld: data over PFAS in eieren van scharrelkippen of (zelf geteelde) groenten op een bepaalde locatie moet te koppelen zijn met kwaliteit van bodem en grondwater op zelfde locatie.

Wat betreft “potentiële bronnen van verontreiniging met PFAS”, “Activiteiten en fenomenen die verdere verspreiding van PFAS kunnen veroorzaken”, “Wie of wat ondervindt impact” is het de bedoeling hier op te lijsten wat in beeld moet zijn en waarvoor data (al dan niet met geocomponent) ter beschikking moeten zijn.

De inventaris van de datastromen m.b.t. tot deze 4 invalshoeken is terug te vinden in bijlage 4.



4.4 INVENTARIS DATANODEN VANUIT TE HANTEREN MODELLEN

Bedoeling is hier in te gaan op de modellen die (zullen) worden ingezet om risico's in te schatten en prognoses te maken en welke data hiervoor vereist is. Volgende modellen spelen een rol.

4.4.1 S-Risk

S-Risk is een *state-of-the-art* model voor het beoordelen van blootstelling en menselijke gezondheidsrisico's op verontreinigde locaties. De bestemming en verspreiding van chemische verontreinigende stoffen in de bodem worden berekend volgens de principes van behoud van massa in stabiele toestand. S-Risk vereist input van metingen in milieumatrices, voeding, enz.

4.4.2 Rekentool bemalingen

In aanvulling op de nieuwe "richtlijnen bemalingen ter bescherming van het milieu" ontwikkelde VMM voor eenvoudige bemalingen een Excel rekenblad waarmee de grootte van de bemaling en de verlagingen in de omgeving van bouwputten kan doorgerekend worden, net als de verplaatsing van een verontreiniging. Deze rekentool vereist input m.b.t. afmetingen van de bouwput, eigenschappen van de ondergrond, gewenste verlaging, afstand tot verontreiniging en retardatiefactoren. Data m.b.t. dat laatste zijn nog onvoldoende beschikbaar.

4.4.3 Modflow

Modflow is software dat gebruikt wordt om grondwatermodellen te bouwen. Om degelijke grondwatermodellen te kunnen bouwen is zo veel mogelijk geologische en hydrogeologische data en alle informatie noodzakelijk m.b.t. in te stellen randvoorwaarden nodig.

4.4.4 Weiss

WEISS staat voor *Water Emission Inventory Support System*. Het is een model dat significante bronnen en hun bijdrage aan de waterverontreiniging in kaart brengt.

4.4.5 F-Leach

F-Leach is de rekentool waarmee de risico's op uitloging gesimuleerd kunnen worden.

4.4.6 IMPACT

IMPACT staat voor *Immission Prognosis Air Concentration Tool*. De tool, gelanceerd op 31 januari 2017, laat toe om concentraties en deposities van pollutanten, die zich via de lucht verspreiden in de nabijheid van een (agro-)industriële bron, te berekenen en op een gebruiksvriendelijke manier te visualiseren. IMPACT is de opvolger van IFDM-PC, de software die sinds 1996 voor dergelijke berekeningen werd gebruikt.

4.5 INVENTARIS DATANODEN VANUIT TE ONDERSTEUNEN ADMINISTRATIEVE PROCESSEN

De bedoeling is hier in te gaan op de (administratieve) processen die ten volle op data en modellen moeten kunnen steunen om tot onderbouwde beslissingen te kunnen komen.

De inventaris wordt op dit ogenblik opgemaakt en vormt tegelijk ook input voor de werkgroep middellange termijn kader (zie ook hoofdstuk 10) . Een greep uit de lijst van processen die nu in opmaak is:

- Adviesverlening/vergunningverlening/evaluaties/aktenames (Vergunningverleners (provincies, gemeenten, minister), relevante adviesverleners (Departement Omgeving (OMG), VMM, OVAM, AZG, Agentschap voor Natuur en Bos (ANB), ...),
- Risicogebaseerde handhaving (Departement Omgeving)
- Gebiedsgerichte aanpak omgevingsbeleid (Beleidsdomein Omgeving)
- Opstellen van normen, actiewaarden, richtwaarden (verschillende actoren naargelang het deelaspect. Als het gaat om productnormering in het kader van voedselveiligheid is dit de bevoegdheid van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (FOD VVVL).
- Ontwerp en uitvoering openbare werken met impact op bodem en watersysteem (bv. slibruiming,)
- Opmaak bemalingsnota voorafgaand aan melding of vergunningsaanvraag (exploitanten, boorbedrijven, studie bureaus, MER-deskundigen, bodemsaneringsdeskundigen)

Maximale beschikbaarheid van gestructureerde data m.b.t. toestand, m.b.t. bedreigingen vanuit wat vergund of gemeten is, inzicht in ligging van risicolocaties is vereist.

Bij elk van de processen wordt in de inventaris dieper ingegaan op specifieke noden en op knelpunten die weggewerkt moeten worden. Betere deling van data vormt hier een belangrijk aandachtspunt

4.6 UITBOUW PLATFORMEN

Om op een gestructureerde manier alle beschikbare data te ontsluiten wordt voorgesteld op de uitbouw van 2 platformen te focussen.

- Wat HBM betreft: naar analogie van het Europese HBM4EU dashboard, wordt de ontwikkeling gepland van een gelijkaardig dashboard voor Vlaamse HBM-data in kader van omgevingsrapportering.
- Wat alle andere data betreft: er is een uitbreiding van de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) met "PFAS-verkenner" gepland. Dit kan stapsgewijze gebeuren en zich enerzijds richten op data die tussen betrokken entiteiten en/of private organisaties moet kunnen gedeeld worden en anderzijds op het gebruiksvriendelijk toegankelijk maken van de data en informatie voor het grote publiek.

////////////////////////////////////

4.7 VISUALISATIE VAN TUSSENTIJDSE RESULTATEN OMGEVING 3M

Op dit ogenblik zijn data voor de omgeving van 3M uit verschillende bronnen samengebracht in een dataset die door VITO beheerd wordt. Overzichtskarten zijn opgemaakt voor PFOS en PFOA in bodem (vaste deel van de aarde/VdA) en in grondwater (GW). Antwerpen, Beveren, Zwijndrecht, 3M en Lantis stelden data voor beide compartimenten ter beschikking. Via de OVAM zijn enkel voor bodem data beschikbaar gesteld. Deze kaarten en hun interpretatie zijn terug te vinden in bijlage 5.



Om dit zo helder mogelijk te krijgen en het succes in ons handelen naar de aanpak van het PFAS-probleem zo groot mogelijk te maken, is het belangrijk uit te gaan van een gestandaardiseerde systematische benadering. Dit kan onder de vorm een milieugezondheidsimpactanalyse gebaseerd op de broneffect keten. Het is deze analyse die zal bepalen welke handelingen er nodig zijn. De analyse is sterk onderhevig aan voortschrijdend wetenschappelijk inzicht en verzamelde milieu- en gezondheidsdata. Het zijn studies zoals de bloedstaalnames, humane biomonitoring (HBM), milieumetingen, ... die dit inzicht zullen verrijken.

Concreet baseert men zich op wiskundige en statistische modellen om te bepalen hoe onze blootstellingskorf is samengesteld. We trachten te bepalen in welke mate de respectievelijke blootstellingsroutes voor PFAS bijdragen tot de belasting van ons lichaam: via voeding, via inademing, via drinken, ... De Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) heeft hiervoor het S-Risk model in gebruik. Er zal aan de hand van meetwaarden in de omgeving, via transferfactoren (bv. bodem naar groenten, of bodem naar eieren, ...) en via standaard hoeveelheden voeding die de gemiddelde persoon per week inneemt, bepaald worden wat de PFAS-bijdrage is in ons lichaam van de verschillende blootstellingsroutes. **Momenteel wordt aangenomen dat opname voornamelijk via voeding en drinkwater en stofingestie (belangrijk bij kinderen via hand-mond gedrag) verloopt. Opname via de huid is waarschijnlijk minder relevant. Het belang van lucht als route en meer bepaald via partikels in de lucht vergt meer onderzoek en metingen in Vlaanderen zijn lopende.** De blootstelling via het binnenmilieu vraagt ook meer verduidelijking en uit recente wetenschappelijke literatuur (Adrián de la Torre et. al, 2019¹⁹; ARCADIS, 2021²⁰) wordt vermoed dat dit niet te onderschatten is. Een uitgebreide set meetwaarden in Vlaanderen is vooralsnog niet voorhanden. Het is deze blootstellingskorf zo fijnmazig mogelijk krijgen, wat belangrijk zal zijn om te bepalen of bepaalde gezondheidskundige risicogrenzen worden overschreden en welke maatregelen hiertegenover gesteld kunnen worden. Hiervoor worden momenteel een aantal blootstellingsscenario's uitgewerkt en aan de hand van de milieumeetgegevens uit de omgeving van de 3M-site doorgerekend. Een fase-2 Humane Biomonitoringscampagne, ingepland vanaf dit najaar, zal deze modellen nog verfijnen door een gecombineerde analyse uit te voeren gebaseerd op gekoppelde metingen in de volledige bron-effect-keten van A tot Z. Deze elementen worden verderop toegelicht.

Maar het is evenzo belangrijk aan te geven dat er grote variabelen aanwezig zijn in deze bron-effect relatie. De individuele gevoeligheid (de ene mens is de andere niet) alsook de leefstijlfactoren (gezonde voeding, genoeg beweging, alcoholverbruik, roken, ...) hebben vaak een zo mogelijk grotere invloed dan de chemische stof waaraan men blootgesteld is. Anderzijds wordt in de risicoperceptie geargumenteed dat men voor bepaalde risicofactoren kiest (bv. voor ongezonde voeding) en voor andere risicofactoren die keuze niet in de hand heeft (blootstelling aan PFAS door pollutie in de omgeving van een bedrijf). De puzzel wordt pas echt moeilijk voor PFAS indien men in ogenschouw neemt dat men wel kan kiezen voor blootstelling hieraan door bv. producten te gebruiken die PFAS bevatten: sommige niet-uitloopbare mascara, sommige vlekvrij behandeld textiel, goretex materiaal, teflon kookgerei, sommige waterdichtingsspray's, ... In dit geval komen we op het beleidsaspect productnormering.

¹⁹ De la Torre, A., Navarro, I., Sanz, P., & Martínez, M. D. L. N. (2019). Occurrence and human exposure assessment of perfluorinated substances in house dust from three European countries. *Science of The Total Environment*, 685, 308–314. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.463>

²⁰ [PFAS in products and waste streams in the Netherlands | Tweede Kamer der Staten-Generaal](#)



Een handelingskader gaat uiteindelijk uit van een risicogebaseerde aanpak. We houden rekening met de gevoelige groepen: het ongeboren kind omdat PFAS de placentabarière passeert, de baby omdat PFAS in de moedermelk kan voorkomen, onze kinderen omdat die in volle groei zijn waarbij het essentieel is de ontwikkeling van o.a. het immuunsysteem, het neurologisch systeem en het hormonaal systeem zo weinig mogelijk te verstoren. PFAS is een groep van resistente producten, met een zeer lange halfwaardetijd in het lichaam. We stellen vast dat vele van de componenten uit de PFAS-familie zich zullen opstapelen in onze omgeving en ons lichaam en dat het soms zeer lang duurt om die terug uit te scheiden via de lever en de nieren. We stellen vast dat een hogere socio-economische toestand (SES) vaak betekent dat men belast is met hogere PFAS-waarden, we houden er evenzo rekening mee dat in de omgeving van milieuverontreinigde sites vaak de SES lager is en mensen extra kwetsbaar zijn voor verontreiniging. Kortom, de gevoelige groep is zeer divers voor PFAS, wat het handelingskader moeilijk maakt door de extra afwegingen die nodig zijn om te bepalen wat gezondheidkundig én maatschappelijk aanvaardbaar is, en wat niet.

5.2 GEZONDHEIDSKUNDIGE GRENSSWAARDEN – RISICOGRENZEN EN NORMEN

Een **gezondheidkundige grenswaarde** (GGW) van een stof geeft aan wat de maximale hoeveelheid van een stof is die iemand binnen mag krijgen, zonder dat dit gevolgen heeft voor zijn gezondheid. Deze waarde wordt in risicobeoordeling gebruikt en heeft geen wettelijke status. Een voorbeeld van een gezondheidkundige grenswaarde is de Tolereerbare Wekelijks inname (TWI). Deze geeft aan hoeveel je levenslang wekelijks mag binnen krijgen van een stof zonder dat dit gevolgen heeft voor de gezondheid. Voorbeelden zijn de EFSA, de US EPA of de WHO-waarden (zie ook paragraaf 5.3).

(Humane en ecotox) **risicogrenzen** geven de concentratie in het milieu aan waaronder de risico's voor mens aanvaardbaar zijn. Hierbij wordt gekeken in hoeverre de mens via het milieu aan de stof blootgesteld kan worden. Risicogrenzen hebben ook geen wettelijke status, maar kunnen door beleidsmakers worden gebruikt om normen vast te stellen. Het zijn toetsingswaarden die een handelingsperspectief inhouden, gegeven een specifieke *sense of urgency*. **Toetsingswaarden** (of ontwerp-bodemsaneringsnormen) zijn risicogrenswaarden voor bodem of voor grondwater. Het zijn concentraties waaronder er geen onaanvaardbare risico's zijn voor mens en milieu. Ze zijn vastgesteld door de overheid, maar niet in wetgeving opgenomen. Ze hebben de functie van signaalwaarde voor verder onderzoek.

Normen zijn door de overheid vastgestelde waarden waarbij de risico's acceptabel worden geacht. Gezondheidkundige grenswaarden en risicogrenzen kunnen door beleidsmakers worden gebruikt om wettelijke of beleidsmatige normen vast te stellen. Dit kunnen milieunormen zijn, bijvoorbeeld voor lucht of oppervlaktewater. In sommige kaders spreekt men niet over normen maar over (product)limieten (maximale gehalten, ML), specifieke migratielimiet (SML), toelatingen. Normen houden niet enkel rekening met een gezondheidkundige motivatie, maar integreren ook beleidsinzichten zoals haalbaarheid, economie,

...

Actielimieten zijn waarden die door het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) worden gedefinieerd en eventueel door het Wetenschappelijk Comité van het FAVV gevalideerd, indien er geen officiële norm is. Bij overschrijding ervan moet een actie ondernomen worden.

Risicogrenzen en normen zijn dus afgeleid op basis van gezondheidkundige grenswaarden, mits aannames van blootstellingroutes en blootstellingsfactoren. Keuzes i.v.m. blootstellingroutes, blootstellingfactoren, het beschouwen van achtergrondblootstelling zijn belangrijk in deze context. Let op: allen zijn onderhevig aan voortschrijdend wetenschappelijk en beleidsmatig inzicht en kunnen dus variëren in de tijd t.o.v. zichzelf en elkaar. Dit wil zeggen dat de basis van de gemaakte aannames belangrijk is indien men ze gaat vergelijken t.o.v. elkaar en t.o.v. deze in andere landen.

Verschillende genormeerde, meestal internationale, instanties vaardigen opinies en adviezen uit wat betreft gezondheidkundige grenswaarden voor chemische stoffen.

In het Vlaamse '*protocol for the selection of health based references values*'²¹ wordt een overzicht gegeven van instanties die geconsulteerd worden binnen de werking van het Vlaams Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG). In dit document, geadviseerd door de Partnerorganisatie Milieugezondheidszorg, staat ook een procedure beschreven welke gezondheidkundige grenswaarden te selecteren in geval er meerdere 'kandidaten' zijn voor gezondheidkundige grenswaarden voor een bepaalde chemische stof. Deze procedure werd reeds toegepast op verschillende prioritaire chemische stoffen in Vlaanderen in lucht (o.a. metalen, verschillende VOCs, NO₂, PAKs, etc.) en in drinkwater, maar dit kader is nog niet toegepast voor PFAS-verbindingen.

Binnen de werking van het bodembeleid bij de OVAM is er een gelijkaardige procedure geadviseerd door VITO, die gehanteerd wordt om de keuze voor gezondheidkundige grenswaarden als basis voor bodem risicogrenswaarden en normen te onderbouwen (zie figuur 2 in '*basisinformatie voor risico-evaluaties: werkwijze voor het opstellen van bodemsaneringsnormen en toetsingswaarden, richtwaarden en streefwaarden*'²²). Voor PFOS en PFOA is dit recent toegepast in het voorstel in het rapport '*Proposal for soil remediation values for PFOS and PFOA*' (Van Holderbeke et al., 2020)²³.

Evenzo is er een procedure beschikbaar bij het FAVV, geadviseerd door een onafhankelijk wetenschappelijk comité waarvan de leden worden aangeduid via koninklijk besluit. De normstelling inzake voedselveiligheid is dan weer een bevoegdheid van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (FOD VVVL). In afwezigheid van geharmoniseerde Europese en Belgische normen hanteert het FAVV-actielimieten voor PFOS en PFOA voor een aantal producten van dierlijke oorsprong. Deze actielimieten werden bepaald op basis van een advies van dit Wetenschappelijk Comité uit 2017 dat op zijn beurt gebaseerd is op o.a. het EFSA-advies van 2008 en overige op dat moment beschikbare wetenschappelijke gegevens.

²¹ [Protocol for the selection of healthbased reference values](#)

²² [Basisinformatie voor risico-evaluaties: werkwijze voor het opstellen van bodemsaneringsnormen en toetsingswaarden, richtwaarden en streefwaarden](#)

²³ Van Holderbeke M., Bierkens J. en Geerts L. (2020). Voorstel voor bodemsaneringsnormen voor perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) en perfluorooctaanzuur (PFOA) VITO-studie 2019/Unit/R/2055.



5.3 OVERZICHT GEZONDHEIDSKUNDIGE GRENSSWAARDEN PFAS- VERBINDINGEN

Voor PFAS-verbindingen zijn de wetenschappelijke inzichten in wat de mogelijke schadelijke effecten zijn t.g.v. blootstelling aan PFAS de laatste 5 jaar sterk geëvolueerd. Niet alle instanties die gezondheidskundige grenswaarden voor PFAS-verbindingen hebben afgeleid, hebben momenteel de meest recente toxicologische informatie opgenomen in hun afleidingen, wat het verschil verklaart. De meeste instanties hebben gezondheidskundige grenswaarden afgeleid voor PFOS en PFOA. Voor andere PFAS-verbindingen zijn er nauwelijks gezondheidskundige grenswaarden opgesteld.

Voor een uitgebreide opsomming van gezondheidseffecten van PFOS en PFOA, verwijzen we naar paragrafen 2.7 en 3.7 van het rapport 'Proposal for soil remediation values for PFOS and PFOA' (Van Holderbeke et al., 2020). Het gezondheidseffect dat als doorslaggevend wordt beschouwd, het kritische effect²⁴, kan verschillen tussen de instanties en evolueert in tijd. **De chronologie van de gezondheidskundige grenswaarden toont aan dat vooruitschrijdend inzicht en nieuwere studies de waarden naar beneden hebben gedreven.** Een korte samenvatting van gezondheidskundige grenswaarden voor enkele PFAS-verbindingen volgt in tabel 3:

Tabel 3: Samenvatting gezondheidskundige grenswaarden voor enkele PFAS-verbindingen (toetsingswaarden voor orale blootstelling, chronische effecten – tenzij anders vermeld).

instantie	PFAS verbinding of groep	Gezondheidskundige grenswaarden	Kritische effecten	Type sleutelstudie	Referentie
EFSA (2008)	PFOS	TDI: 150 ng/dag.kg bw	Effecten op cholesterol, TSH en T3 (thyroïde)	Proefdieren (aap)	EFSA (2008)
EFSA (2008)	PFOA	TDI: 1500 ng/dag.kg bw	Effecten op lever	Proefdieren (rat, muis)	EFSA (2008)
US EPA (2016)	PFOA	RfD: 20 ng/dag.kg bw	Ontwikkeling	Proefdieren (rat)	US-EPA (2016)
US EPA (2016)	PFOS	RfD: 20 ng/dag.kg bw	Ontwikkeling	Proefdieren (rat)	US EPA (2016)
EFSA (2018) draft*	PFOS	TDI: 1.8 ng/dag.kg bw	3 eindpunten met gelijkaardige BMDL5 waarden (cholesterol, response in antilichamen cf. vaccinatie bij kinderen, en geboortegewicht)		EFSA (2018°draft)
EFSA (2018) draft*	PFOA	TDI: 0.9 ng/dag.kg bw	Effecten op cholesterol in serum	Humane studie (epidemiologie)	EFSA (2018°draft)
RIVM (2019)	PFOA	MTR: 12.5 ng/dag.kg bw	Effecten op de lever (hypertrofie)	Proefdieren (rat)	RIVM (2019)
RIVM (2019)	PFOS	MTR: 6 ng/dag.kg bw	Gebaseerd op MTR voor PFOA, en een bijkomende factor van 2 (Relatieve potentiefactor omdat PFOS schadelijker is dan PFOA)		RIVM (2019); Zeilmaker & Janssen (2016)

²⁴ Kritische effect: het gezondheidseffect dat als doorslaggevend wordt beschouwd bij bepaling van gezondheidskundige grenswaarde voor een bepaalde pollutie; m.a.w. het effect waarvan verwacht wordt dat dit het eerst zal optreden bij een stijgende belasting van het lichaam aan een de pollutie.



EFSA (2020) **	Som 4 EFSA PFAS stoffen (PFOS, PFOA, PFHxS, PFNA)	TWI 4.4 ng/week.kg bw. (equivalent per dag: 0.63 ng/dag.kg bw)	Immuunsysteem	Humane studie	EFSA (2020)
ATSDR (2021)	PFOA	Intermediaire*** MRL: 3 ng/dag.kg bw	Skeletale veranderingen in <i>adult offspring</i>	Dierstudie (muis)	ATSDR (2021)
ATSDR (2021)	PFOS	Intermediaire** MRL: 2 ng/dag.kg bw	Vertraagde opening van ogen en verlaagd pup gewicht	Dierstudie (rat)	ATSDR (2021)

* EFSA 2018 was een voorstel (voor consultatie), maar is nooit definitief gemaakt.** uitgaande van gelijke mate van veroorzaken van immuuntoxiciteit voor deze 4 verbindingen (PFOS+PFOA+PFNA+PFHxS) *** ATSDR heeft geen MRL voor chronische blootstelling afgeleid (ATSDR vermeldt: 'inadequate chronic-duration study'. Daarom zijn de waardes voor intermediaire blootstelling opgenomen (van toepassing voor 14 dagen – 365 dagen). Merk hierbij op dat ATSDR geen extrapolatie uitvoert voor studieduur, terwijl andere agentschappen dit wel doen, door het toepassen van een extra onzekerheidsfactor voor 'duur van de studie'.

Tot enkele jaren geleden werden effecten op ontwikkeling en toename in levergewicht bij proefdieren (ratten) en afname in totaal cholesterol en T3, en toename in TSH-niveaus (indicatie voor hormoonverstoring) gezien als kritisch effect bij blootstelling aan PFOS en PFOA. Deze kritische effecten vormen de basis van de RfDs voor PFOS en PFOA van US-EPA (2016), de MTR voor PFOS en PFOA van Nederland (RIVM, 2019), en de vorige TDIs voor PFOS en PFOA opgesteld door EFSA (2008). Gelijkaardige gezondheidskundige toetsingswaardes zijn gehanteerd in Denemarken (DEPA, 2015), Australië en Nieuw Zeeland (FSANZ, 2016). Voor meer details verwijzen we naar Van Holderbeke et al. (2020). Recenter kwam het inzicht dat PFAS-mengsels effecten hebben op het immuunsysteem.

EFSA heeft in 2020 een nieuwe gezondheidskundige grenswaarde gepubliceerd voor de somname van vier PFAS: PFOA (perfluorooctaan zuur), PFOS (perfluorooctaan sulfonzuur), PFNA (perfluornonaan zuur) en PFHxS (perfluorhexaan sulfonzuur). Deze vier PFAS worden in dit rapport aangeduid als de 'EFSA-4'. **Bij de afleiding van de TWI heeft EFSA aangenomen dat de EFSA-4 onderling even schadelijk zijn (= equipotentie).** De gezondheidskundige grenswaarde voor de EFSA-4 is gebaseerd op de nieuwste inzichten over de toxiciteit van deze groep stoffen (EFSA, 2020). Deze inzichten laten zien dat de EFSA-4 mogelijk effecten kunnen geven op het immuunsysteem bij een lagere inname vergeleken met de effecten op de lever, het cholesterolgehalte en de schildklier waarop eerdere gezondheidskundige toetsingswaardes (EFSA 2008) voor PFOA en PFOS waren gebaseerd.

Voor de som van 4 PFAS heeft EFSA een Tolereerbare Wekelijkse Inname (TWI) afgeleid van 4.4 ng/kg lichaamsgewicht per week op basis van een kritische inname van 0,63 ng/kg lichaamsgewicht per dag voor moeders die borstvoeding geven (EFSA, 2020). Het kritisch gezondheidseffect is een 10 % vermindering aan antilichamen na difterie (BMDL10)²⁵ vaccinatie bij eenjarigen die 12 maanden borstvoeding hebben gekregen. Deze vermindering aan immunoreactie komt voor bij 17,5 ng van de som van de EFAS-4 per ml bloedserum bij deze zuigelingen. Deze concentratie in het bloedserum (kinderen) is vertaald naar de concentratie PFAS in het serum van de moeder (moeder: 6.9 ng/ml voor de som van de 4 EFSA PFAS stoffen) en naar de hoeveelheid die volwassen vrouwen (35 jaar) langdurig dagelijks via voedsel mogen binnenkrijgen (4.4 ng/kg

²⁵ Bench Mark Dose Level: concentratie in het lichaam waarbij 10% vermindering van de beoogde effect wordt waargenomen in de bestudeerde populatie.



bw per week), zonder dat het bloedserum van borstgevoede kinderen de kritische waarde voor immuuneffecten bereikt. De EFSA-toelaatbare waarden zijn op 12 jaar tijd sinds de eerste publicatie in 2008 net geen 1 000 keer verstrengd voor PFOS en net geen factor 10 000 voor PFOA (zie tabel 4).

Tabel 4: Richtwaarden voor perfluoralkylverbindingen (PFAS) (perfluorooctaansulfonaat (PFOS), perfluorooctaan- zuur (PFOA), perfluornonaanzuur (PFNA) en perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)) beschreven door verschillende organisaties/instanties (tolereerbare dagelijkse inname (TDI), tolereerbare wekelijkse inname (TWI), referentiedosis (RfD) (Bronnen: EFSA 2008/2018/2020, US-EPA 2016).

Perfluoralkylverbindingen (PFAS)	Periode*	EFSA (2008)	US-EPA (2016)	EFSA 2018**	EFSA 2020
					ng/kg lw/periode***
PFOS	Dag (ng/kg lw / dag)	150 (TDI)	20 (RfD)	1,86	0,16
	Week (ng/ kg lw / week)	1 050	140	13 (TWI)	1,1
PFOA	Dag (ng/kg lw / dag)	1 500 (TDI)	20 (RfD)	0,86	0,16
	Week (ng/ kg lw / week)	10 500	140	6 (TWI)	1,1
PFOS+PFOA+PFNA+PFHxS	Dag (ng/kg lw / dag)				0,63
	Week (ng/ kg lw / week)				4,4 (TWI, som)

** voorlopige richtwaarden ('provisional')

*** uitgaande van gelijke mate van veroorzaken van immuuntoxiciteit voor deze 4 verbindingen (PFOS+PFOA+PFNA+PFHxS) (EFSA 2020)

In het ATSDR toxprofiel (2021)²⁶ is ook een groot hoofdstuk gewijd aan effecten van PFAS op immuniteit. Hierin werden talrijke studies op dieren, en epidemiologische humane studies opgenomen (o.a. Grandjean (2012)²⁷ en Grandjean (2017)²⁸), echter de studie van Abraham et al. (2020)²⁹ waarop EFSA zich baseerde komt hier niet aan bod. Mogelijks is de kruisende timing van de publicatie van Abraham et al. (2020) en ATDR (2021) hier de oorzaak. Daarnaast behandelt het ATSDR toxprofiel (2021) ook een hele reeks van studies voor andere gezondheidseffecten (effecten op lichaamsgewicht, ademhaling, cardiovasculair, gastro-intestinaal, hematologisch, musculoskeletaal, effecten op lever, nieren, huid, ogen, endocriene effecten, immunologie, neurologisch, reproductie, ontwikkeling en kanker). Deze gezondheidskundige eindpunten mogen we niet negeren door enkel naar het kritische effect te kijken. Het kritische effect is de immunotoxicologische impact, beschreven door het EFSA in 2020, en wordt gehanteerd als de strengst beschikbare gezondheidskundige risicogrens. De doorrekening van de totale blootstellingskorf en toetsing

²⁶ [ATSDR toxprofiel](#)

²⁷ Grandjean, P., Andersen, E. W., Budtz-Jørgensen, E., Nielsen, F., Mølbak, K., Weihe, P., & Heilmann, C. (2012). Serum Vaccine Antibody Concentrations in Children Exposed to Perfluorinated Compounds. *JAMA*, 307(4). <https://doi.org/10.1001/jama.2011.2034>

²⁸ Grandjean, P., Heilmann, C., Weihe, P., Nielsen, F., Mogensen, U. B., & Budtz-Jørgensen, E. (2017). Serum Vaccine Antibody Concentrations in Adolescents Exposed to Perfluorinated Compounds. *Environmental Health Perspectives*, 125(7), 077018. <https://doi.org/10.1289/ehp275>

²⁹ Abraham, K., Mielke, H., Fromme, H., Völkel, W., Menzel, J., Peiser, M., Zepp, F., Willich, S. N., & Weikert, C. (2020). Internal exposure to perfluoroalkyl substances (PFASs) and biological markers in 101 healthy 1-year-old children: associations between levels of perfluorooctanoic acid (PFOA) and vaccine response. *Archives of Toxicology*, 94(6), 2131–2147. <https://doi.org/10.1007/s00204-020-02715-4>



aan de gezondheidkundige grenswaarden zal bepalen welk risico er bestaat t.a.v. welk respectievelijk gezondheidseffect.

De Duitse HBM-commissie heeft hiervoor HBM-I en -II waarden afgeleid, deze kregen zeer recent een update, zoals beschreven in Holzer et al. 2021³⁰ en Schumann et al. 2021³¹. HBM-I waarden zijn te beschouwen als een waarschuwingdrempel, een drempel die overeenkomt met een concentratie in humaan biologisch materiaal waaronder er geen negatieve gezondheidseffecten verwacht worden. De waarde werd vastgelegd voor PFOA en PFOS op respectievelijk 2 ng/ml bloedserum en 5 ng/ml bloedserum. HBM-II waarden is te beschouwen als een actiedrempel. Overschrijding verhoogt het risico op gezondheidseffecten. Deze werd voor PFOA en PFOS respectievelijk vastgelegd op 5 ng/ml en 10 ng/ml voor vrouwen in de vruchtbare leeftijd en voor de rest van de bevolking op respectievelijk 10 ng/ml en 20 ng/ml. De volgende grafiek geeft de ranges aan voor de verschillende gezondheidkundige eindpunten:

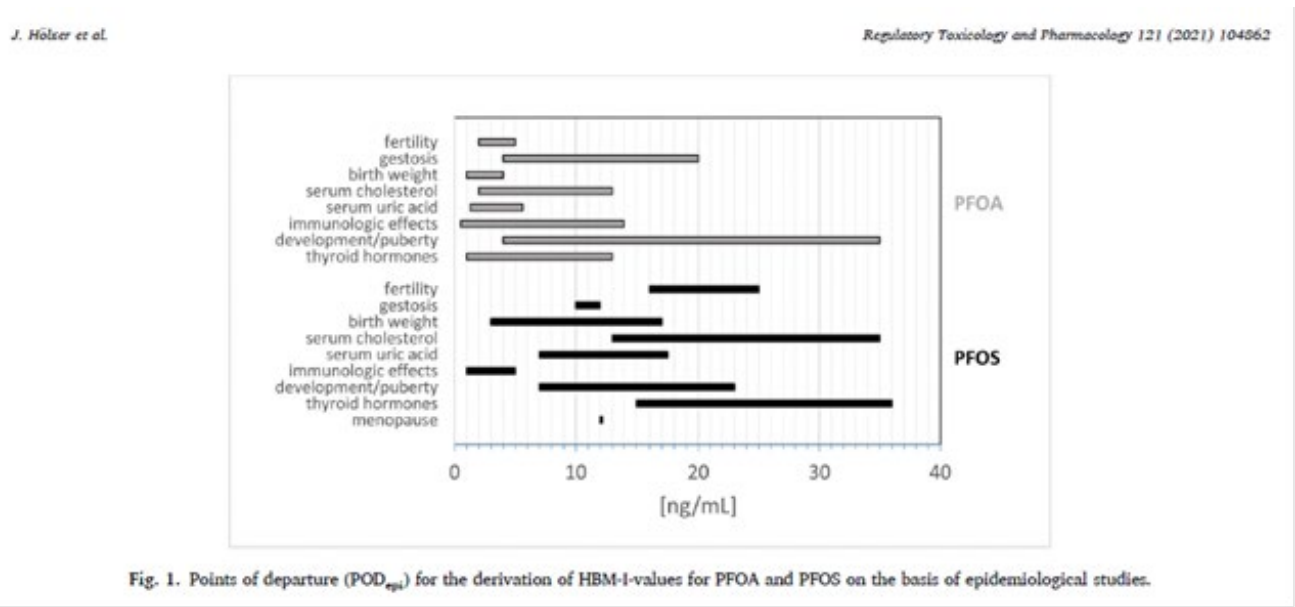


Fig. 1. Points of departure (POD₅₀) for the derivation of HBM-I-values for PFOA and PFOS on the basis of epidemiological studies.

Figuur 8: Grafiek toont de ranges aan voor de verschillende gezondheidkundige eindpunten.

De eerste berekeningen via het model S-Risk suggereren dat de gezondheidkundige grenswaarden voor het kritische effect (immunotoxiciteit) zoals gedefinieerd door EFSA-2020 reeds overschreden is bij een normale achtergrondblootstelling in de maatschappij. Zoals verderop in dit rapport toegelicht laten de resultaten van de referentie HBM-studies in Vlaanderen reeds overschrijding van de gezondheidkundige grenswaarden zien bij bv. jongeren. De berekeningen zullen in detail doorgenomen worden in de loop van de komende weken, zodat we ook een toetsing kunnen doen aan de vaak hogere gezondheidkundige grenswaarden, doelend op andere gezondheidkundige eindpunten zoals bv. cholesterol-metabolisme, levertoxiciteit, ... In het handelingskader dat wordt uitgewerkt, zullen de elementen aangereikt worden die een beleidsmatige en maatschappelijke keuze toelaten over 1/ welke maatregelen moeten doorgevoerd

³⁰ Hölzer, J., Lilienthal, H., & Schümann, M. (2021). Human Biomonitoring (HBM)-I values for perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) - Description, derivation and discussion. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 121, 104862. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2021.104862>
³¹ Schümann, M., Lilienthal, H., & Hölzer, J. (2021). Human biomonitoring (HBM)-II values for perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) - Description, derivation and discussion. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 121, 104868. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2021.104868>

Tabel 5: Keuze van de gezondheidkundige grenswaarde als basis van de risicogrenswaarden bodem, actiegrenzen voeding en *no-regret* maatregelen.

Instantie	toepassingsdomein	gehanteerde gezondheidkundige grenswaarde	Toelichting
OVAM	Risico grenswaarden PFOS en PFOA Bodem en Grondwater ³²	US EPA (2016): PFOS : RfD: 20 ng/dag.kg bw PFOA: RfD: 20 ng/dag.kg bw	Dit zijn op basis van expert oordeel de meest plausibele GGW op moment dat het voorstel van bodem normen werd afgeleid (2020). Merk hierbij op: enkel officieel gepubliceerde opinies worden in beschouwing worden genomen (geen drafts) en dit volgens de gangbare procedure
FAVV	Voeding	FAVV actiegrenzen (SciCom-advies 15-2017) ³³ ; PFAS voeding: op basis van EFSA (2008): PFOS: 150 ng/dag.kg bw PFOA: 1500 ng/dag.kg bw SciCom advies 2021/13 ³⁴ hanteert EFSA-2020 (TWI 4.4 ng/week.kg bw voor som 4 PFAS) maar besluit dat de geschatte aanvaardbare concentraties beneden de huidige LOQs liggen, en hanteert daarom het ALARA principe	Naar aanleiding van het bekend geraken van de PFAS-contaminatie te Zwijndrecht, hebben de federale ministers van Landbouw en Volksgezondheid bij de Europese Commissie aangedrongen op een versnelling van de procedure om normen voor PFAS-verbindingen vast te leggen. Dit proces werd recent opgestart n.a.v. het EFSA-advies van 2020. Er wordt verwacht dat over dit proces en de verdere timing in september 2021 meer duidelijkheid zal komen. De discussies en onderhandelingen worden door de FOD VVVL opgevolgd als bevoegde federale autoriteit
AZG	<i>No-regret</i> maatregelen (juni 2021)	Geen exacte keuze gemaakt; toetsing o.a. op basis van EFSA (2020): TWI 4.4 ng/week.kg bw voor som 4 PFAS-verbindingen US EPA (2016): PFOS : RfD: 20 ng/dag.kg bw PFOA: RfD: 20 ng/dag.kg bw RIVM (2019): µ PFOS: RfD: 6 ng/dag.kg bw PFOA: RfD: 12.5 ng/dag.kg bw	Ad hoc opgesteld advies

³² [Proposal for soil remediation values for PFOS and PFAS](#)

³³ [Actielimieten voor chemische contaminanten in levensmiddelen: vlamvertragers, perfluoralkyl verbindingen, dioxines en dioxine-achtige PCBs en benzeen](#)

³⁴ [Perfluoralkylverbindingen in levensmiddelen van dierlijke en plantaardige oorsprong](#)



Tabel 6: Keuzes i.v.m. blootstellingsroutes, blootstellingsfactoren, het beschouwen van achtergrondblootstelling om de gezondheidkundige grenswaarde te vertalen naar een medium-specifieke grenswaarde of voorzorgsmaatregel.

Instantie	Toepassingsdomein	Op welke manier in rekening gebracht?
Achtergrondblootstelling (Vlaanderen)		
OVAM*	Bodem – risicogrenzen	De gemiddelde achtergrondblootstelling aan PFOS in Vlaanderen via niet-lokale voeding wordt in rekening gebracht,
FAVV	Voeding - actielimieten	Achtergrondblootstelling door andere bronnen, bv. drinkwater of blootstelling via andere levensmiddelgroepen wordt niet in rekening gebracht
AZG	<i>No-regret</i> maatregelen (juni 2021)	Achtergrondblootstelling (andere bronnen, bv. drinkwater) of blootstelling via andere milieumedia werd niet in rekening gebracht
Blootstellingroutes en scenario's		
OVAM*	Bodem – risicogrenzen	Afhankelijk van het bodem bestemmingstype worden de volgende routes in rekening gebracht: <ul style="list-style-type: none"> - Ingestie van stof en bodemdeeltjes - Consumptiegewassen uit moestuin - Dierlijke producten (melk en veel) - Gebruik als drinkwater <p>De consumptie van lokaal gekweekte eieren wordt niet in rekening gebracht bij de standaardscenario's. Evenwel kan in een site-specifiek scenario deze route gebruikt worden (bij voorkeur op basis van metingen)</p>
FAVV	Voeding	Enkel blootstelling via voeding in rekening gebracht
AZG	<i>No-regret</i> maatregelen (juni 2021)	Volgende bronnen en routes werden in rekening gebracht <ul style="list-style-type: none"> - Ingestie van stof en bodemdeeltjes - Consumptiegewassen uit moestuin - Lokaal gekweekte eieren - Gebruik van grondwater (irrigatie moestuin, als gebruik zwemwater, gebruik als drinkwater) <p>De som van de blootstelling via verschillende bronnen en routes werd niet in rekening gebracht</p>
Consumptiegetallen voeding en fractie lokale voeding		
OVAM*	Bodem	Consumptiegetallen voeding (groenten) op basis van gemiddelde consumptiecijfers per voedselcategorie (meer details zie tabel 11 S-Risk Annex IV) ³⁵ – op basis van Belgische voedselconsumptiepeilingen en differentiatie in functie van leeftijdsgroepen <p>Fractie lokale voeding in functie van type groente en gebruiksscenario: Voor 'wonen met moestuin' bv. varieert dit van 10 % (<i>stem plants</i>) tot 52 % (<i>bulbous vegetables</i>)</p> <p>Fractie lokale eieren: 60 %</p>

³⁵ [S-Risk - Technical guidance document - annex IV](#)



dan PFOA. Omwille deze vaststelling en nog enkele andere bedenkingen betreffende de toepasbaarheid van deze RPF-methode, werd door VITO de andere beoordelingsmethode onderzocht en uitgewerkt gebaseerd op het gedrag van PFAS-verbindingen (de **RFF-methode**). Hoe een stof zich gedraagt (bioaccumulatie, persistent) is belangrijk voor de **blootstelling**. Dit onderzoek zit nog in een wetenschappelijke ontwikkelingsfase en zal op een volgend VITO-RIVM overleg afgetoetst worden in het najaar 2021.

RPF-methodologie (RIVM)

Door toepassing van de relatieve potentiefactor (RPF)-methodologie kan het gecombineerde effect bij blootstelling aan een mengsel van chemicaliën (in dit geval PFAS-mengsel) worden berekend rekening houdend met de potentie en concentratie van elke component. In de RPF-benadering worden de toxische potenties van een set verbindingen (in dit geval PFAS-componenten) uitgedrukt in verhouding tot de toxische potentie van de **referentiestof** (in dit geval is dit **PFOA**), waarbij:

- Stoffen die minder toxisch zijn in vergelijking met de referentiestof een **RPF < 1** hebben,
- Stoffen die toxischer zijn in vergelijking met de referentiestof hebben een **RPF > 1** hebben.

Hoeveelheden afzonderlijke verbindingen in een mengsel worden vermenigvuldigd met hun overeenkomstige RPF en worden bijgevolg omgezet in equivalenten van indexverbindingen. Het risico van een mengsel dat voorkomt in een bepaalde matrix (bv. drinkwater, voedsel, lucht) kan worden beoordeeld door de som van de samengestelde equivalenten van de index te vergelijken met een relevante grenswaarde. In dit geval betekent dit dat alle PFAS-componenten in het mengsel uitgedrukt worden in PFOA-equivalenten, vervolgens gesommeerd worden en tenslotte getoetst worden aan de normwaarde van PFOA. RPF's werden geschat voor in totaal 14 PFAS en 2 PFAS-precursoren (Bil et al, 2020) met waarden variërend van 0,001 voor PFBS tot 10 voor PFDA (zie tabel 7). De anderen krijgen een 'range' toegekend.

meenemen zoals reproductie, schildklier of het immuunsysteem. Er dient dus nog onderzocht te worden of de potentieverschillen gebaseerd op levertoxiciteit een indicatie kunnen zijn voor de algehele verschillen in toxiciteit tussen PFAS. EFSA (2020) nam om pragmatische redenen ‘equipotentie’ in overweging voor de 4 PFAS (PFOS, PFOA, PFHxS en PFNA). EFSA concludeert dat er verder onderzoek moet worden gedaan naar de mogelijke kritische effecten die het mogelijk maken om potentiefactoren voor individuele PFAS af te leiden.

Tabel 8: Een overzicht van de verschillende beoordelingskaders

Instantie	TDI
EFSA 2008	PFOS strenger dan PFOA
US-EPA 2016	PFOS even streng als PFOA
EFSA 2018 draft	PFOS minder streng dan PFOA
RIVM 2019	PFOS strenger dan PFOA (RPF 2)
EFSA 2020	PFOS minder streng dan PFOA
RIVM (discussienota 2021)	PFOS strenger dan PFOA (RPF 2)

RFF-methodologie (voorstel VITO)

Bij de RFF-methode wordt er gekeken naar het ‘gedrag’ (*fate*) van de PFAS-componenten door te focussen op een beperkt aantal intrinsieke eigenschappen van PFAS gerelateerd aan structurele kenmerken zoals functionele groep, ketenlengte of vertakkingsstructuur. Aangezien de intrinsieke eigenschappen van structureel verwante PFAS-stoffen grotendeels worden bepaald door de ketenlengte, kunnen PFAS die tot dezelfde chemische klasse (PFCA of PFSA) behoren, worden geschaald ten opzichte van een indexverbinding die representatief is voor deze klasse. Dit wil zeggen dat alle PFCA (perfluorcarbonzuren) in PFOA-equivalenten worden uitgedrukt en alle PFSA (perfluorsulfonzuren) in PFOS-equivalenten, wat nauwkeuriger is dan alle verbindingen te relateren aan enkel PFOA. Bovendien zijn er in Vlaanderen zowel voor PFOS als PFOA ‘voorstel bodemsaneringsnormen’ beschikbaar.

De RFF-methode combineert 3 intrinsieke parameters die de toxicokinetiek beschrijven, nl. **inname, bioaccumulatie en eliminatie (halfwaardetijd)**. Hoewel experimentele waarden nauwelijks voorhanden zijn kunnen deze parameters voor ‘alle’ PFAS m.b.v. QSAR-modellen (*Quantitative structure–activity relationship*) voorspeld worden. QSAR-modellen vatten eerst een verondersteld verband tussen chemische structuren en biologische activiteit samen in een dataset van chemicaliën. Vervolgens voorspellen QSAR-modellen de activiteiten van nieuwe chemicaliën. Hoewel de RFF’s verschillen in waarden t.o.v. de RPF’s, vertonen ze wel een gelijkaardig patroon.

Milieuconcentraties van de verschillende PFAS-componenten in het mengsel kunnen worden omgezet in PFOA- of PFOS-equivalenten door de RFF’s te vermenigvuldigen met overeenkomstige PFAS-concentraties. Het risico van een mengsel kan worden beoordeeld door de som van de PFOS-equivalenten (PFSA’s) te vergelijken met de norm voor PFOS en de som van de PFOA-equivalenten (PFCA’s) te vergelijken met de norm voor PFOA.

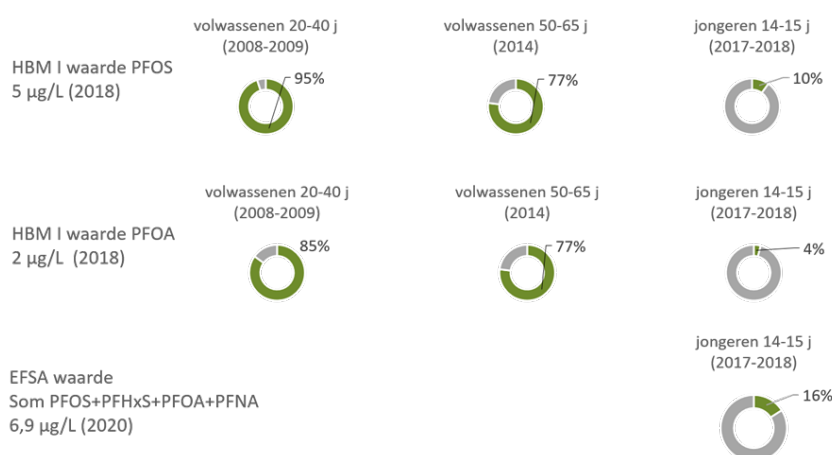


5.6 METEN IN DE MENS – REFERENTIE HUMANE BIOMONITORING

In de Vlaams referentie Humane Biomonitoringscampagnes uitgevoerd door het Steunpunt Milieu en Gezondheid³⁸ werden poly- en perfluoralkylverbindingen (PFAS) in bloedserum en plasma gemeten.

In de periode 2002-2005 werden PFAS metingen uitgevoerd op mengstalen van pasgeborenen en volwassenen gegroepeerd volgens 8 geografische regio's³⁹. De waarden van PFOS en PFOA uit die periode lagen relatief hoog t.o.v. andere Westerse landen. De hoogste waarden van PFOS werden gemeten in mengstalen van volwassenen en pasgeborenen uit de havengebieden van Gent en Antwerpen. Voor PFOA was dit verschil niet zo duidelijk (Roossens et al. 2010⁴⁰).

Individuele metingen van (PFAS) werden uitgevoerd in de meetcampagnes van de opeenvolgende steunpunten 2 tot 4, of om de 4 jaren tussen 2007 en 2020. De waarden uit deze periode lagen in vergelijking met andere Westerse landen in de lage of gemiddelde *range*. Toch was bij 77% van de volwassenen onderzocht in 2014, de serumwaarde van PFOS en PFOA hoger dan de HBM-I⁴¹ gezondheidsrichtwaarde van respectievelijk 5 µg/l en 2 µg/l. Voor de jongeren (campagne 2017-2018) lag 16 % van de meetwaarden boven de EFSA-waarde voor de som PFOS + PFHxS + PFOA + PFNA, vaak aangehaald als zijnde de EFSA-4.



Figuur 9: % deelnemers in Vlaamse referentiegroep met meetwaarden boven de gezondheidkundige toetsingsnorm.

Om de tijds-evolutie te onderzoeken, is het belangrijk om de waarden binnen een leeftijdsgroep te vergelijken. Zowel voor PFOS als voor PFOA is een dalende trend in de tijd merkbaar. Zo zijn er bijvoorbeeld voor navelstrengbloedstalen metingen in 2008-2009 en 2013-2014. Daar daalde in 5 jaar tijd, het geometrisch

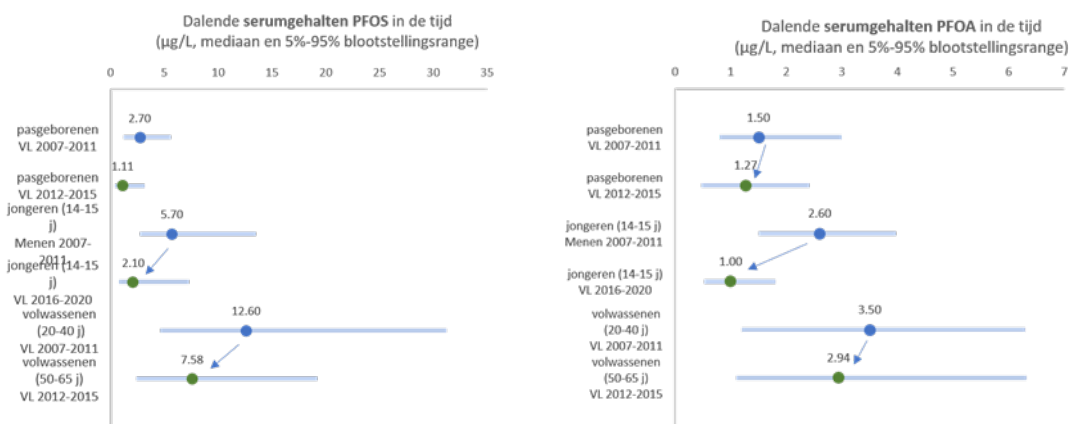
³⁸ www.milieu-en-gezondheid.be

³⁹ <https://www.milieu-en-gezondheid.be/nl/onderzoek/humane-biomonitoring>

⁴⁰ Roossens, L., D'Hollander, W., Bervoets, L., Reynders, H., Van Campenhout, K., Cornelis, C., Van den Heuvel, R., Koppen, G., & Covaci, A. (2010). Brominated flame retardants and perfluorinated chemicals, two groups of persistent contaminants in Belgian human blood and milk. *Environmental Pollution*, 158(8), 2546–2552. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2010.05.022>

⁴¹ HBM-I: de waarschuwingdrempel van de Duitse HBM-commissie (2018). In casu de concentratie in het bloed waarboven een risico op gezondheidsschade niet kan worden uitgesloten. Deze waarde kreeg een update in 2021, cf. zoals toegelicht in paragraaf 5.3.

gemiddelde van PFOS met 59% (2.66 naar 1.10 µg/l) en die van PFOA met 21% (1.51 naar 1.19 µg/l) (Schoeters et al., 2017⁴²).



Figuur 10: Dalende serumgehalten in de tijd. Links: PFOS; Rechts: PFOA.

Algemeen in de verschillende studies, was er bij de deelnemers een hogere blootstelling aan PFAS bij consumptie van vis, orgaanvlees en lokaal gekweekte producten (Colles et al., 2020⁴³). Verder hadden mannen vaker hogere waarden dan vrouwen, nam de concentratie toe met de leeftijd, met het inkomen (Beukers et al., 2018⁴⁴) en bij gebruik van cosmetica.

In de steunpunten werden de gemeten PFAS-gehalten in verband gebracht met mogelijke gezondheidseindpunten. Zo bleken bijvoorbeeld de gemeten PFAS-gehalten gecorreleerd te zijn met een te laag geboortegewicht in verhouding tot zwangerschapsduur (Govarts et al. (2016)⁴⁵, Govarts et al. (2018)⁴⁶). Er werden nog andere relaties gevonden met verstoring van het immuunsysteem.

Deze inzichten geven een overzicht van de blootstelling van de Vlaamse bevolking. Dit genereert geen of slechts beperkt inzicht in milieugezondheidskundige aandachtsgebieden voor PFAS; zoals de regio rond de 3M-site (Zwijndrecht) of rondom het Broek De Naeyer (Willebroek). De bekomen inzichten bekomen uit de referentie Humane Biomonitoring (i.c. een Vlaamse achtergrond gemeten in de mens) en de gevonden associaties t.a.v. blootstelling aan PFAS in onze leefomgeving, zijn wel een duidelijke meerwaarde die

⁴² Schoeters, G., et al. (2017). Three cycles of human biomonitoring in Flanders – Time trends observed in the Flemish Environment and Health Study. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220(2), 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.11.006>

⁴³ Colles, A., et al. (2020). Perfluorinated substances in the Flemish population (Belgium): Levels and determinants of variability in exposure. *Chemosphere*, 242, 125250. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125250>

⁴⁴ Buekers, J., Colles, A., Cornelis, C., Morrens, B., Govarts, E., & Schoeters, G. (2018). Socio-Economic Status and Health: Evaluation of Human Biomonitored Chemical Exposure to Per- and Polyfluorinated Substances across Status. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2818. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122818>

⁴⁵ Govarts, E., Remy, S., Bruckers, L., Den Hond, E., Sioen, I., Nelen, V., Baeyens, W., Nawrot, T., Loots, I., Van Larebeke, N., & Schoeters, G. (2016). Combined Effects of Prenatal Exposures to Environmental Chemicals on Birth Weight. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(5), 495. <https://doi.org/10.3390/ijerph13050495>

⁴⁶ Govarts, E., et al. (2018). Prenatal exposure to endocrine disrupting chemicals and risk of being born small for gestational age: Pooled analysis of seven European birth cohorts. *Environment International*, 115, 267–278. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.017>



De maatregelen kunnen een ruime draagwijdte hebben zolang ze maar voldoen aan de **wettelijke finaliteit** (bescherming van mens en milieu tegen de vastgestelde risico's van de bodemverontreiniging)⁴⁷ en een **tijdelijk karakter** hebben, meer bepaald in afwachting van de uitvoering van bodemsaneringswerken. Het gaat om bewarende maatregelen⁴⁸ die erop gericht zijn mens en milieu tijdelijk te beschermen tegen de risico's van de bodemverontreiniging.

De OVAM legt enkel die voorzorgsmaatregelen op die direct betrekking hebben op de behandeling van de bodemverontreiniging en die moeten uitgevoerd worden onder leiding van een bodemsaneringsdeskundige. Onder behandeling van de bodemverontreiniging wordt volgens artikel 2, 20° van het Bodemdecreet "wegnemen, neutraliseren, immobiliseren, isoleren of afschermen van de bodemverontreiniging" verstaan. Indien de verontreiniging in andere milieucompartimenten, zoals bv. lokaal geteelde voeding, is terecht gekomen en op die manier voor onaanvaardbare risico's zorgt, worden de instanties die bevoegd zijn voor die materies op de hoogte gebracht.

De basis voor de aanpak van bodemverontreiniging in Vlaanderen is het Bodemdecreet (Decreet van 27 oktober 2006 betreffende de bodemsanering en bodembescherming) en het uitvoeringsbesluit VLAREBO. In deze regelgeving is een gefaseerde aanpak beschreven voor het onderzoek, de risicobeoordeling en sanering van verontreinigde sites. In het beschrijvend bodemonderzoek wordt de ernst van de bodemverontreiniging vastgesteld. Onder meer worden de mogelijke verspreiding van de bodemverontreiniging en het gevaar ervan voor mensen, planten en dieren beschreven. Een beschrijvend bodemonderzoek wordt opgesteld door een erkende bodemsaneringsdeskundige. De deskundige dient hierbij standaardprocedures en codes van goede praktijk te volgen. Voor het uitvoeren van een beschrijvend bodemonderzoek zijn dat o.m. 'Beschrijvend Bodemonderzoek Standaardprocedure'⁴⁹, 'Code van goede praktijk DAEB en risico-evaluatie', 'Basisinformatie voor risico-evaluaties' en bijlages. Het S-Risk model, dat werd opgesteld door VITO in opdracht van de OVAM, maakt hier onderdeel van uit.

Met het S-Risk model kunnen de humaan-toxicologische risico's van bodemverontreiniging worden geëvalueerd. De erkende bodemsaneringsdeskundige maakt gebruik van dit model om een locatie-specifieke risicobeoordeling uit te voeren. Het model S-Risk wordt ook gebruikt door VITO voor het afleiden van ontwerp-bodemsaneringsnormen. Voor twee PFAS, nl. PFOS en PFOA zijn ontwerp-bodemsaneringsnormen of toetsingswaarden afgeleid en zijn de nodige aanpassingen aan het S-Risk model gebeurd, zodat erkende bodemsaneringsdeskundigen deze berekeningen kunnen uitvoeren voor het opstellen van een beschrijvend bodemonderzoek.

⁴⁷ Gedr. St., VI. P., 2005-2006, nr. 867/1: "Bij de kwalificatie van de te nemen maatregel dient men zich te laten leiden door de finaliteit ervan eerder dan door de concrete inhoud ervan. Dit betekent dat een voorzorgsmaatregel gelet op de finaliteit ervan eventueel ook de vorm zou kunnen aannemen van een behandeling van bodemverontreiniging en dit in afwachting van de bodemsaneringswerken."

⁴⁸ Gedr. St., VI.P., 1993-1994, nr. 587/1: "Het ontwerp voorziet ook de mogelijkheid om "voorzorgsmaatregelen" te nemen (art. 2, 14)". Het gaat hier niet om eigenlijke preventieve maatregelen ter voorkoming van bodemverontreiniging, noch om het behandelen of ongedaan maken van bestaande bodemverontreiniging, maar om bewarende maatregelen die erop gericht zijn mens en milieu tijdelijk te beschermen tegen de gevaren van bodemverontreiniging. Rekening houdend met het advies van de Raad van State wordt in de definitie verduidelijkt dat de voorzorgsmaatregelen enkel getroffen worden in afwachting van de uitvoering van bodemsaneringswerken. Het invoegen van deze definitie is ingegeven door de overweging dat het niet in alle gevallen zonder meer *mogelijk zal zijn de verontreiniging te behandelen of door andere maatregelen ongedaan te maken. Daarom zal het nemen van louter bewarende maatregelen in sommige gevallen nodig zijn.*"

⁴⁹ [Standaardprocedure beschrijvend bodemonderzoek](#)



maatregelen. De bodemdeskundige beantwoordt de vraag: "Zijn er op basis van terreinwaarnemingen, analyseresultaten, ... maatregelen nodig om de mens of het milieu tijdelijk te beschermen tegen de gevaren van de verontreiniging?" De inschatting wordt aan de OVAM bezorgd, tezamen met de motivatie om deze uit te voeren in afwachting van de bodemsaneringswerken. Bij onmiddellijk gevaar zijn er veiligheidsmaatregelen nodig. Zijn de maatregelen tijdelijk en in afwachting van de bodemsaneringswerken, dan worden er voorzorgsmaatregelen voorgesteld. Beide types maatregelen zijn decretaal vastgelegd in de bodemwetgeving. Bij de evaluatie van de nood aan voorzorgsmaatregelen houdt de bodemdeskundige rekening met het volgende:

- In de huidige omstandigheden is er een humaan toxicologisch risico:
 - Er zijn grondwaterwinningen aanwezig in de onmiddellijke omgeving.
 - De verontreiniging is aan het maaiveld aanwezig. Bij rechtstreeks contact kunnen er schadelijke gevolgen zijn voor de gezondheid van mensen.
 - Kan de onderzoeklocatie haar huidige functie nog vervullen?
- Als er aanwijzingen zijn voor een actueel humaan toxicologisch risico dan worden de bevindingen door de bodemdeskundige getoetst aan modelleringen of metingen.
- Als er een effectief risico wordt vastgesteld dan stelt de bodemdeskundige maatregelen voor die een directe impact hebben op het risico en ingrijpen op de blootstellingsroutes. Bv. terrein afsluiten, gebruik van grondwater verbieden, ...
- Als er een actueel verspreidingsrisico is dan gaat de bodemdeskundige na of de bron of oorsprong van de verontreiniging nog aanwezig is. Als de oorsprong nog aanwezig is, dan wordt die buiten gebruik gesteld.

De prioriteitsindex opgenomen in dit protocol zal gebruikt worden om:

- Een plan van aanpak te kunnen vastleggen met betrekking tot de timing van bijkomend onderzoek,
- Een beoordeling toe te laten door het Agentschap Zorg en Gezondheid of het noodzakelijk is om de *no-regret* maatregelen voor te stellen of (in geval van reeds geldende maatregelen zoals op brandweersites) aan te passen.

Dit protocol VBO werd aan de bodemdeskundigen beschikbaar gesteld door de OVAM om onmiddellijk ingezet te worden⁵³. Met dit protocol wil de OVAM een uniforme wijze van interpretatie en rapporteren bevorderen. Na 50 dossiers en/of half oktober (afgestemd op de resultaten van het bloed- en milieuonderzoek in de omgeving van de 3M-site) zal een evaluatie gemaakt worden van dit proces en zal dit zo nodig bijgestuurd worden.

5.8.1 Scenario-doorrekeningen ter verfijning van het handelingskader

S-Risk⁵⁴ is het Vlaams *state-of-the-art* model voor het inschatten van blootstelling en humane risico's voor gecontamineerde sites en wordt ook gebruikt voor het opmaken van voorstel voor bodemsaneringsnormen⁵⁵. S-Risk geeft een antwoord op de vraag: aan hoeveel PFAS wordt iemand blootgesteld die leeft op een bepaalde plaats? Om dat te weten moet het model veronderstellingen maken over het gedrag van die persoon op die plaats. Het model is gestoffeerd voor een reeks chemische stoffen,

⁵³ <https://www.ovam.be/onderzoeksprotocol-verkennende-bodemonderzoeken-pfas-op-brandweersites-0>

⁵⁴ <https://www.s-risk.be>

⁵⁵ Zie basisinformatie voor risico-evaluaties: <https://www.ovam.be/basisinformatie-voor-risico-evaluaties>

////////////////////////////////////

waaronder 2 PFAS-verbindingen, nl. PFOS en PFOA. Het S-Risk model zal gebruikt worden om de *no-regret* maatregelen voor PFAS verontreinigde zones te onderbouwen.

In het S-Risk model kan onderscheid gemaakt worden tussen verschillende bestemmingstypes; wonen, landbouw, industrie, ... Voor de verfijning van het handelingskader wordt vooral gewerkt met de bestemmingstypes die met wonen te maken hebben.

In S-Risk worden 3 blootstellingsroutes in beschouwing genomen, nl. oraal (ingestie), dermaal (via de huid) en inhalatoir (inademing). Voor PFOS en PFOA zijn de dermale en inhalatoire blootstellingsroutes waarschijnlijk minder relevant⁵⁶. De focus van de S-Risk resultaten voor PFOA en PFOS zal daarom liggen op de resultaten voor de orale blootstelling, die verder onderverdeeld wordt in volgende 5 blootstellingsroutes. De 2 (grijs gemarkeerde routes) achten we voor geen enkele vorm van de beschouwde scenario's 'residentieel wonen' van toepassing:

1. **Inname via bodem en stof**
2. **Inname via lokaal geproduceerde groenten**
3. **Inname via lokaal geproduceerd vlees en melk ***
4. *Inname via lokaal geproduceerde eieren ***
5. *Inname via grondwater of drinkwater ****

* Inname via lokaal geproduceerd vlees en melk wordt nooit meegenomen in de scenario's voor residentieel wonen. De noodzaak wordt nog bekeken om ook een 'terugsaneerwaarde te berekenen voor bestemmingstype II, waarbij er geen vlees/melk van de eigen boerderij wordt geconsumeerd, en ook geen grondwater als drinkwater wordt geconsumeerd.

** Inname via lokaal geproduceerde eieren wordt niet standaard meegenomen in de scenario's, maar het kan wel 'geactiveerd' worden in S-Risk indien een kippenren aanwezig is.

*** Er wordt voor woonzones standaard⁵⁷ uitgegaan van het feit dat er geen grondwater wordt geconsumeerd als drinkwater. Bovendien liggen drinkwaterleidingen doorgaans op grotere diepte (~ 80 cm diepte). De verhoogde bodemconcentraties worden in de regio Zwijndrecht voornamelijk in de toplaag vastgesteld.

Gebruik van S-Risk in kader van verfijnen Handelingskader

Er zullen 2 types S-Risk berekeningen uitgevoerd worden.

Voor beide types S-Risk berekeningen zullen we ook het aandeel van de verschillende blootstellingsroutes (bodem- en stofingestie, consumptiegroenten uit moestuin, consumptie-eieren uit kippenren, achtergrond blootstelling voeding) in kaart brengen. Dit helpt ons om maatregelen toe te spitsen op routes met dominante blootstelling.

1) Locatie-specifieke risicoberekeningen:

Hierin wordt de vraag beantwoord: "Als PFAS voorkomt in bodem, groenten of eieren, tot welke blootstelling van de bewoners leidt dit dan?"

⁵⁶ Het belang van lucht als route wordt verder onderzocht in PFAS technische werkgroep (metingen PFAS in lucht zijn lopende)

⁵⁷ Uitzonderingen hierop zijn evenwel mogelijk. AZG heeft de locaties met grondwaterputten in Zwijndrecht in kaart gebracht. Hiervan zijn 4 locaties die geen aansluiting hebben tot leidingwater. Op deze stalen zijn metingen PFAS uitgevoerd, en werden de betrokken particulieren op de hoogte gebracht en voorzorgsmaatregelen geformuleerd. Gezien de aanpak voor deze specifieke situaties, is het niet nodig om in S-Risk generieke berekeningen uit te voeren voor scenario 'gebruik grondwater als drinkwater'.



Dit zijn blootstellingsinschattingen voor een locatie specifiek milieuset (bv. een gegeven locatie in Zwijndrecht waarop metingen in bodem, groenten en eieren zijn uitgevoerd – kortom een milieugezondheidskundig aandachtsgebied). De blootstelling wordt berekend en vergeleken met de gezondheidskundige grenswaarde (GGW).

De gekoppelde meetgegevens (bodem, groenten en eieren) die beschikbaar zijn voor site-specifieke scenario's zullen ook gebruikt worden om een deel van het S-Risk model (transfer naar planten en eieren) te verifiëren.

In eerste instantie zal op basis van de eerste beperkte dataset gekoppelde meetdata (bodem – ei en bodem – groenten) van ERM (beschikbaar in augustus 2021) een verificatie gebeuren van het S-Risk model. Op basis van ingevoerde bodemconcentraties voorspelt het S-Risk model een concentratie in een reeks groenten alsook in eieren. Deze voorspelde concentraties zullen vergeleken worden met de gemeten concentraties.

In S-Risk worden alle voorspelde concentraties, ook deze onder de detectielimiet, meegenomen in de risicoberekening. De door SGS gehanteerde detectielimieten voor groenten bedraagt 0,5 µg/kg vers gewicht (vg). In de 33 groentestalen genomen door ERM en geanalyseerd door SGS werd steeds een PFOS-concentratie kleiner dan de detectielimiet gevonden. Hierdoor zal het niet vaak mogelijk zijn om te verifiëren hoe nauwkeurig de voorspellingen van het model zijn. Voor PFOA werd in 5 van de 33 groentestalen een concentratie boven de detectielimiet vastgesteld. In de 7 geanalyseerde eieren werd PFOS in alle stalen boven de detectielimiet vastgesteld en PFOA in 2 van de 7 eieren.

Een concentratie kleiner dan detectielimiet betekent niet per definitie dat de blootstelling lager is dan de gezondheidskundige grenswaarde. Opzoeking naar concentraties in levensmiddelen leert ons dat voor PFOS de concentraties in groenten een grootteorde 10^{-3} µg/kg vers gewicht en PFOA 10^{-2} µg/kg vers gewicht hebben, onder de LOD/LOQ dus. Dat concentraties in groenten onder de LOQ liggen is een gekende moeilijkheid. In de EFSA databank is 99% van de stalen < LOQ. Evenwel wordt de blootstelling van metingen < LOQ meegenomen in de locatie-specifieke S-Risk berekeningen door de concentraties gelijk te stellen aan de helft van de LOQ of LOD (*medium bound approach*) of de waarde van de LOQ of LOD (*upper bound approach*) Dat is de gangbare praktijk bij inname schattingen blootstelling, bv. EFSA en wetenschappelijke literatuur.

2) Risicogrenswaarden bodem afleidingen:

Dit is een 'omgekeerde' oefening: hoe hoog mag de concentratie in een bodem maximaal bedragen, zodat de blootstelling ten gevolge van verschillende relevante bodem-gerelateerde blootstellingroutes, beneden de GGW ligt. Deze risicogrenswaarden variëren in functie van het bodemgebruik (scenario).

Indien we in staat zijn om voldoende betrouwbare risicogrenswaarden voor verschillende scenario's af te leiden, kunnen deze risicogrenswaarden gebruikt worden om adviezen en verdere maatregelen te koppelen aan bepaalde bodemconcentraties (risicogrenswaarden). Bijvoorbeeld: vanaf welke bodemconcentratie dient het eten van eieren van eigen kippen afgeraden te worden, vanaf welke bodemconcentratie raden we best het eten van groenten uit eigen moestuin af, ... Deze risicogrenswaarden zijn ook nodig om de prioritering te verfijnen voor de aanpak van sites waar er een verkennend bodemonderzoek werd

uitgevoerd en waarvoor er een duidelijke aanwijzing voor ernstige bodemverontreiniging (DAEB) werd vastgesteld en er dus verder onderzoek nodig is.

Om te kunnen beslissen welke 'extra' blootstelling er kan worden toegestaan, worden verschillende risicogrenswaarden afgeleid in functie van het gebruik van een woonperceel, zijnde wonen zonder tuin (appartementen), wonen met (enkel) siertuin⁵⁸ en wonen met moestuin. Er wordt ook nagegaan wat de impact is van het houden van kippen.

Op basis van de scenario's die in S-Risk beschikbaar zijn, zullen risicogrenswaarden voor bodem berekend worden voor volgende scenario's:

- **Wonen zonder tuin** (WzT)
- **Wonen met tuin (= siertuin)** (WmT)
- Wonen met tuin (= siertuin) en kippenren (WmT&ei)
- **Wonen met moestuin** (WmMT)
- Wonen met moestuin en kippenren (WmMT&ei)
- Wonen met moestuin (100%)* (WmMT/100)
- Wonen met moestuin (100%) en kippenren (WmMT/100&ei)

De vetgedrukte scenario's zijn standaard aanwezig in S-Risk en zijn in S-Risk gestoffeerd met standaard waarden voor blootstellingsfactoren in functie van scenario (bv. aandeel consumptie groenten uit moestuin, bodem- en stofingestie, enz.) Wanneer er een kippenren aanwezig is, wordt deze route extra aangevinkt zodat de consumptie van eieren ook meegenomen wordt voor de berekening van de blootstellingsdosis.

Tabel 9: Overzicht scenario's en bijhorende blootstellingsroutes

Scenario's	Blootstellingroutes		
	bodem en stof ingestie	lokale groenten	lokale eieren
WzT⁵⁹	X		
WmT	X		
WmT&ei	x		X
WmMT	x	X	
WmMT	x	X	X
WmMT/100	x	X	
WmMT/100& ei	x	X	X

⁵⁹ In wonen met siertuin (WmT) is voornamelijk ingestie van bodemdeeltjes relevant, voornamelijk bij jonge kinderen is dit een relevante blootstellingsroute. Het verschil met 'wonen zonder tuin (WzT) ligt voornamelijk in de hoeveelheid bodem-en stofingestie die verschillen tussen beide scenario's.



doen over de globale groepsresultaten en om voldoende valide resultaten te hebben voor het doorrekenen van de risicoanalyse. Om dat te bereiken kon slechts één persoon per adres deelnemen. Hierop werd in de loop van de selectie een uitzondering gemaakt voor jongeren beneden de 20 jaar. Verder wordt het onderzoeksgebied ingedeeld in sectoren. 400 (50 %) deelnemers mogen afkomstig zijn uit het gebied binnen 1,5 km van het centrum van 3M, en 400 uit het gebied tussen 1,5 en 3 km van 3M. Dit laatste gebied wordt ingedeeld in 3 zones volgens windrichting (oost, zuid, west). Binnen iedere zone wordt het maximum aantal deelnemers bepaald, evenredig met het bewonersaantal van de betreffende zone. Binnen iedere zone wordt ook nog een gelijke verdeling over 3 leeftijdsgroepen voorzien, nl. 12-20 jaar, 21-49 jaar en 50-99 jaar. Zwangere vrouwen of vrouwen die borstvoeding geven, krijgen onder alle omstandigheden voorrang in de selectie omdat zij gerekend worden tot de gevoelige doelgroep waarvoor extra voorzorgsmaatregelen worden gegeven. In totaal hebben 802 deelnemers een afspraak gemaakt voor een bloedonderzoek. Van deze groep zijn er 6 deelnemers niet komen opdagen, er werden dus in totaal 796 bloedstalen gecollecteerd, op een totaal van 838 mensen die hiervoor een code hadden ontvangen. Alle stalen werden succesvol afgenomen door het PIH in Antwerpen en zitten in de biobank; de analyses zijn lopende bij de VITO in opdracht van het Agentschap Zorg en Gezondheid.

De bloedstalen worden binnen de 24 uur verwerkt door het laboratorium van VITO in Mol; ze worden tijdelijk gestockeerd bij -80°C en worden vanaf augustus in batch geanalyseerd via LC-MS-MS. Er worden 10 PFAS gemeten in het serumstaal (zie onderstaande tabel). Daarnaast werd een vragenlijst afgenomen van de deelnemers met vragen die nodig zijn om de onderzoeksgroep te beschrijven (leeftijd, sociale klasse, geslacht) en vragen die nodig zijn om de associatie tussen leefstijl/omgevingsfactoren enerzijds en PFAS anderzijds te bestuderen (beroepsblootstelling, aantal jaren wonen in het gebied, consumptie van lokaal geteelde voeding, gebruik van PFAS-houdende producten, etc.).

Tabel 10: Overzicht gemeten PFAS in serumstaal.

PFAS	Afkorting	CAS nr
perfluor-n-pentaanzuur	PFPA	2706-90-3
perfluor-n-heptaanzuur	PFHpA	375-85-9
perfluor-n-octaanzuur	PFOA	335-67-1
perfluor-n-nonaanzuur	PFNA	375-95-1
perfluor-n-decaanzuur	PFDA	335-76-2
perfluor-n-undecaanzuur	PFUdA	2058-94-8
perfluor-n-dodecaanzuur	PFDoA	307-55-1
perfluor-n-hexaansulfonzuur	PFHxS	355-46-4
perfluor-n-heptaansulfonzuur	PFHpS	375-92-8
perfluor-n-octaansulfonzuur	PFOS	1763-23-1

De deelnemers ontvangen ten laatste midden oktober 2021 hun persoonlijk resultaat via de post. De metingen geven een beeld van de persoonlijke blootstelling, maar zeggen niets over de gezondheid of over het risico op gezondheidseffecten op individueel niveau. Indien de waarde boven de gezondheidkundige toetsingswaarde ligt, wordt een algemeen preventief advies gegeven om blootstelling te verminderen. De

verantwoordelijke studiearts, de huisarts of de medisch milieukundige van het Logo⁶⁰ kunnen geconsulteerd worden voor advies op maat. Lokale huisartsen en gezondheidswerkers worden vooraf voldoende ingelicht en kunnen met concrete vragen bij AZG en PIH terecht.

De resultaten worden verwerkt op groepsniveau. Op korte termijn worden ze benut om de *no-regret* maatregelen te evalueren en eventueel bij te sturen. Verder leveren zij input voor het op punt stellen van de onderzoeksdesign van een meer uitgebreid humaan biomonitoringsonderzoek, o.m. met betrekking tot afbakening van het gebied, selectie van de doelgroep, enz.

Afhankelijk van de resultaten en de milieukundige inzichten bestaat de mogelijkheid om de stalen bewaard op de biobank bijkomend te analyseren op enkele bijkomende PFAS-verbindingen. Daarnaast wordt bekeken of er (mits een machtigingstoelating van de ethische en privacycommissie, na een technisch epidemiologisch evaluatie naar inzetmogelijkheden) op groepsniveau een koppeling kan gemaakt worden met analyses van de elektronisch medische dossiers beschikbaar in het medisch milieukundig surveillancesysteem opgezet door INTEGO (KU Leuven) i.s.m. het Agentschap Zorg en Gezondheid, in de hoop de inzichten te kunnen aanvullen met een morbiditeitsanalyse (ziektelast). Dit netwerk omvat een aantal huisartsen die via de elektronisch medisch dossiers systematisch registreren.

De opzet van het bloedonderzoek gebeurde in nauwe samenwerking met de gemeenten, het PIH, VITO, Partnerorganisatie Milieugezondheidszorg en de eerstelijns gezondheidsactoren (o.a. de huisartsen) verbonden aan de zorgregio.

5.11 FASE II UITGEBREIDE HUMANE BIOMONITORING IN OMGEVING VAN 3M (2021-2022)

In het najaar 2021 zal een HBM-onderzoek worden opgezet in de omgeving van 3M om via metingen in de mens blootstelling aan en gezondheidsimpact van PFAS in beeld te brengen (duurtijd minstens 1 jaar). Dit onderzoek wordt gecoördineerd door Departement OMG en AZG in nauwe samenwerking met alle leden van de werkgroep risicobeheer chemische stoffen⁶¹. Het is zeer belangrijk dat op basis van de resultaten van de versnelde en extra geplande metingen (fase I bloed, extra metingen in bodem, water, etc.) de uitwerking HBM fase II geoptimaliseerd en geïntegreerd wordt, daarom wordt voorgesteld om de uitrol van fase II pas te laten starten in vergevorderd stadium van fase I bloedanalyses.

In deze studie is het immers belangrijk om de link te kunnen leggen, via milieumetingen (inclusief zelf-geteelde voeding), naar de mogelijke blootstellingsroutes en hun aandeel. Dit zal mogelijk handelingsperspectieven definiëren. Eveneens belangrijk is de klinische koppeling te maken naar gezondheidseffecten te bekijken hoe dit verhaal medisch kan geïnterpreteerd worden. Dit is een *state-of-the-art* wetenschappelijke aanpak die voldoende planning en terdege uitvoering behoeft en het is dus van uiterst belang om dit niet overhaast uit te rollen met volledige steun van wetenschappelijke actoren en in lijn met Europese initiatieven in het kader van HBM4EU en PARC.

⁶⁰ Loco-regionaal gezondheidsoverleg en -organisatie, <https://www.vlaamselogos.be>

⁶¹ Coördinatiegroep risicobeheer chemische stoffen opgericht n.a.v. de totstandkoming van de EU-Reach verordening. Deze werkgroep beoogt de verzameling van experts werkzaam binnen het beleidsdomein omgeving inzake chemische stoffen.

Volgende belangrijke onderdelen worden onderscheiden:

- **Voorfase: verzamelen van alle beschikbare data**
- **Infosessie voor inwoners regio 3M**

Algemene info over PFAS, eerste stappen van de geplande studie, samenstellen klankbordgroep, opstellen studie design, lokale feedback op onderzoeksplan
- **Opmaken draaiboek** door wetenschappelijk consortium op basis van voorfase en data fase 1
- **Participatief traject en communicatie:** bij het uitrollen van studies in specifieke gebieden is het zeker ook aangewezen om een participatief traject te volgen van bij de start van de studie. Een open en transparante communicatie draagt bij aan het creëren van draagvlak voor de studie. Bovendien kan het bespreken van de voorgestelde studie-aanpak met lokale actoren en belanghebbenden ook waardevolle lokale informatie opleveren betreffende lokale bronnen en andere lokale informatie. Ook biedt een participatieve aanpak van bij de start van een project de gelegenheid om lokale bekommernissen te capteren die mee vorm kunnen geven aan een studie-aanpak op maat.
- **Indienen ethisch dossier en behandeling ervan**
- **Start rekrutering deelnemers:** minimaal 1 maand rekenen voor selecteren deelnemers, uitnodigingen versturen, reactie van mensen die toezeggen om deel te nemen
- **Eerste veldwerk:** afname humane stalen en nemen van milieustalen bodem, huisstof, zelf geteelde groenten en eieren, etc. Voor PFAS is voornamelijk de orale blootstellingsroute van belang, zeker in de context van blootstelling ten gevolge van milieuvervuiling.
- **Opbouwen databank**
- **Chemische analyses**

Zowel korte keten PFAS als lange keten PFAS als vervangstoffen zullen worden gemeten. Op basis van de uitgevoerde metingen in de Vlaamse HBM (FLEHS IV⁶²), metingen van de OVAM⁶³ en metingen in het momenteel lopende project i.v.m. PFAS metingen in de leefomgeving van FLEHS IV deelnemers stellen we voor om een uitgebreide lijst van stoffen op te nemen in een studie rond 3M.

In het project zullen bij de deelnemers ook gegevens over gezondheidseffecten bepaald worden, waarvoor associaties met blootstelling aan PFAS werden waargenomen, hetzij in de internationale literatuur, hetzij in de studies van het Steunpunt Milieu en Gezondheid. Een definitieve selectie van gezondheidsmerkers zal gebeuren bij het opstellen van de studieopzet.
- **Statistische analyse en modellering:** Modelberekeningen worden ingezet om de inname van PFAS in te schatten op basis van meetgegevens in bodem, stof en voeding. Hiermee kan het relatieve belang van verschillende blootstellingsroutes tot de totale PFAS-inname geschat worden. Met een bijkomende modellering kan de geschatte inname aan PFAS worden doorgerekend naar inwendige serumgehalten. Deze kunnen worden afgetoetst met beschikbare metingen in serum. Er kan bekeken worden of dan op deze manier inschattingen kunnen gemaakt worden voor andere leeftijdsgroepen waarin geen metingen werden uitgevoerd en voor andere locaties waar geen humane stalen worden genomen.
- **Rapportering**
- **Interpretatie & beleidsvertaling**

⁶² [Vlaamse humane-biomonitoring 2016-2020](#)

⁶³ [Onderzoek naar aanwezigheid van PFAS in grondwater, bodem en waterbodem ter hoogte van risicoactiviteiten in Vlaanderen](#)



5.12 AANDACHTSPUNTEN EN UITDAGINGEN

- Causaliteit versus rechtstreekse oorzakelijkheid onderbouwen.
Een toetsing aan de 8 criteria van Hill⁶⁴ kan aangeven in welke mate de voorgelegde preventieve maatregel gericht is op het bevorderen van de gezondheid. De toetsing zal causaliteit onderbouwen, met name of er een associatie bestaat tussen de blootstelling aan PFAS en een gezondheidkundige impact (hoe klein dan ook) hiervan. Naast dit begrip van causaliteit is evidentie of rechtstreekse oorzakelijkheid een ander belangrijk begrip in de blootstellingseffect keten. Beiden gaan uit van het omvattend huidige weten, de *state-of-the-art* wetenschappelijke kennis zeg maar, alsook van de stand van vak-uitoefening (de waarnemingen en ervaring in zowel milieu- als gezondheid gerelateerde specialismen), inclusief de epidemiologische kennis. Het overzicht wordt behouden door systematische *reviews* en richtlijnen en protocollen op te volgen die *evidence based* zijn, zoals uitvoerig aangehaald in dit hoofdstuk. Er wordt uitgegaan van de epidemiologische principes waarbij causaliteit versus rechtstreekse oorzakelijkheid wordt meegenomen uitgaande van beschrijvende (*case reports*, surveillancestudies, ecologische studies en clusterstudies) en analytische studies (meestal *case-control* of cohortstudies zich baserend op medische dossiers, klinische of laboratorium onderzoeken, resultaten van enquêtes of directe metingen of schattingen van blootstelling cohortstudies). Vervolgens wordt de causaliteit vastgesteld op groepsniveau (door toepassing van de Hill-criteria). Zo is het voldoende aangetoond dat blootstelling aan PFAS een duidelijk risico inhoudt voor de volksgezondheid. Wat ontbreekt, is de kwantificatie van het rechtstreeks oorzakelijk verband met vastgestelde gezondheidseffecten in de populatie van de milieugezondheidkundige aandachtsgebieden.
- Het lanceren van een oproep voor een Vlaamse werkgroep (cf. art 20 van het decreet betreffende het preventieve gezondheidsbeleid alsook het hieraan verbonden uitvoeringsbesluit van de Vlaamse Regering betreffende Vlaamse werkgroepen binnen het preventieve gezondheidsbeleid van 14 november 2008) met als finaliteit het voorbereiden voor bespreking in het Vlaams Parlement en hierop volgend de vastlegging door de Vlaamse Regering, van streef- en grenswaarden van chemische stoffen in de mens (cf. art 52 en 53 van het preventiedecreet). Zeker voor de *new emerging pollutants* kunnen deze waarden gebruikt worden als *Point of Departure* om risicogrenzen vast te stellen door de betrokken Vlaamse administraties (bodem, lucht, water) en als vertrekbasis om maatregelen te definiëren. De uitdagingen hierbij zijn legio, bv. welk risico aanvaarden in een gezondheidkundig aandachtsgebied bovenop het risico dat al bestaat bij achtergrondblootstelling.
- Nieuwere PFAS gezondheidkundig interpreteren en opvolgen. In eerste orde behoort hiertoe de C4-chemie van de PFAS-familie en de hieraan gekoppelde blootstellingswegen. De luchtmetingen zullen hier een belangrijke aanvulling zijn die impact zal hebben op de gezondheidkundige inschattingen en het handelingskader. Zeer specifiek dient ook het gedrag van de PFAS-componenten (verspreiding en afbraak in nevenproducten) na lozing in de milieumedia blijvend aandacht te krijgen.
- Mengseltoxiciteit is een aandachtspunt bij PFAS. Voorbeelden hiervan is de wijze waarop PFAS genormeerd is in de nieuwe EU-drinkwaterrichtlijn (als somparameter van 23 PFAS-componenten), de benadering van het Nederlandse RIVM met RPF's en deze van de VITO met RFF's, de afleiding van de gezondheidkundige grenswaarde van 4 PFAS-componenten (EFSA-4) in 2020, ... We zien dat de gezondheidkundige eindpunten van de PFAS-componenten veelal dezelfde zijn.

⁶⁴ 1. Sterkte – 2. Consistentie – 3. Specificiteit – 4. Temporaliteit – 5. Biologisch verloop – 6. Plausibiliteit – 7. Coherentie – 8. Experimenteel bewijs. Bron: Hill, A. B. (1965). The Environment and Disease: Association or Causation? *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 58(5), 295–300. <https://doi.org/10.1177/003591576505800503>

- Gezondheidskundige handelingsperspectieven gegeven inwendige belasting. Er dient bekeken te worden of en hoe zeer hoge PFAS-waarden in het lichaam (inwendige belasting) gezondheidskundig kunnen/dienen opgevolgd te worden.
- Aandacht voor ontbrekende meetgegevens. Bijkomende metingen in binnenmilieu (Departement OMG en AZG), lucht (VMM), de achtergrond in voeding (FAVV), ... kunnen een meer accuraat maar geen totaalbeeld geven.
- Prioriteitstelling en dossierflow risicolocaties beheren samen met navolgende risicogebaseerde aanpak
- Vanuit gezondheids perspectief bekeken, botsen we op de labogrenzen van het meetbare. De gezondheidskundige grenswaarden voor het kritisch effect immunotoxiciteit (EFSA 2020) liggen dermate laag dat we de toetsingsparameters in voeding, bodem, grondwater zodanig streng moeten bijstellen dat er geflirt wordt met de detectielimieten (DL) en kwantificatielimieten (LOQ). Meetwaarden dienen daarom steeds goed gestoffeerd te zijn met deze limieten, niet alle laboratoria kunnen de vereiste onderste grenzen halen.
- De scenarioberekeningen, samen met de vele milieumeetgegevens die nog verwacht worden, zullen de blootstellingskorf bepalen. De bloedstaalnames zullen een geïntegreerd beeld geven van de belasting met 10 PFAS-componenten. Beide inzichten zullen een update van de huidige *no-regret* maatregelen mogelijk maken tegen eind oktober 2021. Daarna zal bekeken worden of en hoe dit inzicht kan geargumenteed worden vanuit gezondheidsdata, of en welke bijkomende PFAS-componenten (bv. componenten verbonden aan de C4-chemie van PFAS) dienen te worden bijgeanalyseerd op de bloedresultaten beschikbaar in de biobank en hoe deze mee de vormgeving zullen bepalen van de fase II HBM. Deze fase II zal minimaal 1 jaar in beslag nemen en bijkomende inzichten geven in de toxicokinetiek van PFAS, waarop dan weer enerzijds de blootstellingsmodellen kunnen verfijnd worden en waarop anderzijds de maatregelen kunnen worden bijgestuurd.
- Het verwachte advies van de Europese Commissie dit najaar over de normen voor PFAS in voeding: een beslissing, al is het maar naar voorwaardelijke toetsingswaarden rekening houdend met de recente toxicologische inzichten, zal een belangrijke impact hebben op het handelingskader voor de particuliere moestuin/kippenren. Ditzelfde advies zal tevens te spraken komen m.b.t. de professionele landbouw bij het FAVV en de FOD VVVL.

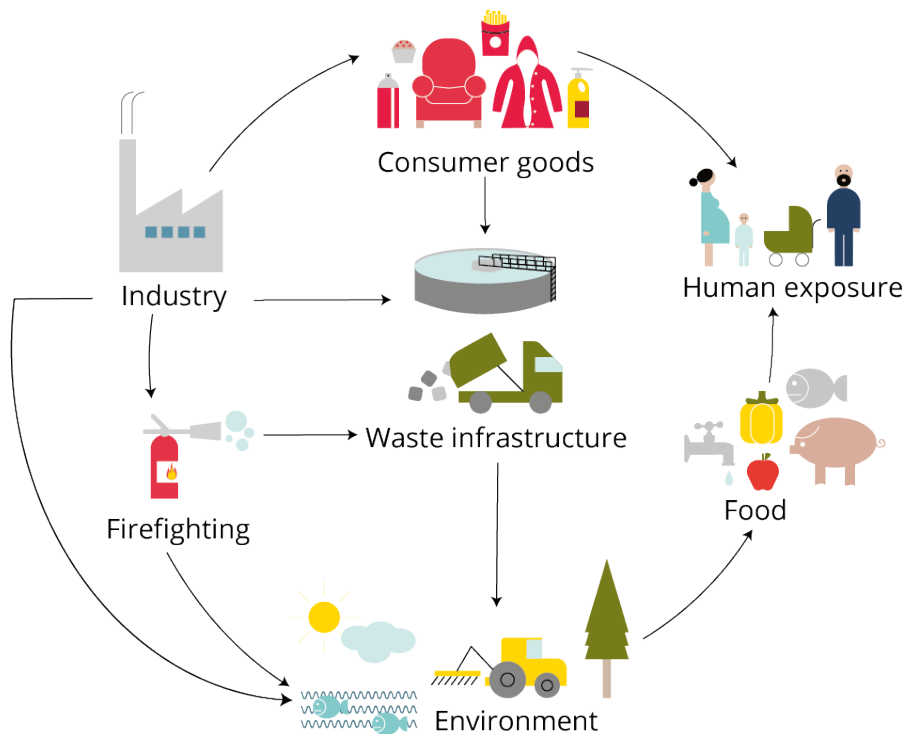
6 VOEDING

6.1 ALGEMENE SITUERING

Mensen kunnen via verschillende routes worden blootgesteld aan PFAS: via voeding die besmet kan worden tijdens de productie (landbouw, voedselverwerkende industrie) of nadien bij de bewaring (bv. door contact met PFAS-houdende verpakking) of de bereiding (bv. door contact met PFAS-houdend kookgerei), via drinkwater, via inademing (bv. huiselijk stof), huidcontact (bv. behandeld textiel), bodem- en stofingestie, ... (zie Figuur 13).

Algemeen wordt voeding als één van de belangrijkste PFAS-blootstellingsroutes beschouwd voor mensen, waarbij vis en zeevruchten een zeer belangrijke bron van blootstelling via het humaan dieet vormen. Daarnaast komen ze ook voor in vlees (voornamelijk orgaanvlees of afgeleiden), eieren, melkproducten, alsook fruit, aardappelen, groenten. Voor particulieren met een eigen moestuin en/of een kippenren kunnen lokaal geteelde gewassen een belangrijke bron van blootstelling vormen.

Zoals weergegeven in figuur 13, kan ook drinkwater een blootstellingsroute zijn en wordt deze opgenomen in de blootstellingsgroep 'voeding'. In dit hoofdstuk wordt de blootstelling via de eigenlijke voedselketen en drinkwater apart besproken.



Figuur 13: Humane blootstellingsroutes aan perfluoralkylverbindingen (PFAS) buiten beroepsmatige omstandigheden. (Bron: <https://www.eea.europa.eu/publications/emerging-chemical-risks-in-europe>)

6.1.1 Voedselketen

6.1.1.1 Bevoegde autoriteiten inzake veiligheid van de (commerciële) voedselketen en basisprincipes inzake voedselveiligheid

Voor wat betreft landbouwproducten afkomstig van professionele operatoren in de voedselketen - dit is inclusief de biolandbouw en de 'korte keten' zoals zelfpluktuinen (als het handel betreft) - moet er voor wat betreft voedselveiligheid een onderscheid gemaakt worden tussen:

- De Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (FOD VVVL): dit is de Belgische autoriteit die bevoegd is om nationale normen voor voedselveiligheid te bepalen en de bespreking van de normen op Europees niveau op te volgen;
- Het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV): dit is de Belgische autoriteit die bevoegd is voor het toezicht (controle en handhaving) op de veiligheid van de voedselketen.

6.1.1.2 Basisprincipes inzake voedselveiligheid

De eerste verantwoordelijkheid bij het op de markt brengen van levensmiddelen ligt volgens de Europese regelgeving bij de operatoren die actief zijn in de voedselketen. Het is hun individuele verantwoordelijkheid om enkel veilige producten op de markt te brengen die conform zijn aan alle normen en voorschriften. Elke landbouwer moet in zijn autocontrole zelf een afweging maken over de veiligheid van zijn productie, rekening houdende met de productiewijze die hij toepast. Er is immers een verschil tussen teelt in volle grond en teelt in serres, het al dan niet gebruik van grond- en/of oppervlaktewater als irrigatiewater, bedrijven met buitenloop of niet, het al dan niet gebruiken van grondverbeteraars, ... Bij kennis van een milieuverontreiniging moet de landbouwer deze gevaren eveneens in rekening brengen in zijn autocontrole. Indien daaruit blijkt dat het onduidelijk is of er in die omstandigheden wel veilige producten kunnen geproduceerd worden, dan zal de landbouwer aan de hand van steekproeven analyses moeten laten uitvoeren om de voedselveiligheid van zijn productie te garanderen.

Het FAVV van zijn kant zal vervolgens nagaan of de operatoren deze verantwoordelijkheid opnemen en effectief alle maatregelen treffen om aan te tonen dat hun producten veilig zijn. Het doet dit via het implementeren van een risicogebaseerd controleprogramma, bestaande uit inspectiebezoeken en monsternemingen van producten die onder zijn bevoegdheid vallen.

6.1.1.3 Actielimieten versus normen voor PFAS in levensmiddelen

Tot op heden bestaan er geen Europese noch Belgische normen voor PFAS in levensmiddelen. De Europese Commissie is de enige instantie die bevoegd is om op Europees niveau geharmoniseerde normen te bepalen voor levensmiddelen. In België is de FOD VVVL als enige overheidsdienst bevoegd voor productnormering inzake voedselveiligheid. De discussies en onderhandelingen tussen de Europese Commissie en de lidstaten worden door deze overheidsdienst opgevolgd.

Het proces om dergelijke normen voor PFAS vast te leggen, werd recent opgestart naar aanleiding van het advies van de Europese Voedselautoriteit EFSA uit 2020. In het voorstel van de Europese Commissie worden voor PFOS, PFOA, PFNA en PFHxS normen vermeld voor een aantal producten van dierlijke oorsprong. Er worden op heden zowel normen voor deze vier individuele congenen als voor de som van deze congenen voorgesteld. Het huidige Europese voorstel vermeldt daarentegen nog geen normen voor groenten en fruit.

//

De federale ministers van Landbouw en Volksgezondheid hebben bij de Europese Commissie aangedrongen op een versnelling van de procedure om normen voor deze PFAS-verbindingen vast te leggen. Er wordt verwacht dat over dit proces en de verdere timing meer duidelijkheid zal komen in september 2021.

In afwezigheid van Europese of Belgische normen, hanteert het FAVV de actielimieten⁶⁵ voor PFOS en PFOA die beschikbaar zijn in het document “Inventaris acties en actiegrenzen en voorstellen voor harmonisering in het kader van de officiële controles – deel 1: actiegrenzen voor chemische contaminanten”⁶⁶. Deze actielimieten werden bepaald op basis van een advies van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV uit 2017 (advies 15-2017) dat op zijn beurt gebaseerd is op o.a. het EFSA-advies van 2008 en overige op dat moment beschikbare wetenschappelijke gegevens. Er werden actielimieten bepaald voor PFOS en PFOA in vlees, melk, eieren en vis. Momenteel zijn er geen actielimieten vastgelegd voor groenten en fruit.

6.1.1.4 **Overzicht van de actielimieten**

Tabel 11: Overzicht van actielimieten voor PFOS en PFOA in vlees, melk, eieren en vis.

Chemische contaminant	Product	Actielimiet
Perfluorooctaansulfonaat (PFOS)	Vlees	50 µg/kg
	Melk	6 µg/kg
	Eieren	100 µg/kg
	Vis	150 µg/kg
Perfluorooctaanzuur (PFOA)	Vlees	500 µg/kg
	Melk	60 µg/kg
	Eieren	1.000 µg/kg
	Vis	1.500 µg/kg

Hoewel actielimieten niet dezelfde juridische status hebben als normen, kan het FAVV deze gebruiken om maatregelen te nemen: producten die niet voldoen aan deze actielimieten, mogen niet op de markt worden gebracht.

6.1.1.5 **Zelf-geteelde voeding**

De kwaliteit van zelf-geteelde voeding wordt onder andere beïnvloed door de kwaliteit van de verschillende milieucompartimenten (bodem, lucht, water). Op deze manier vormt het Vlaamse milieubeleid een essentiële schakel in een veilige en gezonde voedselproductie in Vlaanderen.

Groenten en fruit die worden geteeld in privétuinen, de eieren van eigen kippen, ... behoren tot de privésfeer en maken dus geen deel uit van de commerciële voedselketen. De controle hierop en het advies hierover vallen niet onder de bevoegdheid van het FAVV.

⁶⁵ Actielimieten zijn waarden die door het FAVV worden gedefinieerd, en eventueel door het Wetenschappelijk Comité van het FAVV gevalideerd, indien er geen officiële norm is. Bij overschrijding ervan moet een actie worden ondernomen.

⁶⁶ Beschikbaar via: <https://www.favv-afscab.be/professionelen/publicaties/thematisch/actiegrenzen/>



Er bestaan geen normen of actielimieten voor zelf-geteelde voeding, maar op basis van metingen in de bodem en/of voedselitems kan een advies op maat worden gegeven voor een aantal pollutanten via de tool 'Gezond uit eigen grond'⁶⁷.

In gekende hotspots worden specifieke aanbevelingen naar particulieren gedaan gericht op de lokale vervuilingproblematiek (zie hoofdstuk 5).

6.1.2 Drinkwater

Het beleid inzake de kwaliteit, de levering en het gebruik van het drinkwater is een Vlaamse bevoegdheid met uitzondering van het drinkwater dat geproduceerd of gebruikt wordt door levensmiddelenbedrijven. De Europese drinkwaterrichtlijn vormt hier het kader dat werd vertaald in het besluit van de Vlaamse Regering (BVR) van 13 december 2002 houdende reglementering inzake de kwaliteit en de levering van water bestemd voor menselijk consumptie.

Momenteel zijn PFAS nog niet genormeerd in de Vlaamse drinkwaterwetgeving. Op 16 december 2020 werd de nieuwe Europese drinkwaterrichtlijn (2020) goedgekeurd. In deze richtlijn zijn parameterwaarden voor PFAS opgenomen met name voor de parameters 'PFAS-totaal' en 'som van 20 PFAS':

- De parameterwaarde voor 'PFAS-totaal' bedraagt 0,5 µg/l (= 500 ng/l) en is het totaal van alle per- en polyfluoralkylstoffen.
- Daarnaast is in bijlage III van de Europese Drinkwaterrichtlijn een lijst met 20 PFAS opgenomen die als risicovol worden geacht voor drinkwater. Voor de 'som 20 PFAS' is een parameterwaarde van 0,1 µg/l (= 100 ng/l) opgenomen.
- In de uiteindelijk goedgekeurde Europese drinkwaterrichtlijn (2020) zijn volgende 20 PFAS-verbindingen opgenomen: PFBA; PFPeA; PFHxA; PFHpA; PFOA; PFNA; PFDA; PFUnDA; PFDoDA; PFTrDA; PFBS; PFPeS; PFHxS; PFHpS; PFOS; PFNS; PFDS; Perfluorundecaansulfonzuur; Perfluordodecaansulfonzuur; Perfluortridecaansulfonzuur

De Europese Commissie dient uiterlijk op 12 januari 2024 technische richtsnoeren ter beschikking te stellen met betrekking tot de analysemethoden.

Deze richtlijn moet tegen eind 2022 omgezet in Vlaamse wetgeving.

Op federaal niveau is de FOD VVVL bevoegd voor de omzetting van de richtlijn.

6.2 PFAS IN VOEDING

6.2.1 PFAS-bronnen en -blootstellingsroutes binnen de voedselketen

Via verschillende bronnen van en routes binnen de voedselketen (van boer tot bord) kunnen PFAS terecht komen in levensmiddelen en zodoende een risico inhouden voor de consument. Zowel via water, bodem als lucht kan blootstelling aan PFAS optreden. Directe contaminatie via atmosferische depositie zou evenwel enkel in gebieden dichtbij potentiële contaminatiebronnen een rol spelen (EFSA 2020). Tijdens de verwerkingsfasen binnen de voedselketen kan ook migratie vanuit contactmaterialen bijdragen tot PFAS-contaminatie van voeding, zoals bv. via kook- en verpakkingsmaterialen.

⁶⁷ www.gezonduiteigengrond.be

PFAS-opname door planten treedt voornamelijk op vanuit gecontamineerd water en/of bodem ter hoogte van de wortels. Dit kan aanleiding geven tot zowel gecontamineerde voeder- als voedingsgewassen. Voor dieren kunnen onder andere gecontamineerd drinkwater (en lucht), gecontamineerde bodempartikels tijdens grazen of aanwezig in voeder (bv. kuilvoeder), gecontamineerde voedergewassen en gras en substraat (bv. beddingmateriaal) zorgen voor PFAS-blootstelling. Bovendien is transfer mogelijk vanuit de moederdieren via de placenta en melk. Zodoende kunnen PFAS in dierafgeleide producten zoals vlees, eieren, melk en in de hiervan afgeleide voedingsproducten terechtkomen.

Transfer van PFAS-verbindingen naar plant- en dierafgeleide weefsels is een complex gegeven waarbij meerdere factoren mogelijk een rol kunnen spelen. Zo zijn er onder meer

- Locatiespecifieke factoren zoals verhoogde PFAS-concentraties in de omgeving ten gevolge van historische PFAS-vervuiling, invloed van bodemkarakteristieken (pH, organische koolstof, temperatuur, zoutgehalte, ...) en de aanwezige microbiële bodemgemeenschap, het samen voorkomen van en de eventuele competitie tussen verschillende PFAS-verbindingen en precursoren, en andere chemicaliën of elementen,
- Mate en duur van blootstelling via de omgeving/voeder/drinkwater (bv. potentieel verhoogde blootstelling bij buitenloop van de dieren zoals bij bv. vrije uitloop van kippen en weidegang bij runderen, voeder en/of water afkomstig van locaties met verhoogde PFAS-concentraties, grondgebonden teelt versus hydrocultuur),
- Alsook verschillen tussen gewastypes, ...

Daarnaast beïnvloeden de chemische structuur van type PFAS en de oorsprong van de PFAS deze transfer. Zo hebben korte-keten PFAS (bv. C4 PFAS-verbindingen) globaal genomen een hogere transfersnelheid van de bodem naar de plant in vergelijking met lange-keten PFAS (bv. C8 PFAS-verbindingen waaronder PFOS en PFOA), en dalen de concentraties meestal van wortel naar blad naar vrucht (EFSA 2020). Voor dierlijke producten geldt vaak het omgekeerde, met name dat langere ketens in hogere mate accumuleren dan korte-keten PFAS.

6.2.2 Voeding uit de handel

6.2.2.1 Achtergrondconcentraties (background)

Hieronder wordt een overzicht gegeven van achtergrondconcentraties (*background*) voor verschillende plantaardige en dierlijke voedingsmatrices. De spoedraadgeving (10-2021) van het Wetenschappelijk Comité van het FAVV geeft een overzicht van gehalten voor de som van PFOS, PFOA, PFNA en PFHxS in levensmiddelen (Tabel 12). De data betreffen een gegevensreeks gebruikt in het EFSA-advies van 2020 en aangevuld met gegevens overgemaakt door de lidstaten van de Europese Unie sinds 2017. Deze zijn verzameld door de Europese Commissie voor het opstellen van toekomstige Europese normen. Deze gegevens zijn afkomstig van monsters die buiten gekende verontreinigingszones zijn genomen en geven een beeld van waaraan de gemiddelde consument wordt blootgesteld via voeding.

Bij het vergelijken van de P95-concentraties⁶⁸ van deze vier PFAS-componenten in verschillende levensmiddelen categorieën (zie tabel 12), valt op dat zeer hoge concentraties teruggevonden werden voor eetbaar slachtafval van wild. Voor het vlees van wild liggen de gehalten in de grootteorde van eetbaar

⁶⁸ 95^{ste} percentiel: hoge gekwantificeerde concentraties (95% van de waarden ligt onder deze waarde).



Onderzoek naar opname van PFAS in groenten en fruit wijst voor gewassen en planten op

- algemeen hogere concentraties in groenten en vegetatieve plantendelen in vergelijking met granen en fruit; specifiek in vruchtgewassen zouden de langere-keten PFAS (zoals PFOS) minder accumuleren in vergelijking met stengel- en wortelgewassen.
- transportroutes voor PFAS die niet enkel component- maar ook plantensoortspecifiek zijn (Mei et al. 2021⁷⁰). Zo blijkt bijvoorbeeld dat het ontbreken van bepaalde barrières ter hoogte van de wortels van radijs en wortel kunnen resulteren in een hogere PFOS-concentratie in het bovengrondse bladgroen (Wen et al. 2016⁷¹, Bizkarguenaga et al. 2016⁷², Liu et al. 2019⁷³).
- een invloed van schillen en wassen van gewassen vóór gebruik, doch met mogelijk een verschil tussen gewassen. Waar aardappelschillen meer PFAS bleken te bevatten in vergelijking met de geschildte aardappelknol, werd dit patroon voor wortelen niet waargenomen.
- ook opname, accumulatie en metabolisme van PFAS-verbindingen in aquatische planten en algen naast terrestrische planten. Gezien de stijgende interesse van hun gebruik in een voedingscontext (de eiwitdiversificatietrend), is dit tevens een belangrijk aandachtspunt.

In tegenstelling tot kortere ketenlengte PFAS-verbindingen (bv. PFBA), zou PFOS (n=8) dus globaal genomen minder worden opgenomen door de wortel in de plant (meer vastgehouden in de bodem) en in de meeste gevallen ook minder getransfereerd worden naar de verschillende bovengrondse plantendelen.

6.2.2.2 Monitoring georganiseerd door het FAVV: historische monitoring

Het FAVV voert al meer dan 10 jaar analyse uit op PFAS via zijn algemeen risicogebaseerd controleprogramma. Het neemt daarbij stalen van levensmiddelen doorheen de hele voedselketen, van de landbouwer tot in de winkel en dit verspreid over het hele grondgebied van België. De afgelopen jaren zijn er meer dan 450 voedingsstalen genomen en geanalyseerd op PFAS. Alle resultaten waren conform ten aanzien van de actielimieten die, in afwezigheid van wettelijke normen, in 2017 werden bepaald en nog altijd door het FAVV worden gehanteerd (zie tabel 11 hierboven).

In het verleden heeft het FAVV ook monsters van kartonnen materialen genomen om de migratie van PFOS en PFOA vanuit verpakkingen te analyseren. Deze migratie-analyses werden telkens uitgevoerd met behulp van een simulant van het levensmiddel waarvoor de verpakking bedoeld was en waarbij gekeken werd of er migratie was naar dit simulant. De resultaten van deze analyses toonden aan dat er geen migratie was van PFAS vanuit de kartonnen materialen naar de levensmiddelen waarvoor deze bedoeld waren. Soortgelijke bemonsteringen werden nadien niet meer uitgevoerd, omdat er geen norm of actielimiet beschikbaar is.

⁷⁰ Mei, W., et al. (2021). Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in the soil–plant system: Sorption, root uptake, and translocation. *Environment International*, 156, 106642. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106642>

⁷¹ Wen, B., Wu, Y., Zhang, H., Liu, Y., Hu, X., Huang, H., & Zhang, S. (2016). The roles of protein and lipid in the accumulation and distribution of perfluorooctane sulfonate (PFOS) and perfluorooctanoate (PFOA) in plants grown in biosolids-amended soils. *Environmental Pollution*, 216, 682–688. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.06.032>

⁷² Bizkarguenaga, E., Zabaleta, I., Mijangos, L., Iparraguirre, A., Fernández, L., Prieto, A., & Zuloaga, O. (2016). Uptake of perfluorooctanoic acid, perfluorooctane sulfonate and perfluorooctane sulfonamide by carrot and lettuce from compost amended soil. *Science of The Total Environment*, 571, 444–451. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.07.010>

⁷³ Liu, Z., Lu, Y., Song, X., Jones, K., Sweetman, A. J., Johnson, A. C., Zhang, M., Lu, X., & Su, C. (2019). Multiple crop bioaccumulation and human exposure of perfluoroalkyl substances around a mega fluorochemical industrial park, China: Implication for planting optimization and food safety. *Environment International*, 127, 671–684. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.04.008>

6.2.3 Voeding van eigen kweek

De tool ‘Gezond uit eigen grond’⁷⁴ geeft weer hoe je op een gezonde (met een zo laag mogelijke blootstelling aan vervuilende stoffen) manier groenten kan telen of kippen kan kweken. Via deze tool kunnen burgers een advies op maat krijgen voor hun groentetuin of kippenren. Momenteel zijn PFAS nog niet in deze tool opgenomen. Naarmate er meer gegevens beschikbaar komen over gehalten van PFAS in zelf-geteelde voeding (groenten en eieren) en bodem alsook modeleringsresultaten, wordt deze website uitgebreid met PFAS en kan na bodemanalyse een advies op maat worden gegeven.

Binnen de pilootstudie PFAS@home worden bij 19 deelnemers van de 4^{de} humane biomonitoringcampagne (in Vlaanderen) PFAS gemeten in verschillende compartimenten (eieren van eigen kweek, zelf-geteelde groenten, bodem groentetuin en kippenren, huisstof, water, ...) De resultaten van deze studie worden eind maart 2022 verwacht.

6.2.4 Zelfgevangen vis

De aanwezigheid van polluenten in vissen is al meerdere jaren gekend. Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) heeft diverse analyses van polluenten in vissen laten uitvoeren; voornamelijk paling, maar ook sommige andere vissoorten (voornamelijk roofvissen), werden onderzocht (in het kader van het palingpolluentenmeetnet).

Omwille van de problematiek van de aanwezigheid van polluenten (bv. dioxines en dioxine-achtige PCB, brand- en vlamvertragers, zware metalen, PFAS-verbindingen) in vissen staat op het Vlaamse visverlof (al sinds 2010) het volgende consumptieadvies: *“Omwille van de aanwezigheid van vervuilende stoffen ontraadt de Vlaamse overheid ten zeerste de consumptie van zelf gevangen paling en roofvis uit de openbare wateren. Eten van de vis kan gezondheidsrisico’s inhouden”*.

In het kader van de huidige PFAS-problematiek worden regelmatig vragen gesteld over polluenten in vissen en over het consumeren van zelfgevangen vis door hengelaars. Momenteel wordt onderzocht of en hoe het consumptieadvies moet worden aangepast zodat ook andere vissoorten hierin gevat zijn.

6.3 PFAS IN DRINKWATER

6.3.1 Openbare watervoorziening

In het kader van een verkennend onderzoek werden 78 drinkwaterstalen genomen en geanalyseerd op 12 PFAS in de periode 6 december 2018 – 3 januari 2019. Er gebeurden 21 staalnames aan de uitgang van een waterproductiecentra en 57 staalnames bij klanten aan de keukenkraan. Voor de selectie van de staalnamelocaties werd grotendeels gekozen voor leveringsgebieden die gevoed worden door oppervlaktewater of door kwetsbare grondwaterwinningen gelet op hun mogelijke gevoeligheid voor verontreiniging.

In 46 drinkwaterstalen werden één of meerdere PFAS teruggevonden in drinkwater. In 31 drinkwaterstalen werden geen PFAS gedetecteerd. Het resultaat van 1 staalname wordt als niet representatief beschouwd.

⁷⁴ www.gezonduiteigengrond.be

De meest voorkomende PFAS die in de drinkwaterstalen werden gedetecteerd, waren PFOA (46 van de 77 stalen), PFHxA (40/77 stalen), PFPeA (31/77 stalen), PFBS (30/77 stalen) en PFHpA (30/77 stalen). De som van de gemeten PFAS lag in alle stalen – met uitzondering van 1 staal dat als niet representatief wordt beschouwd – onder de parameterwaarde van 100 ng/l (0,1 µg/l) uit de Europese drinkwaterrichtlijn, zoals eind 2020 goedgekeurd. Het betreft een indicatieve toetsing gezien niet alle 20 PFAS-verbindingen uit de Europese drinkwaterrichtlijn geanalyseerd werden en twee van de gemeten parameters geen deel uitmaken van de lijst van 20 PFAS-verbindingen.

Het is op basis van deze eerste verkennende analyse niet mogelijk om een uitspraak te doen over de relevantie van de PFAS-problematiek ten aanzien van de Vlaamse openbare watervoorziening. Bijkomend onderzoek is hiervoor nodig. Op vraag van VMM en AZG startte de drinkwatersector met een grondige screening waarbij in de periode juli-september 2021 op alle relevante locaties in het openbaar waterdistributienetwerk de 20 individuele PFAS uit de nieuw drinkwaterrichtlijn worden opgevolgd. Een rapport van deze screening kan verwacht worden uiterlijk midden november 2021.

De resultaten van deze screening zullen gebruikt worden om de blootstelling via drinkwater in Vlaanderen beter in kaart te brengen en deze te toetsen aan de Europese drinkwaternormen en de recentere aanbeveling van EFSA.

6.3.2 Individuele putwatergebruikers

Voor het gebruik van eigen putwater als drinkwater gelden dezelfde kwaliteitseisen als voor de openbare watervoorziening. Op dit ogenblik hebben we geen informatie over de eventuele aanwezigheid van PFAS in eigen putwater. In uitvoering van de nieuwe Europese drinkwaterrichtlijn zullen individuele putwatergebruikers, zeker wanneer het water geleverd wordt in kader van een commerciële of openbare activiteit, PFAS moeten opvolgen. Net zoals geldt voor de openbare waterlevering geldt dat deze opvolging risicogebaseerd dient te zijn. In dit kader is specifieke aandacht naar hotspots voor PFAS-verontreiniging relevant.

In de milieugezondheidskundige aandachtsgebieden voor PFAS werd het putwater van de gekende particuliere putwatergebruikers geanalyseerd op PFAS. Deze personen kregen hun resultaat persoonlijk toegestuurd met een consumptie-advies. Om de niet-gekende putwatergebruikers in kaart te brengen wordt er samengewerkt met de drinkwatermaatschappijen. We focussen hier op de adressen die niet kunnen aansluiten op het leidingnet of private waterleveranciers (adressen met een eigen - veelal zeer diepe - put die drinkwater bedelen aan derden). Adressen waarvan we weten dat ze aansluitbaar zijn, maar niet aangesloten zijn, krijgen het advies om aan te sluiten. Dit laatste advies is eigenlijk een algemeen advies voor heel Vlaanderen en niet enkel van toepassing in milieugezondheidskundige aandachtsgebieden voor PFAS, aangezien leidingwater een streng gecontroleerd perfect gezond product is.

mogelijk ongeschikt is, zolang daarnaast ook geschikt water toegankelijk is en dit niet problematisch is voor de dieren of dierlijke levensmiddelen.

Algemeen gesteld geven momenteel de historische en recente gegevens van het FAVV (heroriëntering van het controleprogramma en de specifieke bemonsteringscampagne, zie paragraaf 6.1.1) voor dierlijke producten afkomstig van de professionele landbouw niet aan dat drinkwater in België, voor wat betreft PFAS, niet van passende kwaliteit zou zijn.

6.5 BLOOTSTELLING BELGISCHE BEVOLKING AAN PFAS VIA VOEDING EN VERGELIJKING MET GEZONDHEIDSKUNDIGE GRENZWAARDEN

De blootstelling aan PFAS via voeding wordt enerzijds bepaald door de concentraties in levensmiddelen en anderzijds de consumptiegegevens voor deze levensmiddelen. Voor België zijn verschillende innameberekeningen voor PFAS via voeding beschikbaar, waarvan EFSA 2020 de meest recente is die bovendien gebaseerd is op de grootste dataset⁷⁵ van beschikbare concentraties aan PFAS in levensmiddelen (>67 000 resultaten van voedingsstalen voor 16 EU landen, waaronder België). Andere inschattingen zijn gebaseerd op een kleinere of oudere dataset van concentraties in levensmiddelen, zoals deze uit het Europese project PERFOOD en de Belgische studie BF-RISK. Toch kunnen ook bij EFSA 2020 enkele bedenkingen gemaakt worden: de innameschatting voor België is gebaseerd op o.a. de voedselconsumptiepeiling 2004, slechts een fractie van de geanalyseerde levensmiddelen zijn afkomstig van wat op de Belgische markt te vinden is (minder dan 900) en analyseresultaten voor het overgrote deel van de stalen (92%) zijn lager dan de kwantificatielimiet.

EFSA 2020 heeft de blootstelling aan 17 PFAS berekend, de bijdrage van de verschillende PFAS aan de blootstelling via voeding voor de Belgische bevolking zijn (afgerond): 23,6% PFOS, 18,2% PFBA, 15% PFHxA, 11,3% FOSA, 8,3% PFOA, 6,0% PFHpA, 4,2% PFPA, 4,0% PFHxS, 2,7% PFDA, 1,7% PFNA, 1,6% PFBS, 1,1% PFDoDA, 1% PFTeDA, 1% PFUnDA, 0,3% PFTeDA, 0,03% PFDS en 0,01% PFHpS.

Vier van deze PFAS (PFOS, PFOA, PFHxS en PFNA) hebben een lange eliminatiehalfwaardetijd in de mens en ze vertegenwoordigen ongeveer 90% van de gemeten PFAS in menselijk serum. EFSA heeft in 2020 een TWI opgesteld voor de som van PFOS, PFOA, PFNA en PFHxS (= EFSA-4⁷⁶), deze bedraagt 4,4 ng/kg lw/week. Voor België bedraagt het aandeel in blootstelling via voeding aan deze EFSA-4 38% van de totale voedselgebonden blootstelling van 17 door EFSA gemeten PFAS.

Voor België wordt de EFSA 2020 TWI door alle leeftijdscategorieën met uitzondering van de adolescenten overschreden door de wekelijkse inname van de EFSA-4: 3,8 – 10,6 ng/kg lg/week (op basis van een LB gemiddelde blootstelling). Tabel 13 geeft een overzicht van de door EFSA 2020 (EFSA CONTAM Panel *et al.* (2020)⁷⁷) gepubliceerde data voor België (LB gemiddelde blootstelling) voor de som en de afzonderlijke EFSA-4 PFAS. Naast deze vier PFAS zijn ook innameschattingen voor 13 andere PFAS beschikbaar in Annex A van EFSA (2020).

⁷⁵ Er zijn gegevens gerapporteerd over stalen die tussen 2000 en 2016 zijn genomen, waarbij 74% van de stalen na 2007 werden verzameld.

⁷⁶ EFSA-4: EFSA heeft in 2020 een tolereerbare wekelijkse inname (TWI) opgesteld voor de som van de 4 congenere PFOS, PFOA, PFNA en PFHxS. Hiernaar wordt in dit hoofdstuk verwezen als EFSA-4.

⁷⁷ EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Schrenk D, et al. (2020). Scientific Opinion on the risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. EFSA Journal 2020;18(9):6223, 391 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6223>



- PFAS is vastgesteld in 4 van de 7 geteste gewasmonsters (gras, mais en klaver), met PFOS als de dominante verbinding (gedetecteerd tot een niveau van 8,5 µg/kg). PFHxS is vastgesteld in het monster dat werd verzameld in de weide vlakbij de fabriek. Twee van de geteste grasmonsters die op enige afstand van de 3M-installatie werden verzameld, vertonen PFOS-detecties, daar waar er monsters zijn die dichterbij de 3M-fabriek werden genomen waarin geen PFOS is vastgesteld.

6.6.3 Universiteit Antwerpen PFAS-analyses in kippeneieren en groenten bij particulieren nabij 3M (2018-2019)

In 2018 en 2019 werden door de Universiteit Antwerpen (UA) twee pilootstudies uitgevoerd naar de concentraties aan PFAS in kippeneieren (2018 en 2019) en in groenten (2019) verzameld bij particulieren op verschillende afstanden van 3M. In tabel 16 en figuur 14 worden de resultaten gegeven voor de 4 componenten PFOS, PFOA, PFNA en PFHxS voor kippeneieren op verschillende afstanden van 3M (n=65). De actielimiet voor PFOS (100 µg/kg) werd regelmatig overschreden binnen een afstand van 1,5 kilometer (met een maximum van 571 µg/kg) en ook eenmalig op een afstand van 2,5 km. De dataset voor groenten (n=30) wordt weergegeven in tabel 17.

Momenteel loopt een nieuwe campagne bij vrijwilligers op verschillende afstanden van 3M waarbij ontbrekende locaties, zoals de stad Antwerpen, meer bemonsterd worden. Bij elke vrijwilliger worden er bodem, water (leiding-, regen- of putwater), kippeneieren en/of groenten verzameld. In al deze matrices worden minimaal 26 PFAS gemeten en in de bodem een aantal bodenkenmerken zoals pH, kleigehalte, organisch koolstofgehalte en kation uitwisselingscapaciteit (CEC) om de effecten daarvan op de biobeschikbaarheid na te gaan. Er wordt getracht om bij minimaal 65 vrijwilligers te bemonsteren. Er zal ook getracht worden om PFBSA te meten in alle stalen.

Tabel 16: PFAS concentraties in eieren bemonsterd in 2018 en 2019 bij vrijwilligers (n=65) op verschillende afstanden van 3M. Mediane waarden en range worden weergegeven.

Afstand tot 3M in meter	PFAS Concentratie in ng/g (=µg/kg) versgewicht			
	PFHxS	PFNA	PFOA	PFOS
500-1000	1,39 <LOQ - 6,44	0,43 0,08 - 1,20	1,37 0,42 - 2,53	128 21,6 - 571
1000-2000	<LOQ	0,03 <LOQ - 0,07	0,48 0,25 - 0,74	6,53 0,03 - 484
2000-5000	<LOQ <LOQ - 3,08	0,11 <LOQ - 1,13	0,52 0,23 - 7,02	6,25 0,71 - 307
5000-10000	<LOQ <LOQ - 3,15	0,24 <LOQ - 0,48	4,55 0,65 - 7,99	8,66 1,54 - 10,1
10000-15000	<LOQ <LOQ - 1,84	0,15 <LOQ - 0,80	6,95 0,48 8,13	4,09 1,70 - 43,5



6.6.4 Universiteit Antwerpen: analyses groentestalen van een bioerderij in Zwijndrecht

Op 1 juli 2021 werd een selectie van 10 groenten bemonsterd bij een bioer in Zwijndrecht en geanalyseerd op 26 PFAS (tabel 18). Van elk type groenten werd een mengstaal gemaakt

De resultaten van de analyses lagen in dezelfde grootteorde als deze gemeten in het ERM rapport. Voor vier van de 26 componenten werden waarden boven de LOQ⁷⁸ (tabel 18) gemeten, m.n. PFBA, PFOA, PFDoDA en 4:2 FTS. In geen van de stalen werd PFOS boven de LOQ aangetroffen (0,15 ng/g ww = µg/kg). De gemeten concentratie in de bodem bij de bioer is lager dan voor de locaties waar door ERM groenten werden bemonsterd.

Tabel 18: PFAS-concentraties in groenten bemonsterd in juli 2021 bij een bioerderij in Zwijndrecht. Mediane waarden en range worden weergegeven.

Omschrijving	PFAS Concentratie in ng/g (=µg/kg) versgewicht			
	PFBA	PFOA	PFDoDA	4:2 FTS
LOQ (ng/g ww ⁷⁹)	0,41	0,13	0,34	0,39
Rode biet/warmoes	0,48	0,19	0,38	0,42
Knoflook (gepeld)	<LOQ	<LOQ	0,37	<LOQ
Sla	<LOQ	0,22	<LOQ	0,57
Sluimerwtten	1,40	0,15	0,37	1,00
Venkel	0,49	0,20	0,41	0,58
Selder	0,81	0,04	0,54	0,53
Tuinbonen (ontvlied)	<LOQ	<LOQ	0,54	<LOQ
Rapen	1,10	0,17	0,54	0,85
Broccoli/bloemkool	0,57	0,17	<LOQ	0,51
koolrabi/Chinese kool/spitskool	1,40	0,13	0,47	0,60

6.7 DE ROL VAN VOEDING IN HET AFLEIDEN VAN BODEMNORMEN

S-Risk⁸⁰ is het Vlaams state-of-the-art model voor het inschatten van blootstelling en humane risico's voor gecontamineerde sites, en wordt ook gebruikt voor het opmaken van voorstel voor bodemsaneringsnormen (toetsingswaarden). Hoe dit model in de praktijk dient te worden gebruikt voor de risicobeoordeling van bodemverontreiniging is beschreven in de 'Code van goede praktijk: Methodologie DAEB en risico-evaluatie'⁸¹ en in 'Basisinformatie voor risico-evaluaties'⁸².

Het model is gestoffeerd voor een reeks chemische stoffen, waaronder twee PFAS -verbindingen, met name PFOS en PFOA. Erkende bodemsaneringsdeskundigen gebruiken momenteel dit model voor de locatie-

⁷⁹ ww: natgewicht of versgewicht

⁸⁰ <https://www.s-risk.be/>

⁸¹ [Methodologie DAEB en risico-evaluatie](#)

⁸² [Basisinformatie voor risico-evaluaties](#)

specifieke risicobeoordeling van bodemverontreiniging. De data die gebruikt worden voor PFOS en PFOA staan vermeld in het rapport 'Toetsingswaarden voor PFOS en PFOA in bodem en grondwater'⁸³.

Voor het afleiden van de toetsingswaarden voor bodem in S-Risk worden 3 blootstellingsroutes in beschouwing genomen, met name oraal (ingestie), dermaal (via de huid) en inhalatoir (inademing). Voor PFOS en PFOA is de orale blootstellingsroute de belangrijkste.

Voor het afleiden van de toetsingswaarden in de bodem wordt rekening gehouden met verschillende bestemmingstypes, die elk worden gedefinieerd aan de hand van de mogelijke bronnen en blootstellingsroutes waaraan personen die er wonen kunnen worden blootgesteld. Er wordt onderscheid gemaakt tussen bestemmingen natuur, landbouw, wonen, recreatie en industrie⁸⁴.

Specifiek voor wat voeding betreft, wordt voor elk van deze bestemmingstypes rekening gehouden met de achtergrondblootstelling via commerciële voeding waaraan ieder van ons potentieel wordt blootgesteld. Achtergrondblootstelling via voeding kan gevonden worden in wetenschappelijke literatuur en wordt ook gepubliceerd door EFSA

Voor de bestemmingstypes landbouw⁸⁵ en residentieel wonen met moestuin wordt naast de achtergrondblootstelling via commerciële voeding eveneens rekening gehouden met producten geteeld in eigen tuin. Voor landbouw wordt verondersteld dat niet enkel lokaal geteelde gewassen worden geconsumeerd maar eveneens, zij het in beperkte mate, vlees en melk van boerderijdieren op het eigen erf. Voor wonen met moestuin wordt voor het afleiden van de toetsingswaarden in de bodem enkel rekening gehouden met gewassen uit eigen tuin. Inname via lokaal geproduceerde eieren wordt niet standaard meegenomen in de scenario's (en zit dus ook niet vervat in de voorgestelde bodemnormen), maar het kan wel 'geactiveerd' worden in S-Risk indien een kippenren aanwezig is.

De inname via groenten in zowel landbouwgebied als residentieel woongebied met moestuinen wordt in rekening gebracht aan de hand van een groentekorf met daarin een 20-tal groenten, opgesplitst in knolgewassen (aardappelen), wortelgewassen (wortelen, schorseneren en andere zoals radijs), bolgewassen (ui en prei), vruchtgewassen (tomaat, komkommer en andere zoals paprika), kolen (kool, bloemkool en broccoli en spruitjes), bladgewassen (sla, veldsla, andijvie, spinazie, witlof en selder) en peulvruchten (bonen en erwten). Het onderscheid tussen landbouw en wonen met moestuin wordt in S-Risk gemaakt op basis van het aandeel van lokale gewassen in het totale geconsumeerde groentepakket (en de consumptie van melk en vlees van eigen kweek voor het bestemmingstype landbouw). In het S-Risk model wordt voor het scenario 'wonen met moestuin' verondersteld dat ongeveer één derde van de groenten uit eigen tuin komt. Om ook voor grotere moestuinen of volkstuinten de impact te bepalen, wordt het scenario 'wonen met moestuin 100%' doorgerekend. Dit is het 'worst case' scenario voor residentieel wonen en gaat ervan uit dat 100% groenten en 50% aardappelen van eigen teelt afkomstig zijn. Dit scenario is gebaseerd op het default scenario 'agrarisch' in S-Risk waarbij de 'inname via lokaal geproduceerd vlees en melk' buiten beschouwing wordt gelaten. In landbouwgebied gaat S-Risk ervan uit dat 100% groenten en 50% aardappelen van eigen teelt afkomstig zijn.

⁸³ [Toetsingswaarden voor PFOS en PFOA in bodem en grondwater](#)

⁸⁴ De bestemmingstypes worden verder onderverdeeld in wonen met of zonder tuin, dag- of verblijfsrecreatie en lichte- dan wel zware industrie, die van elkaar verschillen op basis van blootstellingsroutes en veronderstelde consumptie- en/of tijdsbestedingspatronen karakteristiek voor dat bestemmingstype.

⁸⁵ Dit is geen commerciële landbouw, maar gaat over een landbouwgezin dat nagenoeg zelfvoorzienend is wat betreft dierlijke en plantaardige productie

Actie: Opdat er meer inzicht zou komen omtrent het normeringsproces inzake voedselveiligheid van producten afkomstig van professionele operatoren, moet de mogelijkheid worden onderzocht om de bevoegde federale overheidsdienst (FOD VVVL) bij de werkgroep voeding te betrekken.

- Met betrekking tot PFAS in commerciële voeding in achtergrondgebieden voert het FAVV op dit moment controles uit op Vlaamse landbouwbedrijven. Momenteel wordt voor achtergrondwaarden in producten van dierlijke en plantaardige oorsprong ook verwezen naar data uit het EFSA 2020 rapport, dat slechts een geringe hoeveelheid Belgische data bevat.

Actie: het FAVV is momenteel bezig met een monitoring om een volledig en actueel beeld te krijgen van PFAS-achtergrondwaarden in producten van dierlijke en plantaardige oorsprong, afkomstig uit Vlaamse zones die als niet-verontreinigd worden beschouwd.

- Er is nood aan meer achtergrondgegevens voor zelf-geteelde voeding in niet-verontreinigde gebieden. Op basis hiervan kan een betere inschatting gemaakt worden van het belang van voeding als opnameroute voor PFAS in algemeen Vlaanderen.

Actie: gebruik beperkte metingen PFAS@home voor bepalen achtergrondconcentraties in zelf-geteelde voeding

Actie: uitbreiden tool Gezond uit eigen grond⁸⁶ met gegevens over PFAS

Actie: belang van voeding tov andere blootstellingsroutes: analyses in het kader van fase II HBM (zie hoofdstuk 5)

6.8.2 Aandachtspunten, leemtes en geplande acties in verband met PFAS in oppervlaktewater en effluent van RWZIs

- De kennisbasis voor concrete richtlijnen naar gebruik van o.a. effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZIs) moet verder uitgebouwd worden.

Actie: In het kader van de werkgroep voeding verder onderzoeken welke gebruikstoepassingen een risico inhouden en zo ja, welke kunnen verdergezet/ opgestart worden.

6.8.3 Aandachtspunten, leemtes en geplande acties met betrekking tot drinkwater

- Het is op basis van de eerste verkennende analyse niet mogelijk om een uitspraak te doen over de relevantie van de PFAS-problematiek ten aanzien van de Vlaamse openbare watervoorziening. Bijkomend onderzoek is hiervoor nodig.

Actie: Op vraag van VMM en AZG startte de drinkwatersector met een grondige screening waarbij in de periode juli-september 2021 op alle relevante locaties in het openbaar waterdistributienetwerk de 20 individuele PFAS uit de nieuwe drinkwaterrichtlijn worden opgevolgd. Een rapport van deze screening kan verwacht worden uiterlijk medio november 2021. De resultaten van deze screening zullen gebruikt worden om de blootstelling via drinkwater in Vlaanderen beter in kaart te brengen en deze te toetsen aan de Europese drinkwaternormen en de recentere aanbeveling van EFSA.

⁸⁶ www.gezonduiteigengrond.be

6.8.4 Aandachtspunten, leemtes en geplande acties met betrekking tot PFAS in voeding in specifieke vervuilingshotspots:

- Meer kennis nodig over de gehalten van PFAS in zelf-geteelde voeding in de omgeving van 3M
Actie: ERM voert een tweede campagne metingen uit in voeding in de omgeving van 3M in het komende oogstseizoen en de resultaten zullen later dit jaar worden gebruikt voor de uitwerking van de (humaan-toxicologische) risicobeoordeling in kader van de actualisatie van het beschrijvend bodemonderzoek.
Actie: Analyses in zelf-geteelde voeding in het kader van de fase 2 HBM rond 3M. Op basis van deze gegevens kan het belang van voeding als opnameroute voor PFAS in de omgeving van 3M (PFAS hotspot) bepaald worden. Dit kan vervolgens gebruikt worden om de no-regret maatregelen verder te verfijnen.
- *Acties UA: Momenteel bemonstert UA bij 60 vrijwilligers in een straal van 15 km rond 3M. Stalen worden genomen van bodem, water (leiding-, regen- of putwater), groenten en eieren. Data zouden voorjaar 2022 beschikbaar moeten zijn.*

6.8.5 Aandachtspunten, leemtes en geplande acties in verband met de rol van voeding in het afleiden van bodemnormen

- Omwille van het belang van voeding in de totale blootstelling aan PFAS zal worden getracht bestemmingsgerichte risicogrenswaarden voor bodem af te leiden, of m.a.w. hoe hoog de concentratie in een bodem maximaal mag zijn, zodat in functie van het veronderstelde bodemgebruik (scenario) de blootstelling ten gevolge van verschillende relevante bodemgerelateerde blootstellingroutes, beneden de GGW ligt.
- Om te kunnen beslissen welke 'extra' blootstelling er kan worden toegestaan, worden verschillende risicogrenswaarden afgeleid voor verschillende woonscenario's (zie hoofdstuk 5)
Acties: zie hoofdstuk 5

6.8.6 Algemene bemerkingen in verband met PFAS-analyses in levensmiddelen

- Gevoelige detectiemethodologieën moeten worden gebruikt om PFAS-componenten in voldoende lage gehalten te kunnen kwantificeren in tal van relevante stalen (met de nodige aandacht voor het vermijden van contaminatie tijdens staalname en analyse door toedoen van het alomtegenwoordig karakter van PFAS-gebaseerde materialen).
Actie: De voorbije maanden hebben de labo's inspanningen geleverd om hun LOQ's te verlagen (zie hoofdstuk 3).
- De meeste resultaten hebben betrekking op PFOS en PFOA. Er is een veel beperktere set gegevens beschikbaar voor andere PFAS-verbindingen.
Actie: aandacht voor andere PFAS-verbindingen in toekomstige meetcampagnes en onderzoeken

Tot slot dient opgemerkt te worden dat dit document *work-in-progress* betreft, welke in de nabije toekomst zal aangevuld worden met extra informatie op basis van nieuwe en/of meer in de diepte uitgevoerde analyses/literatuurstudies.



6.9 CONCLUSIES

De inname van PFAS kan mogelijk gebeuren door consumptie van verschillende soorten voeding (vis, vlees, fruit, eieren, groenten, melk, ...). Naast voeding zorgen nog andere bronnen voor mogelijke blootstelling aan PFAS, zoals drinkwater, bodem, stof en lucht.

De geschatte blootstelling aan PFAS via voeding wordt enerzijds bepaald door de concentraties in levensmiddelen en anderzijds door de consumptiegegevens voor deze levensmiddelen. Voor België wordt geschat dat de EFSA 2020 TWI door alle leeftijdscategorieën met uitzondering van de adolescenten overschreden wordt door de wekelijkse inname van de EFSA-4 en dit op basis van de beschikbare gegevens omtrent de gemiddelde geografisch verspreide achtergrondcontaminatie van deze componenten..

Sinds mei 2021 werden in opdracht van het FAVV, de UA en ERM (voor 3M) 3 onafhankelijke onderzoeken uitgevoerd waarbij de aanwezigheid van PFAS in voedingsproducten in de omgeving van 3M werd gemeten. De belangrijkste conclusies hierbij zijn:

- Het FAVV nam voor zijn onderzoek vlees-, melk- en eimonsters bij traditionele landbouwbedrijven in een gebied van 15 kilometer rond de 3M-fabriek. Alle monsters beantwoordden aan de sinds 2017 geldende actielimieten, die het FAVV hanteert in afwezigheid van Europese of Belgische normen. De resultaten tonen aan dat er geen bijkomende maatregelen getroffen moeten worden.
- Het onderzoek van de UA nam bij een bioboer in Zwijndrecht 10 mengstalen van verschillende groentesoorten. Uit de meetresultaten bleek een zeer lage aanwezigheid van PFAS (o.a. PFBA, PFOA). PFOS werd niet gedetecteerd.
- Uit de ERM data blijkt dat voor alle metingen van eieren de waarden voor PFOS hoog liggen t.a.v. de (Europese) achtergrond (zie tabel 12); voor groenten liggen een aantal waarden van PFOA hoger dan de achtergrond. Hierbij dient opgemerkt te worden dat over achtergrondblootstelling in niet-verontreinigde gebieden in België pas een meer onderbouwde uitspraak gedaan kan worden als we gegevens hebben van de uitgebreide staalname van zowel dierlijke als plantaardige producten die het FAVV op verschillende plaatsen in België plant.

7 ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN

De Algemene Directie Toezicht op het Welzijn op het Werk (AD TWW) van de Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (FOD WASO) oefent toezicht uit op de naleving van de welzijnswet en zijn uitvoeringsbesluiten in ondernemingen, instellingen en op tijdelijke of mobiele bouwplaatsen (werven).

Welzijnsaspecten met betrekking tot mogelijke blootstelling van werknemers aan PFAS-producten tijdens de uitvoering van hun werk behoren tot de bevoegdheid van AD TWW. Bij de risicoanalyse dient de werkgever niet alleen rekening te houden met het intern milieu van het bedrijf, maar ook met het extern milieu (bedrijfsterrein en werven). Naburige bedrijven die elkaars veiligheid en gezondheid kunnen schaden, moeten hierover dan ook overleg plegen en elkaar informeren, zodat adequate preventiemaatregelen getroffen kunnen worden. Werkzaamheden op bevuilde terreinen is een aandachtspunt waarmee men rekening dient te houden bij de risicoanalyse.

De problematiek van PFAS in het kader van een werkgever - werknemer relatie wordt op een andere wijze benaderd als voor de bevolking in het algemeen, waar werknemers ook nog deel van uitmaken. Voor werknemers kan de blootstelling hoger zijn gedurende een kortere periode (arbeidstijd), als er onvoldoende preventiemaatregelen worden getroffen. Het gaat om collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen en arbeidshygiëne. Omdat de kennis over de mogelijke gezondheidsrisico's pas enkele decennia stilaan is toegenomen, werd in het verleden waarschijnlijk onzorgvuldig met PFAS omgesprongen in de productie en het gebruik ervan. Vanwege de unieke eigenschappen kenden ze een breed toepassingsgebied. Vandaar het probleem van cumulatie in mens en milieu. De bevolking wordt chronisch blootgesteld via de diverse toepassingen van de PFAS in gebruiksproducten, via de voeding, verontreinigde bodem en grondwater, enz. Een bevolkingsonderzoek kan de risico's op lange termijn voor bepaalde regio's in kaart brengen in functie tot de afstand van een bevuilde site.

Het uitvoeren van biologische monitoring bij werknemers heeft tot doel de genomen preventiemaatregelen af te toetsen, eventuele beroepsziekten op te sporen en de geschiktheid van de werknemer na te gaan. In feite is het een soort risico-evaluatie van de voorbije periode. De gemeten waarde wordt vergeleken met standaarden (normale waarde) om een oordeel te vellen. Het probleem voor PFAS is dat er voor biomonitoring geen bindende waarden bestaan in onze regelgeving. Hetzelfde probleem doet zich voor bij het meten van de concentratie in de omgevingslucht. Er bestaat geen bindende grenswaarde voor PFAS. Het gaat om een grote groep van stoffen die dan nog eens onder diverse vormen kunnen bestaan (precursors, vertakte keten, ...). Duitsland⁸⁷ heeft zowel een MAK (*Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen*) als een BAT (*Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte*) vastgesteld, maar deze laatste staan ter discussie:

- MAK PFOS = 0.01 mg/m³, BAT = 15 mg/l
- MAK PFOA = 0.005 mg/m³, BAT = 5 mg/l

Gezien de productie van PFOS en PFOA gestopt is zal via de productie geen blootstelling meer gebeuren, maar bij recyclage van producten die deze stoffen bevatten en bij werkzaamheden in redelijk bevuilde gronden of in contact met verontreinigd (grond)water kan er nog steeds opname zijn via inademing

⁸⁷ [MAK- und BAT-Werte-Liste 2021](#) Deutsche Forschungsgemeinschaft - Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe - Mitteilung 57



Werknemers zouden kunnen blootgesteld worden aan PFAS-vervulde grond tijdens werken op een tijdelijke of mobiele bouwplaats. De werkgever dient in het kader van deze werkzaamheden voor het bepalen van de gezondheidsrisico's en de daarbij horende preventiemaatregelen in eerste instantie het advies in te winnen van zijn preventiestructuren. Voor zover de vastgestelde preventie- en beheersmaatregelen betrekking hebben op alle op de bouwplaats betrokken aannemers en noodzakelijk zijn voor de coördinatie ervan moeten deze opgenomen worden in het veiligheids- en gezondheidsplan.

Een aantal niet-limitatieve aandachtspunten worden hieronder vermeld. De uiteindelijk te nemen maatregelen zijn uiteraard functie van de uitkomst van een risicoanalyse.

Blootstelling aan PFOS kan via huidcontact, inademen en ingestie van met PFOS vervuilde grond. Daarom moeten tenminste volgende voorzorgsmaatregelen in overweging genomen worden bij de risicoanalyse:

- Dragen van werkkledij met lange mouwen en broekspijpen en voor de handen handschoenen van nitrilrubber.
- Indien er geen wegwerpkledij wordt gebruikt, moet er in de sociale ruimten afzonderlijke kasten voor propere en vervuilde kledij voorzien worden. De werkgever moet instaan voor de reiniging van de kledij. Deze mag niet mee naar huis worden genomen.
- Voorzien in passende wasgelegenheid, i.c. stromend water, zeep, papieren handdoeken.
- Toepassen van algemene hygiënemaatregelen: niet roken tijdens het werk, wassen voor het eten/pauzes en op het einde van de dagtaak.
- Regelmatige reiniging van de sociale ruimten.
- Borstels aan ingang van sociale ruimten om zand van schoenen te vegen en verspreiding te voorkomen.
- Om stofvorming te voorkomen, bevochtiging van de grond.
- Reiniging wegenis.
- Bij manueel uitgraven gebruik van FFP3 masker.
- Gebruik maken van gesloten graafmachines met overdrukcabines.
- Biomonitoring, na bepaling doelgroep.

Tot slot kan vermeld worden dat er overleg was met het Agentschap Zorg en Gezondheid, de vereniging van de externe diensten Co-Prev en de FOD WASO over de toekomstige aanpak van het probleem en de stappen die zullen ondernomen worden. De werkwijze die gehanteerd wordt bij het bevolkingsonderzoek kan een als knowhow dienstig zijn voor de arbeidsartsen. De bepaling van PFAS is niet zo evident om toe te passen in arbeidsgeneeskunde. Binnen Co-Prev hebben enkele arbeidsartsen het probleem besproken met de bedoeling als referentiepunt aangesproken te kunnen worden. Biomonitoring zal eventueel in afspraak met de belanghebbende werkgevers uitgevoerd worden.



8 GRONDVERZET

8.1 ALGEMEEN

Dit hoofdstuk gaat nader in op de uitdagingen die op korte termijn voor ons liggen in het kader van grondverzet. Daarnaast wordt een kort overzicht gegeven van de werkzaamheden en besluiten van de Commissie Grondverzet.

De acties die op middellange termijn nog nodig zullen zijn om de bodemproblematiek het hoofd te bieden worden vermeld in hoofdstuk 10.

Dit hoofdstuk kwam tot stand met inbreng van de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM), Departement Mobiliteit en Openbare Werken (MOW), Grondbank en Grondwijzer. Het onderwerp zal verder uitgewerkt worden in een werkgroep met deze partijen, eventueel aangevuld met andere geïnteresseerde organisaties.

8.2 IMPACT VAN PFAS OP HET GRONDVERZET

8.2.1 Algemeen

De problematiek van PFAS heeft ook een belangrijke impact op het grondverzet binnen Vlaanderen. Bij grondverzet worden immers uitgegraven bodem of andere bodemmaterialen zoals bagger- en ruimingsspecie verplaatst. Wanneer het gaat om PFAS-houdende grond of specie, kan op die manier de PFAS-verontreiniging verder verspreid worden. De redenering om geen bodemverontreiniging te verspreiden via grondverzet geldt natuurlijk voor alle verontreinigende stoffen en ligt aan de basis van de zogenaamde “grondverzetsregeling” (VLAREBO Hoofdstuk XIII).

8.2.2 PFAS als verdachte parameter

In de richtlijnen voor het PFAS-onderzoek voor erkende bodemsaneringsdeskundigen is opgenomen in welke situaties PFAS als verdachte stof moet worden beschouwd. Er blijven echter vragen naar een duidelijke inventarisatie en geografische aanduiding van de PFAS-problematiek (welke waterlopen, welke straal te hanteren rond specifieke sites,...?). Binnen het grondverzet wordt immers steeds een vast pakket bodemparameters onderzocht, aangevuld met de zogenaamde ‘verdachte’ parameters. Kennis van zones waar men PFAS kan aantreffen is belangrijk om te weten of PFAS moet gemeten worden.

Het updaten van de inventaris heeft consequenties voor het grondverzet. Er kunnen immers telkens nieuwe zones met PFAS-verontreiniging in beeld komen. De erkende bodemsaneringsdeskundige (eBSD) moet voor ieder dossier inschatten of PFAS als verdachte parameter moet worden beschouwd. Voor sites die nu reeds als risicozones in beeld⁸⁸ gebracht zijn bestaat al een zekere duidelijkheid over de contouren van de verdachte zones. Voor de rest van Vlaanderen is het aan de eBSD om, op basis van de historiek van het betrokken terrein, na te gaan of er in de nabijheid risicoactiviteiten plaatsvinden of hebben plaatsgevonden.

⁸⁸ Zie www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling

De reeds afgeleverde technische verslagen, waarvoor het grondverzet nog niet heeft plaatsgevonden, worden opnieuw aan een evaluatie onderworpen in het licht van PFAS, op basis van de huidige kennis van het voorkomen van risicoactiviteiten en met aftoetsing aan het huidige normenkader voor vrij hergebruik.

8.2.3 Normenkader

Het bodemdecreet vermeldt bodemsaneringsnormen voor de 5 bestemmingstypes. Voor PFAS is er nog geen definitief normenkader opgenomen in het VLAREBO. De inzichten terzake evolueren nog volop. Momenteel moet een eBSD de voorlopige richtwaarden met de nodige voorzichtigheid hanteren en ontbreekt het nog aan handvaten om deze beoordeling te doen.

Zo is de norm voor het vrij hergebruik van uitgegraven bodem op 1 april 2021 voor de parameters PFOS en PFAS verlaagd van 8 naar 3µg/kg DS. Voor de som van de 36 PFAS wordt 8 µg/kg ds gehanteerd.

Een andere belangrijke norm binnen het grondverzet is de norm voor bouwkundig bodemgebruik en vormvast product. Bodemmaterialen die aan deze norm voldoen mogen onder bepaalde voorwaarden gebruikt worden in bouwwerken (zoals bijv. dijken, bermen,...). Dit zijn toepassingen die minder interactie van de uitgegraven bodem of specie met de omgeving veroorzaken, waardoor de norm vooral gebaseerd is op het uitlooggedrag. Als richtwaarde werd door de OVAM 70µg/kg DS (som van de 36 PFAS) voorgesteld. De eBSD dient echter geval per geval na te gaan of dit voldoende bescherming biedt. Samen met erkende bodembeheerorganisaties, de bodemsaneringsdeskundigen en de OVAM worden handvaten ontwikkeld om deze beoordeling te vergemakkelijken.

Bij grondverzet zijn ook de bodemsaneringsnormen bepalend voor waar de bodemmaterialen al dan niet gebruikt mogen worden.

8.2.4 Wat met kleine werken van minder dan 250m³?

Voor werken waarbij er in totaal minder dan 250m³ bodemmaterialen vrijkomt en waarbij het gaat om een onverdacht terrein of waterloop, is de opmaak van een technisch verslag niet verplicht. Wel is sinds 1 april 2019 een meldingsplicht van toepassing (cf. grondverzetsregeling - VLAREBO hoofdstuk XIII). Elke transport dient voorafgaandelijk gemeld te worden bij een erkende bodembeheerorganisatie (eBBOrg) (1 melding per traject).

Dit betekent concreet dat er grondverzet plaatsvindt zonder enige verificatie naar PFAS, met als mogelijk gevolg dat een eventuele verontreiniging wordt verspreid. Daarom wordt het begrip 'verdachte grond' binnen het VLAREBO geëvalueerd.

Gezien het belang van grondverzet voor de verspreiding van verontreiniging en de nood aan afspraken op korte termijn wordt hiervoor best een werkgroep opgericht.

Actie: oprichting werkgroep grondverzet met ondermeer de OVAM, Grondbank, Grondwijzer, Vereniging van Erkende Bodemsaneringsdeskundigen

////////////////////////////////////

8.3 COMMISSIE GRONDVERZET

Het dossier van de Oosterweelverbinding bracht PFAS onder de aandacht en is een illustratie van de bredere problematiek rond grondverzet.

In opdracht van de minister bevoegd voor Mobiliteit en Openbare Werken werd een Commissie van experts samengesteld om de impact van de Oosterweelwerken in te schatten.

De expertencommissie was als volgt samengesteld: Karl Vrancken (opdrachthouder PFAS, voorzitter), Jan Tytgat (Prof. Toxicologie, KUL), Nicolas Van Larebeke (Prof. Em. geneeskunde, UGent), Greet Schoeters (Prof. humane toxicologie, UA, VITO), Piet Seuntjens (Prof. water- en bodemverontreiniging UGent, UA, VITO), Karen Polfliet (Beleidsmedewerker milieu, North Sea Port). De expertencommissie startte haar opdracht op 30 juni 2021 en leverde een advies op 14 juli 2021.

Dit advies was gericht op de beoordeling van het eventuele bijkomende gezondheidsrisico voor de omwonenden en toekomstige gebruikers van de betrokken terreinen (recreanten en weggebruikers), en bijkomende risico's voor verspreiding van de verontreiniging via stof, bodem en water ten gevolge van de uitvoering van de Oosterweelwerken.

De expertencommissie bekeek de drie mogelijke bronnen van risico: opwaaiend stof, verspreiding van bodemverontreiniging en aanrijking van het grond- en oppervlaktewater.

Het opwaaiend stof vormt voor de omwonenden het meest directe risico. De commissie stelde vast dat Lantis goede praktijkvoorschriften hanteert en de beste beschikbare technieken hanteert om verstuiving van de grond te voorkomen. Transport van met PFOS aangerijkte grond vanop de werf doorheen de omliggende woonkernen moet (in lijn met de huidige praktijk) worden vermeden.

De commissie adviseerde om voor de leeflaag van gronden in de nabijheid van bewoning en recreatieterreinen steeds zuivere grond te gebruiken om het risico op verwaaiing van aangerijkte grond naar de naastliggende terreinen te vermijden. De metingen van opwaaiend stof en neervallend stof moeten opvolging mogelijk maken van het risico op aanrijking van de bodem van aangrenzende terreinen.

De commissie adviseerde om een doordachte en onderbouwde meetcampagne te voorzien waarbij zowel het gehalte opwaaiend stof alsook de gehalten aan PFAS in deze stalen worden gemeten.

Wat betreft grondverzet bevestigde de commissie het gebruik van 3µg/kg ds als toetsingswaarde voor vrij gebruik binnen de kadastrale werkzone (KWZ), gezien deze in lijn is met de door EFSA voorgestelde risicogrens en er in de KWZ geen woon- en landbouwactiviteiten plaatsvinden.

Voor het gebruik van uitgegraven bodem met concentraties tussen 3 en 70µg/kg ds adviseerde de commissie een risicogebaseerde aanpak die rekening houdt met de kwaliteit van de aanwezige bodem: het grondverzet moet zodanig gebeuren dat de ontvangen bodem nooit uitgegraven bodem met een slechtere kwaliteit dan de reeds aanwezige kwaliteit ontvangt.

Voor de fractie met concentraties boven de 70µg/kg ds gaf de commissie volgende aanbevelingen:

- De commissie ondersteunt de maatregelen die Lantis voorziet bij het gebruik van deze fractie, zijnde afdek en monitoring van grondwaterkwaliteit. De geplande praktijk past binnen de aanbevolen risicogebaseerde aanpak.



9 INVENTARISATIE VAN RISICOLOCATIES

9.1 HISTORIEK

De Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) neemt sinds begin jaren 2000 de zogenaamde opkomende stoffen (of *emerging contaminants*) stelselmatig op in haar beleid. Tot deze opkomende stoffen behoren ook de groep van de PFAS. Als eerste werden toeslagstoffen zoals MTBE, TBA of 1,4 dioxaan geïntegreerd in de aanpak van risicogronden. Hiervoor werden verkennende meetcampagnes georganiseerd om de omvang van het probleem in te schatten en om de globale risico-inschatting voor Vlaanderen te kunnen maken. Vervolgens werkt de OVAM, indien nodig, normeringskaders en richtlijnen uit. Voor MTBE gebeurde dat in de periode 2000-2003, voor TBA in 2005-2015, en voor 1,4-dioxaan in 2015-2018. Ook voor dioxines en dioxine-achtige PCB's werd een aanpak uitgewerkt (in de periode 2002-2015), onder meer door de opmaak van de tool 'Gezond uit eigen grond'.

In 2016 startte de OVAM een verkennende studie⁸⁹ op waarbij de mogelijke bronnen van PFAS werden geïnventariseerd. Op een aantal geselecteerde terreinen met mogelijke hotspots werden vervolgens metingen in bodem, grondwater en waar mogelijk ook waterbodem, uitgevoerd. Op basis van deze beperkte set aan metingen bleek dat in een groot deel van de bodem- en grondwatermonsters verhoogde concentraties aan PFAS (overschrijding van de rapportagegrens met een bepaalde factor) worden vastgesteld. De hoogste concentraties worden aangetroffen ter hoogte van brandweer-oefenterreinen vanwege het gebruik van fluorhoudend blusschuim. Samen met de brandweersector werkte de OVAM daarom preventierichtlijnen uit die een verspreiding van PFAS in de omgeving moeten voorkomen bij het gebruik van blusschuim⁹⁰, bij grondverzet en bij grondwateronttrekkingen⁹¹.

De laatste jaren is er, naar analogie met de wetenschappelijke evolutie rond gezondheid, ook een sterke ontwikkeling in het toetsingskader voor bodemsanering betreffende PFAS. In 2018 werd gestart met het ontwikkelen van een toetsingskader en de OVAM startte parallel met een internationale samenwerking over dit thema, onder meer met Nederland. VITO werkte voorstellen voor toetsingswaarden uit.

Sinds september 2018 wordt aan de erkende bodemsaneringsdeskundigen gevraagd om PFAS te laten analyseren tijdens het uitvoeren van een bodemonderzoek als deze op de site als verdachte stof wordt beschouwd. Een richtlijn PFAS-onderzoek is beschikbaar op de website van de OVAM⁹²

⁸⁹ Zie [website PFAS-onderzoek](#) en [rapport fase 2](#)

⁹⁰ [Preventierichtlijnen blusschuim](#)

⁹¹ [Preventierichtlijnen grondverzet en grondwateronttrekkingen](#)

⁹² [Richtlijn PFAS-onderzoek met vermelding toetsingswaarden](#)



9.2 INVENTARISATIE

Naar aanleiding van de PFAS-problematiek in het Oosterweeldossier voert de OVAM sinds juni 2021 een intensifiëring van de inventarisatie van mogelijke risicolocaties voor bodemverontreiniging met PFAS door. Deze inventarisatie van risicolocaties kan opgesplitst worden in twee delen: deel 1 behandelt de reeds gekende bodemdossiers en deel 2 focust zich op nieuwe dossiers met potentiële risicolocaties voor PFAS-verontreiniging.

Eenzijds zijn er de locaties in lopende bodemdossiers bij de OVAM waarbij PFAS-metingen werden of worden uitgevoerd in het kader van een oriënterend of beschrijvend bodemonderzoek. Deze gegevens werden verzameld zodat de informatie kan meegenomen worden in de screening en prioritering (zie verder). Ook voor andere lopende bodemdossiers werd door de OVAM-dossierhouders nagekeken of er een verhoogde kans op PFAS-verontreiniging aanwezig is. Indien dit zo is, worden ze meegenomen in de screening samen met de 'nieuwe' dossiers. Tot slot worden ook de reeds gekende waterbodemonderzoeken met PFAS-metingen verzameld en werden de 18 reeds bemonsterde sites uit de verkennende studie van 2018 toegevoegd aan de lijst met verder op te volgen locaties.

Anderzijds werd informatie over mogelijke 'nieuwe' risicolocaties met PFAS opgevraagd⁹³ aan de lokale besturen in de brief van 19 juni 2021 van de ministers Demir, Somers en Beke en de toelichting op het webinar van 24 juni 2021 (zie ook hoofdstuk 2).

Het doel hierbij was om volgende informatie te verzamelen:

- Tegen 1 juli 2021 gegevens over terreinen waar in het verleden een brand gewoed heeft en waar werd geblust met fluorhoudend blusschuim. Daarnaast werd er ook informatie gevraagd over locaties van huidige en voormalige brandweeroefenterreinen met gebruik van fluorhoudend blusschuim, bv. op brandweerkazernes, militaire sites, civiele bescherming, vliegvelden, ... Het betrof een brede oproep aan gemeenten, provincies, minister van Binnenlandse Zaken, minister van Defensie, Netwerk Brandweer, omdat er voor brandweerterreinen geen structurele info beschikbaar is in de gemeentelijke inventaris van risicogronden.

- Tegen 15 juli 2021 gegevens over terreinen met mogelijke risicolocaties voor PFAS-verontreiniging op basis van de beschikbare informatie uit de gemeentelijke inventaris van risicogronden (een overzicht van risicoactiviteiten waarbij het vrijkomen van PFAS in het milieu niet kan worden uitgesloten is opgenomen in de richtlijnen voor PFAS-onderzoek⁹⁴). In deze oproep aan lokale besturen werd gevraagd om een lijst met kaart van mogelijke risicolocaties voor PFAS-verontreiniging opgesteld op basis van de gekende VLAREBO-rubrieken te controleren. De informatie van VLAREBO⁹⁵-rubrieken in de OVAM-databank is gekend op perceel niveau. Samen met het kaartbeeld en de beschikbare gegevens en terreinkennis van de gemeente maakt dit een gerichte controle mogelijk. Omdat nog andere, niet PFAS-gerelateerde, activiteiten onder dezelfde rubriek kunnen vergund zijn, vroegen we gemeenten om via onder meer de omschrijvingen en details in de vergunningen na te gaan of PFAS-gebruik al dan niet kan worden uitgesloten. Het is dus geen volledige lijst van risicolocaties voor PFAS-verontreiniging, maar één van de hulpmiddelen om gericht op

⁹³ <https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling/inventarisatie-risicosites-pfas-vervuiling>

⁹⁴ https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Richtlijn_PFAS-onderzoek.pdf

⁹⁵ Het VLAREBO of Vlaams Reglement betreffende de bodemsanering is het uitvoeringsbesluit van het decreet betreffende de bodemsanering in Vlaanderen.

zoek te gaan naar potentiële PFAS-locaties waarvoor geen andere specifieke databronnen beschikbaar zijn. Deze lijst wordt in een volgende stap dan verder gescreend en verwerkt voor prioritering.

9.3 SCREENING EN PRIORITERING

De initiële lijsten met potentiële risicolocaties op PFAS (zoals overgemaakt aan de lokale besturen) bevatten samen circa 4.000 te bekijken locaties. Daarnaast werd de lijst uitgebreid met andere potentiële PFAS-locaties waarbij de link met de gekende VLAREBO-rubrieken in de OVAM-databank minder evident is (bv. grondreinigingscentra en slibverwerking). Vermits het over een administratieve screening gaat op basis van gegevens uit vergunningen, is een verdere detaillering vaak noodzakelijk. In de volgende fase zorgt de OVAM samen met experts inzake milieuvergunningen voor de screening van de locaties op effectief gebruik van PFAS. Eveneens zal op basis van verschillende criteria per locatie een prioriteit voor onderzoek toegekend worden.

De prioritering gebeurt volgens criteria op basis van de grootte van potentiële impact van de potentiële bron en de aanwezigheid van kwetsbare receptoren in de omgeving. Locaties in de nabijheid van een woonzone of drinkwaterwingebied krijgen voorrang. De woon- en drinkwatergebieden rond terreinen waar de brandweer in het verleden heeft geblust met fluorhoudend blusschuim krijgen de hoogste prioriteit. Ook de andere brandweerlocaties met grote kans op PFAS-verontreiniging en met kwetsbare receptoren in de omgeving (grote kans op blootstelling) worden prioritair ingepland voor uitvoering verkennend onderzoek.

Voor de overige locaties wordt de prioriteitstelling verder verfijnd op basis van meer gedetailleerde informatie. Deze wordt verder uitgewerkt aan de hand van de beschikbare data en van eventuele bijkomende informatie vanuit stakeholders, bv. Netwerk Brandweer.

9.4 STAND VAN ZAKEN INVENTARISATIE OP 23 AUGUSTUS 2021

Van de 300 gemeenten hebben 238 gemeentes informatie over brandweeroefenterreinen, -kazernes en incidenten doorgegeven. Samen met de informatie van de andere stakeholders zijn zo reeds 422 locaties geïdentificeerd waarop fluorhoudend blusschuim is gebruikt. Bij 88 hiervan is een specifiek op PFAS-gericht verkennend bodemonderzoek lopende of doorgegeven aan de erkende bodemsaneringsdeskundige voor opstart. Op heden werden nog geen van deze onderzoeken finaal opgeleverd.

274 gemeentes hebben de gevraagde inventarisatielijst PFAS-activiteiten nagekeken⁹⁶. Bovenstaande cijfers zijn indicatief vermits de verwerking van de input van de gemeenten nog volop lopende is.

⁹⁶ Lijsten met PFAS-sites en brandweerlocaties kunnen nog steeds nagestuurd worden aan PFASinventarisatie@ovam.be.



Op basis van de aangeleverde gegevens uit de voorstudie en het veld- en analysewerk wordt een interpretatie van de resultaten uitgevoerd en worden deze gerapporteerd door de erkende bodemsaneringsdeskundige en doorgestuurd aan de OVAM.

Na een evaluatie door de OVAM worden de resultaten gedeeld met AZG, de opdrachtgever en eventueel andere betrokken overheidsorganisaties, zodat eventuele verdere acties en *no-regret* maatregelen kunnen worden genomen of verfijnd en gecommuniceerd. De resultaten en besluiten worden samengebracht op de PFAS-website⁹⁹ en regelmatig geüpdatet.

Naast bovenstaande verkennende bodemonderzoeken verwerken we ook de onderzoeken en analyses die opgestart zijn vanuit ander initiatief en doorgestuurd aan de OVAM. In totaal betreft het een lijst met gegevens van een 20-tal locaties. In eerste instantie wordt nagegaan of deze resultaten kunnen beoordeeld worden volgens dezelfde principes zoals vastgelegd in het onderzoeksprotocol en in hoeverre ze inpasbaar zijn in de databank. Bij nieuw gestart bodemonderzoek dat niet in regie van de OVAM wordt uitgevoerd, vragen we aan de erkende bodemsaneringsdeskundige om de resultaten in te sturen volgens de richtlijnen¹⁰⁰.

Wat betreft de PFAS-verdachte terreinen in eigendom of beheer van Defensie ontving de OVAM begin juli 2021 een inventaris. Voor deze locaties heeft de bodemsaneringsdeskundige BOVA ENVIRO+ in samenwerking met Defensie een prioritering opgesteld voor het uitvoeren van verkennende onderzoeken naar PFAS. Voor de meest prioritaire PFAS-verdachte terreinen, werd eveneens een onderzoeksvoorstel opgesteld, afgestemd op de principes van het onderzoeksprotocol verkennende bodemonderzoeken op brandweersites. Na de formele goedkeuring door de minister van Defensie kunnen de verkennende bodemonderzoeken (in opdracht van de OVAM) opgestart worden.

Het overzicht met informatie over onderzoek en voorzorgsmaatregelen op diverse locaties zoals bv. bij de sites van Chemours en de oude brandweerkazerne in Mechelen of de woonzone fabrieksterrein De Naeyer te Willebroek, wordt bijgehouden op de PFAS-website¹⁰¹. Daarnaast is in bijlage 6 ook een overzicht gegeven van de genomen maatregelen ter hoogte van reeds bekende bodemdossiers met PFAS.

9.7 STAND VAN ZAKEN IN OPDRACHT VAN DE OVAM LOPENDE VERKENNENDE BODEMONDERZOEKEN OP 26 AUGUSTUS 2021

Sinds begin juli 2021 werd op 82 sites veldwerk voor het uitvoeren van specifiek op PFAS-gerichte bodemonderzoeken opgestart. De werkzaamheden voor deze onderzoeken zijn lopende en rapporten van deze verkennende bodemonderzoeken zijn momenteel in opmaak. De resultaten worden in de loop van de komende weken door de OVAM verwacht, gedeeld en samen met de andere partners geëvalueerd, beoordeeld en gecommuniceerd. Een lijst met de locaties van de nieuwe opgestarte specifiek op PFAS-gerichte verkennende bodemonderzoeken door de OVAM sinds juli 2021 vindt u in bijlage 7.

⁹⁹ www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling

¹⁰⁰ <https://www.ovam.be/aanpak-bodemonderzoeken-ikv-pfas-onderzoek>

¹⁰¹ <https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling>



10 MIDDELLANGE TERMIJN KADER

10.1 SCOPE VAN DE WERKGROEP MIDDELLANGE TERMIJN KADER

De *scope* van deze werkgroep is het beheer en de algemene aanpak van PFAS-verontreiniging in het leefmilieu. De bedoeling is om de blootstelling van de mens aan deze verontreiniging te beperken door in eerste instantie via onderzoek zicht te krijgen op de verspreiding en door in tweede instantie het vermijden van nieuwe verontreinigingen en de mogelijke verwijdering van de bestaande PFAS-verontreiniging. Tussentijds heeft dit ook betrekking op het beheer van de verontreiniging, zoals bv. via de regeling grondverzet. De werkgroep kijkt naar de middellange termijn, wat betekent de evolutie in de volgende 1 à 4 jaar.

Omdat deze werkgroep iets later uit de startblokken is geschoten, gaat dit hoofdstuk enkel in op de *scope* en de thema's die in de werkgroep aan bod zullen komen. Het overleg en besluitvorming over deze thema's moet nog starten.

Om te illustreren dat de aanpak uitgebreid en complex is: in Vlaanderen is een schatting gemaakt van 4.000 mogelijke risicolocaties waar de bodem en/of het grondwater verontreinigd kan zijn met PFAS (zie hoofdstuk 9). De risico's die uitgaan van dergelijke verontreinigingen hebben te maken met verschillende aspecten, zoals risico's voor het gebruik van eigen geteelde voeding of het gebruik en de consumptie van grondwater. Er zijn risico's van verdere verspreidingen via de lucht, bedrijfsafvalwater, bemalingen of grondverzet. In dergelijke gevallen is een prioritering van de aanpak noodzakelijk omdat de uitvoeringstermijn van louter en alleen de onderzoeken momenteel wordt ingeschat op 5 à 10 jaar.

Voor de verontreinigingen van bodem met PFAS zijn geïntegreerde sanerings- en beheerconcepten nodig. Door de lage toxicologische criteria botsen we op de grenzen van een risicogebaseerde aanpak. Het toepassen van de meest recente EFSA4-waarden leidt namelijk tot bodemsaneringsnormen die lager liggen dan de gemeten achtergrondwaarden in Vlaanderen, zeker wanneer de achtergrondblootstelling bv. door voeding wordt meegeteld (zie hoofdstuk 6). Voor PFAS-verontreinigingen wordt duidelijk dat een aanpak compartiment per compartiment duidelijke nadelen heeft.

De deelnemers van werkgroep bestaan momenteel uit de opdrachthouder Karl Vrancken, het Departement Omgeving, de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM), de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), het Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO). Een mogelijke uitbreiding kan gaan in de richting van het federale niveau (vooral bij preventieve acties of productnormering) of op Vlaams niveau richting Landbouw & Visserij.

De werkgroep heeft de volgende thema's opgelijst voor verdere discussie:

Met betrekking tot PFAS en persistente chemicaliën in materialen en producten:

- Preventie: De aanpak van PFAS-verontreiniging aan de bron kan verlopen via een beter productbeleid met onder meer het concept van *safe by design*, de monitoring en screening van

kennis te vergaren over het gebruik van gevaarlijke stoffen, maar ook om emissies te beperken en effectief te kunnen controleren.

De nodige aanpassingen aan de wetgeving om hierop te kunnen inzetten kunnen via het PFAS-actieplan (zie verder) worden geïnitieerd en uitgewerkt.

10.3 PLAATS BINNEN HET OVERKOEPELENDE PFAS-ACTIEPLAN

De werkzaamheden van de werkgroep inzake middellange termijn kader zullen verder resulteren in een aantal acties waar diverse spelers en overheden de handen in elkaar slaan en diverse expertises bundelen, die deel uitmaken van het reeds bestaande PFAS-actieplan. Dit actieplan omvat nu reeds diverse acties, maar deze worden momenteel binnen de coördinatiewerkgroep risicobeheersing chemische stoffen¹⁰² verder bijgewerkt om te komen tot een versterking van bestaande acties. Daarnaast wordt een uitbreiding met nieuwe acties gepland om een antwoord te kunnen bieden op de vele uitdagingen die de afgelopen maanden vorm kregen. Er wordt gestreefd naar een voorlegging van een nieuwe versie van het actieplan in de loop van oktober 2021.

Het alomvattend actieplan dient ook uit te sluiten dat verschuiving van milieuproblemen naar andere milieucompartimenten plaats zou vinden, o.a. door de diverse vormen van vervuiling te voorkomen of maximaal te beperken ten gevolge van nog toegelaten gebruik van PFAS-houdende stoffen en materialenstromen. Naast acties zoals deze aangekondigd in paragraaf 10.2 rond de verduidelijking van het VLAREM en inzake bodem, voeding, handelingskader, ... maken nog andere initiatieven deel uit van het actieplan. Naar verwachting zal de inzet voor bijkomende acties m.b.t. PFAS en diens impact op de luchtkwaliteit en de (drink)waterkwaliteit vergroten. Dit is met name belangrijk omwille van de erg persistente en mobiele eigenschappen van deze stoffen in water en lucht.

Opname in het PFAS-actieplan biedt de garantie dat dit een alomvattend overzicht blijft bieden voor de acties inzake PFAS waarbij optimale samenwerking en afstemming tussen diverse overheden en afdelingen vaak essentieel is. Ook wordt er inzake de actualisering en uitvoering van het actieplan op geregelde tijdstippen gerapporteerd aan het managementcomité van het beleidsdomein Omgeving en waar aan de orde ook aan het kabinet van de Vlaams minister bevoegd voor het omgevingsbeleid.

¹⁰² Coördinatiewerkgroep risicobeheer chemische stoffen opgericht n.a.v. de totstandkoming van de EU-Reach verordening. Deze werkgroep beoogt de verzameling van experts werkzaam binnen het beleidsdomein omgeving inzake chemische stoffen.



BESLUIT

PFAS zijn een brede verzameling van chemische stoffen. Ze beschikken over een aantal eigenschappen die hen uiterst geschikt maken voor een brede waaier aan industriële toepassingen: een grote stabiliteit - ook bij hoge temperaturen - en een sterk vet- en waterafstotend vermogen. Tegelijk heeft die hoge stabiliteit tot gevolg dat deze componenten langlevend zijn en zich opstapelen in het milieu en de mens. Voor een aantal van deze stoffen (PFOS, PFOA) is aangetoond dat ze schadelijk zijn voor mens en milieu.

Stoffen met lange keten (C8, *octyl* bv. PFOS) werden reeds in het verleden van de markt gehaald en zijn intussen vervangen door alternatieven met kortere keten (C4, *butyl* bv. PFBS). Onderzoek toont aan dat deze stoffen zich weliswaar op een andere manier gedragen, verspreiden en opstapelen, maar voor verschillende van deze C4-producten (o.a. PFBS) werd ook aangetoond dat ze schadelijk zijn wanneer ze terechtkomen in plant, dier of mens. Om de milieu- en gezondheidsrisico's van deze stoffen zo goed mogelijk te beperken is dan ook een gecoördineerde en proactieve aanpak nodig.

De Vlaamse Regering nam in juni 2021 het initiatief om een opdrachthouder aan te stellen voor de coördinatie van de PFAS-problematiek. Dit rapport is het eerste tussentijds verslag na 3 maanden werking van de opdrachthouder, zijn team en de expertenwerkgroepen.

Dit rapport biedt een stand van zaken over de inzichten en kennis die we tot dusver ontwikkelden omtrent de PFAS-problematiek in Vlaanderen. Op basis van de analyses van de expertenwerkgroepen kunnen volgende algemene besluiten geformuleerd worden.

Inhoudelijk

- De PFAS-problematiek is wijder verspreid dan aanvankelijk gedacht. Het onderzoek rondom de site van 3M in de Antwerpse haven was aanleiding voor een ruimere inventarisatie van mogelijke PFAS-rijcosites. Daaruit blijkt dat er meerdere hotspots van PFAS-verontreiniging in Vlaanderen aanwezig zijn. Op basis van de huidige kennis blijkt de aangetroffen verontreiniging ofwel gelinkt aan het gebruik van PFAS-houdend brandblusschuim op oefensites of bij de bestrijding van grote branden, of aan het gebruik van PFAS in industriële processen (papier, textiel,...).

De Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) nam het initiatief om een volledige inventaris te maken van rijcosites in Vlaanderen. Deze oefening werd opgestart met medewerking van de lokale besturen en het Netwerk Brandweer. De inventarisatie volgt een nieuw evaluatieprotocol waarbij voor sites met hoog risico meteen een verkennend bodemonderzoek wordt uitgevoerd. De resultaten worden gedeeld en geëvalueerd in samenwerking tussen de OVAM, het Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG), de lokale besturen en de opdrachthouder. Vermits het gaat om honderden locaties, zal de volledige inventarisatie vele maanden in beslag nemen. Er worden een 40-tal nieuwe onderzoeken opgestart per maand. Het is dan ook van belang om gelijktijdig te werken aan beter inzicht in de risico's, verspreiding en blootstelling van PFAS.

- Via gecoördineerde actie tussen de verschillende experten zijn we erin geslaagd om het wetenschappelijk onderzoek en inzicht omtrent PFAS-verontreiniging te versnellen. We voeren momenteel op enkele maanden tijd onderzoeken uit die anders 1 tot 2 jaar zouden duren. Het gaat om uitwerken van meetmethoden, procedures voor datamanagement, metingen van achtergrondwaarden in risicozones en rondom hotspots (in bodem, water, lucht, voeding, bloed), opmaak van een risicoanalysekader voor verschillende PFAS-stoffen, modellering van

////////////////////////////////////

- blootstellingsscenario's. Op basis van deze onderzoeken zal in de komende maanden inzicht verworven worden in de risico's en blootstellingsroutes van PFAS met oog op een eventuele bijstelling van geldende maatregelen en adviezen voor aanpassing van het normenkader.
- Op basis van deze lopende onderzoeken kunnen alvast een aantal hypothesen worden vooropgesteld over PFAS-verontreiniging.
 - PFAS-verontreiniging vormt een mogelijk gezondheidsrisico door blootstelling via voeding, inademing van stof, opname via het drinken van water, opname door de huid. De bijdrage van elke van deze routes wordt nog verder bepaald via modelberekeningen en op basis van inzichten uit lopende en geplande meetcampagnes.
 - Verontreiniging rond industriële sites waar PFAS werd gebruikt kan vaak gelinkt worden aan het uitrijden of uitspreiden van verontreinigde waterzuiveringslibs (in het verleden) en verspreiding via afvalwater langs kanalen/beken/rivieren.
 - Verontreiniging rondom de productiesite van 3M toont een gecombineerd effect van verschillende verspreidingsroutes (water, bodem, lucht).
 - De verspreiding van bodemverontreiniging die het gevolg is van brandweeroefeningen en brandbestrijding, lijkt beperkt te blijven tot de plaats van de oefening of brand zelf. Bij intens gebruik treedt ook verontreiniging van het grondwater op.
 - Verder onderzoek, onder meer via bloedanalyses en analyses op voedingsproducten, moet meer inzicht bieden in de blootstelling en (gezondheids)risico's voor omwonenden van verontreinigde sites en de algemene bevolking. Deze onderzoeken lopen nog. Vanaf midden oktober zal het mogelijk zijn om hierover verdere resultaten te delen. Op basis daarvan zullen de huidige zogenaamde *no-regret* maatregelen geëvalueerd en eventueel bijgesteld worden. Een meer compleet beeld van blootstelling en gekoppelde risico's zal (pas) duidelijk worden tijdens het meer langdurige HBM2-onderzoeksprogramma (Humane Biomonitoring). Dat wordt versneld opgestart in het najaar van 2021.
 - PFAS is 'slechts' één categorie van de persistente organische pollutanten. Dit onderzoek moet gekaderd worden in de ruimere (Europese) aanpak '*Towards a zero pollution in Europe*' binnen de Green Deal en het onderzoekswerk van onder meer het Europees Milieu Agentschap (EEA) rond cocktails van '*forever chemicals*'. Zowel de opdrachthouder als verschillende experts staan in nauw contact met de Europese spelers op dit vlak.

Procesmatig

- De waarde van deze opdracht zit in de eerste plaats in de organisatie van het werk, het onderzoek en het overleg op het vlak van PFAS-verontreiniging. Op 3 maanden tijd is een werkende structuur opgezet, die zorgt voor regelmatig en inhoudelijk overleg, goede uitwisseling van informatie en snelle beleidsactie. In deze structuur zijn alle niveaus van de administratie (federaal, Vlaams, provincie, gemeente), agentschappen en het onderzoek betrokken. Bovendien wordt een netwerk opgebouwd van stakeholders in industrie en middenveld.
- Binnen de opdracht wordt verder gewerkt aan het samenbrengen van de informatie die ter beschikking is bij diverse entiteiten en aan het gericht verzamelen van bijkomende en betrouwbare informatie. Deze informatie zal via afgesproken processen van data management en *data handling*

//

AFKORTINGENLIJST

AB	Achtergrondblootstelling
ABB	Agentschap Binnenlands Bestuur
ABS	Algemeen Boerensyndicaat
ALARA	<i>As Low As Reasonably Achievable</i>
ANB	Agentschap voor Natuur en Bos
ATSDR	<i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
AZG	Agentschap Zorg en Gezondheid
BAT	<i>Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte</i>
BBO	Beschrijvend Bodemonderzoek
BDB	Bodemkundige Dienst van België
BELAC	Belgische Accreditatie Instelling
BTF	Bio Transfer Factoren
BVM	Bodemverbeterende middelen
BVR	Besluit van de Vlaamse Regering
CMA	Compendium voor monsterneming en analyses van afvalstoffen en bodem
DABM	Decreet Algemene Bepalingen Milieubeleid
DAEB	Duidelijke Aanwijzing voor een Ernstige Bodemverontreiniging
DL	Detectielimieten
DOV	Databank Ondergrond Vlaanderen
eBBOrg	Erkende Bodembeheerorganisatie
eBSD	Erkende Bodemsaneringsdeskundige
EEA	Europees Milieuagentschap
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
EFSA-4	Somparameter van 4 componenten uit de PFAS-familie: PFOS, PFHxS, PFOA, PFNA.
EPA	<i>Environmental Protection Agency (US)</i>
EMIS	Energie- en milieu-informatsiesysteem voor het Vlaamse Gewest
FAVV	Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen
FLEHS	<i>Flemish Environment and Health Study</i>
FOD VVVL	Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu
FOD WASO	Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg
GGW	Gezondheidskundige Grenswaarde
GW	Grondwater
HBM	Humane Biomonitoring
HBM4E	<i>The European Human Biomonitoring Initiative</i>
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IED	<i>Industrial Emissions Directive</i>
ILVO	Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek
IMPACT	<i>Immission Prognosis Air Concentration Tool</i>
INBO	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
ISO	Internationale Organisatie voor Standaardisatie



IUPAC	<i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>
KWZ	Kadastrale Werkzone
Lantis	Leefbaar Antwerpen door Innovatie en Samenwerken
LB	Lower Bound
LOD	Detectielimiet
Logo	Loco-regionaal gezondheidsoverleg en -organisatie
LOQ	Kwantificatielimiet
LUC	Compendium voor de monsterneming, meting en analyse van lucht
LV	Departement Landbouw en Visserij
Lw.d	Lichaamsgewicht per dag
MAK	<i>Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen</i>
MER	Milieueffectrapport
MRL	<i>Maximum Risk Level</i>
MOW	Mobiliteit en Openbare Werken
MTBE	Methyl-tert-butylether
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico
ng	Nanogram
OBO	Oriënterend bodemonderzoek
OMG	Omgeving
OSLO	Open Standaarden voor Linkende Organisaties
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
PAK	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen
PARC	<i>Partnership for the Risk Assessment of Chemicals</i>
PERFOOD	<i>PerFluorinated Organics in Our Diet</i>
PCB	Polychloorbifenyyl
PFAS	Poly- en perfluoralkylstoffen ¹⁰³
PFBA	Pentafluorbenzoëzuur
PFBSA	Perfluorobutaansulfonamide
PFHxS	Perfluorhexaansulfonzuur
PFNA	Perfluornonaanzuur
PFOA	Perfluoroctaanzuur
PFOS	Perfluoroctaansulfonaat
PIH	Provinciaal Instituut voor Hygiëne
POP	<i>Persistent organic pollutant</i> of persistente organische verontreinigende stof
REACH	<i>Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemicals</i>
RfD	Referentiedosis
RFF	Relatieve fate (gedrag) factor methode
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RPF	Relatieve potentie factor methode
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
S-Risk	<i>Suffering risks</i>
SES	Sociaal-economische status
SIR	Indirect gestandaardiseerde incidentie
SML	Specifieke Migratie Limiet

¹⁰³ Opname van meest vermelde PFAS-verbindingen in dit document: PFAS, PFBA, PFBSA, PFHxS, PFNA, PFOA, PFOS

TBA	Tertiary butyl alcohol
TDI	Toelaatbare Dagelijkse Inname
TWI	Toelaatbare Wekelijkse Inname
UA	Universiteit Antwerpen
VBO	Verkennend Bodemonderzoek
VdA	Vaste deel van de aarde
vg	Vers gewicht
VHBP	Vlaamse Humane-Biomonitoringprogramma
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VLAREBO	Vlaams reglement betreffende de bodemsanering (BVR van 5 maart 1996)
VLAREM	Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
VOC	Vluchtige organische stof
WAC	Compendium voor de monsterneming, meting en analyse van water
WEISS	<i>Water Emission Inventory Support System</i>
WHO	<i>World Health Organisation</i> of Wereldgezondheidsorganisatie
XSD	XML Schema Definition



BIJLAGE 2: INFO COMMUNICATIEWERKGROEP

De communicatiewerkgroep bestaat uit de woordvoerders van

Kabinet Demir

Kabinet Peeters

Kabinet Jambon

Kabinet Somers

Kabinet Beke

Kabinet Clarinval

Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM)

Departement Landbouw en Visserij (LV)

Departement Omgeving (OMG)

Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG)

Universiteit Antwerpen (UA)

Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)

Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

Agentschap Binnenlands Bestuur (ABB)

Federaal Agentschap voor de veiligheid van de voedselketen (FAVV)

CrisisCentrum van de Vlaamse overheid (CCVO)

Logo Antwerpen

BIJLAGE 3: PARAMETERS

Tabel 19: Lijst van meest onderzochte PFAS, voorkomende synoniemen, volledige naam en CAS-nummer. Deze lijst is slechts een beknopt overzicht. Verschillende van de opgelijste PFAS komen voor onder de vorm van een mengsel van isomeren. Dit betekent dat 1 naam meerdere verschillende chemicaliën omvat. **Nota: Deze tabel is niet volledig maar omvat de momenteel meest onderzochte PFAS en de PFAS die vervat zitten in de gangbare analytische methodes. Dit is een momentopname aangezien alle methodes permanent worden uitgebreid met nieuwe doelcomponenten.**

KORTE NAAM	COURANTE SYNONIEMEN	OMSCHRIJVING	CAS_NR	STOFGROEP-CORRECTIE
PFHxS		perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	355-46-4	Perfluoralkaansulfonzuren (PFASs)
PFOSA	FOSA	perfluorocentaansulfonamide (PFOSA)	754-91-6	Perfluoralkaansulfonamiden (PFASs)
PFOS		perfluorocentaansulfonzuur (PFOS)	1763-23-1	Perfluoralkaansulfonzuren (PFASs)
PFOA		perfluorocentaanzuur (PFOA)	335-67-1	Perfluoralkaan-carbonzuren (PFCAs)
PFBA		perfluorbutaanzuur (PFBA)	375-22-4	Perfluoralkaan-carbonzuren (PFCAs)
PFPeA	PFPeNA	perfluorpentaanzuur (PFPeA)	2706-90-3	Perfluoralkaan-carbonzuren (PFCAs)
PFHxA	PFHexA	perfluorhexaanzuur (PFHxA)	307-24-4	Perfluoralkaan-carbonzuren (PFCAs)
PFHpA	PFHepA	perfluorheptaanzuur (PFHpA)	375-85-9	Perfluoralkaan-carbonzuren (PFCAs)
PFNA	PFNoA	perfluornonaanzuur (PFNA)	375-95-1	Perfluoralkaan-carbonzuren (PFCAs)
PFDA		perfluordecaanzuur (PFDA)	335-76-2	Perfluoralkaan-carbonzuren (PFCAs)
PFUnA	PFUnDA; PFUDA	perfluorundecaanzuur (PFUnA)	2058-94-8	Perfluoralkaan-carbonzuren (PFCAs)

8:2 diPAP		8:2 fluortelomeerfosfaat diester (8:2 diPAP)	678-41-1	Fluortelomeerfosfaatesters (PAPs)
HFPO-DA	GenX	2,3,3,3-tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propionzuur (HFPO-DA)	13252-13-6	Perfluorethercarbonsuren (PFECAs)
ADONA	NaDONA	ammonium-4,8-dioxa-4H-perfluorononanoaat (ADONA)	919005-14-4	Perfluorethercarbonsuren (PFECAs)
EtPFOSE	EtFOSE	N-ethylperfluorooctaansulfonamido ethyl alcohol (EtPFOSE)	1691-99-2	Perfluorsulfonamidoalcoholen

////////////////////////////////////

BIJLAGE 4: INVENTARIS DATASTROMEN



Inventaris datastromen - momentopname 31/08/2021

- **Informatie m.b.t. de toestand van de verschillende compartimenten**
 - Bodem
 - Grondwater
 - Waterbodem
 - Oppervlaktewater
 - Biota
 - Lucht
 - Binnenmilieu
 - Voeding
 - Drinkwater
 - Mens
- **Potentiële bronnen van verontreiniging met PFAS**
- **Activiteiten en fenomenen die verdere verspreiding van PFAS kunnen veroorzaken**
- **Wie of wat ondervindt impact**
- **Welke modellen moeten kunnen worden gevoed vanuit de verschillende datastromen**
- **Welke (administratieve) processen moeten kunnen worden ondersteund vanuit de verschillende datastromen en modellen**
- **Welke platformen worden ingezet voor het ontsluiten van informatie**
- **Afspraken m.b.t. data uitwisseling**
 - Bestaande uitwisselingsformaten



Toelichting bij de verschillende kolommen in de tabellen hieronder

- **Betrokken entiteit ?** Entiteit die verantwoordelijkheid draagt voor bepaalde beschreven deeldataset voor het betrokken deeldomein.
- **Deeldomein ?** Deelaspect binnen het betrokken compartiment.
- **Locatie ?** Bestrijkt dataset enkel een specifieke locatie of bevat die data Vlaanderen breed
- **Periode ?** Beschikken we over historische metingen of werd nu acuut een meetcampagne opgestart of zal data in de toekomst beschikbaar komen (+ indicatie vanaf wanneer te verwachten)
- **Welke informatie komt ter beschikking ?** Beschrijving van de dataobjecten, het soort informatie dat voorhanden is of zal komen.
- **Welke informatie kan verwerkt worden ?** Beschrijving van welke data gestructureerd kan worden verwerkt.
- **Welke applicatie ondersteunt dit ?** Opgave van de applicatie/databank waarin gegevens gestructureerd (kunnen) worden opgeslagen.
- **Hoe kan data ontsloten worden ?** Beschrijving van wat kan ontsloten worden en hoe dit eventueel kan of zou moeten gebeuren. Hi erbij best rekening te houden met onderscheid tussen wat tussen entiteiten moet kunnen worden gedeeld en welke deel van de informatie mogelijks publiek kan worden ontsloten.
- **Knelpunten ?** Beschrijving van de problemen of hindernissen die het ontsluiten of delen van data verhinderen of aspecten waarmee rekening moet worden gehouden bij de ontsluiting van de data.

Informatie m.b.t. de toestand van de verschillende compartimenten



Bedoeling is hier zicht te krijgen op wat routinematig wordt gemeten of zal worden gemeten en alle informatie die ad hoc toestroomt vanuit de verschillende initiatieven zodanig dat er een sluitende aanpak is voor alle datastromen. Hierbij moeten we ook oog hebben voor het combineerbaar maken van data. Bv. data over PFAS in groenten op een bepaalde locatie moet te koppelen zijn met kwaliteit van bodem en grondwater op zelfde locatie.

Bodem

Betrokken entiteit	deeldomein	locatie (s)	periode waarvoor data beschikbaar is/zal komen	welke informatie komt ter beschikking	welke informatie kan verwerkt worden	welke applicatie ondersteunt dit	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
DOMG (POC PFAS)	privé-tuinen	Vlaanderen (FLEHS4)		metingen in bodem groentetuin en kippenren, compost (20-tal)	bepaald door GDPR	VITO-databank (tijdens studie), nadien VPO databank	Publiek: groepsresultaten via rapport (beschrijvend)	persoonlijke meetresultaten (GDPR)
dOMG (gezond uit eigen grond)	privé-tuinen, volkstuinten	Vlaanderen (op aanvraag)		metingen in bodem groentetuin en kippenren	op postcode niveau	VPO-databank	via rapport	op postcode niveau
dOMG (HBM fase 2)	privé-tuinen	omgeving 3M		metingen in bodem groentetuin en kippenren, compost (50 deelnemers)	bepaald door GDPR	VITO-databank	Publiek: groepsresultaten via rapport (beschrijvend); individuele pseudo-anonieme data: mogelijks na goedkeuring aanvraag bij Toezichtcommissie Steunpunt Milieu en Gezondheid	persoonlijke meetresultaten (GDPR)

dOMG (GOP)	IIOA	Vlaanderen		informatie uit aanvraagformulieren , inclusief MER	mogelijk beperkt door confidentialiteit.	Omgevingsloket	Data is niet gestructureerd beschikbaar	Data is niet gestructureerd beschikbaar. Zoekfunctie om relevante data op te sporen ontbreekt.
Grondwijzer	bouw- infrastructuur en baggerwerken			metingen in bodem	concentraties parameters opgenomen in procedure CMA/3/D		DOV	Ontsluiting data? Technische verslagen opgemaakt vóór 01/04/2021: geen PFAS in analysepakket
Grondbank	bouw- infrastructuur en baggerwerken			metingen in bodem	concentraties parameters opgenomen in procedure CMA/3/D		DOV	Ontsluiting data? Technische verslagen opgemaakt vóór 01/04/2021: geen PFAS in analysepakket
OVAM	Locaties via decretale onderzoeksplicht (veelal risicogronden)		vooral vanaf 2020	metingen in bodem, grondwater, waterbodem en eventueel oppervlaktewater	concentraties parameters opgenomen in procedure CMA/3/D	Mistral databank	DOV	kwaliteit data, historisch weinig of geen data beschikbaar
OVAM	PFAS metingen uit verkennende bodemonderzoeken (VBO)	brandweer kazernes, oefenterreinen, incidenten	Vanaf september 2021	bodem, grondwater. Onderzoeksprotocol beschikbaar op OVAM website	concentraties parameters opgenomen in procedure CMA/3/D	Mistral databank	via te bepalen procedure naar DOV	procedure bepalen, impact /werklast
OVAM	streefwaarden Vlaanderen			metingen in bodem, enkel stalen toplaag			DOV	Data enkel bij VITO digitaalbeschikbaar
OVAM	verkennende studies 2018-2019 thv risicolocaties in Vlaanderen							vertrouwelijkheid resultaten
OVAM	Productiesite 3M			metingen in bodem, grondwater, oppervlakte water, groenten, eieren (3M-site + nabije omgeving)	concentraties parameters opgenomen in procedure CMA/3/D	VITO-databank	DOV	data momenteel nog niet opgenomen in MISTRAL, opname door VITO in Excel / GIS
VITO	Ruime omgeving 3M			metingen in bodem, grondwater, oppervlakte water, groenten, eieren	concentraties parameters opgenomen in procedure CMA/3/D	VITO-databank	DOV	gegevens komen fragmentarisch binnen, vaak enkel in pdf
ANB								
Universiteit Antwerpen	bodem	omgeving 3M ?			analysesresultaten	excel ?		
Gemeenten		grondgebied betrokken gemeenten						
Particulieren								
Actiegroepen								

Grondwater

Betrokken entiteit	deeldomein	locatie (s)	periode waarvoor data beschikbaar is/zal komen	welke informatie komt ter beschikking	welke informatie kan verwerkt worden	welke applicatie ondersteunt dit	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
ANB								
OVAM	Grondwater	idem aan Bodem						
VITO	Grondwater			metingen in omgeving site 3M				gegevens komen fragmentarisch binnen, vaak enkel in pdf
VMM	Grondwater	Vlaanderen of rond gekende problematies	2021-? (afhankelijk van toegekend budget)	metingen in grondwater voor de set PFAS uit het WAC	Het meetprogramma wordt opgesteld in functie van de toegekende budgetten. Een eerste deel wordt mogelijk op interne kredieten voorzien.	DOV	DOV	

VMM	Putwater	Vlaanderen of rondgekende probleemsites	2021-?	metingen in putwater bij particulieren die niet aansluitbaar/niet aangesloten zijn, op vraag van AZG	Analyseresultaten van putwater voor de PFAS componenten	Data worden opgeslaan in meetdatabank VMM	Via DOV via een export uit de meetdatabank, analoog aan de uitwisseling voor de waterbodemerkenner. Mogelijk aggregatie nodig op gemeenteniveau.	Onduidelijk hoe en wat kan ontsloten worden van individuele putwatermeting en wegens GDPR
dOMG (aHH)				Geen routinematige metingen (enkel ad hoc)				
dOMG (GOP)	IIOA	Vlaanderen		informatie uit aanvraagformulieren, inclusief MER	mogelijk beperkt door confidentialiteit.	Omgevingsloket	Data is niet gestructureerd beschikbaar	Data is niet gestructureerd beschikbaar. Zoekfunctie om relevante data op te sporen ontbreekt.
Lantis	grondwater	omgeving 3M naar aanleiding van de Oosterweelwerken		data conform monitoringsprogramma opgelegd in de omgevingsvergunning	mogelijks zijn (een deel van) deze boringen gevat door aanlevering via eDOV-applicatie? Grondwaterdata kan er dan gemakkelijk aan gekoppeld worden.	DOV, zeker indien boringen vallen onder eDOV-verplichtingen	cfr. toelichting Karl Vrancken op vergadering onderzoekscommissie 16-jul-2021 : aan Lantis werd gesuggereerd een communicatieplan op te stellen en data te delen met omwonenden	is wettelijk kader m.b.t. rapportering van uitgevoerde boringen sluitend?

Waterbodem

Betrokken entiteit	deeldomein	locatie (s)	periode waarvoor data beschikbaar is/zal komen	welke informatie komt ter beschikking	welke informatie kan verwerkt worden	welke applicatie ondersteunt dit	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
VMM	Analyses PFOS/PFAS	Vlaanderen of rondgekende probleemsites	2015-? voor PFOS 2021-? voor PFAS afhankelijk van toegekend budget	metingen in meetnet waterbodem voor PFOS (reeds een aantal jaar metingen beschikbaar sinds 2015) en toekomstige metingen voor de set PFAS uit het WAC	Het meetprogramma wordt opgesteld in functie van de toegekende budgetten. Metingen van externen kunnen worden opgenomen.	Data worden opgeslaan in meetdatabank VMM	DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemerkenner.	Er zijn momenteel geen toetswaarden/normen, waardoor interpretatie over hoog en laag moeilijk is.
VMM	analyses voorafgaand aan geplande slibruiming			metingen in slib in onbevaarbare waterlopen onder bevoegdheid VMM		Data worden opgeslaan in meetdatabank VMM	DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemerkenner.	
OVAM							DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemerkenner.	
VMM /Agentschap maritieme toegang (AMT)	Metingen in de Zeeschelde	Zeeschelde	2020-?	AMT meet samen met de collega's uit Nederland een aantal PFAS stoffen in de Zeeschelde. Dit meetprogramma loopt jaarlijks.	Lopende meetprogramma	Data worden opgeslaan in meetdatabank VMM	DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemerkenner.	Na te vragen bij AMT of deze data publiek mag worden gemaakt. Er zijn momenteel geen toetswaarden/normen, waardoor interpretatie over hoog en laag moeilijk is.
DVV				meetprogramma, frequentie?			DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemerkenner.	
Provincies	analyses voorafgaand aan geplande slibruiming			metingen in slib in onbevaarbare waterlopen onder bevoegdheid Provincies		Data worden opgeslaan in meetdatabank VMM	DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemerkenner.	
Grondwijzer	bouw-infrastructuur en baggerwerken			metingen in waterbodem	concentraties parameters opgenomen in procedure CMA/3/D		DOV	Ontsluiting data? Technische verslagen opgemaakt vóór 01/04/2021: geen PFAS in analysepakket

Grondbank	bouw- infrastructuur en baggerwerken			metingen in waterbodem	concentraties parameters opgenomen in procedure CMA/3/D		DOV	Ontsluiting data? Technische verslagen opgemaakt vóór 01 /04/2021: geen PFAS in analysepakket
-----------	---	--	--	------------------------	---	--	-----	---

Oppervlaktewater

Betrokken entiteit	deeldomein	locatie (s)	periode waarvoor data beschikbaar is/zal komen	welke informatie komt ter beschikking	welke informatie kan verwerkt worden	welke applicatie ondersteunt dit	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
VMM	Oppervlaktewater	Vlaanderen of rond gekende probleemsites	2017-? voor PFOS 2021-? voor PFAS	metingen in de waterkolom voor PFOS (reeds een aantal jaar metingen beschikbaar sinds 2017) en toekomstige metingen voor de set PFAS uit het WAC	Het meetprogramma wordt opgesteld in functie van de toegekende budgetten. Metingen van externen kunnen niet worden opgenomen, we kunnen momenteel geen onderscheid maken tussen eigen metingen en die van derden, waardoor we metingen van derden niet kunnen opnemen.	Data worden opgeslaan in meetdatabank VMM	DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemverkenner. Er zijn maximale normen en jaargemiddelde normen; er zijn dus twee datastromen: de individuele meetresultaten en de geaggregeerde (jaargemiddeld, jaarmax). Deze laatste kunnen getoetst worden aan de normen.	
dOMG (GOP)	IIOA	Vlaanderen		informatie uit aanvraagformulieren, inclusief MER	mogelijk beperkt door confidentialiteit.	Omgevingsloket	Data is niet gestructureerd beschikbaar	Data is niet gestructureerd beschikbaar. Zoekfunctie om relevante data op te sporen ontbreekt.

Biota

Betrokken entiteit	deeldomein	locatie (s)	periode waarvoor data beschikbaar is/zal komen	welke informatie komt ter beschikking	welke informatie kan verwerkt worden	welke applicatie ondersteunt dit	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
VMM	Metingen in biota	Vlaanderen of rond gekende probleemsites	2017-? voor PFOS 2021-? voor PFAS	Metingen in vissen van PFOS en PFAS, resultaten beschikbaar sinds 2015, 45 meetplaatsen verspreid over een 3-jarige cyclus (staalname door INBO in opdracht van VMM).	Het meetprogramma wordt opgesteld in functie van de toegekende budgetten. Metingen van externen kunnen niet worden opgenomen, we kunnen momenteel geen onderscheid maken tussen eigen metingen en die van derden, waardoor we metingen van derden niet kunnen opnemen.	Data worden opgeslaan in meetdatabank VMM	DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemverkenner. Er gebeurt slechts 1 meting die getoetst wordt aan de norm.	
Universiteit Antwerpen								

Lucht

Betrokken entiteit	deeldomein	locatie (s)	periode waarvoor data beschikbaar is/zal komen	welke informatie komt ter beschikking	welke informatie kan verwerkt worden	welke applicatie ondersteunt dit	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
VMM	Omgevingslucht, natte depositie, regenwater			Metingen in omgevingslucht, natte depositie, regenwater	Het meetprogramma wordt opgesteld in functie van de toegekende budgetten.	Meetdatabank lucht.	Wordt nagevraagd	Er zijn nog geen meetmethodes, onduidelijk wanneer eerste metingen beschikbaar zullen zijn.
dOMG (HBM fase 2)	regenwater			metingen in regenwater (50 deelnemers)	bepaald door GDPR	VITO-databank	Publiek: groepsresultaten via rapporten; individuele pseudo-anonieme data: mogelijks mits goedkeuring aanvraag door Toezichtcommissie Steunpunt Milieu en Gezondheid	persoonlijke meetresultaten (GDPR)

VMM /Drinkwatermaatschappijen	drinkwater	Vlaanderen	2018-2019	eerste verkennend onderzoek naar de aanwezigheid van 12 verschillende PFAS in kraanwater.	analyseresultaten		https://www.vmm.be/water/drinkwater/2018_verkennend-onderzoek-pfas-in-drinkwater_azg_vmm_20210618_tw.pdf	
VMM /Drinkwatermaatschappijen	drinkwater	Vlaanderen	Een uitgebreide screening op alle relevante infrastructuur loopt in de periode juli – eind september 2021	Opvolging van de 20 PFAS uit de nieuwe Drinkwaterrichtlijn op alle relevante punten in het distributienetwerk – resultaat van minimaal 3 staalnamerondes.	analyseresultaten		Publicatie rapport door VMM	

Mens

Betrokken entiteit	deeldomein	locatie (s)	periode waarvoor data beschikbaar is/zal komen	welke informatie komt ter beschikking	welke informatie kan verwerkt worden	welke applicatie ondersteunt dit	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
dOMG	bloed	POC PFAS, heel Vlaanderen		19 jongeren (17-18j)	bepaald door GDPR	VITO-databank, nadien VPO	Publiek: groepsresultaten via rapport (beschrijvend)	persoonlijke resultaten (GDPR)
dOMG	bloed	HBM fase 2, Zwijndrecht		300 jongeren	bepaald door GDPR	VITO databank	Publiek: groepsresultaten via rapport (beschrijvend); individuele pseudo-anonieme data: mogelijks mits goedgekeurde aanvraag bij de Toezichtscommissie van het Steunpunt Milieu en Gezondheid	GDPR persoonlijke resultaten
dOMG VHBP	bloed	heel vlaanderen	2008-2020	jongeren volwassenen pasgeborenen	bepaald door GDPR	VITO databank	Publiek: groepsresultaten via rapport (beschrijvend); individuele pseudo-anonieme data: mogelijks mits goedgekeurde aanvraag bij de Toezichtscommissie van het Steunpunt Milieu en Gezondheid	GDPR persoonlijke resultaten
AZG	bloed	3km rond 3M Zwijndrecht	2021	max 800 deelnemers +12j	bepaald door GDPR	?	Publiek: groepsresultaten via rapport (beschrijvend)	persoonlijke resultaten (GDPR)
?	Bloed of monitoringsbadge ?	3M site, naburige sites?			informatie preventiedienst 3M en andere bedrijven rondom de 3M site ihkv veiligheid en gezondheid werknemers?			persoonlijke resultaten (GDPR). Bedrijfsgeheim?
Grondrecht								

Potentiële bronnen van verontreiniging met PFAS



Bedoeling is hier op te lijsten wat we in beeld moeten hebben en waarvoor dus data (al dan niet met geo-component) ter beschikking moeten hebben.

Betrokken entiteit	deeldomein	locatie (s)	periode waarvoor data beschikbaar is/zal komen	welke informatie komt ter beschikking	welke informatie kan verwerkt worden	welke applicatie ondersteunt dit	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
VMM	Lozingen van PFAS door bedrijven	Vlaanderen - selectie bedrijven	2009-?	Er worden reeds sinds 2009 metingen uitgevoerd van PFAS bij bedrijven. Loopt nog in beperkte mate verder in 2021.	Het meetprogramma wordt opgesteld in functie van de toegekende budgetten. Resultaten van bedrijven zelf kan worden opgenomen.	Meetdatabank water (VMM).	DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemerkenner. Mogelijk kan ook de toetsing aan de lozingsvergunning toegevoegd worden.	Integratie van de metingen met de lozingsvergunning: dit neemt potentieel verschillende vormen aan : ogenblikkelijke metingen, jaargemiddelden, dagvrachten, jaarvrachten...
VMM	Lozingen van PFAS door RWZI's	16 RWZI over Vlaanderen	2012-?	Er worden sinds 2012 metingen uitgevoerd bij 16 RWZI's voor PFAS, momenteel enkel op effluent	Het meetprogramma wordt opgesteld in functie van de toegekende budgetten. Resultaten van Aquafin zelf kan worden opgenomen	Meetdatabank water (VMM)	DOV, analoog aan de datalevering voor de waterbodemerkenner.	Concentraties zijn variabel en moeilijk interpreteerbaar.

dOMG (aHH)	Afvalwater	Vlaanderen		Afvalwaterstalen bij lozingspunten klasse 1 bedrijven	Analyseresultaten	Emissiedatabank in ontwikkeling	In huidige systeem enkel nog maar via opvraging individuele rapporten	Data rapporten niet bewerkbaar/geen informatie op parameterniveau in huidige dossier opvolging-systeem
dOMG (aHH)	Afvalwater	Vlaanderen		Meldingen van overschrijdingen door exploitanten	Enkel in dossieropvolgingssysteem	/	Individueel per dossier	Niet structureel per parameter opvraagbaar
OVAM	risicogronden (eg galvanisatie industrie, papier- en verpakkingindustrie, textielindustrie, cosmetica-industrie, halfgeleiderindustrie, Fotografische industrie, Lak- en verfproductie, vliegvelden, sites brandincidenten)	Vlaanderen		data onderzoeken i.k. v. bodemdecreet	concentraties vaste deel van de aarde - grondwater	MISTRAL (OVAM)	DOV	PFAS nog niet opgenomen in het standaard analysepakket (SAP)
OVAM	stortplaatsen huishoudelijk afval	Vlaanderen					DOV	
OVAM	oefenterreinen brandweer	Vlaanderen		inventarisatie risicogronden + recent opgestarte verkennende bodemonderzoeken	concentratie vaste deel van de aarde	MISTRAL (OVAM)	DOV	Data wordt via XML aangeleverd aan OVAM, voor opname in de MISTRAL databank Frequentie overdracht data OVAM --> DOV?
OVAM	risicolocaties	Vlaanderen		inventarisatie risicogronden (nog niet gespecificeerd) + recent opgestarte verkennende bodemonderzoeken	concentratie vaste deel van de aarde	MISTRAL (OVAM)	DOV	Data wordt via XML aangeleverd aan OVAM, voor opname in de MISTRAL databank Frequentie overdracht data OVAM --> DOV?
dOMG (aHH)	Afvalstromen	Vlaanderen		Afval /bodemstalen bij oa afvalverwerkers, grondreinigings centra, stortplaatsen, ...	Analyseresultaten	Emissiedatabank in ontwikkeling	In huidige systeem enkel nog maar via opvraging individuele rapporten	Data rapporten niet bewerkbaar/geen informatie op parameterniveau in huidige dossier opvolging-systeem
dOMG (aHH)	Afvalstromen	Vlaanderen		Meldingen van overschrijdingen door exploitanten	Enkel in dossieropvolgingssysteem	/	Individueel per dossier	Niet structureel per parameter opvraagbaar
VMM	emissies lucht	Vlaanderen		inventarisatie van wat men actueel aan stoffen gebuikt ter vervanging van PFOS, PFOA				
dOMG (aHH)	emissies lucht	Vlaanderen		Emissiemetingen bij klasse 1 bedrijven	Analysereport	Emissiedatabank in ontwikkeling	In huidige systeem enkel nog maar via opvraging individuele rapporten	Data rapporten niet bewerkbaar/geen informatie op parameterniveau in huidige dossier opvolging-systeem
dOMG (aHH)	emissies lucht	Vlaanderen		Meldingen van overschrijdingen door exploitanten	Enkel in dossieropvolgingssysteem	/	Individueel per dossier	Niet structureel per parameter opvraagbaar
dOMG (aHH)	Registratie gebruik parameters	Vlaanderen		Registratie van bedrijven waar deze stoffen gebruikt worden en waar ze mogelijk als emissie kunnen voorkomen		Reach databank?		

domG (GOP)	bedrijven die vergund zijn voor het lozen (in afvalwater) van specifieke PFAS <ul style="list-style-type: none"> • bedrijven met bijzondere lozingsnormen • bedrijven met sectorale lozingsnormen (van deze is niet geweten of ze effectief bedrijfsafvalwater lozen en als ze lozen of er PFAS aanwezig zijn) 	Vlaanderen		bedrijven vergund voor het lozen o.a. in afvalwater. Maximale emissiegrenswaarden en specifieke lozingsparameters zijn opgenomen in de vergunning. Voor emissies naar lucht geen informatie wegens ontbreken van lozingsnormen en specifieke meetmethode	informatie over productieprocessen kan confidentiële informatie bevatten.	Er is een lijst van bedrijven beschikbaar, met specifieke PFAS normen (als bijzondere vergunningsvoorwaarden). Voor GPBV-installaties zijn de vergunningen online en in het GPBV-register beschikbaar	Data is niet gestructureerd beschikbaar	Data is niet gestructureerd beschikbaar.
VITO	commerciële voeding	Vlaanderen		achtergrondblootstelling PFAS in Vlaanderen via commerciële voeding				
FAVV	Volledige voedselketen (professionelen)	België	Jaarlijks (controleprogramma FAVV)	Analyseresultaten PFOS, PFOA, PFNA en PFHxS in dierlijke en plantaardige producten die terug te vinden zijn in de handel	Bepaald door GDPR	Databanken FAVV	Eventueel via het activiteitenverslag FAVV	Persoonlijke gegevens

Activiteiten en fenomenen die verdere verspreiding van PFAS kunnen veroorzaken



Bedoeling is hier op te lijsten wat we in beeld moeten hebben en waarvoor dus data (al dan niet met geo-component) ter beschikking moeten hebben.

Betrokken entiteit /actoren	deeldomein	welke informatie is ter beschikking	welke applicatie ondersteunt dit	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
	gebruik compost				
	gebruik bodemverbeterende middelen				
bouwheren en bodembeheer organisaties	grondverzet				
waterloopbeheerders	slibruiming				
erkende bemalingsbedrijven	bemalingen	voorafmelding van boringen voorafgaand aan de aanleg van een vergunde bemaling, rapportering van boringen en informatie m.b.t. alle types bemalingen na uitvoering	DOV	DOV	
exploitanten en boorbedrijven	grondwaterwinning	info m.b.t. huidige en historische grondwatervergunningen voorafmelding van boringen voorafgaand aan de aanleg van een vergunde grondwaterwinning, rapportering van boringen en informatie m.b.t. alle types grondwaterwinningen na uitvoering	DOV	DOV	
afvalverbrandingsinstallaties	Luchtemissies: Afvalverbranding/filtering actieve kool	afvalverbranding algemeen. Groot potentieel tot verspreiding wordt verwacht bij slibverbranding. weinig informatie beschikbaar.	/	/	Meetmethode ontwikkelen en data te verzamelen
afvalverwerkingsinstallaties	Recyclage	voornamelijk grondreinigingscentra, slibverwerking ... weinig informatie beschikbaar	/	/	Potentieel data aanwezig na controle
Productieinstallaties (3M)	luchtemissies	informatie uit aanvraag en MER	omgevingsloket	Data is niet gestructureerd beschikbaar	Data is niet gestructureerd beschikbaar. Zoekfunctie om relevante data op te sporen ontbreekt.

Wie of wat ondervindt impact

i Bedoeling is hier op te lijsten wat we in beeld moeten hebben en waarvoor dus data (al dan niet met geo-component) ter beschikking moeten hebben.

Geïmpacteerde doelgroep	deelaspect	betrokken entiteit voor deze doelgroep	welke databronnen zijn beschikbaar om deze doelgroepen/deelaspecten in beeld te brengen	hoe kan data ontsloten worden	knelpunten
Humaan		AZG			
Humaan		VPO			
Humaan		AZG	INTEGO		
Landbouwbedrijven	Teelten Dieren	LV	Landbouwgebruikspercelen - identificatiedatabank - lijst VLAM		
Particulieren	moestuin/kippen/eieren				
Particulieren	grondwatergebruik	VMM - AZG	Heffingendatabank VMM DOV - eDOV - rapportering uitgevoerde boringen voor particuliere grondwaterwinning door erkende boorbedrijven (verplichting sedert 1/1/2017)	informatie m.b.t. boringen uitgevoerd sedert 1/1/2017 is publiek ontsloten via DOV	
Bedrijven	grondwatergebruik dat mogelijks kwaliteit beïnvloedt van producten die voor consumptie worden aangeboden	VMM	Heffingendatabank VMM DOV - grondwatervergunningen (historisch en actueel)	informatie m.b.t. boringen en vergunningen is publiek ontsloten via DOV	
Scholen, kinderdagverblijven	binnenmilieu				
Werknemers van boorbedrijven	in aanraking komen met verontreinigde grond	FOD WASO	VMM - lijst VLAREL erkende boorbedrijven		quid andere boorbedrijven?


Welke modellen moeten kunnen worden gevoed vanuit de verschillende datastromen

i Bedoeling is hier in te gaan op de modellen die zullen worden ingezet om risico's in te schatten en prognoses te maken

Domein	Model	Welke data vereist als input ?	knelpunten
humaan	S-Risk S-Risk is een state-of-the-art model voor het beoordelen van blootstelling en menselijke gezondheidsrisico's op verontreinigde locaties. Bestemming en verspreiding van chemische verontreinigende stoffen in de bodem worden berekend volgens de principes van behoud van massa in stabiele toestand.	input metingen in milieumatrices, voeding,...; https://www.s-risk.be/sites/s-risk.be/files/Gebruikershandleiding_0.pdf	
grondwater - bemalingen	rekentool bemalingen In aanvulling van de nieuwe richtlijnen Bemalingen ontwikkelde VMM voor eenvoudige bemalingen een Excel rekenblad waarmee je de grootte van de bemaling en de verlagingen in de omgeving van bouwputten kan doorrekenen. Ook de verplaatsing van een verontreiniging kan doorgerekend worden.	Deze rekentool vereist input m.b.t. afmetingen van de bouwput, eigenschappen van de ondergrond, gewenste verlaging, afstand tot verontreiniging en retardatiefactoren	retardatiefactoren - kennis over verspreidingsgedrag nog onvoldoende
grondwater - stroming	Modflow software die gebruikt wordt om grondwatermodellen te bouwen	alle beschikbare geologische en hydrogeologische data en alle informatie noodzakelijk m.b.t. in te stellen randvoorwaarden	
emissies	RIGHA (Emissiedatabank in ontwikkeling, deze zal input geven aan risicogebaseerde monitoringspromma's)	Emissiedata, data luchtkwaliteit, geografische modellen van beschermingsgebieden, ...	
puntbronnen / impact op oppervlaktewater	Weiss WEISS staat voor 'Water Emission Inventory Support System'. Het is een model dat significante bronnen en hun bijdrage aan de waterverontreiniging in kaart brengt.	Toelichting: https://www.vmm.be/data/emissie-inventaris-water#section-6 Resultaat: https://weissgeoloket.marvin.vito.be/start	nog niet voor PFAS beschikbaar
bodem - grondwater	F-Leach De rekentool waarmee de risico's op uitloging gesimuleerd kunnen worden	Toelichting: https://www.ovam.be/bepaling-risicos-door-uitloging-en-beschrijving-evolutie-bodemkwaliteit	

Lucht	IMPACT model luchtkwaliteit, rekentool deskundige lucht	Emissiedata, data luchtkwaliteit, geografische modellen van beschermingsgebieden, ... Toelichting: https://omgeving.vlaanderen.be/impact-luchtkwaliteits-en-geurmodellering-voor-agro-industri%C3%ABle-bronnen-en-verkeer Tool: https://www.milieuinfo.be/impact/#/	
Water	rekentool deskundige water	Emissiedata, data waterkwaliteit, geografische modellen van beschermingsgebieden, ...	

Welke (administratieve) processen moeten kunnen worden ondersteund vanuit de verschillende datastromen en modellen

 Bedoeling is hier in te gaan op de (administratieve) processen die ten volle op data en modellen moeten kunnen steunen om tot onderbouwde beslissingen te kunnen komen

proces	actoren	welke data vereist	weg te werken leemtes	weg te werken knelpunten
Instellen van no-regret maatregelen	AZG + betrokkenen			
Instellen van voorzorgsmaatregelen (van context bodemdecreet)	OVAM + betrokkenen			
Aanvraag aan toezichtscmissie voor verder gebruik HBM-data (kan via VPO)	toezichtscmissie HBM-data			
Behandelen van vergunningsaanvragen of aktenames en advies- en vergunningverlening	Vergunningverleners (provincies, gemeenten, minister), relevante adviesverleners (GOP, VMM, OVAM, AZG, ANB, ...),	relevante informatie uit de vergunningsaanvraag moet gestructureerd doorstromen naar de vergunningsbeslissing	bepalen welke data relevant is en gestructureerde beslissing registreren	Momenteel is de aanwezigheid van gestructureerde data beperkt
Opmaak bemalingsnota voorafgaand aan melding of vergunningsaanvraag	exploitanten, boorbedrijven, studie bureaus, MER-deskundigen, bodemsaneringsdeskundigen	geologische en hydrogeologische eigenschappen, ligging risicolocaties, data m.b.t. aanwezige verontreiniging		toegankelijker maken van data m.b.t. verontreiniging
Risicogebaseerde handhaving	aHH			
Ontsluiten van een gestructureerde weergave van de vergunningsbeslissing	Beleidsdomein Omgeving + vergunningverleners	vergunning bestaat uit: Vaste gegevens (vergunning + randvoorwaarden), hieraan worden dynamische gegevens gekoppeld (metingen, inspecties ...) Beleid: De inhoud van de gestructureerde data is afhankelijk van de analysebehoefte uitgaan van deze data	doorgedreven mogelijkheden tot hergebruik van deze gegevens en ontsluiten informatie (rapportering, studies, ...) + eenduidige rapportering emissies	vergunningen register. Onmogelijk dynamische gegevens juist te koppelen, door ontbreken van uniforme dataset van vaste gegevens, op basis van de vergunning (bv. verschillen tussen omgevingsloket, DOS systeem aHH, IMJV en omgevingsloket ...)
Gebiedsgerichte aanpak omgevingsbeleid	beleidsdomein omgeving	relevante vergunnings-, emissie en immissie data	onbestaand!	data structureel ontsluiten (zie vorige)
Opstellen van normen, actiewaarden, richtwaarden	<i>Opmerking FAVV: als het gaat om productnormering in het kader van voedselveiligheid: dit is de bevoegdheid van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu</i>	meetgegevens blootstelling, associaties met gezondheid, toxicokinetiek	blootstelling-effect associaties, toxicokinetiek	mengseltoxiciteit

Vaststellen of updaten van milieukwaliteitsnormen bv. voor grondwater (bv. bij herinfiltratie)	VMM, GOP		risico-evaluatie	
Ontwerp en uitvoering openbare werken met impact op bodem en watersysteem (bv. slibruiming,....)	alle waterloopbeheerders	risicolocaties moeten gekend zijn + eventuele beschikbare historische waterbodembedata		

Welke platformen worden ingezet voor het ontsluiten van informatie



Bedoeling is hier in te gaan op de manier van ontsluiten van de informatie maximaal vertrekkende van bestaande platformen en met oog voor noden vanuit de verschillende doelgroepen

Platform	wat kan momenteel	wat moet voorzien worden	timing	info
HBM dashboard	HBM4EU dashboard	we gaan gelijkaardig dashboard ontwikkelen voor Vlaamse HBM data ikv omgevingsrapportering	2022	EU HBM Dashboard HBM4EU - science and policy for a healthy future
DOV	DOV biedt een waaier aan mogelijkheden voor zowel de publieke als de ingelogde gebruiker, conform ingestelde gebruikersrechten. Uitbreiding met extra verkenner kan eenvoudig. Extra datastromen opzetten om data te delen kan op verschillende manieren: synchronisatie, gebruik maken van services, ondersteuning datapublicatie.	DOV uitbreiden met een PFAS verkenner. Voor elke dataset de gepaste datastroom te bepalen en op te zetten.	2021 - 2022 kan snel starten	https://www.dov.vlaanderen.be/ https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=verkenner

Afspraken m.b.t. data uitwisseling

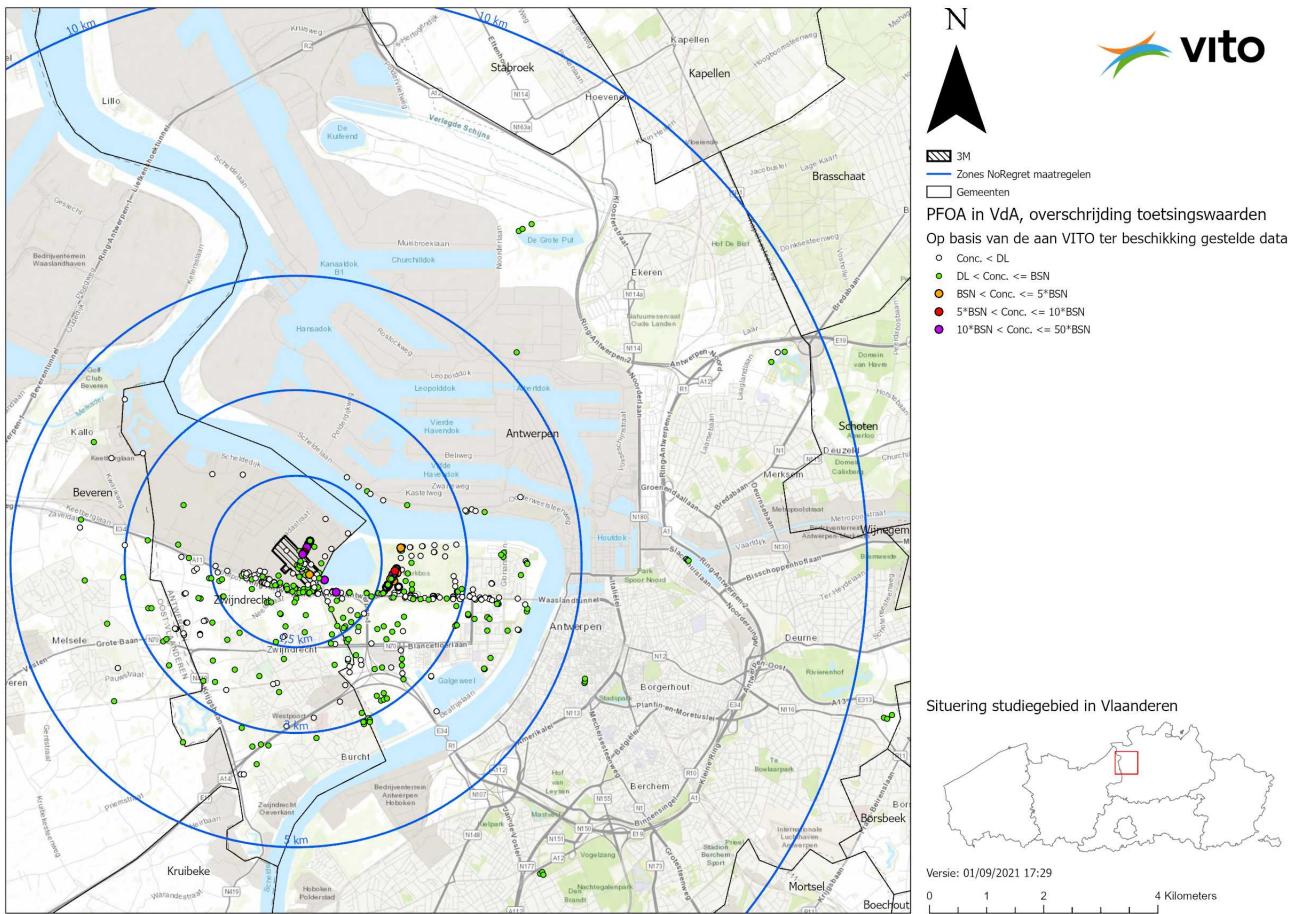
Bestaande uitwisselingsformaten

OVAM

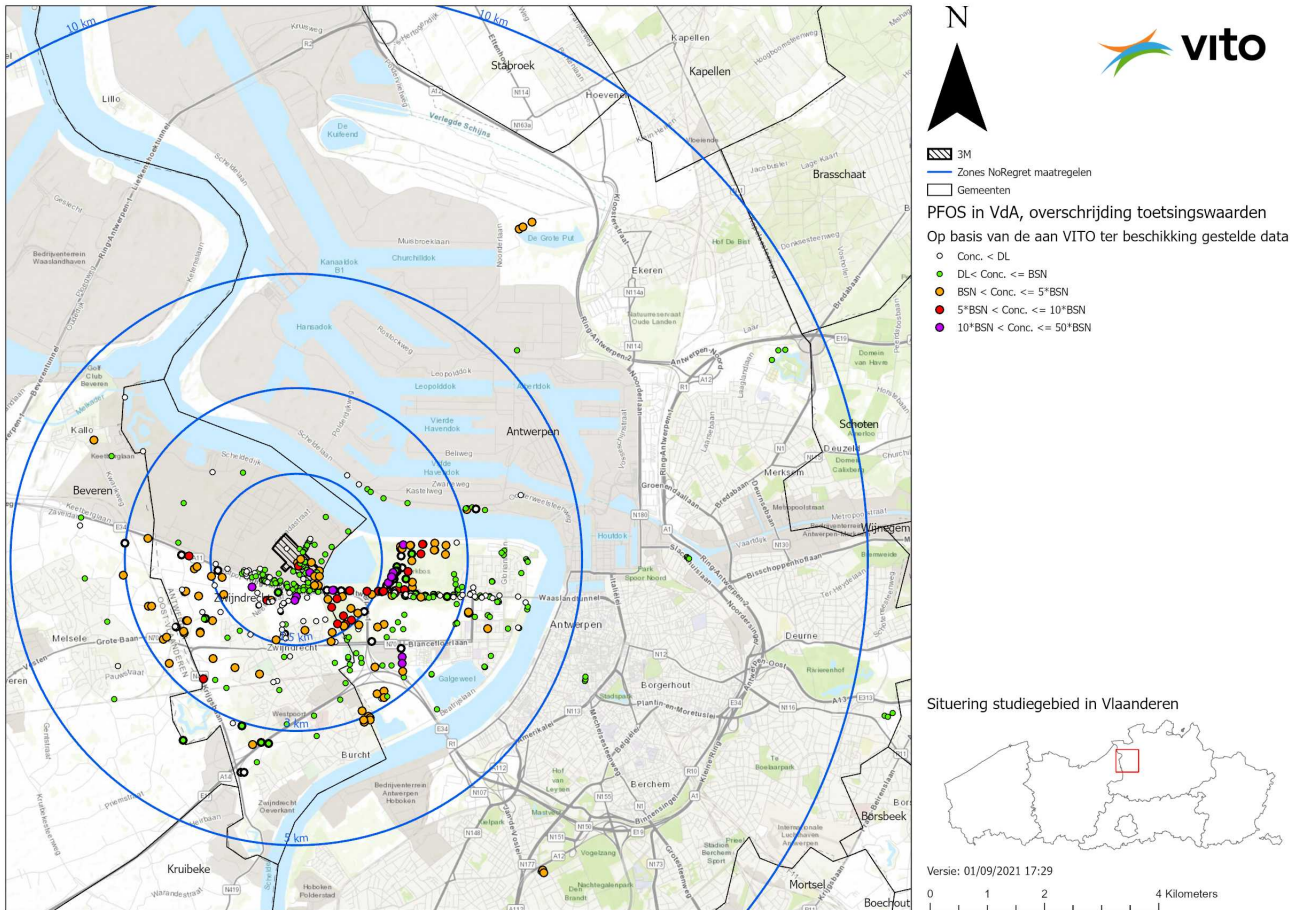
- <https://services.ovam.be/webloket-bodem/bsd/publicViews/referenceLists.seam?conversationId=17900>

DOV

- <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=ocdov-xdov-validate>

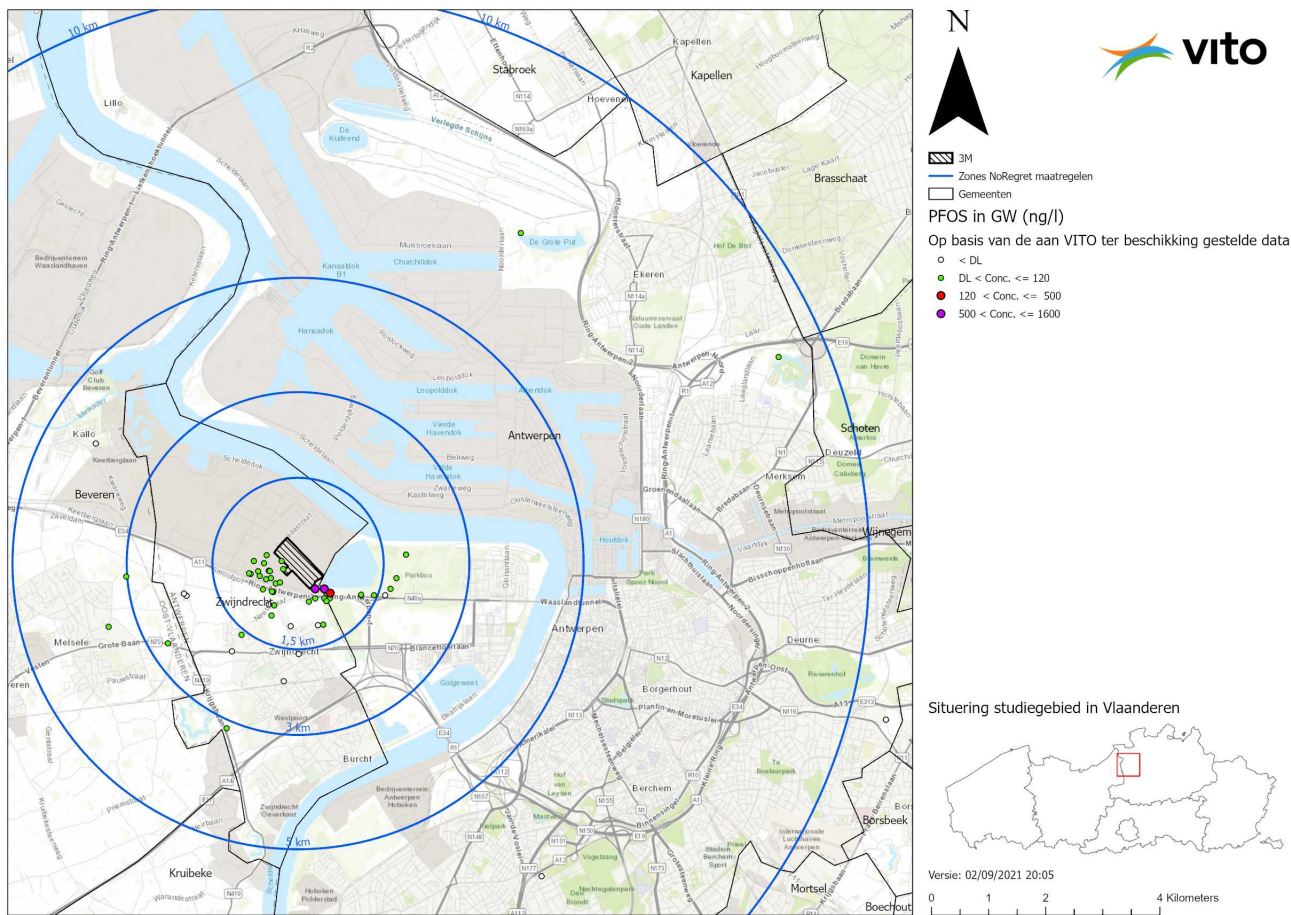


Figuur 15: Visualisatie PFOA in bodem in de omgeving van 3M, getoetst t.o.v. bodemsaneringsnorm rekening houdend met bestemmingstype.



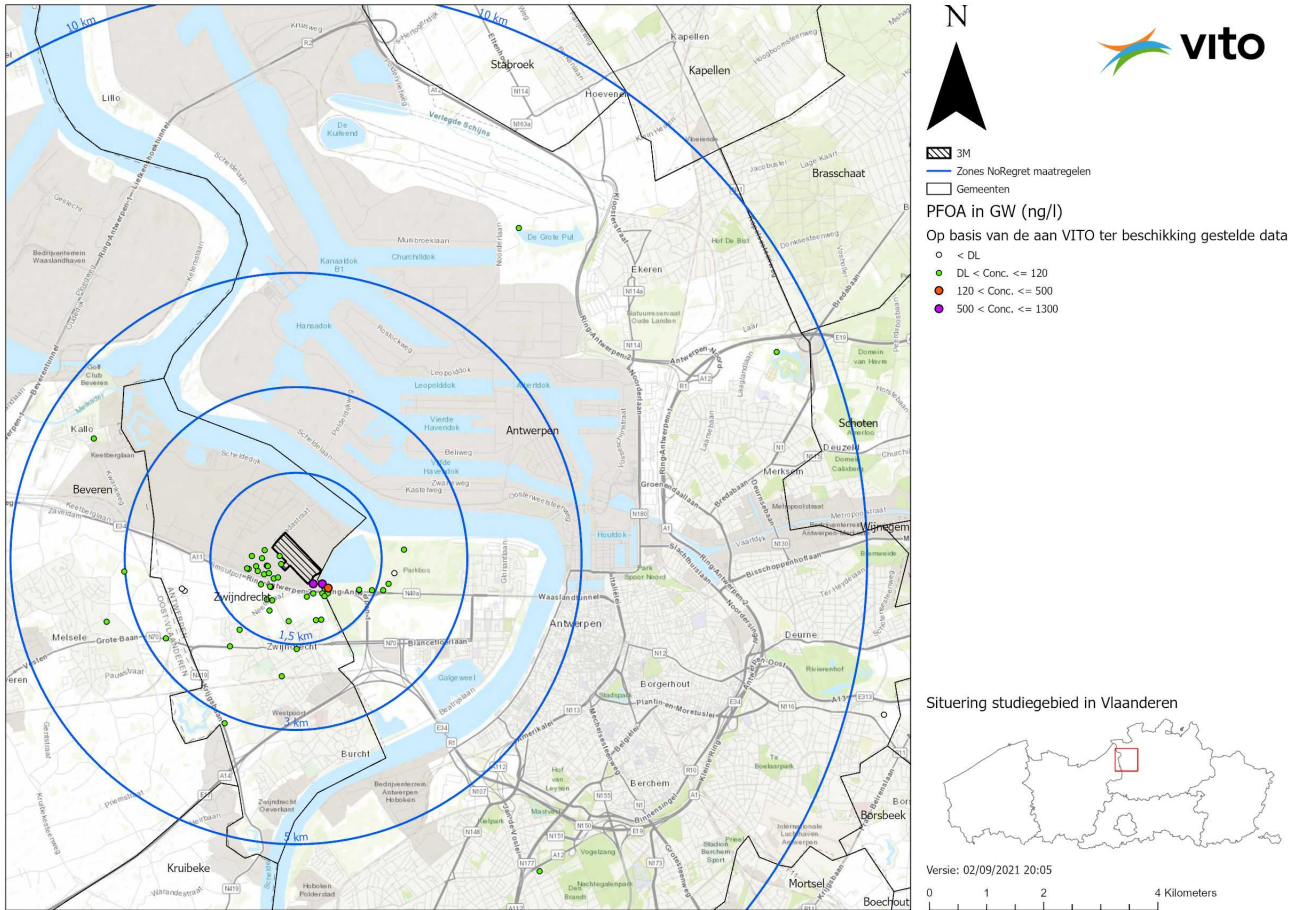
Figuur 16: Visualisatie PFOS in bodem in de omgeving van 3M, getoetst t.o.v. bodemsaneringsnorm rekening houdend met bestemmingstype.





Figuur 17: Visualisatie PFOS in grondwater in de omgeving van 3M.





Figuur 18: Visualisatie PFOA in grondwater in de omgeving van 3M.





Albert II laan 20/8
1000 Brussel
<https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling/>