



Gewijzigd 2de Gefaseerd Beschrijvend Bodemonderzoek

Gebied ten zuiden van de autosnelweg
E34 & 3M-site Zwijndrecht
Finale beoordeling van de humane
risico-evaluatie voor PFAS in de bodem

31 maart 2023

Project nr. 0540247

Document details	
Titel van het document	Gewijzigd 2 ^{de} Gefaseerd Beschrijvend Bodemonderzoek
Ondertitel van het document	Gebied ten zuiden van de autosnelweg E34 & 3M-site Zwijndrecht Finale beoordeling van de humane risico-evaluatie voor PFAS in de bodem
Project nr.	0540247
Datum	31 maart 2023
Versie	1.0
Geschreven door	Sarah Verhulst, Nel Van Houdt, Ronald Ruijter, Pieter Schrooten, Jan Van linden en Dirk Nuyens
Klant	3M Belgium bvba

Handtekening

31 maart 2023



Dirk Nuyens
Principal Partner



Jan Van linden
Associate Partner

ERM nv, Posthoflei 5 bus 6, 2600 Antwerpen-Berchem

© Copyright 2023 door ERM Worldwide Group Ltd en/of haar dochterondernemingen ("ERM"). Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van ERM.

BODEMONDERZOEK

Gebied ten zuiden van de autosnelweg E34 & 3M-site Zwijndrecht
 Finale beoordeling van de humane risico-evaluatie voor PFAS in de bodem

Lijst van acroniemen van afkortingen

Naam	Beschrijving
10:2 FTS	10:2 Fluortelomeer-sulfonzuur (10:2 FTS)
4:2 FTS	4:2 Fluortelomeer-sulfonzuur (4:2 FTS)
6:2 FTS	6:2 Fluortelomeer-sulfonzuur (6:2 FTS)
6:2/8:2 FTPD	6:2/8:2 Fluortelomeer fosfaat diëster
8:2 FTS	8:2 Fluortelomeer-sulfonzuur (8:2FTS)
AOF	Absorbeerbare organische fluor
b2PFHEP (6:2 diPAP)	bis[2-(perfluorhexyl)ethyl]fosfaat
BBO	Beschrijvend Bodemonderzoek
bPFDP (8:2 diPAP)	bisperfluorodecyl fosfaat
CMA	Compendium voor Monsternamen en Analyse
COC	Compound of Concern
DONA	4,8-Dioxa-3H-perfluorononaanzuur (DONA)
ds	Droge stof
EAC	Geschatte aanvaardbare concentratie (Estimated Acceptable Concentration)
EFSA	European Food Safety Agency
EtPFOSA	N-Ethyl perfluorooctaansulfonamide (EtPFOSA)
FAVV	Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen
HFPO-DA	Hexafluorpropyleenoxide-dimeerzuur, GenX (HFPO-DA)
m-mv	meter min maaiveld
NEtPFOSAA	N-ethylperfluorooctaansulfonamidoazijnzuur (NEtPFOSAA)
NMePFBSA	N-Methylperfluorbutaansulfonamide
NMePFBSAA	Perfluorbutaansulfonylamido(methyl)acetaat
NMePFOSA	N-Methylperfluorooctaansulfonamide (NMePFOSA)
NMePFOSAA	N-methylperfluor-n-octaansulfonamido-azijnzuur (MeFOSAA)
ng	Nat gewicht
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffen Maatschappij
PFAS	PerFluor-Alkyl Stoffen
PFBA	Perfluorbutaanzuur (PFBA)
PFBS	Perfluorobutaansulfonzuur (PFBS)
PFBSA	Perfluorobutaansulfonamide (FBSA)
PFDA	Perfluorodecaanzuur (PFDA)
PFDODA	Perfluorododecaanzuur (PFDODA)
PFDODS	Perfluorododecanesulfonzuur (PFDODS)
PFDS	Perfluorodecaan sulfonzuur (PFDS)
PFECHS	Cyclohexaansulfonzuur
PFHpA	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)
PFHpS	Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)
PFHxA	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)
PFHxDA	Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)
PFHxS	Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)
PFHxSA	Perfluorhexaansulfonamide (PFHxSA)
PFNA	Perfluorononanzuur (PFNA)
PFNS	Perfluoronaansulfonzuur (PFNS)
PFOA	Perfluorooctaanzuur (PFOA)
PFODA	Perfluorooctadecaanzuur (PFODA)
PFOS	Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS)
PFOSA	Perfluorooctaansulfonamide (FOSA)
PFPeA	Perfluoropentaanzuur (PFPeA)

BODEMONDERZOEK

Gebied ten zuiden van de autosnelweg E34 & 3M-site Zwijndrecht
Finale beoordeling van de humane risico-evaluatie voor PFAS in de bodem

Naam	Beschrijving
PFPeS	Perfluoropentaansulfonzuur (PFPeS)
PFTeDA	Perfluorotetradecaanzuur (PFTeDA)
PFTTrDA	Perfluorotridecaanzuur (PFTTrDA)
PFUnDA	Perfluoroundecaanzuur (PFUnDA)
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid & Milieu (Nederlandse autoriteit)
TFA	Trifluorazijn

DEEL 2

NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

ERM heeft de opdracht gekregen van 3M Belgium (3M) om de actualisatie uit te voeren van het initiële Beschrijvend bodemonderzoek (BBO) van 2006 (opgesteld door Arcadis met referentie 11/003094) voor de 3M-site in Zwijndrecht (nabij Antwerpen). Gelet op de complexiteit van het BBO is in overleg met de OVAM beslist dat deze actualisatie in verschillende fasen zou worden uitgevoerd. Voor elke geïdentificeerde BBO-fase dient een op zichzelf staand gefaseerd BBO-rapport worden opgesteld dat bij de OVAM moet worden ingediend.

Het eerste gefaseerde BBO werd ingediend bij de OVAM op 10 februari 2022. Zoals overeengekomen met de OVAM in juli 2021 spitste deze eerste fase van het BBO zich toe op het potentiële humane risico voor het off-site gebied in de zuidelijke omgeving van de 3M-site in Zwijndrecht. De nadruk lag op het residentiële en agrarische landgebruik dat dominant is in dit gebied, met een afzonderlijk BBO-rapport (rapport ingediend op 10 februari 2022) voor PFAS in het vaste deel van de aarde.

In haar brief van 4 april 2022, waarin een uitspraak gedaan is over dit eerste gefaseerde BBO geeft de OVAM onder meer aan dat een volgend gefaseerd beschrijvend bodemonderzoek dient uitgevoerd te worden voor de bodemverontreiniging met PFAS-componenten in het vaste deel van de aarde voor de woon- en landbouwgebieden ten zuiden van de E34 waar nog geen beslissing is genomen over de aard en de ernst van de bodemverontreiniging. In haar brief heeft de OVAM ook een onderscheid gemaakt tussen zone 1, waar de hoogste concentraties aan PFAS-componenten zijn gemeten in de bodem, en zone 2, het overige gebied binnen het projectgebied van het eerste gefaseerd BBO. In een later stadium is deze zone 1 verder opgesplitst in een zone 1A en 1B, waarbij in juli 2022 een BSP is ingediend voor zone 1A.

Op 29 december 2022 heeft ERM een tweede gefaseerd BBO ingediend met de finale risico-evaluatie voor de zones 1B en 2. In haar schrijven van 28 februari 2023 stelt de OVAM evenwel dat het rapport van 29 december 2022 niet voldoet aan de richtlijnen, en dat een nieuw rapport moet ingediend worden tegen 31 maart 2023.

Het onderhavige BBO-verslag is het rapport van de tweede fase en betreft het onderzoek van de bodemkwaliteit betreffende de aanwezigheid van PFAS zoals bepaald in de CMA-procedure in een specifiek gebied ten zuiden van de 3M-site te Zwijndrecht (projectgebied). Het projectgebied heeft een oppervlakte van circa 15,3 km², is gelegen ten zuiden en zuidwesten van de 3M-locatie, en omvat voornamelijk de landgebruiktypes landbouw en woongebied.

Binnen dit projectgebied is er bijkomend veldwerk verricht met als voornaamste doel om de bodemverontreiniging tot aan de richtwaarde af te perken en, waar mogelijk, ook al zones waar mogelijk andere externe bronnen hebben bijgedragen tot de PFAS-verontreiniging in het vaste deel van de aarde in kaart te brengen. Daarnaast is er ook bijkomende informatie verzameld inzake mogelijke andere PFAS-bronnen, en is vastgesteld dat er binnen het projectgebied alvast 2 bodemdossiers¹ bekend zijn bij OVAM waar een PFAS-verontreiniging is vastgesteld die niet afkomstig is van de activiteiten op de 3M-site in Zwijndrecht.

In onderhavig rapport is ook een evaluatie gemaakt van de precursoren die wel en niet geanalyseerd zijn tijdens de meetcampagnes die gebruikt zijn om de PFAS-verontreiniging in kaart te brengen. Op basis van deze evaluatie blijkt dat de precursoren die in de CMA vervat zijn, slechts in relatief beperkte mate bijdragen tot het totale PFAS-beeld, en dat de kans zeer reëel is dat andere precursoren (niet opgenomen in de CMA) zoals EtFOSE en MeFOSE niet meer teruggevonden

1 Twee locaties waar bodemonderzoeken hebben aangetoond dat PFAS aanwezig is in grond en grondwater door activiteiten op die locatie die volledig losstaan van 3M Belgium zijn het 'Fort Brosius' in Burcht en het perceel op de Antwerpsesteenweg 81 ofwel de tuin van de voormalige directeurswoning van Sidal.

Gebied ten zuiden van de autosnelweg E34 & 3M-site Zwijndrecht
Finale beoordeling van de humane risico-evaluatie voor PFAS in de bodem

worden buiten de site van 3M. Bijgevolg kan op basis van het huidige analysepakket een uitspraak gedaan worden over de omvang en ernst van de PFAS-verontreiniging.

Op basis van een doorgedreven evaluatie van de analyseresultaten van het vaste deel, rekening houdend met de gegevens buiten het projectgebied, zoals de resultaten binnen Blokkersdijk en ter hoogte van het Scheldepad, en rekening houdend met de gekende andere externe bronnen is de contour richtwaarde bepaald voor de PFAS-verontreiniging die afkomstig is van de 3M-site in Zwijndrecht. Binnen deze contour richtwaarde is een zone afgebakend die nagenoeg volledig is toe te schrijven aan de (historische) activiteiten op de 3M-site, en een zone waar er indicaties zijn van een vermengde bodemverontreiniging door de aanwezigheid van andere niet-3M gerelateerde bronnen, die evenwel nog verder onderzocht moeten worden. De zone binnen de contour richtwaarde kent een oppervlakte van circa 7,6 km². De PFAS-verontreiniging in het vaste deel van de aarde binnen het projectgebied maar buiten deze contour richtwaarde is niet toe te schrijven aan de (historische) activiteiten op de 3M-site in Zwijndrecht.

Wat betreft de zone die volledig aan de (historische) 3M-activiteiten is toe te schrijven, is besloten dat deze voornamelijk het gevolg is van de verspreiding van aerosolen van de kwaliteitstesten met brandblusschuim, en mogelijks ook in beperktere mate afkomstig van de waterzuiveringsinstallatie van de fabriek. De atmosferische depositie via schouwen ten tijde van de PFOS-productie wordt als relatief beperkt beschouwd omwille van het toenmalige gebruikte productieproces, waarbij gassen werden afgekoeld tot -70°C wat maakt dat zwaardere componenten zoals C8-componenten niet meer vluchtig zijn. Zone 1A, waarvoor reeds een saneringsproject is ingediend en intussen goedgekeurd door de OVAM, valt volledig binnen deze zone.

De verzamelde informatie is eveneens gebruikt om het potentiële risico voor de mens te beoordelen ten gevolge van de aanwezigheid van PFAS in de bodem binnen de afbakeningscontour richtwaarde. In deze fase van het BBO is er nog geen beoordeling van het verspreidingsrisico, noch van het ecotoxicologische risico uitgevoerd. De evaluatie van atmosferische depositie op de offsite bodemkwaliteit in het projectgebied is wel opgenomen binnen onderhavig onderzoek. Afbakening van de PFAS-verbindingen in het grondwater maakt geen deel uit van onderhavig onderzoek, maar zal deel uitmaken van een volgende onderzoeksfase. Er zijn tijdens deze fase echter wel verscheidene nieuwe peilbuizen geïnstalleerd en bemonsterd voor PFAS-analyses om een eerste indicatie te krijgen van de grondwaterkwaliteit in het onderzoeksgebied.

De OVAM is op verschillende momenten tijdens de uitvoering van dit gefaseerde BBO geraadpleegd.

Wat betreft de normen voor PFAS-verbindingen, is voor dit BBO rekening gehouden met het handelingskader dat van kracht is gegaan op 19 april 2022. Bij de opmaak van dit rapport is het nieuwe bindend normenkader dat VITO heeft opgesteld op 5 oktober 2022 nog niet gehanteerd voor de evaluatie van de analysegegevens in dit rapport, omdat het nog geen juridisch bindende waarde heeft. Wat betreft de eieren is in dit BBO rekening gehouden met de Europese normen die sinds 1 januari 2023 ook door het FAVV zijn toegepast², dewelke gebaseerd zijn op de EFSA 2020 gezondheidkundige grenswaarde (GGW). Ondanks het feit dat het FAVV in haar reactie op het rapport van 29 december aangeeft dat er voor plantaardige voedingsmiddelen geen normen bestaan, heeft ERM voor dit onderzoek toch rekening gehouden met de EAC-waarden (*Estimated Acceptable Concentrations*, of geschatte aanvaardbare concentraties) die het Wetenschappelijk comité ingesteld bij het FAVV heeft bepaald in haar spoedraadgeving van oktober 2021, aangezien deze zijn gebaseerd op de EFSA 2020 GGW. Voor groenten en fruit bestaan er immers nog geen Europese normen waaraan getoetst kan worden

Wat de analyse betreft, zijn voor deze fase van het BBO de bodemonsters geanalyseerd op 40 individuele PFAS-verbindingen overeenkomstig de CMA die van toepassing was op het tijdstip van de monsterneming (CMA/3/D, november 2021). Grondwatermonsters zijn geanalyseerd volgens het van toepassing zijnde WAC (WAC/IV/A/025, november 2021). Voor de verzamelde gewas- en

² Verordening (EU) 2022/2388 van de commissie van 7 december 2022: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/2388/oj>

Gebied ten zuiden van de autosnelweg E34 & 3M-site Zwijndrecht
Finale beoordeling van de humane risico-evaluatie voor PFAS in de bodem

eiermonsters is gebruik gemaakt van de erkende labos Sciensano en Eurofins, die beide in staat waren om lagere PFAS-detectielimieten te hanteren.

Het veldwerk omvatte het uitvoeren van grondboringen en de installatie van peilbuizen, het verzamelen van grondmonsters, het verzamelen van grondwatermonsters, het verzamelen van monsters van groenten, eieren, voedergewassen, fruit en bijbehorende toplaag van de bodem, zowel in moestuinen als op akkers die door boeren in het projectgebied worden gebruikt.

Voor de beoordeling van de bodemkwaliteit maakte ERM ook gebruik van gegevens verstrekt door andere partijen, zoals Lantis, de gemeente Zwijndrecht, de gemeente Beveren, de OVAM of gegevens geraadpleegd op publiek beschikbare websites zoals DOV Vlaanderen ([Portaal \(vlaanderen.be\)](https://portaal.vlaanderen.be)). Daarnaast integreerde ERM ook de luchtmonitoringgegevens die door de VMM zijn verzameld in de buurt van de 3M-site, de Oosterweel-projectsite en het grotere gebied rond beide locaties voor de beoordeling van het humane risico.

ERM heeft een gedetailleerde humaan-toxicologische risico-evaluatie (HTRE) uitgevoerd volgens de richtlijnen die door OVAM zijn opgelegd en van kracht zijn sinds 15 april 2022.

Met behulp van het S-Risk-model dat door het Vlaams Instituut voor Technologische Ontwikkeling (VITO) is ontwikkeld, op basis van de gegevens die in de loop van dit onderzoek zijn verzameld en gebruikmakende van "actuele" inputparameters die uit een gedetailleerd onderzoek van de wetenschappelijke literatuur naar voren zijn gekomen is deze risico-beoordeling uitgevoerd. Aangezien het nieuw bindend normenkader op 16 december 2022 principieel is goedgekeurd door de Vlaamse regering, is bij de risico-evaluatie hiermee wel al rekening gehouden, en is bijgevolg ook deels afgeweken van de huidige richtlijnen.

Op basis van de resultaten van het onderhavige BBO zijn de volgende conclusies getrokken met betrekking tot de algemene bodemkwaliteit en het risico voor de mensen binnen het projectgebied:

- De initiële vaststelling gemaakt in het eerste gefaseerd BBO wordt in voorliggend onderzoek herbevestigd. De PFOS-bodemconcentratie neemt af met afstand tot de 3M site, de grootste vuilvracht bevindt zich in de zone gelegen in de directe nabijheid van de fabriek. De PFOS-impact in de bodem werd in het gewijzigd beschrijvend bodemonderzoek afgebakend tot de richtwaarde zoals vereist wordt in een volwaardig BBO;
- De beschikbare gegevens binnen de studiezone van dit beschrijvend bodemonderzoek, met inbegrip van de resultaten binnen het bredere projectgebied waaronder het lopende BBO-natuurgebied Blokbersdijk en de staalnames langs het Scheldepad, geven aan dat de belangrijkste PFOS-bodemimpact gerelateerd met 3M zich grotendeels uitstrekt in een gebied tot op ongeveer 1.250 à 1.500 m rond de fabriekssite. Dit is de zogenaamde '3M impact zone'. Deze perimeter komt ook vrij goed overeen met de recent beschikbare indicatieve atmosferische depositiemodeleringen uitgevoerd door Arche (2022) en VITO (2022), en de oudere dispersiemodelering die werd gerapporteerd door Arcadis (2006) in het oorspronkelijke BBO;
- De analyseresultaten voor de geteste PFOS-precursoren laten vermoeden dat het huidige bekomen PFOS-verontreinigingsbeeld niet significant zal wijzigen in de toekomst door eventuele verdere degradatie. Slechts in een vrij beperkt aantal bodemstalen worden nog PFOS-precursoren aangetoond met significante concentraties. Verdere analyse op de nog niet recent geteste precursoren zoals EtFOSE en MeFOSE, PFOS-precursoren die door Arcadis in het oorspronkelijke BBO (2006) werden aangetoond op enkele bodemstalen genomen op de fabriek, kan eventueel overwogen worden in de volgende onderzoeksfase. Gelet op de stopzetting van de PFOS-productie (met inbegrip van deze precursoren), nu meer dan 20 jaar geleden, en het feit dat deze alcohol PFOS-precursoren onder aerobe condities vrij goed degraderen is het weinig waarschijnlijk dat deze producten nog in significante concentraties in de bodem zullen worden aangetroffen. Staalname en analyse kan hierover verder uitsluitsel geven;

- De resultaten verzameld tijdens deze fase van het gewijzigd 2de gefaseerd BBO bevestigen dat de woon- en landbouwgebieden in de directe omgeving van de 3M-site, gelegen langs de Neerstraat, de Polderstraat & de Molenstraat, de meest verhoogde PFAS-grondconcentraties vertonen, met de hogere concentraties gesitueerd in de bovenste bodemlaag (0-0,5 m-mv). Dit gebied is gekend als 'zone 1A'. Voor deze meest geïmpacteerde zone is er in november 2022 door OVAM een saneringsproject goedgekeurd dat later dit jaar in uitvoering zal gaan;
- Uit het onderzoek blijkt dat de concentraties aan PFOS (en andere PFAS), gemeten in de bovenste bodemlaag, (exponentieel) afnemen met de afstand tot de 3M-site om op grotere afstand van de fabriek opnieuw toe te nemen. Dit werd vastgesteld op verschillende concentratie profielen die werden opgesteld op basis van al de tot op heden beschikbare bodeminformatie. Dit is een indicatie van mogelijke bijmenging van bodemverontreiniging ontstaan door andere bronnen. De zone waar deze indicaties aanwezig zijn wordt de **co-mingling zone** genoemd. Meer specifiek, dit is dus de zone waar het vermoeden bestaat dat er naast de PFAS-impact afkomstig van de 3M fabriek mogelijks ook andere bronnen kunnen hebben bijgedragen tot de vastgestelde bodemverontreiniging. Er zijn momenteel reeds verschillende 'lines of evidence' die deze eventuele aanwezigheid van vermenging waarschijnlijk maken. Er is echter nog bijkomend onderzoek vereist om deze externe PFAS-bronnen verder in kaart te brengen en de relevantie naar bijdrage ervan te bevestigen. Dit zal gebeuren in de volgende fase van gefaseerd beschrijvend bodemonderzoek, samen met het grondwater, dat indien alles verloopt naar planning tegen eind 2023 zou moeten zijn afgerond;
- Voorbij deze co-mingling zone zijn er andere PFAS-verontreinigde zones aangetoond, maar die zijn niet toe te schrijven aan activiteiten van de 3M-site. Een aantal van deze externe PFAS-bronnen zijn reeds gerapporteerd in bodemdossiers die zijn ingediend bij de OVAM;
- Op basis van de verzamelde PFOS- en PFOA-concentraties is een inschatting gemaakt van de vuilvracht aan PFAS binnen de contour richtwaarde. Deze vuilvracht is berekend op ongeveer 121 kg. Wanneer per deelzone dezelfde oefening wordt gemaakt, dan is de vuilvracht voor zone 1A berekend op ongeveer 43,1 kg, voor zone 1B op ongeveer 11,8 kg en voor het resterende deel binnen de afbakingscontour richtwaarde, met name de zone met vermengde PFAS-verontreiniging, ongeveer 57,9 kg. Gelieve te noteren dat deze laatste zone qua oppervlakte ongeveer 10 keer groter is dan de meest geïmpacteerde zone 1A. De vuilvracht herrekend naar de oppervlakte van elke zone komt neer op 68,9 kg/km² voor zone 1A, 17,06 kg/km² voor zone 1B en 9,24 kg/km² voor de contour richtwaarde zone 2;
- De dichtheid van het grondwateronderzoek binnen het huidige gefaseerde BBO is momenteel beperkt in vergelijking met het bodemonderzoek. De gemeten concentraties 'overschrijden de voorgestelde bodemsaneringsnormen voor 'som 20 EU DWRL' en 'som-totaal-PFAS'. Uit de beperkte set grondwatermetingen blijkt dat de meest dominante verontreinigingen in het grondwater betrekking hebben op de individuele PFAS-componenten PFBA, PFBS, PFHxA, PFHxS, PFOA en PFOS. Deze zes componenten zijn in meer dan 80% van de geanalyseerde grondwatermonsters gemeten in een concentratie hoger dan 1 µg/l (of 10 keer de grondwaternorm EU 20 DWRL). In een volgende fase dient verder onderzoek te worden verricht naar verdere afbakening en (bron)karakterisatie, en naar de interactie tussen de verontreinigde bodem, het oppervlaktewater en het freatische grondwater;
- De resultaten van de uitgevoerde bemonsteringscampagne duiden op de aanwezigheid van sommige PFAS-verbindingen in enkele van de geteste groenten en voedergewassen. De meest voorkomende PFAS-verbindingen die werden gedetecteerd zijn PFBA, PFOS, PFBS en PFPeA. De gemeten gehalten zijn meestal niet hoger dan 0,5 µg/kg (of ng/g). Het perfluorbutaan zuur (PFBA) en perfluorbutaansulfonzuur (PFBS) blijkt het best te worden opgenomen in de planten. Er dient echter te worden opgemerkt dat Sciensano door toestelinterferentie geen PFBA kon kwantificeren, enkel Eurofins heeft voor PFBA een resultaat gerapporteerd. De preferentiële aanwezigheid van de C4 PFAS-verbindingen in gewassen is in menig wetenschappelijke

Gebied ten zuiden van de autosnelweg E34 & 3M-site Zwijndrecht
Finale beoordeling van de humane risico-evaluatie voor PFAS in de bodem

publicaties bevestigd. Het is opvallend dat de hogere PFAS-concentraties worden gemeten in groenten die vallen onder de groep bladgewassen. De geteste fruitmonsters vertonen aanzienlijk lagere PFAS-concentraties, met PFBA (indien gerapporteerd), PFPeA en PFOS als belangrijkste aangetroffen PFAS-verbindingen. Voor sommige geteste gewassen (bladgewassen en fruit) is de door het FAVV voorgestelde EAC-waarde overschreden, noteer dat ERM deze in het gewijzigd gefaseerd BBO enkel hanteert als indicatieve screening waarde. De verhoogde PFAS-detecties zijn niet alleen aangetroffen in de 3M impact zone, ook in de zone met vermeende vermengde bodemverontreiniging zijn PFAS-verbindingen in een aantal geteste stalen van plantaardige oorsprong, soms met vergelijkbare of zelfs hogere concentraties dan de stalen uit de 3M impact zone, aangetroffen. Dit laat vermoeden dat er andere processen spelen dan louter het lokaal aanwezige PFAS-gehalte in de verontreinigde bodem, bijkomend onderzoek is noodzakelijk om dit verder uit te klaren;

- In de geteste eieren van scharrelkippen zijn voor een verschillende individuele PFAS-componenten verhoogde concentraties gemeten. PFOS is de meest dominant aanwezige parameter met concentraties tot 180 µg/kg ds. Voor PFOS is de Europese actiewaarde van 1 µg/kg ds, van kracht vanaf 1 januari 2023, overschreden in elk getest ei dat in kader van dit gefaseerd BBO is geanalyseerd. Dit is opmerkelijk genoeg ook het geval voor de eieren die zijn genomen in een zone met een PFOS-gehalte in de bodem lager dan de richtwaarde van 3 µg/kg ds;
- De vastgestelde PFAS distributie in de bodem is vermoedelijk het resultaat van verschillende processen en versturende effecten, zoals ondermeer de atmosferische depositie afkomstig van de 3M fabriek (kwaliteitstesten en productie), de meteorologische condities en aanwezige terreinobstakels (bv. een meer dichtere bebouwing), de brandoefeningen en branden in de omgeving, stofverwaaiing, de landbouwactiviteiten (bemesten, inploegen, gebruik van pesticiden/insecticiden en verontreinigd grondwater, ...), het ruimen van beken en grachten (met al dan niet depositie van het geruimd slib op de oeverbanken), grondverzet, Het is niet evident om de relatieve bijdragen van al deze processen in te schatten. Verder bodemonderzoek, bronkarakterisatie en de integratie van de grondwaterresultaten kunnen mogelijks verdere opheldering bieden in deze complexiteit;
- De risico-evaluatie die werd uitgevoerd op basis van de richtlijnen van OVAM op basis van veldmetingen en actuele inputparameters in het S-Risk blootstellingsmodel (opgesteld door de VITO) om het risico voor blootstelling van personen aan de PFAS grondverontreiniging te bepalen, heeft aangetoond dat er **een risico bestaat** voor de bewoners binnen het projectgebied Zwijndrecht, meer bepaald voor de geïdentificeerde '3M impact' zone en voor de zone waar indicaties van vermengde bodemverontreiniging zijn (deels 3M afkomstig en deels mogelijks andere externe bronnen). **Een saneringsproject dient te worden opgesteld;** en
- Het grootste risico gaat uit van de consumptie van vrije uitloop kippeneieren en in mindere mate van het eten van lokaal geteelde fruit en groenten uit de eigen (moes)tuin.

De no-regret maatregelen die door de Vlaamse regering voor het grondgebied Zwijndrecht zijn geadviseerd houden rekening met de potentiële risico's ten gevolge van de vastgestelde PFAS-bodemverontreiniging. De toepassing van deze no-regret maatregelen moet worden behouden, en via de recent gevraagde voorzorgsmaatregelen zal het nodige worden gedaan om de bevolking beter te sensibiliseren over de noodzaak van deze maatregelen, en om te evalueren of er op basis van perceelsspecifieke informatie van de bewoners/gebruikers eventuele bijkomende acties dienen genomen te worden op het terrein totdat eventuele saneringsmaatregelen, via een goedgekeurd bodemsaneringsproject, worden geïmplementeerd. Welke specifieke saneringsmaatregelen er dienen genomen te worden blijft momenteel nog een open vraag in deze fase van het beschrijvend bodemonderzoek.

Aanvullend onderzoek en evaluatie dient te worden uitgevoerd om de tijdens dit gefaseerd BBO vastgestelde lacunes in de gegevens aan te vullen:

Gebied ten zuiden van de autosnelweg E34 & 3M-site Zwijndrecht
Finale beoordeling van de humane risico-evaluatie voor PFAS in de bodem

- Het is aangewezen om bijkomende voedsel gerelateerde (plantaardige en dierlijke) materialen te analyseren met lagere detectielimieten met het oog op het definiëren van eventuele teeltadviezen bij de uitwerking van de nodige saneringsmaatregelen;
- Het is aanbevolen om het grondwateronderzoek verder uit te breiden, waarbij men verder aandacht dient te besteden aan de interactie tussen oppervlaktewater en de freatische grondwaterlaag. Het uitkareren van de impact, gerelateerd met de (historische) 3M activiteiten en het identificeren van mogelijke externe PFAS-bronnen is aangeraden. Voorts moet ook de relatie tussen de vastgestelde bodemverontreiniging en het grondwater worden geëvalueerd;
- Het ecotoxicologisch risico evenals het verspreidingsrisico dat uitgaat van de PFAS-verontreiniging in het vaste deel van de aarde dient te worden uitgevoerd in een volgende onderzoeksfase; en
- Verdere studie is nodig naar de mogelijke niet-3M gerelateerde PFAS-bronnen die hebben bijgedragen tot de vermengde bodemverontreiniging.

Er moet een tweede gefaseerd saneringsproject worden opgemaakt om de blootstelling aan PFAS via de verontreinigde toplaag binnen de contour richtwaarde te verminderen, zowel binnen de 3M impact als ook de co-mingling zone, met uitzondering van zone 1A waarvoor al een gefaseerd BSP is opgesteld.

Gelet op het feit dat (1) voor de zone 1B en 2 voorzorgsmaatregelen zijn opgelegd en in uitvoering zijn en (2) dat er vanuit de stakeholders een duidelijke vraag is om de saneringsmaatregelen buiten zone 1A pas te implementeren van zodra alle risico's duidelijk in kaart zijn gebracht, dus niet enkel de humaan toxicologische risico's die in onderhavig rapport zijn beschreven, maar ook de ecotoxicologische risico's en de risico's gelinkt met het grondwater, is het aangewezen om een saneringsplan op te stellen van zodra deze overige risico's gekend zijn, en door de OVAM goed gekeurd. Op dit moment is de volgende fase van het beschrijvend onderzoek om deze overige risico's in kaart te brengen volop bezig, en zal gestreefd worden om een volgend gefaseerd rapport voor deze zone in te dienen tegen het einde van 2023.

ERM is van mening dat naast het verminderen van de PFAS blootstelling vanuit de bodem ook verder moet ingezet worden op het reduceren van blootstelling die niet gerelateerd is met de vastgestelde bodemverontreiniging en dus ook niet in beschrijvende bodemonderzoeken kan onderzocht worden, dewelke kan optreden via 1) de achtergrondblootstelling van de bevolking via commerciële voeding (producten gekocht in de winkel), 2) de aanwezigheid van PFAS verbindingen in de directe leef/werkomgeving (lucht, stof, ...) van de bewoners, en 3) het gebruik van drinkwater dat wordt geproduceerd vanuit oppervlaktewater.

Onderzoek, zowel in het binnen- als in het buitenland, heeft immers aangetoond dat deze blootstellingroutes mogelijks ook een niet-verwaarloosbare bijdrage tot de aanvaardbare PFAS-blootstelling volgens EFSA 2020 van 4,4 ng/kg lichaamsgewicht per week (voor de 4 PFAS verbindingen PFOS, PFOA, PFNA & PFHxS), wat neerkomt op een TDI van 0,63 ng/kg lichaamsgewicht:

- In het rapport 'Bindend Normenkader voor PFOS en PFOA' (VITO, oktober 2022) wordt duidelijk aangegeven dat de achtergrondblootstelling via voeding voor de 4 EFSA PFAS samen reeds de gezondheidkundige grenswaarde van 0,63 ng/kg lichaamsgewicht overschrijdt;
- De studie van Arcadis (2021) vermeldt dat in de Nederlandse huishoudens en kantoren een achtergrondwaarde tussen de 100-200 µg/kg PFAS (incl. precursors) wordt gemeten in het aanwezige stof. Dergelijke hoge PFAS-concentraties werden niet vastgesteld in de bodemstalen die werden geanalyseerd voor zone 1B en zone 2; en
- Het drinkwater in Zwijndrecht wordt geproduceerd vanuit oppervlaktewater komende van het Albertkanaal. Onderzoek door de VMM (2021) heeft de aanwezigheid van PFAS aangetoond te Grobbendonk, de gemiddelde 4 EFSA PFAS waarde die werden gemeten was 4,0 ng/L. Indien

Gebied ten zuiden van de autosnelweg E34 & 3M-site Zwijndrecht
Finale beoordeling van de humane risico-evaluatie voor PFAS in de
bodem

het stadswater aan de kraan 4 ng/L voor deze 4 PFAS verbindingen bevat, komt dit voor een gebruik van 2 L water/dag en 70 kg lichaamsgewicht neer op een dagdosis van 0,11 ng/kg lw.d. Met een toegestane dagdosis van 0,63 ng/kg lw.d, betekent dit dat als de bewoners van Zwijndrecht dezelfde kwaliteit van leidingwater ontvangen dat ze al meer dan een vijfde van de toegestane dagdosis binnenkrijgen via het leidingwater.

Het reduceren van de blootstelling aan de PFAS verontreinigde bodem is slechts een deel van de oplossing. Een geïntegreerde aanpak en beleid op verschillende niveaus (volksgezondheid, voedselveiligheid, ...) en aspecten (voeding, producten, consumptiegedrag, ...) is nodig om een zo duurzaam mogelijk, maatschappelijk gedragen en effectief mogelijke oplossing te bieden aan dit complex probleem.

ERM heeft meer dan 160 kantoren in de volgende landen en gebieden over de hele wereld

ERM

Posthoflei 5 bus 6
2600 Antwerpen-Berchem

T: +32 3 287 36 50

F: +32 3 287 36 79

www.erm.com