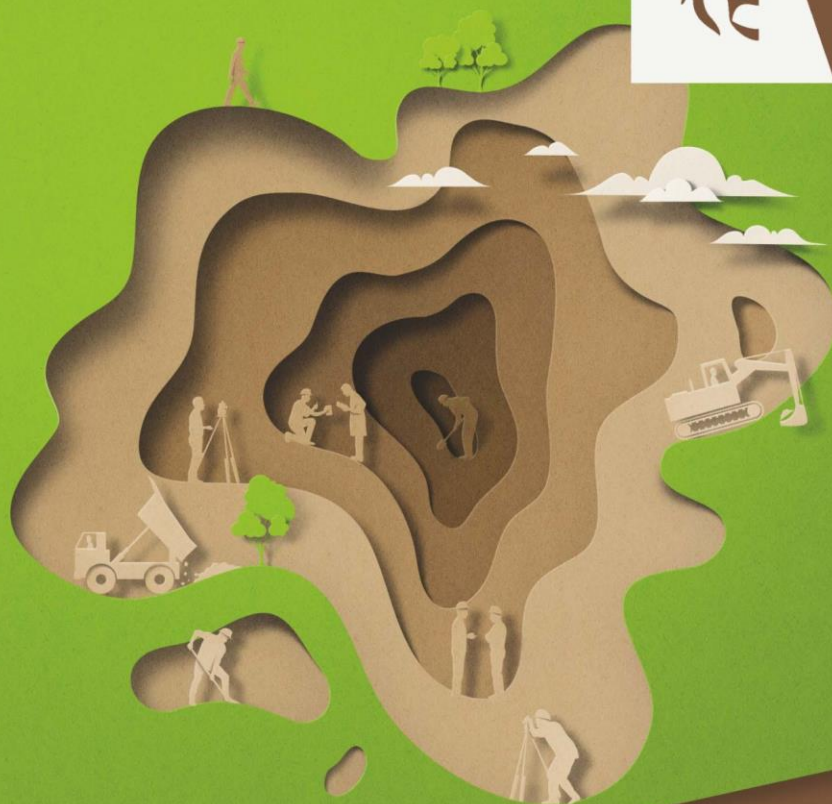




Vlaanderen
is bodembewust



**ONDERZOEK NAAR AANWEZIGHEID
VAN PFAS IN GRONDWATER, BODEM
EN WATERBODEM TER HOOGTE VAN
RISICOACTIVITEITEN IN VLAANDEREN
- FASE 2**

**SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER**

OVAM

WWW.OVAM.BE

DOCUMENTBESCHRIJVING

- 1 *Titel van publicatie:*
Onderzoek naar aanwezigheid van PFAS in
grondwater, bodem en waterbodem ter
hoogte van risicoactiviteiten in Vlaanderen
- Fase 2
- 2 *Verantwoordelijke Uitgever:*
OVAM
- 3 *Wettelijk Depot nummer:* 2016
- 4 *Trefwoorden:*
PFAS, fluorcomponenten, blusschuim,
brandweeroefenterrein, luchthaven
- 5 *Samenvatting:*
Deze publicatie bevat de gegevens, interpretatie en conclusies van het uitgevoerde veldwerk van fase 2 betreffende het Onderzoek naar aanwezigheid van PFAS in grondwater, bodem en waterbodem ter hoogte van risicoactiviteiten in Vlaanderen
- 6 *Aantal bladzijden:* xx
- 7 *Aantal tabellen en figuren:* /
- 8 *Datum publicatie:*
2019
- 9 *Prijs:* /
- 10 *Begeleidingsgroep en/of auteur:*
Griet Van Gestel (OVAM), Nele Bal (OVAM),
Johan Ceename (OVAM), Karen Van Geert
(Arcadis), Jonas Rabaey (Witteveen+Bos)
- 11 *Contactpersonen:*
Nele Bal en Griet Van Gestel (OVAM)
- 12 *Andere titels over dit onderwerp:* /
xxxx

INHOUD

1	INLEIDING.....	5
2	SITE SELECTIE.....	6
2.1	Site 3	6
2.2	Site 10	7
3	VELDWERK EN ANALYSES.....	9
3.1	Protocol monstername	9
3.2	Site 3	10
3.3	Site 10	10
3.4	Analyses	11
4	Bespreking resultaten	13
4.1	Grond	13
4.1.1	Site 3	13
4.1.2	Site 10	18
4.2	Grondwater	27
4.2.1	Site 3	27
4.2.2	Site 10	31
5	Besluit.....	35
5.1	Algemeen besluit	35
5.2	Aanbevelingen voor deskundigen	36

1 INLEIDING

Vlaanderen heeft al decennialang ervaring met de aanpak van bodem- en grondwaterverontreiniging. De ontwikkelde aanpak via het bodemsaneringsbeleid, is de afgelopen jaren zeer succesvol gebleken. Het gaat daarbij vooral om zware metalen en de meest voorkomende organische verontreinigingen die samenhangen met activiteiten in het verleden. Steeds meer wordt duidelijk dat er allerlei nieuwe verontreinigingen (ook wel Emerging Contaminants genoemd) in het milieu aanwezig zijn. Van meerdere van deze stoffen zijn het voorkomen en de risico's in bodem, grondwater en waterbodem onvoldoende bekend.

De PFAS-verbindingen kennen heel veel toepassingen in de industrie en in huishoudens. De verwachte verspreiding in het milieu (in bodem, grondwater, oppervlaktewater,...) is dan ook groot. Door de complexe en uiteenlopende eigenschappen en de lage toetsingscriteria is daarnaast een juiste bemonstering en analyse zonder versturende invloeden gecompliceerd. Het vergt grondige praktijkkennis om onderzoeken (veldwerk, chemische analyses, onderzoeksstrategie, etc.) op een juiste manier uit te voeren.

OVAM wenst vanuit deze optiek een verkennend onderzoek uit te voeren naar de aanwezigheid van PFAS (Per- en PolyFluorAlkyl Stoffen) ter hoogte van risicolocaties in Vlaanderen.

In de 1^{ste} fase van het onderzoek was het doel van de opdracht het uitvoeren van een steekproefsgewijze meetcampagne ter hoogte van risicolocaties om de aanwezigheid van PFAS (o.a. PFOS en PFOA) in grondwater, bodem en waterbodem in Vlaanderen na te gaan. Op basis van deze eerste inventarisatie kon vastgesteld worden dat op een groot aantal meetlocaties, zowel in het vaste deel van de aarde, als het grondwater PFAS aanwezig zijn. Voornamelijk de brandweer gerelateerde activiteiten (calamiteiten, oefenplaatsen, opslag blusschuim...) kennen een groot risico op een bodemverontreiniging met gefluoreerde componenten (<https://www.ovam.be/rapport-onderzoek-naar-aanwezigheid-van-pfas-in-Vlaanderen>).

Op basis van deze vaststellingen werden volgende doelstellingen geformuleerd voor de 2^{de} fase van het onderzoek:

- bijkomende data verzamelen om de omvang en verspreiding op twee sites beter in te schatten
- beleidskundig advies en richtlijnen voor deskundigen, brandweer-activiteiten en grondverzet.

Momenteel wordt in Nederland via het Expertisecentrum PFAS (opgezet door Witteveen+Bos, TTE en Arcadis) uitvoering gegeven aan een uitgebreid meetprogramma om helderheid te krijgen omtrent het al dan niet aanwezig zijn van zorgwekkende situaties. Vanuit deze expertise en inzichten wordt voorliggende studie aangevat.

2 SITE SELECTIE

Op basis van de resultaten van de eerste fase van het onderzoek bleek dat het merendeel van de locaties waar brandblusactiviteiten hebben plaatsgevonden of nog plaatsvinden er een verontreiniging met PFAS in grond en/of grondwater aanwezig is.

Om te trachten een beter zicht te krijgen op het verspreidingspatroon als gevolg van deze blusactiviteiten en met het oog op het opstellen van een nota voor de brandweersector en grondverzetsector werd er bijkomend veldwerk uitgevoerd op 2 sites.

2.1 SITE 3

Site 3 betreft een brandweerkazerne op lokale schaal. Door zijn ligging in de nabijheid van grote industriële petrochemische bedrijven zijn de voorzieningen van deze kazerne uitgebreider dan de voorzieningen bij de doorsnee lokale brandweerkazerne.

Op basis van de resultaten van de eerste fase werd een verontreiniging met stoffen uit de PFAS-groep in het vaste deel van de aarde en het grondwater vastgesteld.

Voor deze site werd volgend veldwerk voorgesteld:

- Op een ruime afstand (ca 40 m) van de bronzones (zijnde oefenlocaties en een opslagtank) zullen enkele oppervlakkige stalen genomen worden van het vaste deel van de aarde om de verspreiding van PFAS op deze schaal te onderzoeken.
Hiertoe zullen ca 7 boringen worden uitgevoerd tot 0,5 m-mv.
- Tevens zal op 10 en 30 meter afstand van de bronzone een boring tot 0,5 m-mv worden uitgevoerd.
- Stroomafwaarts (zuidelijke tot zuidwestelijke stromingsrichting cfr. voorgaande onderzoeken) zullen 2 boringen afgewerkt worden tot peilbuis om na te gaan in welke mate verspreiding van de verontreiniging optreedt via het grondwater. Zodoende een niet-snijdende peilbuis te bekomen zullen de peilbuizen een diepte hebben van ca 4 m-mv.
- Stroomopwaarts van de bronzone zal eveneens een grondwaterstaal genomen worden zodoende het instromende grondwater te controleren op PFAS. Langs de stroomopwaartse kant zijn namelijk industriële activiteiten aanwezig.
- Er zal een verticale afperking worden uitgevoerd in grond en grondwater. Zodoende een voldoende verticale afperking in het grondwater te bekomen worden de peilbuizen geplaatst tot een diepte van 6 m-mv. Er wordt verwacht dat deze peilbuizen gepulst dienen te worden om een goede peilbuisplaatsing te kunnen garanderen.

Samenvattende tabel:

Tabel 1 samenvattende tabel overzicht veldwerk

Omschrijving	Totaal	Opmerkingen
Site 3		
Boringen <3 m-mv	3 m	
Peilbuis 3-5 m-mv	12 m	
Peilbuis 5-7 m-mv	6 m	
Stalen vaste deel van de aarde	11 st	
Stalen grondwater	4 st	

2.2 SITE 10

Site 10 betreft een brandweer oefenplaats op een kleine luchthaven. Op deze site worden op geregeld tijdstip blus oefeningen met blusschuim op een oefenvliegtuig uitgevoerd in het kader van het opleiden van de eigen brandweer.

Op basis van de resultaten van de eerste fase bleek op deze site wel grondverontreiniging met componenten uit de PFAS-groep aanwezig te zijn, maar geen grondwaterverontreiniging (op basis van beperkte staalname).

Voor deze site werd volgend veldwerk voorgesteld:

- Rondom de boring uit de 1^{ste} fase wordt in verschillende richtingen een boring geplaatst van 0,5 m-mv. Er zal een topstaal ingezet worden voor analyse. De boringen worden geplaatst op een afstand van ca 40 meter verwijderd van de vermoedelijke bronzone. Aan de windwaartse zijde worden tevens op een afstand van 10,20,30 m een boring tot 0,5 m-mv geplaatst. Op deze manier zal het mogelijk zijn een idee te vormen over de verspreidingscontour voor een verontreiniging in het vaste deel.
- Daarnaast zal er op een grotere afstand (ca 100 m) nog een boring (0,5 m-mv) worden uitgevoerd om na te gaan of op die afstand nog concentraties boven de achtergrond worden vastgesteld.
- Stroomafwaarts wordt 1 boring afgewerkt tot peilbuis zodoende de eventuele verspreiding te kennen van PFAS in het grondwater op deze site. De boring zal geplaatst worden tot een diepte van 4 m-mv zodat deze niet-snijdend staat.

Om de verticale verspreiding in het vaste deel van de aarde te kennen zal een boring worden uitgevoerd in de kernzone tot 3 m-mv waarin 2 stalen genomen zullen worden (ter hoogte van het grondwater en aan de basis van de boring), hieruit kan dan mogelijk een eerste indicatie van verdeling tussen grond en grondwater bekomen worden.

Tabel 2 samenvattende tabel overzicht veldwerk

Omschrijving	Totaal	Opmerkingen
Site 10		
Boringen <3 m-mv	7,5 m	
Peilbuis 3-5 m-mv	4 m	
Stalen vaste deel van de aarde	12 st	
Stalen grondwater	1 st	

3 VELDWERK EN ANALYSES

3.1 PROTOCOL MONSTERNAME

Nauwkeurige en zorgvuldige monstername is cruciaal bij onderzoek naar PFAS-verbindingen in het milieu. Omdat PFAS-verbindingen zeer veel toepassingen hebben gekend/kennen en op zeer lage concentraties dienen bepaald te worden (gezien persistentie, bio-accumulatie,...) is de kans op contaminatie door staalnamemateriaal reëel. Het gebruik van monstermateriaal (handschoenen, boormateriaal, pompen, recipiënten) met bijvoorbeeld teflon-bestanddelen dienen absoluut te worden vermeden. Ook glazen recipiënten zijn niet geschikt omdat PFAS-verbindingen aan glas adsorberen, daarom werden volledig plastic recipiënten (polypropyleen) gebruikt. In bijlage 8 kan de checklist worden teruggevonden die werd gebruikt op het terrein om PFAS houdende materialen of adsorberende stoffen te vermijden.

De meetcampagne per locatie werd uitgevoerd conform de geldende CMA-procedures voor monstername van bodem en grondwater (CMA/1/A.2) aangevuld met het PFAS-protocol voor monstername van PFAS-componenten (nog geen opname in een CMA beschikbaar). De monsternames werden uitgevoerd door het veldwerkteam in eigen beheer van Witteveen+Bos Belgium NV.



Afbeelding 3.1 Schematische weergave van aandachtspunten bij het vermijden van kruiscontaminatie (bron: Expertisecentrum PFAS)

De opgeboorde grond wordt niet op LDPE-folie gelegd maar er wordt gebruik gemaakt van jute doek. De beschermkledij bestaat uit natuurlijke onbehandelde katoenen overalls aangezien vuil en waterafstotende kledij (vb.: Tyvek®, Gore-Tex®, waterproofspray 's...) maximaal vermeden dienen te worden.

Op basis van recent onderzoek (cfr. Project PFAS bemonstering Contaminatie onderzoek, Peter de Vries Sweco Nederland B.V., 2018). is gebleken dat ook de invloed van de siliconeslangen die gebruikt worden in de peristaltische pompen een negatieve invloed kunnen hebben op de bemonstering voor PFAS. In voorliggend onderzoek werden wel siliconeslangen gebruikt. In de siliconeslangen kan een aanzienlijke adsorptie van PFAS componenten plaatsvinden waardoor het analyseresultaat een onderschatting kan zijn. Er zou een reductie van ca. 25% kunnen plaatsvinden

Als alternatief op siliconeslangen kan na voorpompen gebruik gemaakt worden van een kogelklep voor de eigenlijke bemonstering van het grondwater.

3.2 SITE 3

De boringen en peilbuizen op de site werden geplaatst op 15/10/2018 en op 23/10/2018 (B8104 en B8105). De geplaatste peilbuizen werden bemonsterd op 23/10/2018.

De stalen werden hoofdzakelijk genomen op een diepte van 0,0-0,20 m-mv. Dit omdat hoofdzakelijk de toplaag van de bodem relevant was voor dit onderzoek in het kader van verspreiding door verwaaiing van het gebruikte blusschuim. In bijlage 5 kan een plan worden teruggevonden met de locatie van de geplaatste boringen en peilbuizen.

3.3 SITE 10

De boringen en peilbuizen op de site werden geplaatst op 16/10/2018. De geplaatste peilbuizen werden bemonsterd op 23/10/2018.

De stalen werden hoofdzakelijk genomen op een diepte van 0,0-0,20 m-mv Dit omdat hoofdzakelijk de toplaag van de bodem relevant was voor dit onderzoek in het kader van verspreiding door verwaaiing van het gebruikte blusschuim.

In bijlage 6 kan een plan worden teruggevonden met de locatie van de geplaatste boringen en peilbuizen.

3.4 ANALYSES

De PFAS-analyses op bodem en grondwater werden uitgevoerd volgens CMA-methode CMA/3/D voor analyse van perfluorverbindingen. De analyses werden uitgevoerd door het door de OVAM erkend laboratorium SGS Belgium, Polderdijkweg 16, 2030 Antwerpen (afdeling IAC - Institute of Applied Chromatography).

Toegepaste analysetechniek voor grondmonsters betreft hogedruk vloeistofchromatografie met electrospray ionisatie tandem massa spectroscopie (LC-ESI-MS-MS). Toegepaste analysetechniek voor grondwaterstalen betreft de LC-MS-MS techniek na een vaste fase extractie.

In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** worden de PFAS-componenten en rapportagegrenzen samengevat die routinematig via een target type techniek werden geanalyseerd.

Tabel 3: Overzicht analyseparameters en rapportagegrenzen

Parameter	Rapportagegrens vaste matrix	Rapportagegrens grondwater
<u>Geperfluoreerde carbozuren</u>		
Perfluorbutanoic acid (PFBA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluorpentanoic acid (PFPA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluorhexanoic acid (PFHxA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluorheptanoic acid (PFHpA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluoroctanoic acid (PFOA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluoronanoic acid (PFNA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluordecanoic acid (PFDA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluorundecanoic acid (PFUnDA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluordodecanoic acid (PFDoDA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluortridecanoic acid (PFTTrDA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluortetradecanoic acid (PFTeDA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluorhexadecanoic acid (PFHxDA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l

Parameter	Rapportagegrens vaste matrix	Rapportagegrens grondwater
Perfluorooctadecanoic acid (PFODA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
<u>Perfluoralkaansulfonamides</u>		
Perfluorooctanoic sulfonamide (PFOSA)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
<u>Geperfluoreerde sulfonzuren</u>		
Perfluorbutanoic sulphonate (PFBS)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluorhexanoic sulphonate (PFHxS)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluorooctanoic sulphonate (PFOS)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
Perfluordecane sulphonate (PFDS)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
<u>Fluortelomeer sulfonaten</u>		
6:2 Fluorotelomere sulfonate (6:2 FTS)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
8:2 Fluorotelomere sulfonate (8:2 FTS)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l
10:2 Fluorotelomere sulfonate (10:2 FTS)	0,5 - 1 µg/kg ds	0,005 - 1,0 µg/l

De rapportagegrens (0,5 - 1 µg/kg ds voor grond of 0,005 - 1,0 µg/l voor grondwater) in deze studie werd bepaald op basis van de gemeten concentratie in het analysemonster. Bij een lagere concentratie werd een lagere rapportagegrens gehanteerd. De rapportagegrens wordt vermeld op het analysecertificaat.

In de tabellen in bijlage 3 en 4 worden de analyseresultaten weergegeven.

4 BESPREKING RESULTATEN

4.1 GROND

4.1.1 Site 3

In fase 1 werden op deze site 3 peilbuizen geplaatst:

- P7011
- P7012
- P7013

Van elk van deze peilbuizen werd een bodem en grondwatermonster geanalyseerd op de aanwezigheid van PFAS. Zowel in het grondwater als het vaste deel van de aarde werd een verontreiniging met PFAS-componenten vastgesteld. De resultaten van fase 1 kunnen worden teruggevonden in bijlage 1 en 2.

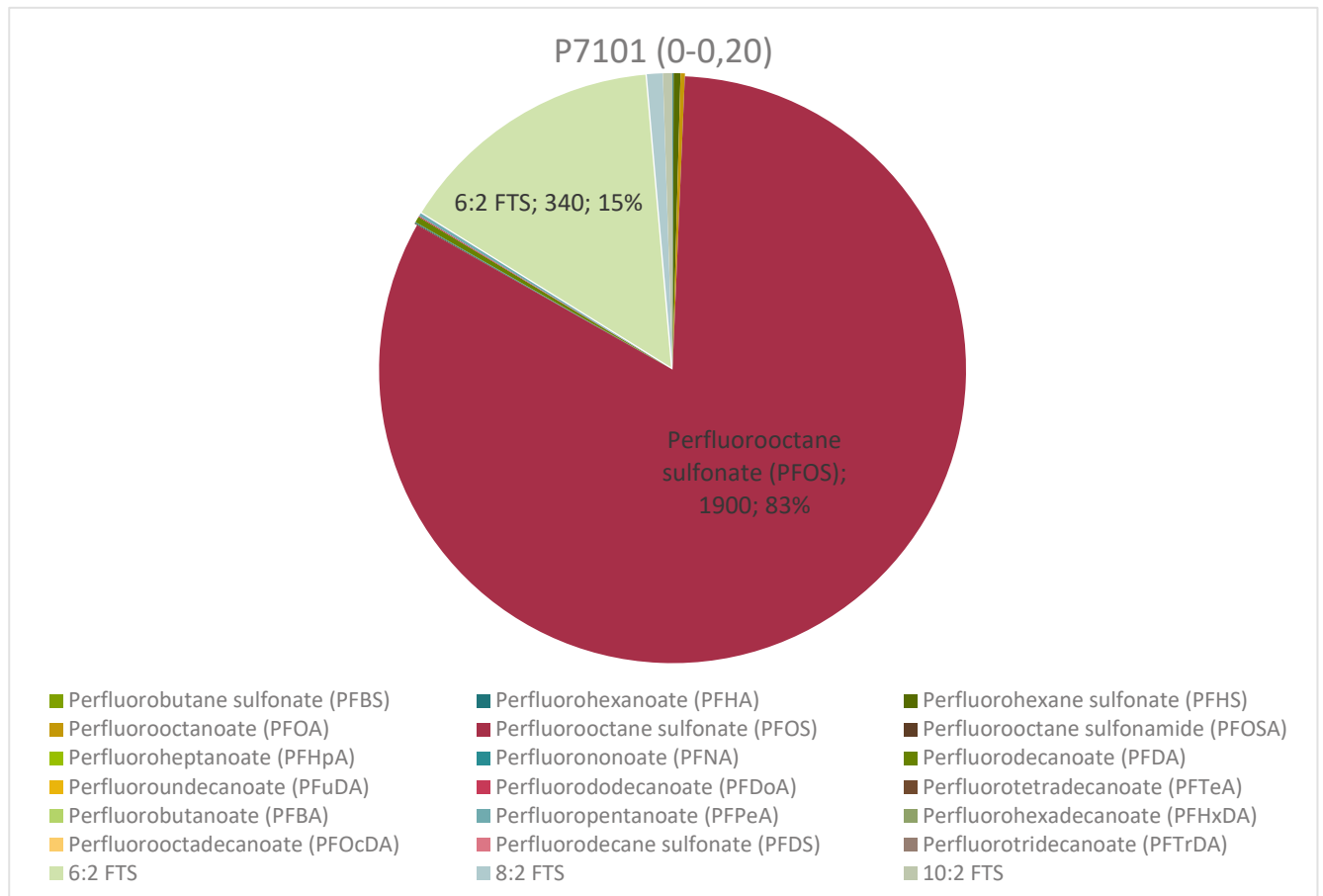
Verticale verspreiding

Ter hoogte van P7101 werd getracht een verticale afperking van de verontreinig in het vaste deel van de aarde te bekomen. Op een diepte van 5,5 -6,0 m-mv kon geen afperking bekomen worden tot onder de achtergrondwaarde (onder de achtergrondwaarde wordt in deze tekst verstaan wat van nature aanwezig is aan PFAS in een natuurgebied. Aangezien PFAS niet van nature voorkomen is de achtergrondwaarde de detectielimiet voor PFAS.) maar wel een sterke reductie van de concentratie ten opzichte van het topstaal.

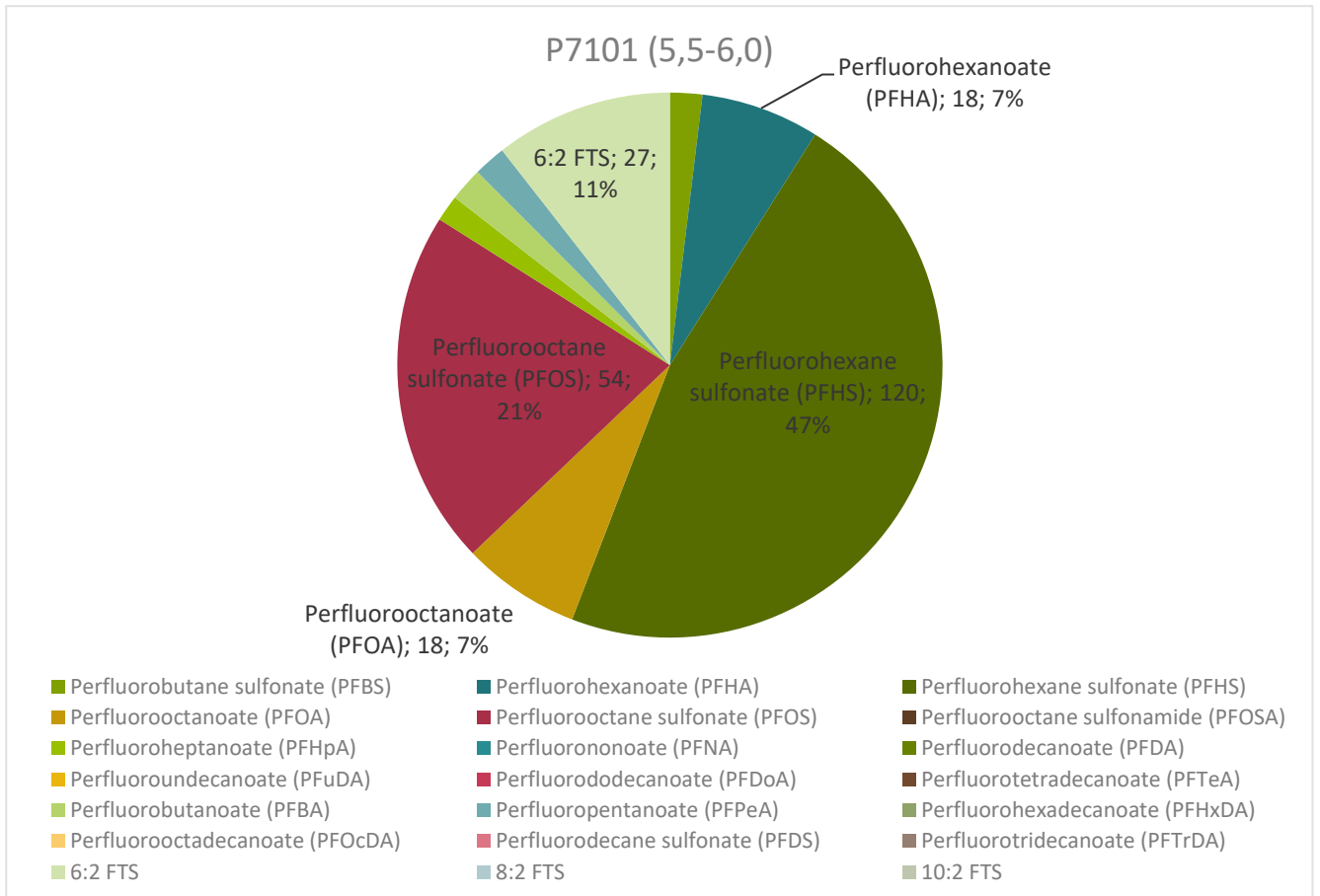
Op basis van de resultaten van het diepe staal kan gesteld worden dat de samenstelling van de aangetroffen componenten enigszins afwijkt van de samenstelling van het topstaal (P7101 (0-0,20)).

In onderstaande diagrammen wordt de samenstelling van de analyse visueel voorgesteld. Hier is het verschil tussen samenstelling van een topstaal en een dieper staal duidelijk zichtbaar.

Afbeelding 4.1 weergave PFAS-concentratie ter hoogte van bronzone in P7101 (0-0,20)



Afbeelding 4.2 weergave samenstelling PFAS-concentratie ter hoogte van bronzone in P7101 (5,5-6,0)



Het aandeel aan kortere ketens is groter op diepte dan in het topstaal. Zo wordt in de topstalen relatief veel PFOS aangetroffen in vergelijking met de diepere stalen waar de concentratie vele malen lager ligt. In het diepe staal worden dan weer PFHS en PFHA in hogere concentraties aangetroffen. Het aandeel 6:2 FTS blijft nagenoeg gelijk tussen een diep en een oppervlakkig staal. 6:2FTS wordt toegevoegd aan blusschuim ter vervanging van PFOS sinds het verbod in 2001. Deze fluortelomeersulfonaten vallen onder de zogenaamde precursors en kunnen onder bepaalde condities omgezet worden tot persistente perfluorverbindingen (vb. PFOA).

Horizontale verspreiding

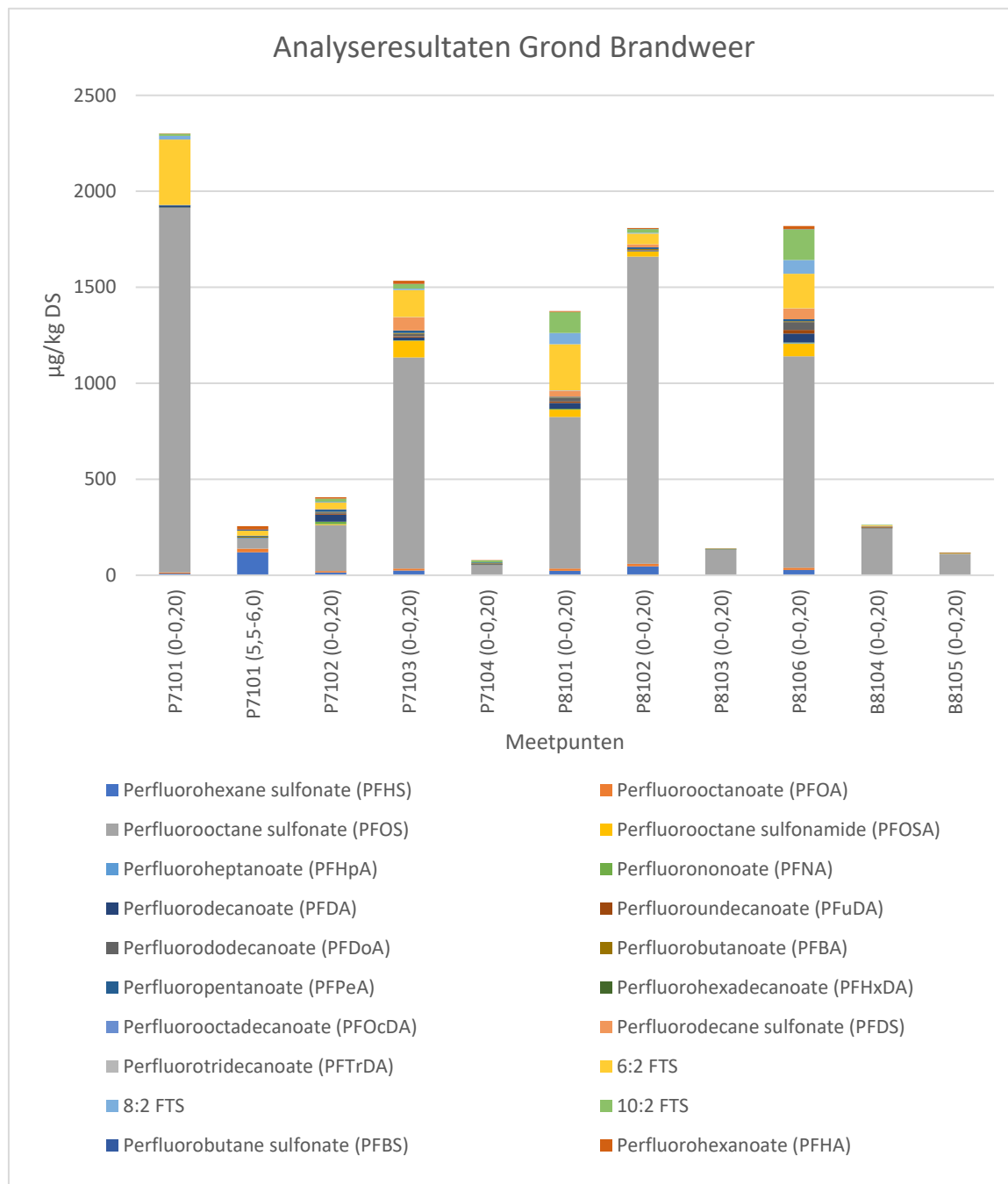
Er wordt een reductie vastgesteld in de concentratie in horizontale richting, maar er is geen afperking tot achtergrondwaarde (onder de achtergrondwaarde wordt in deze tekst verstaan wat van nature aanwezig is aan PFAS in een natuurgebied. Aangezien PFAS niet van nature voorkomen is de achtergrondwaarde de detectielimiet voor PFAS.) mogelijk op een afstand van 30-40 meter, noch op een afstand van 50-60 meter van de bronzone.

In eerste instantie werd aangenomen dat de verspreiding van de verontreiniging in de toplaag van de grond hoofdzakelijk had plaatsgevonden in noordelijke/westelijke richting (B8102 en B8101) als gevolg van verwaaiing in windafwaartse richting. Na evaluatie met de kapitein van de brandweer bleek echter dat de oefeningen mogelijks nog meer verspreid over het terrein werden uitgevoerd dan aanvankelijk aangenomen waardoor de conclusie m.b.t. verwaaiing niet kan worden aangehouden.

Het staal P7104 werd genomen in het kader van het vaststellen van een mogelijke achtergrondwaarde in het vaste deel van de aarde voor dit gebied. In dit staal werd een verhoogde concentratie (78,9 µg/kg ds) aan PFAS Som vastgesteld. Dit kan te wijten zijn aan de omliggende industriële activiteiten of vanuit een invloed van de blusoefeningen op de site. Om dit in meer detail te kunnen vaststellen, zouden meer stalen in een ruime omgeving moeten worden genomen.

In onderstaande grafiek wordt de verdeling van de PFAS-componenten per meetpunt in het vaste deel van de aarde weergegeven.

Afbeelding 4.3 verdeling van de verschillende PFAS-componenten in de bodemstalen t.h.v. site 3



Uit deze grafiek kan worden afgeleid dat hoofdzakelijk PFOS sterk vertegenwoordigd is in het vaste deel van de aarde. Dit is een direct gevolg van de blusoefeningen met blusschuim die hebben plaatsgevonden op deze site. Echter wordt er ook reeds een aanzienlijk percentage aan 6:2FTS en andere korte ketens aangetroffen. Deze componenten worden aan het blusschuim toegevoegd in de periode na 2001 gezien het verbod op PFOS. Sommige van de korte keten componenten zijn echter precursors (zoals vb. 6:2FTS).

4.1.2 Site 10

In fase 1 werd op deze site 1 peilbuis geplaatst:

- P7006

Van deze peilbuis werd een bodem- en grondwatermonster geanalyseerd op de aanwezigheid van PFAS. In het vaste deel van de aarde werd een aanzienlijke verontreiniging met PFAS-componenten vastgesteld. In het grondwater was slechts een zeer lichte verhoging aan PFAS componenten waarneembaar die niet in verhouding leek met de concentraties zoals aangetroffen in het vaste deel van de aarde. De resultaten van fase 1 kunnen worden teruggevonden in bijlage 1 en 2.

Ter hoogte van deze locatie werd in noordoostelijke richting getracht de omvang van de verontreiniging in de toplaag af te perken. Deze richting betreft de windafwaartse richting ten opzichte van de overheersende windrichting in Vlaanderen (zuidwestenwind).

Het staal B8209 werd genomen op een afstand van ca. 100 meter van de bronlocatie, hier wordt een concentratie (Som PFAS) aangetroffen. Dit is nog steeds een verhoging ten opzicht van de achtergrondwaarde (onder de achtergrondwaarde wordt in deze tekst verstaan wat van nature aanwezig is aan PFAS in een natuurgebied. Aangezien PFAS niet van nature voorkomen is de achtergrondwaarde de detectielimiet voor PFAS).

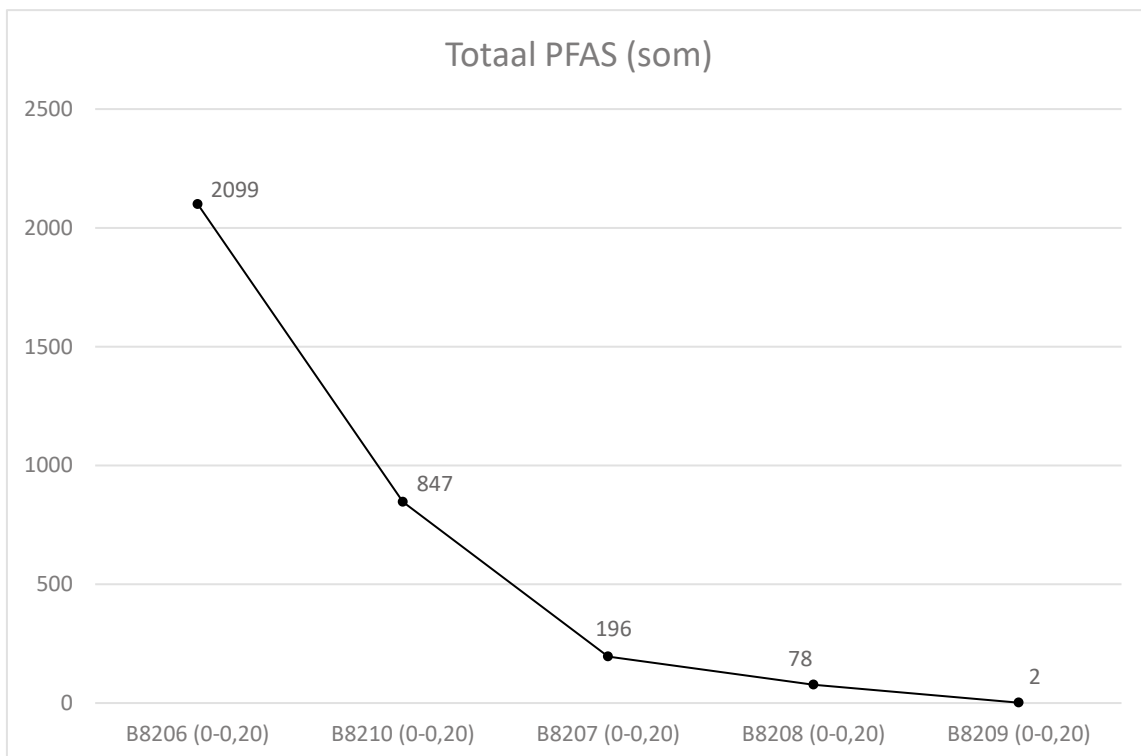
In onderstaande tabel 4 worden de stalen met de concentratie en de afstand tot de vermoedelijke bronzone weergegeven.

Tabel 4: concentratieverloop

	Totaal PFAS (som)	Afstand tot bron (m)
B8206 (0-0,20)	2099	16
B8210 (0-0,20)	847	32
B8207 (0-0,20)	196	43
B8208 (0-0,20)	78	53
B8209 (0-0,20)	2	100

In onderstaande grafiek wordt dit concentratieverloop grafisch weergegeven.

Afbeelding 4.4 Concentratieverloop PFAS t.o.v. de bron in de bodemstalen van site 10

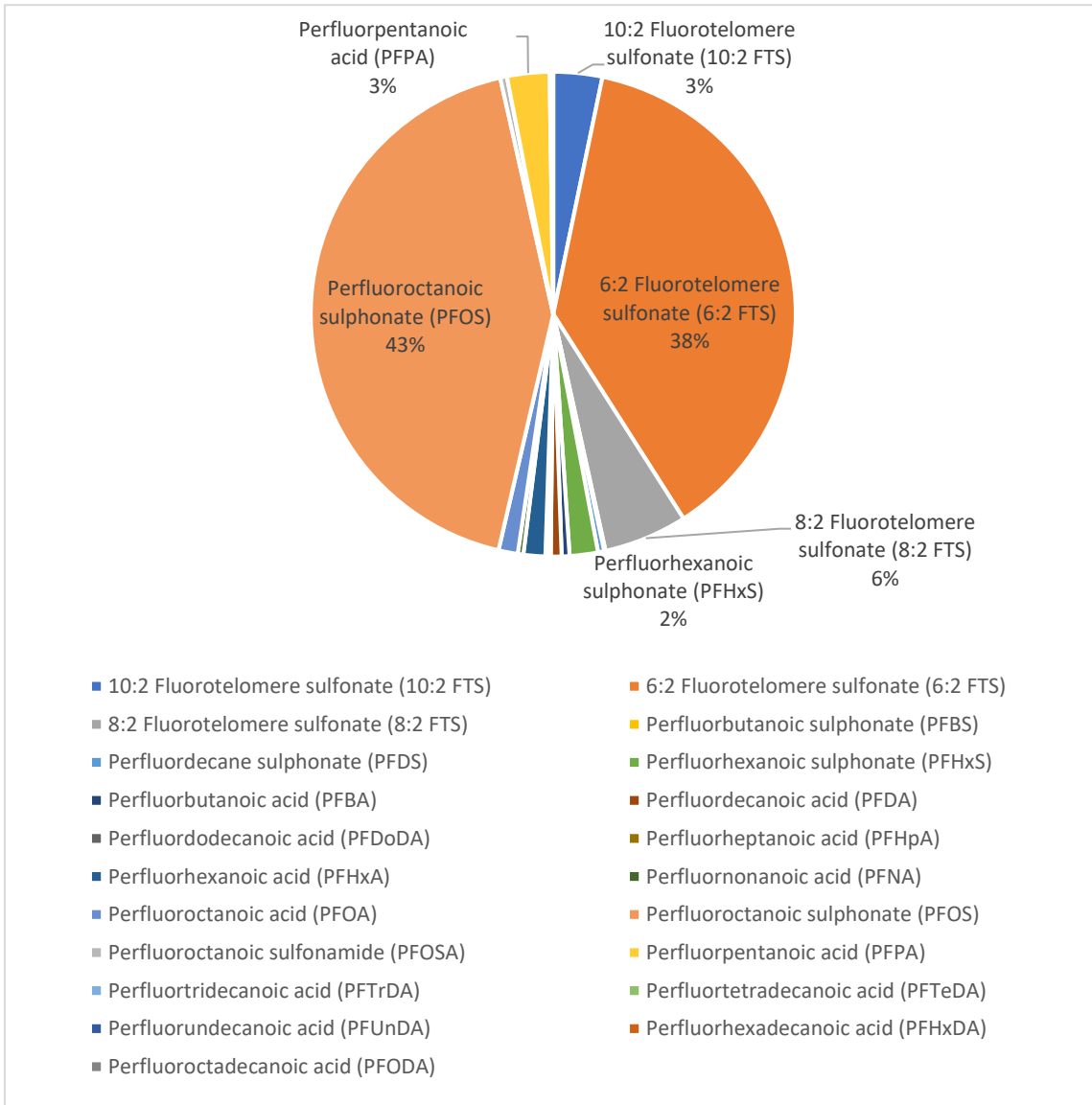


Het concentratieverloop is duidelijk afnemend verder verwijderd van de locatie van de oefeningen. Op basis van de concentratie die werd aangetroffen is staal B6206 kan twijfel ontstaan over de exacte locatie van de bronzone. De concentratie is hoger dan de concentratie in P7006 (0-0,40) uit de eerste fase. Ter hoogte van B6206 staat eveneens een grote kuip waar duidelijk brandoefeningen in worden gehouden. De brandweer gaf echter wel aan het schuim enkel toe te passen op het vliegtuig. De verhoogde concentratie kan dan zowel te wijten zijn aan een accumulatie van schuim naast de verharding of dat er in het verleden toch oefeningen met schuim hebben plaatsgevonden op andere locaties.

Het aandeel PFOS is in dit en de overige stalen op grotere afstand (B8210, B8207 en B8208) groot wat de veronderstelling van het gebruik van oud schuim wel kan bevestigen gezien het verbod op PFOS in blusschuim na 2001. In deze stalen wordt weinig 6:2 FTS aangetroffen wat de vervanger is van PFOS in blusschuim.

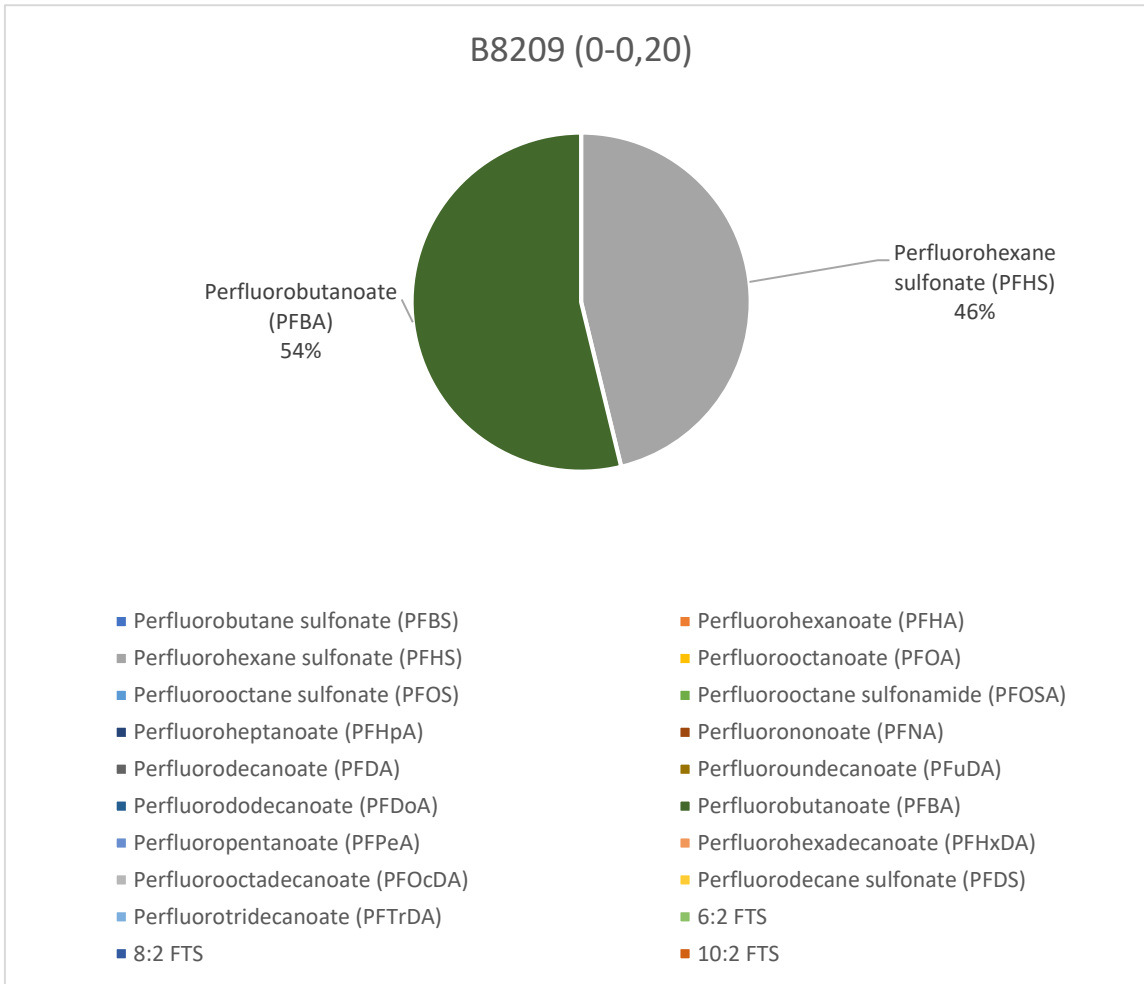
Ter hoogte van de bronlocatie is duidelijk een mengsel van ouder en nieuwer blusschuim aangetroffen gezien de evenredige verdeling tussen PFOS en 6:2FTS.

Afbeelding 4.5 weergave samenstelling PFAS-concentratie ter hoogte van P7006 (0,0-0,40)



Ter hoogte van het staal B8209 worden enkel nog Perfluorobutanoate (PFBA) en Perfluorohexane sulfonate (PFHS) aangetroffen. Deze 2 componenten zijn ook in de voorgaande stalen aanwezig maar wel in beperkte mate.

Afbeelding 4.6 weergave samenstelling PFAS-concentratie ter hoogte van B8209 (0-0,20)



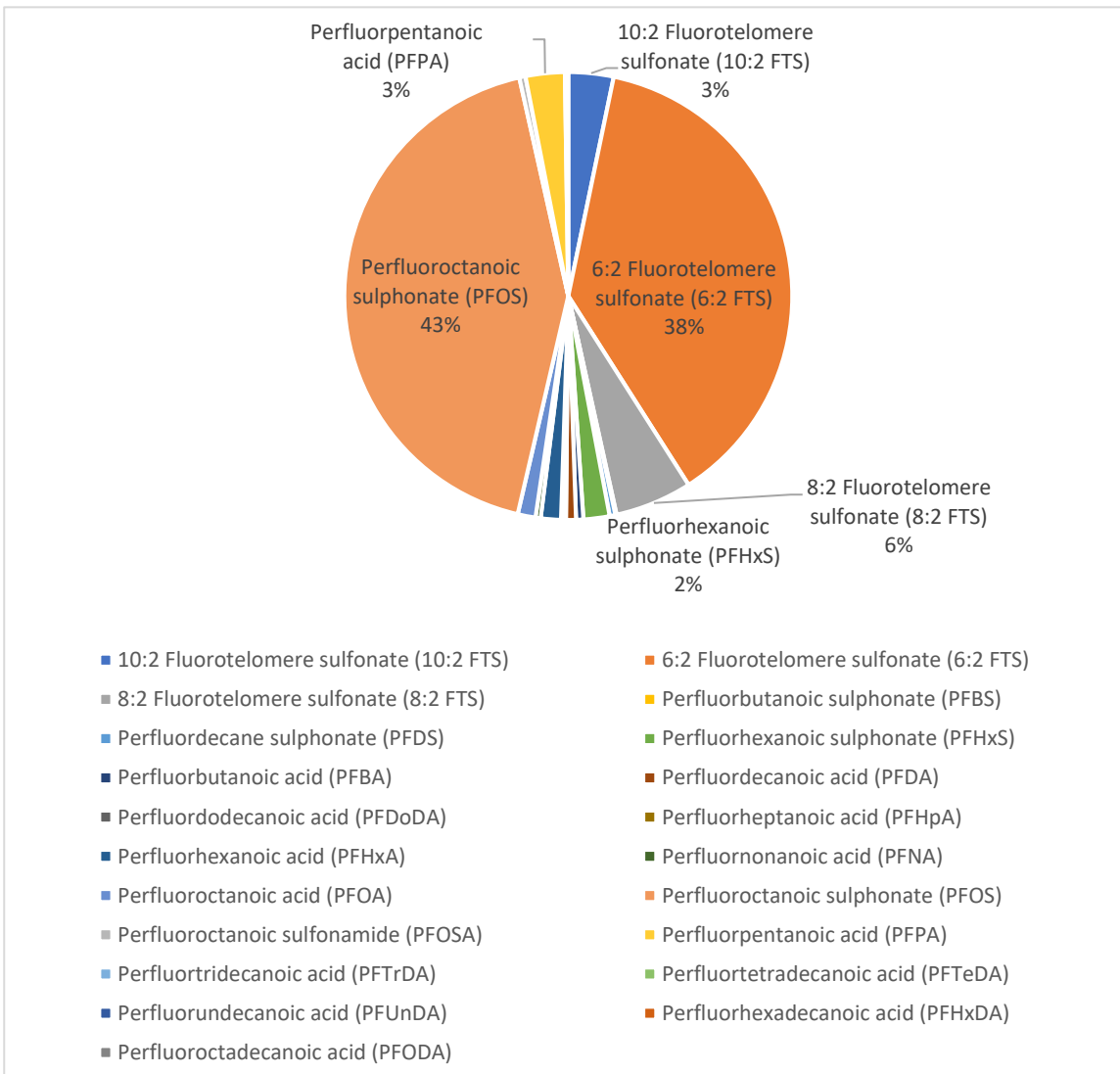
Voor het bekomen van een volledige afperking tot onder de achtergrondconcentratie in de windafwaartse richting, dient mogelijks rekening gehouden te worden met afstand tussen 50 en 100 meter verwijderd van de bronlocatie in kader van het toepassen van blusschuim.

De overige stalen die genomen werden op een afstand van ca. 40 m rondom de bronzone zijn allemaal verhoogd tot boven de achtergrondwaarde (onder de achtergrondwaarde wordt in deze tekst verstaan wat van nature aanwezig is aan PFAS in een natuurgebied. Aangezien PFAS niet van nature voorkomen is de achtergrondwaarde de detectielimiet voor PFAS.).

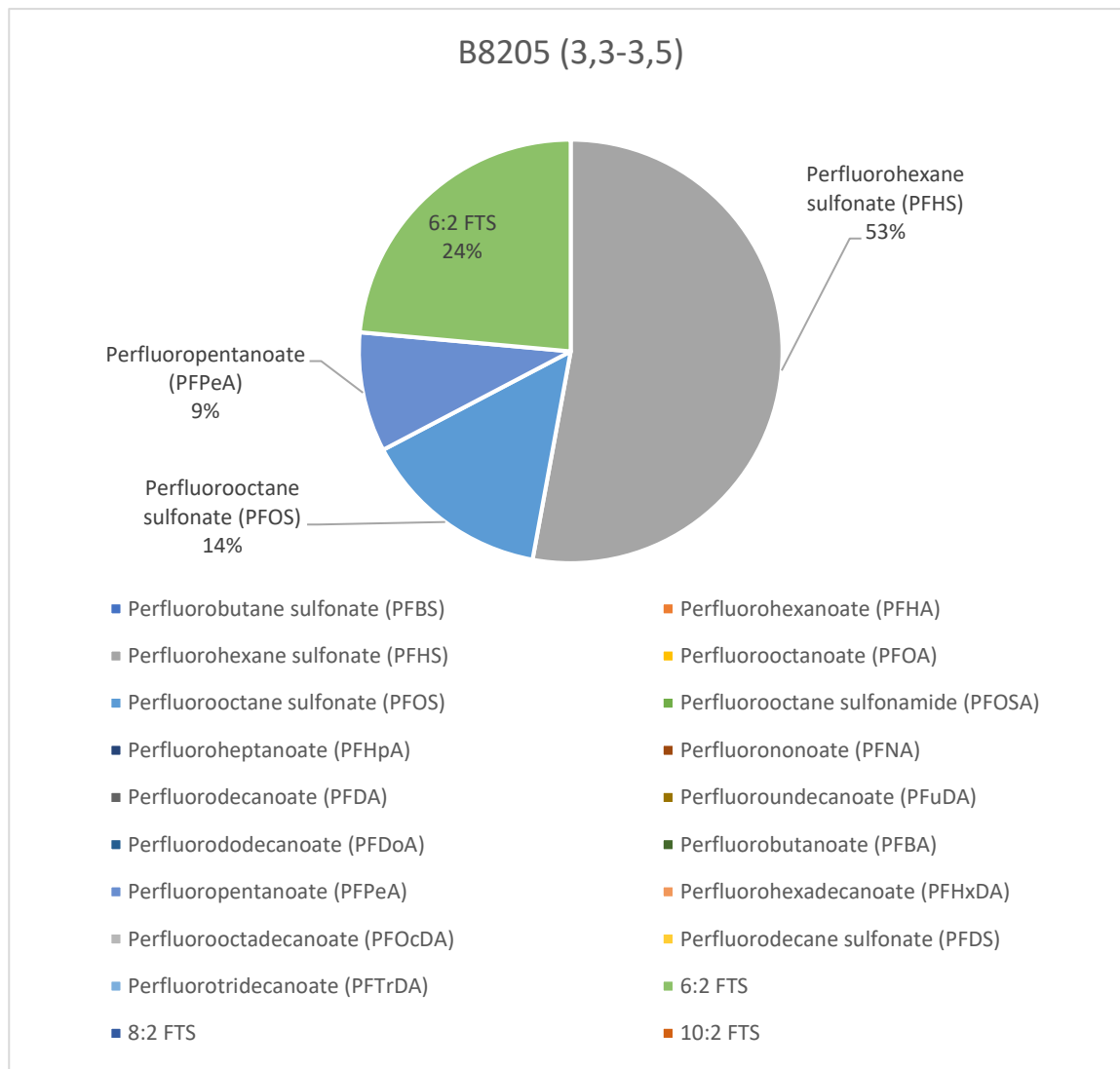
Ter hoogte van de bronzone worden aan het maaiveld meer lange ketens aangetroffen dan het staal onder het grondwater. Dit is vermoedelijk te verklaren door het verschil in mobiliteit waarbij korte ketens meer mobiel

zijn. 6:2FTS wordt toegevoegd aan blusschuim ter vervanging van PFOS sinds het verbod in 2001. Deze fluortelomeersulfonaten vallen onder de zogenaamde precursors en kunnen onder bepaalde condities afbreken tot persistente perfluorverbindingen (vb. PFOA).

Afbeelding 4.7 weergave PFAS-concentratie ter hoogte van bronzone in P7001 (0-0,40)



Afbeelding 4.8 weergave PFAS-concentratie ter hoogte van bronzone in 8205 (3,3-3,5)



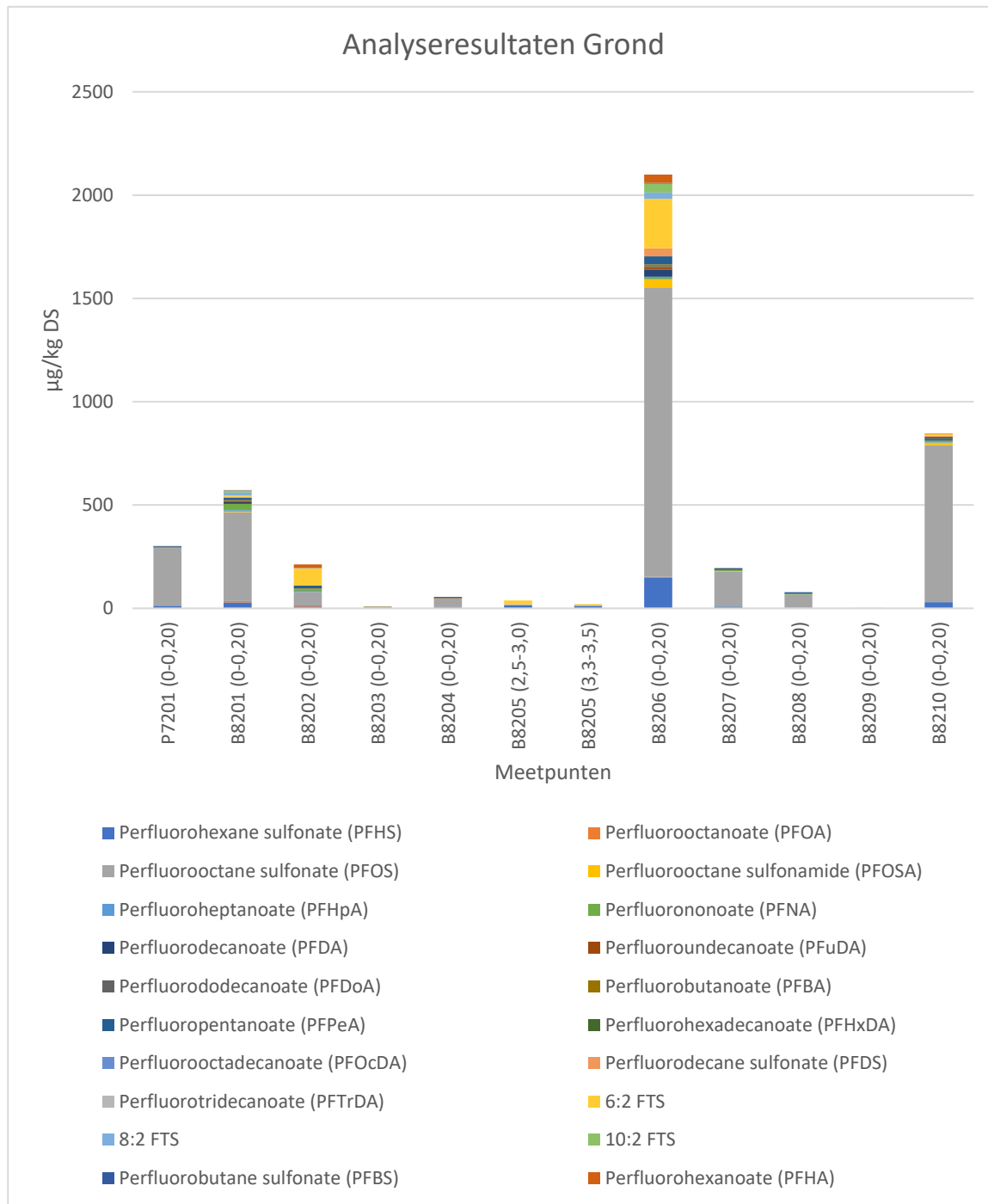
Het staal B8205 (2,5-3,0) werd genomen ter hoogte van de op dat moment heersende grondwaterstand. Het staal B8205 (3,3-3,5) werd genomen onder het grondwater om na te gaan of er aanzienlijke verschillen zouden optreden tussen het grensvlak lucht-water en onder de grondwatertafel.

De resultaten (concentraties en componenten) liggen in lijn met uitzondering dat in het diepste staal eveneens Perfluoropentanoate (PFPeA) aangetroffen wordt.

De concentraties zijn sterk afgenomen maar nog steeds boven de achtergrondconcentratie.

In Figuur 4.9 wordt de verdeling van de PFAS-componenten per meetpunt in het vaste deel van de aarde weergegeven.

Afbeelding 4.9 verdeling van de verschillende PFAS-componenten in de bodemstalen t.h.v. site 10



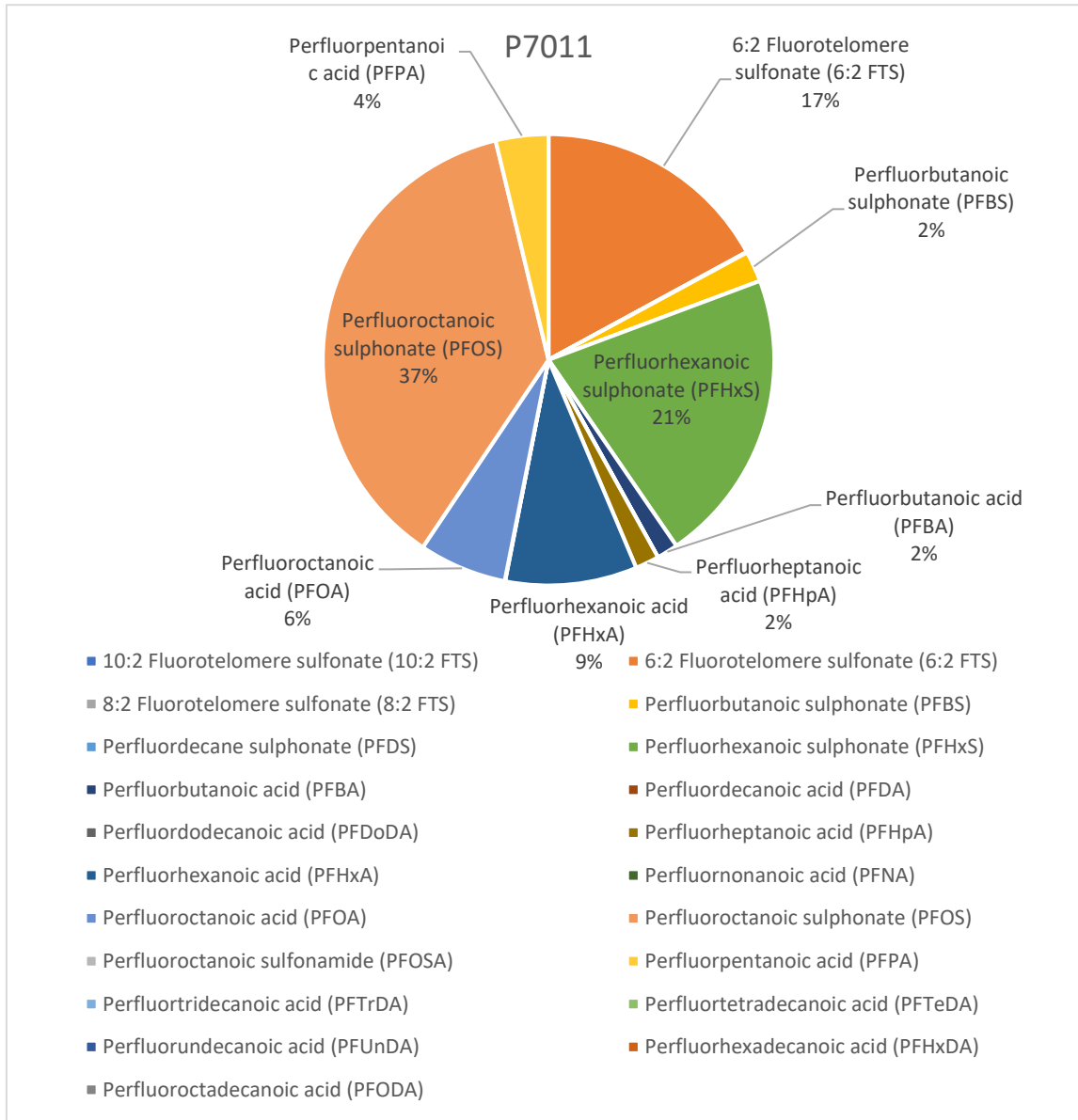
4.2 GRONDWATER

4.2.1 Site 3

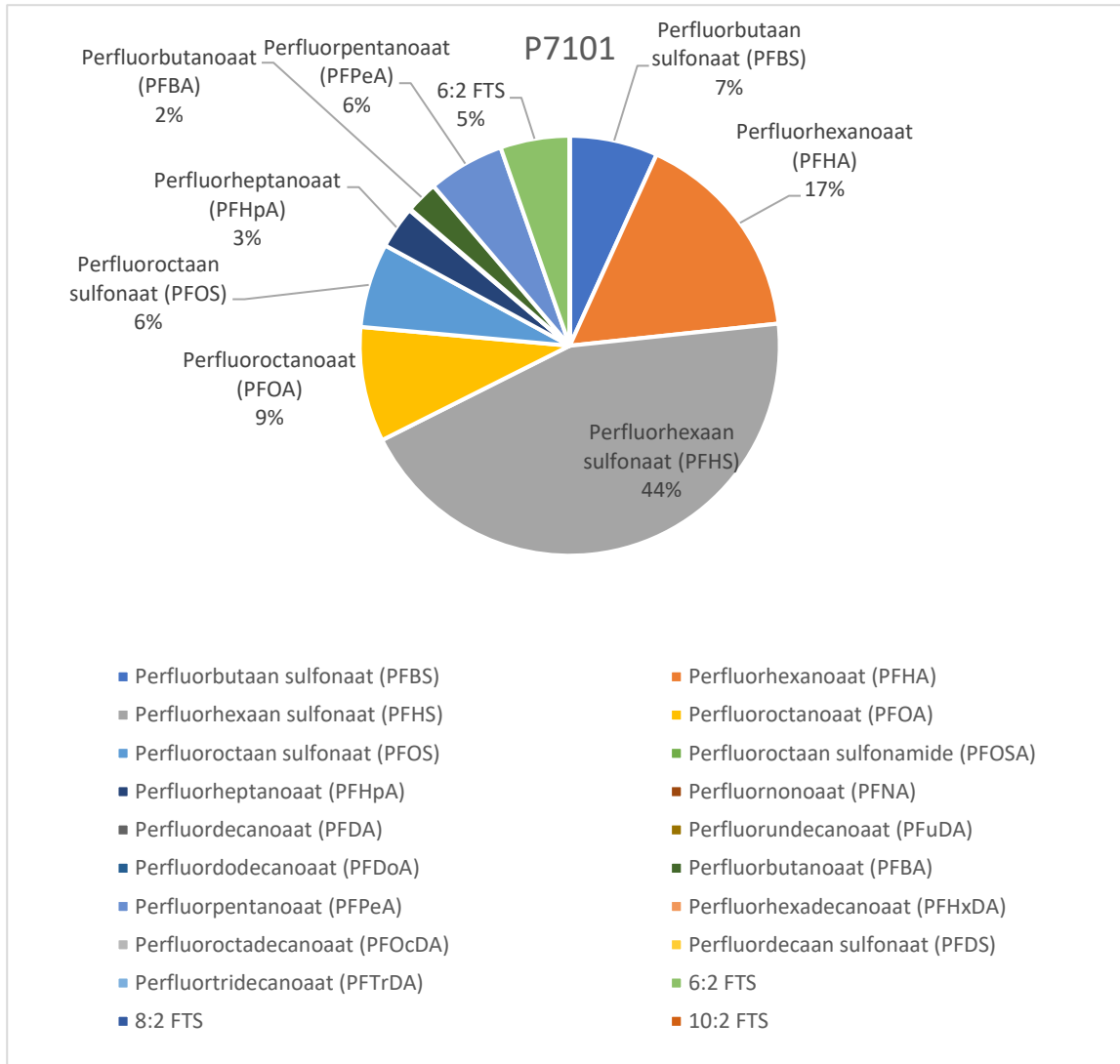
Stroomopwaarts t.o.v. de oefenlocatie werd een peilbuis geplaatst ter controle van de achtergrondwaarde. In P7104 werd een totale concentratie aan PFAS aangetroffen van 0,72 µg/l. De licht verhoogde achtergrondwaarde stroomopwaarts kan te wijten zijn aan de industriële activiteiten in de directe omgeving.

Ter hoogte van P7101 werd getracht een verticale afperking in het grondwater te bekomen. Op een diepte van ca 6 m-mv werd geen afperking bekomen (onder de achtergrondwaarde wordt in deze tekst verstaan wat van nature aanwezig is aan PFAS in een natuurgebied. Aangezien PFAS niet van nature voorkomen is de achtergrondwaarde de detectielimiet voor PFAS.), maar wel een reductie in de concentratie. Ook in het grondwater wordt vastgesteld dat de samenstelling op diepte afwijkt. Voornamelijk de korte, meer mobiele componenten zijn aanwezig op diepte.

Afbeelding 4.10 weergave PFAS-concentratie oppervlakkig P7011 (2,5-3,5 m-mv) (fase 1)



Afbeelding 4.11 weergave PFAS-concentratie diep P7101 (5,0-6,0 m-mv)

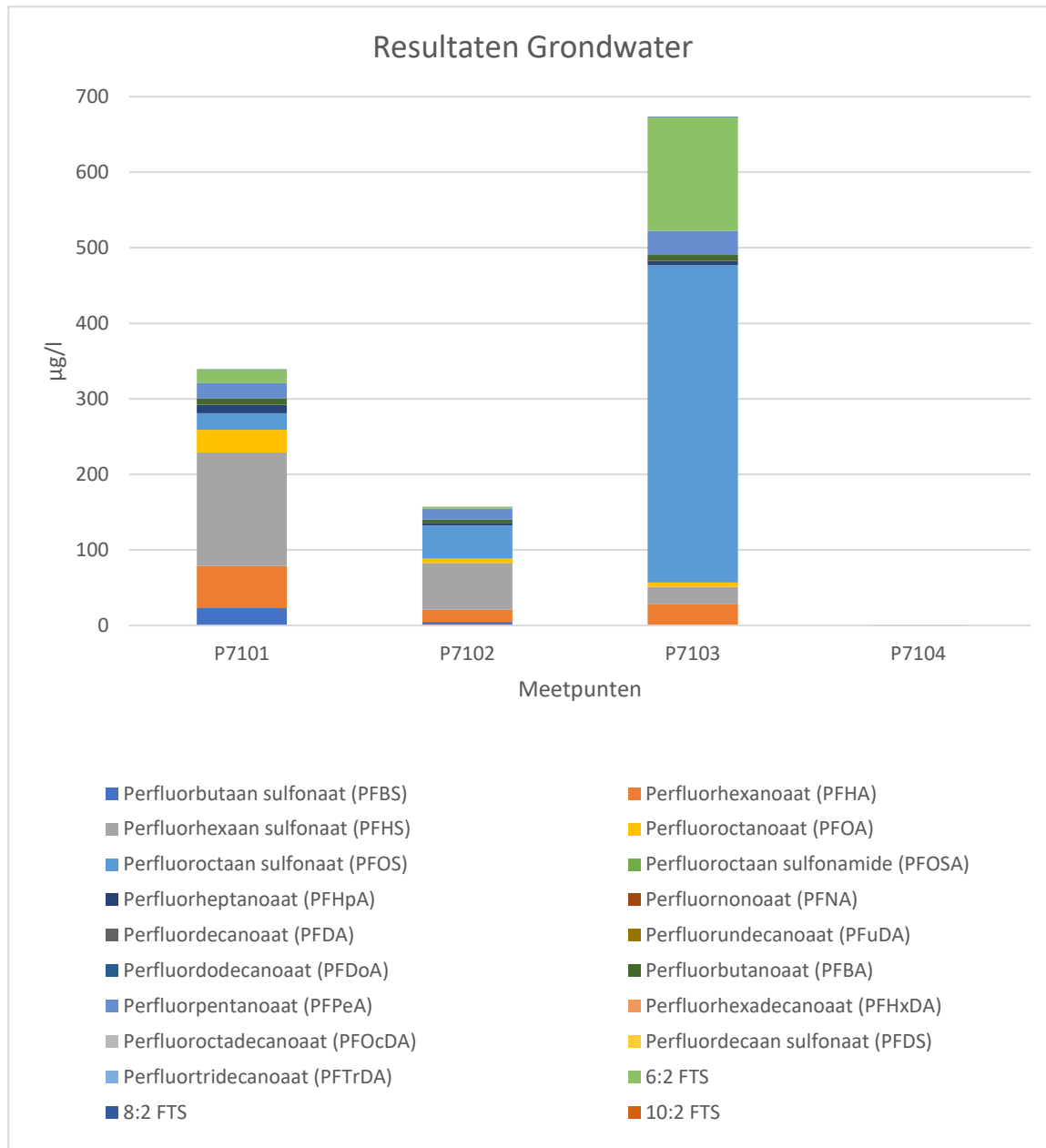


Ook in het horizontale vlak kon stroomafwaarts (in de richting van het oppervlaktewater (rivier)) geen afperking bekomen worden op een afstand van 30 meter. Ook hier is het aandeel van de meest mobiele componenten het grootst verder stroomafwaarts.

Het is niet duidelijk of deze grondwaterverontreiniging verspreiding kent tot aan het oppervlaktewater.

In Figuur 4.12 wordt de verdeling van de PFAS-componenten per meetpunt in het grondwater weergegeven.

Afbeelding 4.12 verdeling van de verschillende PFAS-componenten in de grondwaterstalen thv site 3



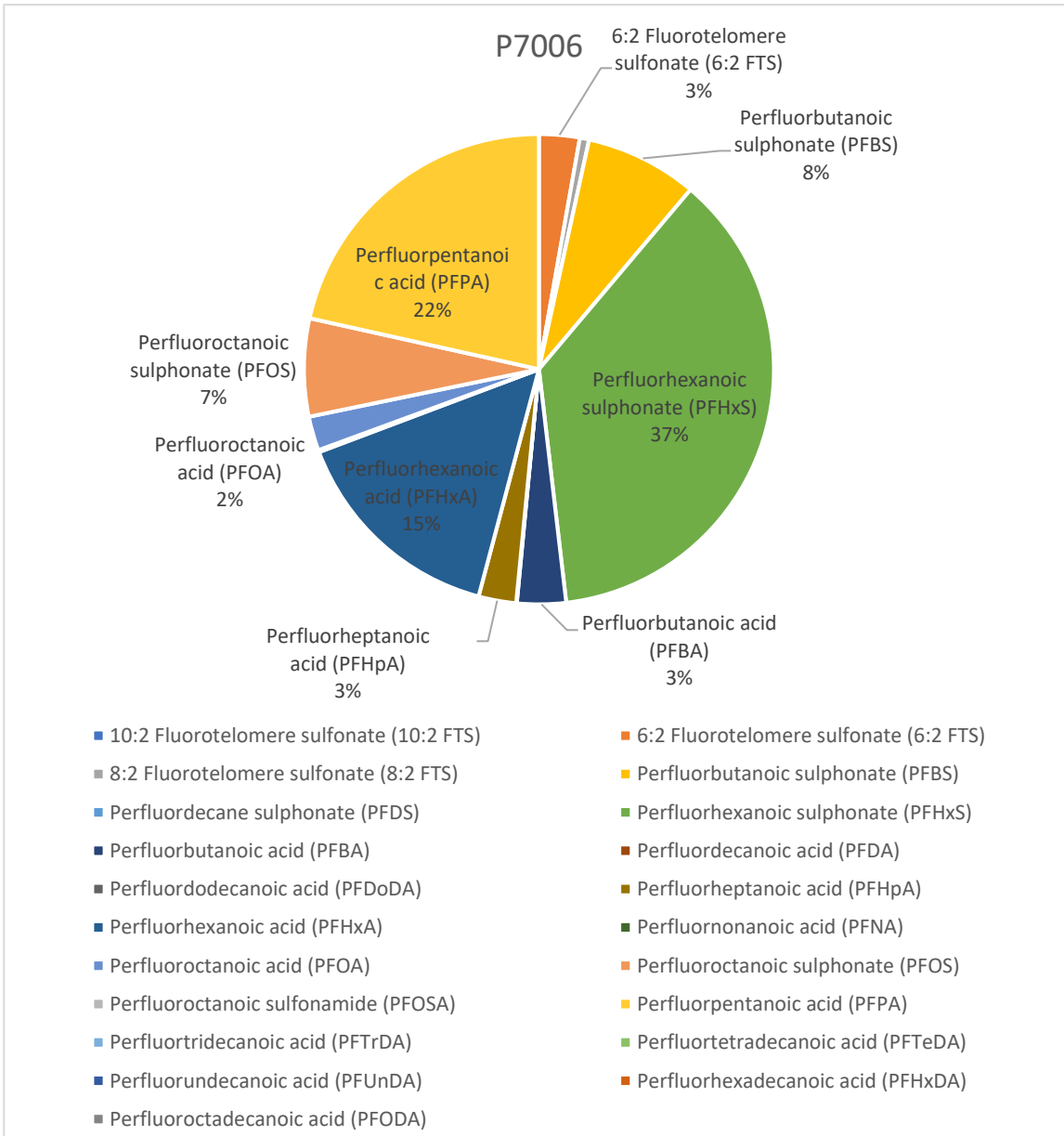
4.2.2 Site 10

In de eerste fase van het onderzoek werd slechts een beperkte verontreiniging in het grondwater aangetroffen op deze site. Ter controle werd stroomafwaarts (vermoedelijke stromingsrichting op basis van voorgaande onderzoeken) een peilbuis geplaatst. In deze peilbuis was de concentratie dubbel zo hoog dan de concentratie aangetroffen in de eerste fase. De samenstelling is sterk afwijkend tussen beide waterstalen.

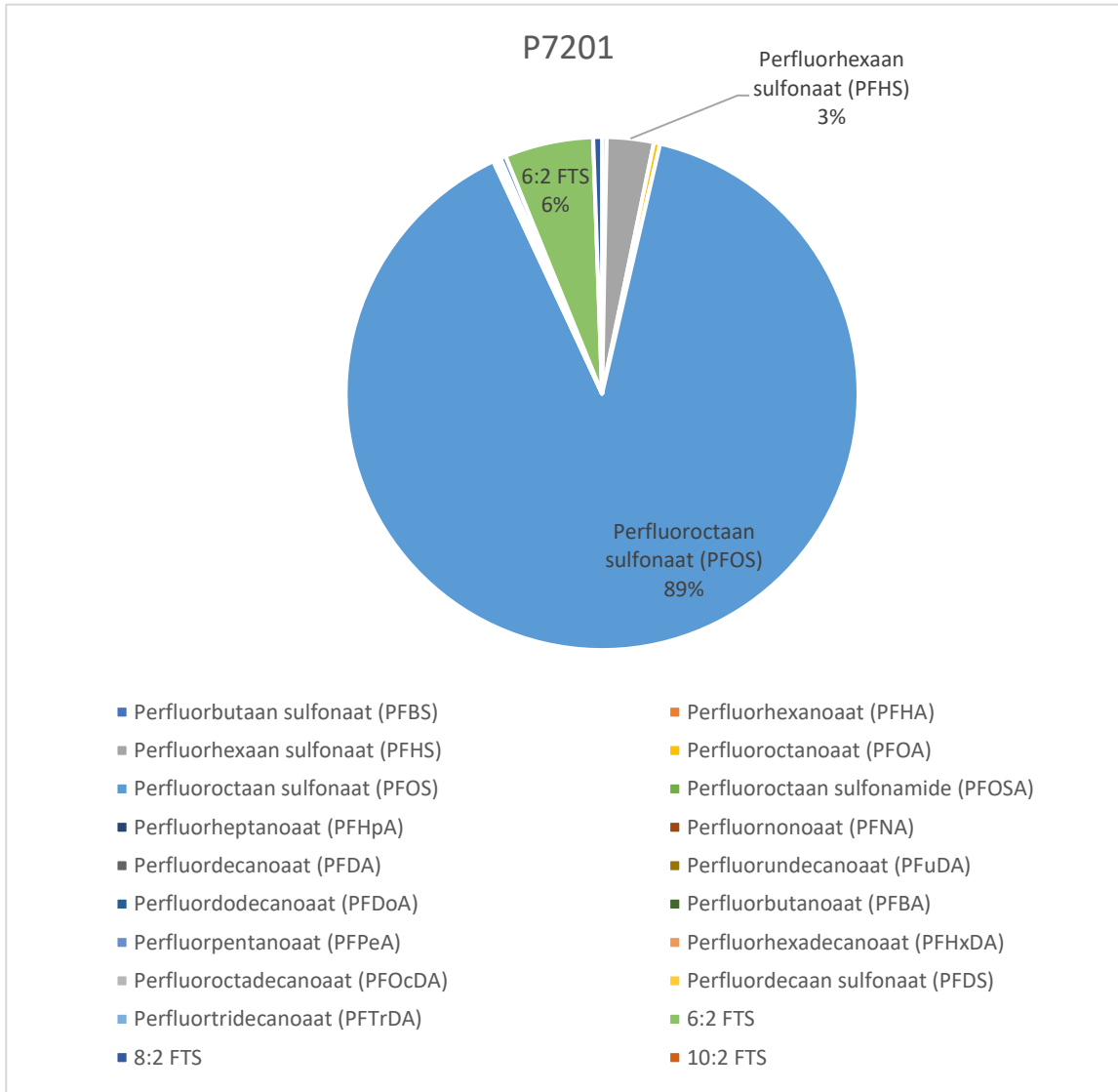
In het stroomafwaartse staal werd hoofdzakelijk PFOS aangetroffen en ter hoogte van de bron een sterke mengeling van allerlei componenten. Dit kan wijzen op het gebruik van "oud" blusschuim (blusschuim van vóór het verbod op PFOS) op een andere locatie dan de zone van het oefenvliegtuig.

Dit komt overeen met de vaststellingen in het vaste deel van de aarde.

Afbeelding 4.13 weergave PFAS-concentratie ter hoogte van P7006 (3,0-4,0) (fase1)



Afbeelding 4.14 weergave PFAS-concentratie ter hoogte van P7201 (3,0-4,0)

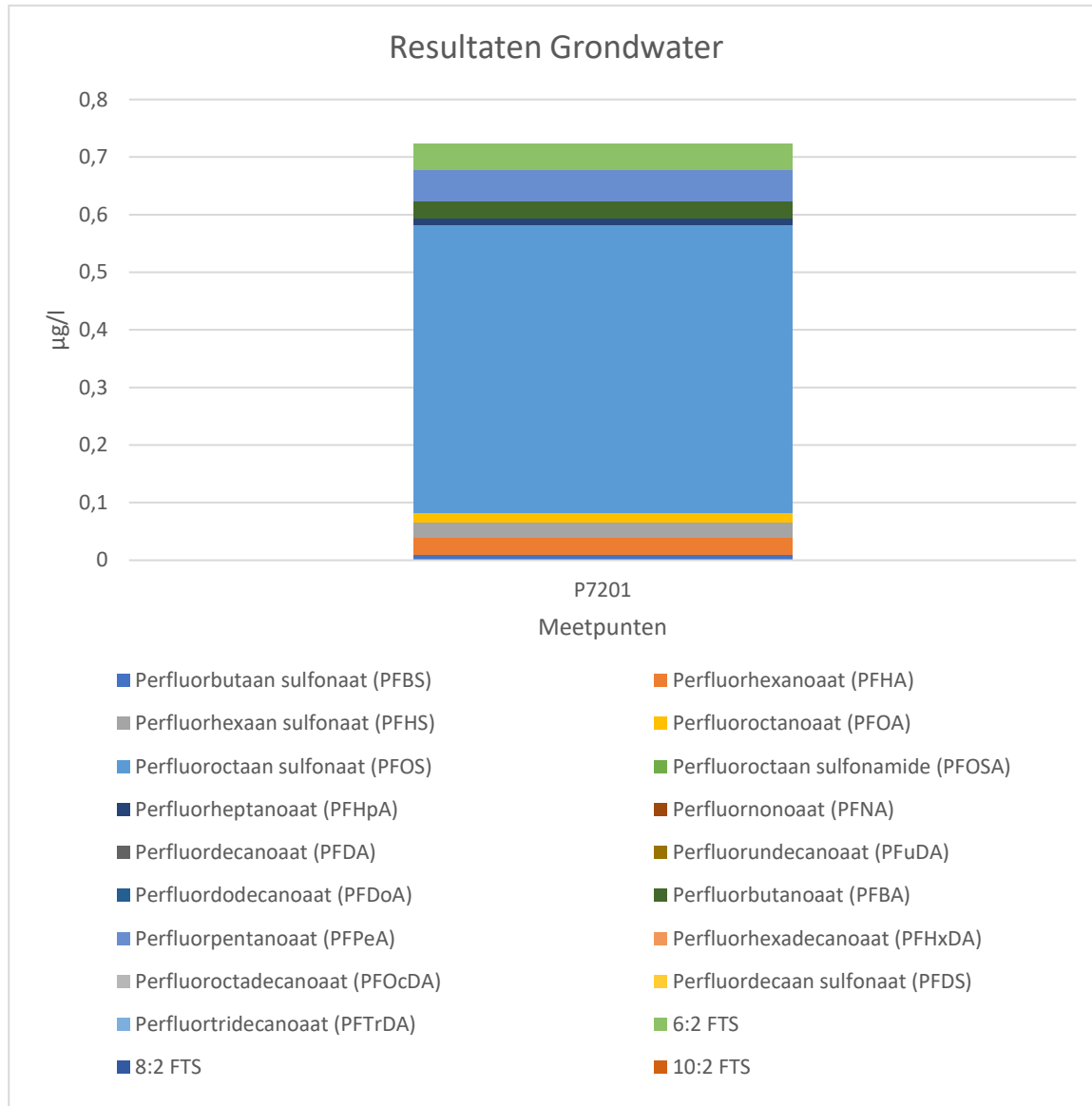


Er is horizontaal geen afperking in het grondwater tot onder de achtergrondwaarde in stroomafwaartse richting (vermoedelijke stromingsrichting op basis van voorgaande bodemonderzoeken) van wat als de bronzone (oefenvliegtuig, brandkuip) aanzien kan worden.

Gezien de lage grondwaterconcentratie die in fase 1 werd aangetroffen werd voor deze site niet getracht een verticale afperking in het grondwater te bekomen.

In Figuur 4.15 wordt de verdeling van de PFAS-componenten per meetpunt in het grondwater weergegeven.

Afbeelding 4.15 verdeling van de verschillende PFAS-componenten in de grondwaterstalen thv site 10



5 BESLUIT

5.1 ALGEMEEN BESLUIT

Op basis van de resultaten van het nader onderzoek op 2 sites waar PFAS-houdend blusschuim wordt/werd toegepast kan besloten worden dat een verontreiniging in grond en grondwater een verticale en horizontale verspreiding kan waargenomen worden. Er wordt vastgesteld dat hoofdzakelijk de kortere en meer mobiele ketens een horizontale en verticale verspreiding kennen. Op basis van de vaststellingen op de twee onderzochte sites kan gesteld worden dat de grondverontreiniging op brandweer-oefenplaatsen een omvang kan kennen van meer dan 40 meter verwijderd van de bronzone. Dit hangt uiteraard sterk af van de omvang van de oefenactiviteiten. Een volledige afperking tot onder de lokale achtergrondwaarde kan >100m bedragen in de toplaag. In het verticale vlak is een verspreiding in het vaste deel van de aarde tot ver onder de grondwatertafel mogelijk.

In alle stalen werd naast PFOS ook 6:2 FTS aangetroffen. Sinds 2001 worden brandblusschuimen geproduceerd met behulp van fluor-oppervlakte actieve stoffen gebaseerd op fluortelomeren (gezien het verbod op PFOS), zoals 6:2 FTS en 8:2 FTS (fluortelomeersulfonaten). Deze fluortelomeersulfonaten vallen onder de zogenaamde precursors en kunnen onder bepaalde condities afbreken tot persistente perfluorverbindingen (vb. PFOA). Daardoor kunnen de mogelijk onschadelijke telomeren omgezet worden naar schadelijke componenten van de PFAS groep die dan verder zullen accumuleren in de ondergrond,....

In het grondwater is het verschil in oplosbaarheid/uitloogbaarheid tussen de 2 sites opmerkelijk. Desondanks de grondconcentraties op beide sites gelijke grootordes aannemen, is op site 3 een sterke en omvangrijke grondwaterverontreiniging aanwezig en op site 10 op basis van het beperkte onderzoek een eerder beperkte grondwaterverontreiniging. Een mogelijke verklaring hiertoe kan zijn dat het grondwater op site 10 minder uitgebreid onderzocht geweest is.

In het kader van het vermijden van nieuwe bijkomende problemen als gevolg van het gebruik van blusschuim werd in het kader van dit onderzoek een nota opgemaakt die binnen de brandweersector gebruikt zal worden ter vorming van de brandweer en ter preventie van verspreiding van de verontreiniging van PFAS-componenten bij grondverzet ter hoogte van oefenplaatsen.

Gezien deze problematiek zich op korte termijn hoofdzakelijk manifesteert binnen de grondverzetsector en door grondverzet verspreiding kan optreden, werd eveneens een nota opgemaakt voor bodemsaneringsdeskundigen, reinigingscentra en bodembeheerorganisaties over hoe om te gaan met PFAS.

5.2 AANBEVELINGEN VOOR DESKUNDIGEN

Op basis van de bevindingen in voorliggend onderzoek kunnen volgende aanbevelingen aan erkend bodemsaneringsdeskundigen worden gedaan:

- bij het uitvoeren van afperkend onderzoek in het kader van beschrijvende bodemonderzoeken of grondverzet dient rekening gehouden te worden met een potentieel aanzienlijke verspreiding zowel in horizontale als verticale richting. Uiteraard zal deze verspreiding afhangen van de aard en de omvang van de activiteiten.
- Bij onderzoeken die worden uitgevoerd in de directe omgeving van locaties waar PFAS houdende producten gebruikt, opgeslagen of verwerkt werden/ worden is het aangewezen dat deze componenten worden meegenomen als risicoparameters
- In de omgeving van terreinen waar oefeningen of calamiteiten hebben plaatsgehad en blusschuim werd toegepast, is het aangewezen dat in het kader van grondverzet steeds gescreend te worden op de aanwezigheid van PFAS gezien de potentieel verre verspreiding van deze componenten
- Bij onderzoek naar PFAS dient er rekening mee gehouden te worden dat een goede voorstudie belangrijk is aangezien de oefenlocaties nogal eens durven wijzigen van locatie doorheen de tijd en vaak plaatsvinden/ plaatsvonden in een “vergeten” hoekje op een site.
- De samenstelling van de aangetroffen PFAS-componenten in grond en/of grondwater kan een hulpmiddel zijn bij het bepalen van de aard van de verontreiniging. Dit zal niet steeds sluitend zijn zeker bij een mengsel van producten.
- Wat betreft de staalname lijkt ons het volgende aangewezen:
 - een duidelijk kader te scheppen betreffende de bemonstering van PFAS componenten. Het opmaken van een afzonderlijk CMA dat specifiek gericht is op de monsternamen van PFAS is aangewezen. Gezien de lage rapportagegrens bestaat er een groot risico op cross-contaminatie waardoor de gemeten waarde hoger ligt dan de werkelijke waarde, maar ook een verlaagde concentratie als gevolg van adsorptie van de PFAS componenten op de gebruikte materialen is mogelijk. Figuur 3.1 en het instructieblad in bijlage 8 zijn hiervoor een eerste aanzet. Het is dan ook aan te raden bij veldwerk een dergelijk instructieblad aan te wenden.
- Belangrijkste uitgangspunten zijn:
 - PFAS houdende producten vermijden:
 - Kledij: Goretex, Tyvek overalls, waterproofsprays, vuilafstotende kledij,...
→ Zuivere, onbehandelde katoenen overall's dragen
 - Bemonsteringsmateriaal: geen teflon tubing
→ PE tubing gebruiken
 - Geen gebruik van waterafstotend papier (voedselverpakkingsmateriaal, schrijfpapier, Post-IT,...)
 - Geen gebruik van PFAS-houdende muggensprays, zepen, zonnecrèmes, wasmiddelen, dagcrèmes
 - PFAS-adsorberende producten mijden:
 - Staalname materiaal: geen glas of LDPE
→ wel HDPE, PE, PP
 - Geen siliconedarm bij bemonstering

→ wel bemonstering met kogelklep

- Betreffende de laboratoria is het belangrijk dat de stalen geanalyseerd worden door laboratoria die erkend zijn voor het uitvoeren van CMA procedure CMA/3/D zodat ook hier de kans op cross-contaminatie wordt vermeden.

DEEL Bijlagen

OVAM

Bijlage 1: Resultaten fase 1 grond

	10:2 Fluorotelomere sulfonate (10:2 FTS)	6:2 Fluorotelomere sulfonate (6:2 FTS)	8:2 Fluorotelomere sulfonate (8:2 FTS)	Perfluorbutanoic sulphonate (PFBS)	Perfluordecane sulphonate (PFDS)	Perfluorhexanoic sulphonate (PFHxS)	Perfluorbutanoic acid (PFBA)	Perfluordecanoic acid (PFDA)	Perfluordodecanoic acid (PFDoDA)	Perfluorheptanoic acid (PFHpA)	Perfluorhexanoic acid (PFHxA)	Perfluornonanoic acid (PFNA)	Perfluoroctanoic acid (PFOA)	Perfluoroctanoic sulphonate (PFOS)	Perfluoroctanoic sulfonamide (PFOSA)	Perfluorpentanoic acid (PFPA)	Perfluortridecanoic acid (PFTrDA)	Perfluortetradecanoic acid (PFTeDA)	Perfluorundecanoic acid (PFUnDA)	Perfluorhexadecanoic acid (PFHxDA)	Perfluorooctadecanoic acid (PFODA)	SOM PFAS
7011 (0,0-0,30)	170	61	140	1,2	10	6,8	4,6	34	5,1	<1,0	5	1,5	2,3	2100	18	9,9	<1,0	<1,0	2,8	<1,0	<1,0	2572,2
7012 (0,0-0,30)	450	1400	980	<1,0	3,4	13	2,6	160	39	7,7	32	71	48	240	13	12	<1,0	5,1	13	<1,0	<1,0	3489,8
7013 (0,0-0,50)	2600	76	480	2	12	40	<1,0	16	6,9	2,7	9,8	2,6	16	6100	21	4,7	<1,0	<1,0	2,6	<1,0	<1,0	9392,3
7006 (0,0-0,40)	38	440	65	1	4,8	22	6,1	8,4	1,2	2,9	17	4,3	15	500	5,2	33	<1,0	<1,0	2,8	<1,0	<1,0	1166,7

OVAM

Bijlage 2: Resultaten fase 1 grondwater

OVAM

Bijlage 3: Resultaten fase 2 grond

	Perfluorobutane sulfonate (PFBS)	Perfluorohexanoate (PFHA)	Perfluorohexane sulfonate (PFHS)	Perfluorooctanoate (PFOA)	Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	Perfluoroheptanoate (PFHpA)	Perfluorononanoate (PFNA)	Perfluorodecanoate (PFDA)	Perfluoroundecanoate (PFuDA)	Perfluorododecanoate (PFDoA)	Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	Perfluorobutanoate (PFBA)	Perfluoropentanoate (PFPeA)	Perfluorohexadecanoate (PFHxDA)	Perfluorooctadecanoate (PFOcDA)	Perfluorodecane sulfonate (PFDS)	Perfluorotridecanoate (PFTrDA)	6:2 FTS	8:2 FTS	10:2 FTS	Totaal PFAS (som)
P7101 (0-0,20)	<0,50	1,3	8,6	5,5	1900	1,1	<0,50	1,1	7,6	<0,50	1,3	<0,50	<0,50	3,9	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	340	20	12	2302,4
P7101 (5,5-6,0)	4,9	18	120	18	54	<0,50	4	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5,1	4,9	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	27	<2,0	<2,0	255,9
P7102 (0-0,20)	<0,50	6,7	15	7,1	240	3,9	<0,50	13	37	4,1	7,5	1,4	3,1	11	<2,0	<2,0	2,9	<0,50	34	5	16	407,7
P7103 (0-0,20)	1,5	16	25	10	1100	87	1,1	0,91	14	7	13	1,9	4,6	12	<2,0	<2,0	69	1,7	140	7,8	23	1535,51
P7104 (0-0,20)	<0,50	1,1	2,9	<0,50	51	<0,50	<0,50	0,54	1,8	0,77	2,6	<0,50	3,1	4,1	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	11	78,91
P8101 (0-0,20)	<0,50	4,1	23	12	790	37	0,87	4,7	30	7,8	18	2,6	2,2	3,8	<2,0	<2,0	32	2,5	240	58	110	1378,57
P8102 (0-0,20)	2,1	4	47	13	1600	28	<0,50	<0,50	4	1,6	1,8	<0,50	4,5	7,7	<2,0	<2,0	16	<0,50	56	4	19	1808,7
P8103 (0-0,20)	<0,50	1	3,5	<0,50	130	<0,50	<0,50	<0,50	0,77	<0,50	<0,50	<0,50	1,3	0,81	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	2,7	140,08
P8106 (0-0,20)	0,98	16	28	12	1100	66	3,1	3,6	46	19	42	5,2	4,1	10	<2,0	<2,0	55	2	180	71	160	1823,98
B8104 (0-0,20)	<1,0	<0,50	1,9	<0,50	240	2,4	<0,50	<0,50	3	2,1	1,1		2,2	2,2	<0,50	<1,0	2,5	<0,50	3,1	<2,0	2,7	263,2
B8105 (0-0,20)	<1,0	1,2	2,5	<0,50	110	0,92	<0,50	<0,50	0,87	<0,50	<0,50		1,9	<0,50	<0,50	<1,0	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	<2,0	117,39
P7201 (0-0,20)	<0,50	<0,50	12	<0,50	280	<0,50	<0,50	2,8	2,7	0,77	0,67	<0,50	<0,50	2,3	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	<2,0	301,24
B8201 (0-0,20)	0,81	0,8	29	6,3	430	2,6	6,8	31	7,5	5,8	2,3	<0,50	4,3	9,9	<2,0	<2,0	4,8	<0,50	6,5	14	8,7	571,11
B8202 (0-0,20)	<0,50	17	8,9	5	65	<0,50	5,7	8,6	<0,50	1,1	<0,50	<0,50	1,9	14	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	82	3,3	<2,0	212,5
B8203 (0-0,20)	<0,50	<0,50	2,7	2,1	3,3	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	2,2	<0,50	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	<2,0	10,3
B8204 (0-0,20)	<0,50	<0,50	4,9	0,58	43	<0,50	<0,50	<0,50	0,65	0,86	<0,50	<0,50	1,1	4,3	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	<2,0	55,39
B8205 (2,5-3,0)	<0,50	<0,50	15	<0,50	4,9	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	18	<2,0	<2,0	37,9
B8205 (3,3-3,5)	<0,50	<0,50	11	<0,50	3	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1,9	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	4,9	<2,0	<2,0	20,8
B8206 (0-0,20)	4,5	39	150	2,8	1400	39	2,8	10	34	11	6,3	<0,50	9,7	38	<2,0	<2,0	39	<0,50	240	30	43	2099,1
B8207 (0-0,20)	<0,50	1,9	9,2	<0,50	170	1,3	<0,50	3,6	0,7	0,79	<0,50	<0,50	0,96	7,2	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	<2,0	195,65
B8208 (0-0,20)	<0,50	<0,50	1,2	1,1	65	<0,50	<0,50	3,4	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1,1	5,7	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	<2,0	77,5
B8209 (0-0,20)	<0,50	<0,50	0,73	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,85	<0,50	<2,0	<2,0	<0,50	<0,50	<0,50	<2,0	<2,0	1,58
B8210 (0-0,20)	<0,50	2,7	30	<0,50	760	11	3	8,5	5,8	<0,50	1,1	<0,50	2,6	7,6	<2,0	<2,0	5	<0,50	9,7	<2,0	<2,0	847

OVAM

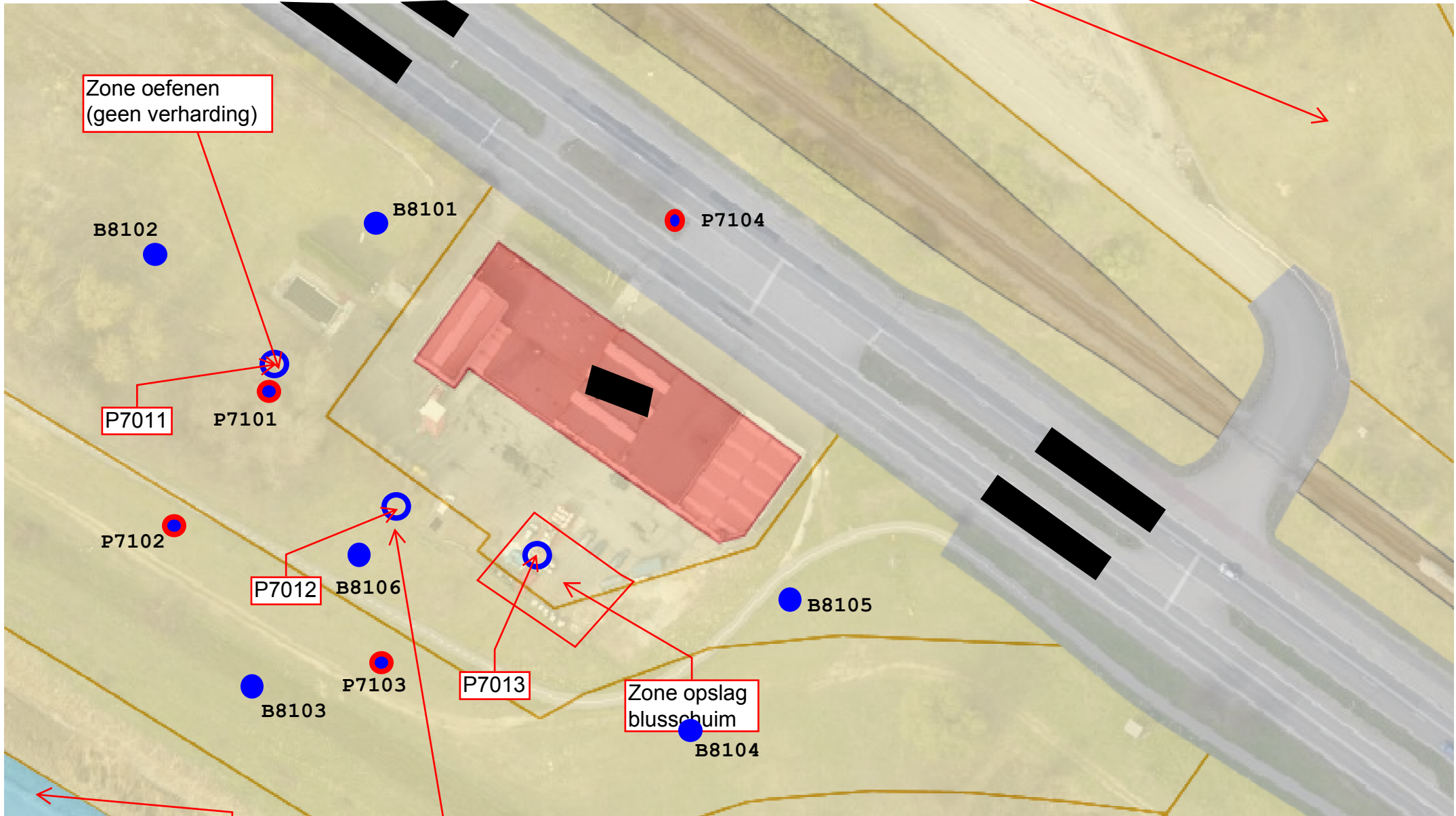
Bijlage 4: Resultaten fase 2 grondwater

	Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)																						
	Perfluorhexanoaat (PFHA)																						
	Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)																						
	Perfluoroctanoaat (PFOA)																						
	Perfluorocetaan sulfonaat (PFOS)																						
	Perfluorocetaan sulfonamide (PFOSA)																						
	Perfluorheptanoaat (PFHpA)																						
	Perfluorononoaat (PFNA)																						
	Perfluordecanoaat (PFDA)																						
	Perfluorundecanoaat (PFuDA)																						
	Perfluordodecanoaat (PFDoA)																						
	Perfluorbutanoaat (PFBA)																						
	Perfluorpentanoaat (PFPeA)																						
	Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)																						
	Perfluorocetadecanoaat (PFOcDA)																						
	Perfluordeciaan sulfonaat (PFDS)																						
	Perfluortridecenoaat (PFTrDA)																						
	6:2 FTS																						
	8:2 FTS																						
	10:2 FTS																						
	Totaal PFAS (som)																						
P7101	23	56	150	30	22	<0,20	11	0,37	<0,0050	<0,005	<0,2	8,4	20	<0,0050	<0,010	<0,005	<0,005	18	0,087	<0,005	338,857		
P7102	4,9	16	62	5,5	44	<0,20	3,6	0,059	<0,0050	<0,005	<0,2	4	15	<0,0050	<0,010	<0,005	<0,005	2	<0,0050	<0,005	157,059		
P7103	1	27	23	5,9	420	<0,20	5,7	0,85	0,04	<0,005	<0,2	7,2	32	<0,0050	<0,010	<0,20	<0,005	150	0,65	<0,005	673,34		
P7104	0,009	0,031	0,025	0,018	0,5	<0,20	0,01	<0,0050	<0,0050	<0,20	<0,2	0,031	0,053	<0,20	<1,0	<0,005	<0,20	0,046	<0,0050	<0,005	0,723		
P7201	<0,005	0,051	0,53	0,07	16	<0,20	0,017	0,042	0,009	<0,005	<0,2	0,018	0,062	<0,0050	<0,010	<0,005	<0,005	1	0,1	<0,005	17,899		

OVAM

Bijlage 5: Plan Site 3

Industriezone



Zone oefenen
(geen verharding)

B8102

B8101

P7104

P7011

P7101

P7102

P7012

B8106

B8105

B8103

P7103

P7013

Zone opslag
blusschuim

B8104

Oppervlaktewater

Zone oefenen
(geen verharding)

60 m

1 cm = 10,752 m

14/12/2017

OVAM

Bijlage 6: Plan site 10



60 m

1 cm = 10,66 m

23/02/2018

OVAM

Bijlage 7: CMA_3_D

Perfluorverbindingen

INHOUD

1	Doel en toepassingsgebied	3
2	Principe	3
3	Apparatuur en materiaal	4
4	Reagentia en standaarden	4
5	Monsterbewaring en -voorbehandeling	5
6	Analyseprocedure	5
6.1	<i>Extractie en opzuivering</i>	5
6.2	<i>LC-MS/MS analyse</i>	6
6.2.1	LC-condities	6
6.2.2	MS-condities	7
6.2.3	Identificatie en integratie	9
6.2.4	Kalibratie	9
7	Berekeningen	10
8	Kwaliteitscontrole	10
8.1	<i>Instrumentele detectielimiet</i>	10
8.2	<i>Procedureblanco</i>	10
8.3	<i>Controle van de geldigheid van de kalibratievergelijking</i>	11
8.4	<i>Terugvinding van de isotoopgemerkte fluorverbindingen</i>	11
8.5	<i>Controlemonster</i>	11
9	Prestatiekenmerken	11
10	Referenties	12

1 DOEL EN TOEPASSINGSGBIED

~~Deze methode is nieuw~~ Deze procedure vervangt de procedure CMA/3/D van december 2011 en beschrijft de kwantitatieve bepaling van perfluorverbindingen in bodem, sediment, slib, baggerspecie, vast afval en bodemverbeterende middelen met behulp van vloeistofchromatografie.

De verbindingen worden veelvuldig gebruikt voor het water- en vuilafstotend maken van textiel (incl. tapijten), leder, papier en karton en in brandblusmiddelen. Deze verbindingen zijn schadelijk bij langdurige blootstelling, zijn persistent en bioaccumuleren.

De belangrijkste van deze verbindingen zijn perfluoralkaanzuren (bv. PFOA), perfluoralkaan-sulfonzuren (bv. PFOS) en fluortelomeeralcoholen. De laatste verbindingen gelden ook als precursor voor de eerste. In de regel gebeurt de bepaling van de eerste verbindingen met LC-MS en deze van de laatste met GC-MS.

Deze methode beschrijft de extractie en analyse van volgende verbindingen:

- perfluoro-n-pentanoic acid	PFPA
- perfluoro-n-hexanoic acid	PFHxA
- perfluoro-n-heptanoic acid	PFHpA
- perfluoro-n-octanoic acid	PFOA
- perfluoro-n-nonanoic acid	PFNA
- perfluoro-n-decanoic acid	PFDA
- perfluoro-n-undecanoic acid	PFUdA
- perfluoro-n-dodecanoic acid	PFDoA
- perfluoro-1-butane sulfonate	PFBS
- perfluoro-1-hexane sulfonate	PFHxS
- perfluoro-1-octane sulfonate	PFOS
- perfluoro-1-decane sulfonate	PFDS
- perfluoro-1-octanesulfonamide	PFOSA

Tegelijk kunnen ook de onderstaande verbindingen bepaald worden. Hiervoor worden echter minder betrouwbare gehalten bekomen als gevolg van onvoldoende terugvinding, verlies door adsorptie of mogelijke interferentie. De gemeten gehalten kunnen in dat geval enkel gerapporteerd worden als indicatief.

- perfluoro-n-butanoic acid	PFBA
- perfluoro-n-tridecanoic acid	PFTTrDA
- perfluoro-n-tetradecanoic acid	PFTeDA
- perfluoro-n-hexadecanoic acid	PFHxDA
- perfluoro-n-octadecanoic acid	PFODA

2 PRINCIPE

Aan de stalen worden gekende hoeveelheden isotoopgemerkte fluorverbindingen toegevoegd. De stalen worden vervolgens geëxtraheerd waarna het extract verder opgezuiverd en ingedampt wordt. Het ingedampte residu wordt opgenomen in een gekend volume mobiele fase en

geanalyseerd met vloeistofchromatografie met tandem massaspectrometrische detectie. Het gehalte van de verschillende PFC's wordt berekend met de interne standaard methode.

3 APPARATUUR EN MATERIAAL

- 3.1 Analytische balans met een afleesnauwkeurigheid van 0,1 mg
- 3.2 Bovenweger met een afleesnauwkeurigheid van 0,01 g
- 3.3 Schudtoestel
- 3.4 Vortexmenger
- 3.5 Centrifugetoestel
- 3.6 Eenheid voor indampen onder stikstofstroom met regelbaar debiet
- 3.7 Polypropyleen centrifugebuizen van 50 ml en 15 ml
- 3.8 Envicarb SPE-tubes
- 3.9 Polyamidefilters 0.20 µm
- 3.10 Meetvials van 1,5 ml
- 3.11 Vloeistofchromatograaf (HPLC of UPLC)
- 3.12 Tandem-massaspectrometer met mogelijkheid om transities in MRM-modus te meten, uitgerust met electrospray ionisatiebron
- 3.13 HPLC of UPLC-kolom, bv. Waters Acquity UPLC BEH Shield RP18 1.7µm kolom, 2.1x100 mm

4 REAGENTIA EN STANDAARDEN

- 4.1 Methanol, acetonitrile: residukwaliteit
- 4.2 Water: ultrapuur (Milli-Q)
- 4.3 Ammoniumacetaat: Merck p.a.
- 4.4 Stock kalibratiestandaarden van PFC's: dit zijn aangekochte monocomponent oplossingen van bv. 50 mg/l
- 4.5 Stock kalibratieoplossingen van natieve PFC's: dit zijn monocomponentstandaarden aangemaakt in methanol vanuit de stock kalibratiestandaarden uit 4.4, in een concentratie van +/- 10 mg/l
- 4.6 Stock controlestandaard van natieve PFC's: dit is een mengstandaard in methanol van bv. 2 mg/l
- 4.7 Standaardoplossing van isotoop aangerijkte PFC's: deze wordt als mengstandaardoplossing aangekocht in een concentratie van ± 2000 µg/l en verdund naar een concentratie van ± 400 µg/l. De volgende isotoopgemerkte PFC's zijn op dit ogenblik in gebruik :

¹³C₄-PFBA
¹³C₂-PFHxA
¹³C₄-PFOA
¹³C₅-PFNA
¹³C₂-PFDA
¹³C₂-PFUdA
¹³C₂-PFDoA
¹⁸O-PFHxS
¹³C₄-PFOS
¹³C₈-PFOSA

- 4.8 Natieve PFC-standaardreeks : maak uitgaande van de stock kalibratieoplossingen van natieve PFC's (4.5) een mengsel van alle natieve PFC's en hieruit een reeks verdunningen met wisselende concentraties aan natieve PFC's, lopende van ca 2 tot 500 µg/l; deze worden aangemaakt in methanol
- 4.9 Kalibratiestandaarden: maak uitgaande van de natieve PFC-standaardreeks (4.8) een reeks verdunningen met wisselende concentraties aan natieve PFC's, lopende van ca 1 tot 250 µg/l en constante concentraties aan isotoop aangerijkte PFC's van ca. 4 µg/l; deze worden aangemaakt in methanol-water mengsel (1/1)
- 4.10 QC standaarden: uitgaande van de stock controlestandaard (4.6) worden twee QC standaarden aangemaakt op twee verschillende concentratieniveaus, laag en hoog, in methanol
- 4.11 QC meetstandaarden: van de twee QC standaarden (4.10) worden QC meetstandaarden aangemaakt door de isotoop aangerijkte PFC's eraan toe te voegen en ze 1/1 te verdunnen met ultra puur water
- 4.12 1 M NaOH-oplossing, los 40 g NaOH op in 1 liter ultra puur water;
- 4.13 1 M HCl-oplossing, leng 8.4 ml geconcentreerd HCl 37% aan tot 100 ml met ultra puur water;

5 MONSTERBEWARING EN -VOORBEHANDELING

Voor de monsterbewaring wordt verwezen naar CMA/1/B.

Voor de monstervoorbehandeling wordt verwezen naar CMA/5/B.

6 ANALYSEPROCEDURE

6.1 EXTRACTIE EN OPZUIVERING

1. Weeg 1 g staal (droge stof) af in een polypropyleen (PP) centrifugebuis van 50 ml;

Opmerking : de minimale droge stof inname bedraagt 1 g. Indien nodig worden monsters ingedikt.

2. Voeg vervolgens aangewezen hoeveelheden interne standaard en eventueel natieve additie-standaard toe;
3. Voeg 1 ml NaOH-oplossing toe, bevochtig indien nodig het staal met ultra puur water om een betere menging met de NaOH-oplossing mogelijk te maken. Vervolgens worden de stalen 30 seconden gemengd op de vortexmenger en 30 minuten in het ultrasoonbad geplaatst. Laat daarna overnacht verder reageren;
4. De volgende dag wordt het NaOH geneutraliseerd door 1 ml 1 M HCl-oplossing toe te voegen, vortex om het geheel goed te mengen;
5. Voeg 10 ml 50:50 ACN:MeOH-mengsel toe. De centrifugebuizen worden vervolgens op het schudtoestel gedurende 30 minuten geschud. Hierna wordt gecentrifugeerd en het supernatans wordt in een tweede PP centrifugebuis van 50 ml gedecanteerd;
6. Bovenstaande extractie wordt nogmaals herhaald, de supernatansen worden samengebracht. Het totaalvolume extract bedraagt 20 ml;
7. Het extract wordt ingedampt onder een stikstofstroom tot een volume van 10 ml;

8. Het ingedamppte extract wordt opgezuiverd door het over een Envicarb SPE-tube te brengen (die voorafgaandelijk werd gespoeld met 10 ml acetonitrile). Het eluaat wordt opgevangen in een PP centrifugebuis van 15 ml. De Envicarb-tube wordt nagespoeld met twee maal 2,5 ml acetonitrile;
9. Het opgezuiverde extract wordt vervolgens ingedampt onder een stikstofstroom tot een volume van ongeveer 1,5 tot 2 ml;
10. Breng volledig over in een meetvial van 1,5 ml en damp verder in onder stikstof tot volledig droog;
11. Los opnieuw op met 500 µl methanol en 500 µl ultra puur water;
12. Deze meetoplossing wordt voor de analyse nog gefiltreerd over een polyamidefilter van 0,20 µm.

6.2 LC-MS/MS ANALYSE

6.2.1 LC-CONDITIES

Een UPLC-analyse gebeurt bv. op een UPLC BEH Shield RP18 kolom met gradiëntelutie.

Typische UPLC-instellingen zijn:

- mobiele fase:
 - A= Water + 5 % MeOH en 2 mM ammoniumacetaat
 - B= MeOH + 2 mM ammoniumacetaat
- debiet: 0.25 ml/min
- kolomtemperatuur: 40°C
- injectievolume: 10 µl
- gradiënt:

Time	A%	B%
min	%	%
0,00	75	25
0,50	75	25
20,00	10	90
22,00	10	90
22,20	1	99
23,00	1	99
23,20	75	25
25,00	75	25

De LC-analyse kan ook gebeuren op een HPLC installatie, op een C18 kolom met gradiëntelutie.

Typische HPLC instellingen zijn:

- mobiele fase:
 - A= methanol
 - B= water + 2 mM ammoniumacetaat
- debiet: 1 ml/min.
- kolomtemperatuur: 35°C

- injectievolume: 100 μ l
- gradiënt:

Time	A	B
min	%	%
0	50	50
15	100	0
16	100	0
17	50	50
23	50	50

6.2.2 MS-CONDITIES

Alle opnamen worden met Multiple Reaction Monitoring (MRM) uitgevoerd, met ionisatie via electrospray in negatieve modus (ES-).

Typische instellingen voor de MS-acquisitie zijn hieronder gegeven:

Polarity	ES-
Calibration	Static 2
Capillary (kV)	3.00
Cone (V)	componentafhankelijk
Extractor (V)	3.00
RF Lens (V)	0.1
Source Temperature (°C)	120
Desolvation Temperature (°C)	350
Cone Gas Flow (L/Hr)	49
Desolvation Gas Flow (L/Hr)	799
LM 1 Resolution	14.0
HM 1 Resolution	14.0
Ion Energy 1	1.0
Entrance	0
Collision	componentafhankelijk
Exit	1
LM 2 Resolution	14.0
HM 2 Resolution	14.0
Ion Energy 2	1.0
Multiplier (V)	650

De onderstaande ionentransities worden geregistreerd. Tegelijk zijn typische UPLC retentietijden aangegeven. Deze kunnen verschuiven afhankelijk van de gebruikte kolom. In de tabel is ook aangegeven welke isotoop gemerkte inwendige standaard gebruikt kan worden voor de kwantificatie van de natieve verbinding.

komponenten	mode		Parent ion	Daughter ion		Retentietijd (min)	dwell time (s)	span	cone V	Collision E	Functie n°	IS
PFBA	ES -	MRM	213	169	Q	3.50	0.150	0.1	14	8	1	¹³ C-PFBA
PFPeA	ES -	MRM	263	219	Q	6.67	0.175	0.1	14	8	2	¹³ C-PFHxA
PFHxA	ES -	MRM	313	269	Q	9.54	0.150	0.1	14	8	4	¹³ C-PFHxA
	ES -	MRM		119	q		0.150	0.1	14	20	4	
PFHpA	ES -	MRM	363	319	Q	11.73	0.150	0.1	17	11	5	¹³ C-PFOA
	ES -	MRM		169	q		0.150	0.1	17	20	5	
PFOA	ES -	MRM	413	369	Q	13.43	0.150	0.1	17	11	7	¹³ C-PFOA
	ES -	MRM		169	q		0.150	0.1	17	17	7	
PFNA	ES -	MRM	463	419	Q	14.80	0.075	0.1	17	11	9	¹³ C-PFNA
	ES -	MRM		169	q		0.075	0.1	17	17	9	
PFDA	ES -	MRM	513	469	Q	15.96	0.100	0.1	17	11	11	¹³ C-PFDA
	ES -	MRM		219	q		0.100	0.1	17	20	11	
PFUdA	ES -	MRM	563	519	Q	16.96	0.100	0.1	17	11	12	¹³ C-PUdA
	ES -	MRM		169	q		0.100	0.1	17	23	12	
PFDoA	ES -	MRM	613	569	Q	17.80	0.150	0.1	20	11	14	¹³ C-PFDoA
	ES -	MRM		319	q		0.150	0.1	20	20	14	
PFTrDA	ES -	MRM	663	619	Q	18.53	0.175	0.1	17	14	15	¹³ C-PFDoA
	ES -	MRM		319	q		0.175	0.1	17	23	15	
PFTeDA	ES -	MRM	713	669	Q	19.15	0.150	0.1	20	14	16	¹³ C-PFDoA
	ES -	MRM		319	q		0.150	0.1	20	20	16	
PFHxDA	ES -	MRM	813	769	Q	20.17	0.150	0.1	20	14	17	¹³ C-PFDoA
	ES -	MRM		219	q		0.150	0.1	20	32	17	
PFODA	ES -	MRM	913	869	Q	20.96	0.150	0.1	23	17	18	¹³ C-PFDoA
	ES -	MRM		219	q		0.150	0.1	23	29	18	
PFBS	ES -	MRM	299	80	Q	7.48	0.150	0.1	44	41	3	¹⁸ O-PFHxS
	ES -	MRM		99	q		0.150	0.1	44	41	3	
PFHxS	ES -	MRM	399	80	Q	12.00	0.150	0.1	47	38	6	¹⁸ O-PFHxS
	ES -	MRM		99	q		0.150	0.1	47	32	6	
PFOS	ES -	MRM	499	80	Q	14.90	0.075	0.1	59	50	8	¹³ C-PFOS
	ES -	MRM		99	q		0.075	0.1	59	40	8	
PFDS	ES -	MRM	599	80	Q	16.97	0.100	0.1	65	50	13	¹³ C-PFOS
	ES -	MRM		99	q		0.100	0.1	65	50	13	
PFOSA	ES -	MRM	498	78	Q	16.04	0.100	0.1	41	29	10	¹³ C-PFOA
	ES -	MRM		169	q		0.100	0.1	41	32	10	
¹³ C-PFBA	ES -	MRM	217	172	IS	3.50	0.150	0.1	14	10	1	
¹³ C-PFHxA	ES -	MRM	315	270	IS	9.54	0.150	0.1	14	11	4	
¹³ C-PFOA	ES -	MRM	417	372	IS	13.43	0.150	0.1	17	8	7	
¹³ C-PFNA	ES -	MRM	468	423	IS	14.80	0.075	0.1	17	11	9	
¹³ C-PFDA	ES -	MRM	515	470	IS	15.96	0.100	0.1	17	11	11	
¹³ C-PFUdA	ES -	MRM	565	520	IS	16.96	0.100	0.1	17	14	12	
¹³ C-PFDoA	ES -	MRM	615	570	IS	17.80	0.150	0.1	20	14	14	

¹⁸ O-PFHxS	ES -	MRM	403	84	IS	12.00	0.150	0.1	47	40	6	
¹³ C-PFOS	ES -	MRM	503	80	IS	14.90	0.075	0.1	59	40	8	
¹³ C-PFOA	ES -	MRM	506	78	IS	16.04	0.100	0.1	41	36	10	

Q: Transitie voor kwantificatie van de component

q: Transitie ter bevestiging (kwalificatie) van de kwantificatietransitie

6.2.3 IDENTIFICATIE EN INTEGRATIE

De aanwezigheid van natieve fluorverbindingen in de monsters wordt bevestigd op basis van de **Criteria voor retentietijden en ionenratio's zoals vermeld in CMA/6/D.**

onderstaande gegevens en criteria:

- ~~— de registratie van een piek bij de karakteristieke m/z van het product ion, met piekhoogte groter dan 3 keer de ruishoogte ('peak-to-peak' ruis);~~
- ~~— de retentietijd in het monster t.o.v. de laatste kalibratie-oplossing, waarbij een maximale afwijking van 15 sec wordt gehanteerd.~~

De identificatie van de isotoop aangerijkte verbindingen is eveneens gebaseerd op de karakteristieke m/z, **de signaal/ruis-verhouding** en de retentietijd.

De geïdentificeerde pieken worden geïntegreerd met behulp van de software van de apparatuur en manueel geverifieerd.

6.2.4 KALIBRATIE

De kalibratie omvat de injectie van minstens 5 standaardoplossingen die de te bepalen fluorverbindingen bevatten in oplopende concentraties en de isotoopgemerkte verbindingen in een constante concentratie. De kalibratievergelijking heeft een lineair verloop:

$$\frac{A_i}{A_{is}} = a \frac{C_i}{C_{is}} + b$$

met

A_i = de gemeten piekoppervlakte voor de natieve fluorverbinding i in de standaardoplossing

A_{is} = de gemeten piekoppervlakte voor de overeenkomstige inwendige standaard in de standaardoplossing

C_i = de concentratie van de fluorverbinding i in ng/ml in de standaardoplossing

C_{is} = de concentratie van de inwendige standaard i in ng/ml in de standaardoplossing

De verhouding van piekoppervlakten van de natieve PFC en de overeenkomstige inwendige standaard wordt voor elke te bepalen PFC uitgezet i.f.v. van de verhouding van de concentraties van beide verbindingen. De coëfficiënten a (helling of relatieve reponsfactor) en b (afgesneden stuk) worden bepaald door lineaire regressie met inbegrip van het punt (0,0) en met 1/X weging.

De correlatiecoëfficiënt dient > 0.995. Het werkgebied wordt bepaald door de concentraties waarvoor de residuele afwijking tot de rechte < 20%.

De berekening van de kalibratiecurve gebeurt bij elke analysereeks.

7 BEREKENINGEN

De concentraties in het monster worden vervolgens berekend als volgt:

$$C_i(\text{monster}) = \left(\frac{A_i - b}{A_{is}} \right) * \frac{g_{is}}{m_m}$$

met

$C_i(\text{monster})$	=	de concentratie van de fluorverbinding i in het monster in ng/g
A_i	=	de gemeten piekoppervlakte voor de natieve fluorverbinding i in het monsterextract
A_{is}	=	de gemeten piekoppervlakte voor de overeenkomstige inwendige standaard in het monsterextract
g_{is}	=	de aan het monster toegevoegde hoeveelheid inwendige standaard in ng
a en b	=	de coëfficiënten van de kalibratievergelijking
m_m	=	beginmassa monster in g

Opmerkingen:

Bij overschrijding van de bovenste grens van het werkgebied dient voor de bepaling van de betrokken fluorverbinding het extract verdund te worden met mobiele fase en opnieuw gemeten.

8 KWALITEITSCONTROLE

8.1 INSTRUMENTELE DETECTIELIMIET

De instrumentele detectielimiet is een maat voor de gevoeligheid van het apparaat. Aan de hand van het chromatogram van de laagste kalibratie-oplossing wordt voor elke fluorverbinding de kleinst meetbare concentratie bepaald, gedefinieerd als:

$$DL(\text{instr}) = 3 * RG * \text{conc}/PH$$

met

$DL(\text{instr})$	=	de instrumentele detectielimiet in ng/ml
RG	=	de "peak-to-peak" ruishoogte aan de voet van de chromatogrampiek van de fluorverbinding
PH	=	de piekhoogte van de fluorverbinding
C	=	concentratie van de fluorverbinding in de kalibratie-oplossing in ng/ml

De aldus bekomen $DL(\text{instr})$ mogen niet groter zijn dan de minimale waarden noodzakelijk voor het bekomen van de gevraagde rapporteergrenzen. Uitzonderingen hierop kunnen worden toegelaten voor zover dit de bruikbaarheid van de analyseresultaten niet in het gedrang brengt (bijv. in het geval van sterk met fluorverbindingen verontreinigde monsters).

8.2 PROCEDUREBLANCO

Bij elke analysereeks wordt een blanco extractie met de bovenstaande procedure opgewerkt en gemeten. M.b.t. de blancobijdrage worden volgende regels gehanteerd:

- voor monsterwaarden groter dan 5 maal de rapporteergrens: de chromatogrammen dienen vrij te zijn van pieken in een concentratie groter dan 10%
- voor monsterwaarden kleiner dan 5 maal de rapporteergrens: de chromatogrammen dienen vrij te zijn van pieken in een concentratie groter dan de helft van de rapporteergrens.

8.3 CONTROLE VAN DE GELDIGHEID VAN DE KALIBRATIEVERGELIJKING

Vlak na de kalibratiestandaarden, op het einde van de meetreeks en om de 12 injecties worden de twee QC meetstandaarden geïnjecteerd en de concentraties worden bepaald a.h.v. de kalibratievergelijking. De berekende concentraties worden genoteerd in de respectievelijke controlekaarten van de QC standaarden en moeten binnen de aangegeven grenzen vallen.

8.4 TERUGVINDING VAN DE ISOTOOPGEMERKTE FLUORVERBINDINGEN

Voor elk monster wordt de terugvinding van isotoopgemerkte inwendige standaarden bepaald, d.i. de experimenteel teruggevonden hoeveelheid van elk van de bij het begin van de analyse toegevoegde standaarden. Dit gebeurt door vergelijking van de oppervlakte van de isotoop aangerijkte verbinding bekomen voor het monster ($A_{is}(\text{monster})$) t.o.v. de oppervlakte verwacht voor een kalibratiestandaard ($A_{is}(\text{kalibratiestandaard})$) waarin ongeveer dezelfde concentratie aan natieve verbinding aanwezig is als gemeten in het monsterpreparaat (dit om rekening te houden met de onderdrukking van het signaal van de isotoopgemerkte verbinding door de coëluerende natieve verbinding). De terugvinding wordt gegeven door:

$$R\% = A_{is}(\text{monster}) * 100 / A_{is}(\text{kalibratiestandaard})$$

Voor een verantwoorde kwantificering dient het terugvindingsrendement van de ^{13}C -gemerkte fluorverbindingen minimaal 30 % en maximaal 200% te bedragen. Indien desgevallend (bv. indien geen monster meer beschikbaar is of indien heranalyse niet relevant is i.f.v. gebruik van het resultaat ...) toch resultaten worden gerapporteerd waarbij aan het criterium voor terugvinding niet voldaan is, dient dit als opmerking op het verslag vermeld te worden.

8.5 CONTROLEMONSTER

In elke analysereeks wordt een controlemonster meegenomen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van blanco monster gedopeerd met fluorverbindingen in een concentratie relevant voor het beoogde toepassingsgebied.

De terugvindingen worden genoteerd op de respectievelijke controlekaart van het controlemonster en dienen gelegen te zijn tussen de controlegrenzen van deze kaarten.

9 PRESTATIEKENMERKEN

Voor de prestatiekenmerken wordt verwezen naar CMA deel 6.

10 REFERENTIES

- ISO-norm 25101 "Water Quality – Determination of perfluorooctanesulfonate (PFOS) and perfluorooctanoate (PFOA) – Method for unfiltered samples using solid phase extraction and liquid chromatography mass spectrometry".
- Ma (2010), "Perfluorochemicals in wastewater treatment plants and sediments in Hong-Kong", Ruowei Ma, Environmental Pollution 158 (2010) 1354-1362
- Yoo (2009), "Analysis of perfluorinated chemicals in sludge: Method development and initial results", Hoon Yoo, Journal of Chromatography A, 1216 (2009) 7831-7839

OVAM

Bijlage 8: Checklist bemonstering PFAS

Checklist PFAS (Per- and polyfluoroalkyl substances) Staalname

Datum: _____

Staalnemer: _____

Staalname locatie: _____

1) Kledij/ PBM's en veldwerkers	
Geen botten/ kledij dat het materiaal Gore-Tex™, Teflon ®, Tyvek ®, LDPE bevat  Geen met waterafstotende producten (vb: Scotchgard ®) behandelde kledij	OK / NOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Veiligheidsschoenen en botten zijn gemaakt van polyurethaan (PU/PUR) of PVC 	OK / NOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Geen materialen die Tyvek® bevatten	OK / NOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Kledij is niet gewassen met wasverzachters	OK / NOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Regenkledij is gemaakt uit: <ul style="list-style-type: none"> - Polyurethaan (PU/PUR)  - Polyvinylchloride (PVC)  	OK / NOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Veldmedewerkers hebben op de dag van staalname geen van volgende producten gebruikt: <ul style="list-style-type: none"> - Cosmetica - Vochtinbrengende middelen - Handcrème - Zonnecrème - Anti-muggenmelk - Gerelateerde producten 	OK / NOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2) Veldwerk materiaal	
Geen Teflon (PTFE) of LDPE (Lagedichtheidpolyetheen) (vb: landbouwfolie, plasticzakjes, vuilzakken,...) bevattende materialen 	OK / NOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Alle staalname materiaal is gemaakt van: <ul style="list-style-type: none"> - Roestvrijstaal - HDPE (Hogedichtheidspolyetheen)  - Polypropyleen (PP)  - Nitril 	OK / NOK <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<p>Geen plastic clipboards, ringmappen, hardcover notitieboeken, waterproof veldwerkboeken (waterafstotend papier)</p> <p>Geen papier met lijmstrook (vb Post-It ®)</p>	<p>OK / NOK</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>Geen koelelementen met koelvloeistof. Enkel gebruik van ijs toegestaan.</p>	<p>OK / NOK</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>Enkel zuiver kraanwater mag gebruikt worden voor het reinigen van staalname materiaal.</p> <p>Geen PFAS houdende reinigingsmiddelen voor het reinigen van het staalname materiaal.</p>	<p>OK / NOK</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>Opgeboord materiaal niet uitspreiden op landbouwfolie, hier kan natuurlijke jutte gebruikt worden als alternatief</p>	<p>OK / NOK</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>Grondwaterstaalname gebeurd vòòr de peristaltische pomp (vb. met kogelklep) en niet na siliconeslang.</p>	<p>OK / NOK</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<h3>3) Staalname recipiënten</h3>	
<p>Staalname recipiënten gemaakt van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - polypropyleen  - HDPE  - geen glas 	<p>OK / NOK</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>Doppen staalname recipiënten hebben geen dichtingsring/dichtingsplastic en zijn gemaakt van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - polypropyleen  - HDPE  	<p>OK / NOK</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<h3>4) Voedingsvoorschriften</h3>	
<p>Geen etenswaren in staalname omgeving</p>	<p>OK / NOK</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>
<p>Geen eten verpakt in volgende recipiënten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vetafstotend papier (Pizzadozen, hamburgerverpakkingen,...) - Plasticfolie - Aluminium folie 	<p>OK / NOK</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>

Indien er een vinkje in èèn van de "NOK" vakjes staat zal de veldmedewerker samen met de projectmanager kijken welk item niet voldoet en waarom niet. Dit zal gebeuren vòòr het aanvatten van het veldwerk. De projectmanager zal bepalen welke acties nodig zijn om te voldoen aan alle voorschriften en zal het probleem en de te nemen acties onderstaand duidelijk omschrijven.

Het item of de veldmedewerker die niet voldoet aan de voorschriften zal verwijderd worden van de staalname locatie totdat alle voorschriften zijn nageleefd of de impact van het probleem op de staalname duidelijk gekend en als aanvaardbaar aanzien kan worden.

Omschrijf het probleem waarom niet voldaan kan worden aan de voorschriften en de actie/oplossing voor het probleem:

Projectleider: _____

Datum en tijd: _____

Handtekening projectleider:

OVAM

Bijlage 9: Analysecertificaten

WITTEVEEN+BOS BELGIUM NV
Attn: Jonas Rabaey
Gorislaan 49
1820 Steenokkerzeel

**Het huidige document vernietigt en vervangt het (de) vorig(e) uitgegeven rapport(en)
met dezelfde referentie(s).**

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Uw referentie: OVAM Project 110179-1/3560, J. Rabaey
Aantal monsters: 9
Datum van ontvangst: 18/10/2018
Monsteridentificatie:
Zie volgende pagina(s)

Analyseresultaten:

Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond
(LC/MS-MS, Electrospray)

I.A.C., een divisie van SGS Belgium NV

ANTWERPEN, 16/03/2019



Sven Herremans
Technical Manager

Behoudens andersluidende overeenkomst worden de opdrachten uitgevoerd op basis van de meest recente versie van de algemene voorwaarden van SGS Belgium. Op eenvoudig verzoek worden deze voorwaarden opnieuw aan u toegezonden. De aandacht wordt gevestigd op de beperking van aansprakelijkheid, de vergoedings- en bevoegdheidskwesties bepaald door deze voorwaarden. Elke houder van dit document dient te weten dat de informatie vervat in dit document enkel de bevindingen van SGS Belgium op het ogenblik van haar tussenkomst en binnen de grenzen van de eventuele instructies van de opdrachtgever, bevat. SGS Belgium is enkel aansprakelijk t.a.v. haar opdrachtgever en dit document stelt de bij een handelstransactie betrokken partijen niet vrij van hun plicht al hun rechten en verplichtingen uit te oefenen voortvloeiend uit de transactiedocumenten. Elke niet toegestane wijziging evenals de namaak of vervalsing van de inhoud of het uitzicht van dit document is onwettig en overtreders zullen vervolgd worden. Een beschrijving van de gebruikte analysemethoden, de identiteit van de externe laboratoria voor de gemerkte (E) analyses en de meetonzekerheid van de analyses zijn op aanvraag beschikbaar. Moogelijks vermelde normen of criteria zijn opgesteld en vermeld in samenspraak met de opdrachtgever.

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Monsteridentificatie:

Klant Staal Identificatie

IAC18-07019.001 - Grond - P7101 (0-0,20)

IAC18-07019.002 - Grond - P7101 (5,5-6,0)

IAC18-07019.003 - Grond - P7102 (0-0,20)

IAC18-07019.004 - Grond - P7103 (0-0,20)

IAC18-07019.005 - Grond - P7104 (0-0,20)

IAC18-07019.006 - Grond - P8101 (0-0,20)

IAC18-07019.007 - Grond - P8102 (0-0,20)

IAC18-07019.008 - Grond - P8103 (0-0,20)

IAC18-07019.009 - Grond - P8106 (0-0,20)

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P7101 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	1.3	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	8.6	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	5.5	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	1900	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	1.1	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	1.1	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	7.6	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	1.3	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	3.9	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	340	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	20	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	12	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P7101 (5,5-6,0)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	4.9	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	18	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	120	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	18	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	54	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	4.0	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordodecenoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	5.1	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	4.9	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	27	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P7102 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	6.7	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	15	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	7.1	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	240	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	3.9	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	13	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	37	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	4.1	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	7.5	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	1.4	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	3.1	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	11	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFocDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	2.9	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	34	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	5.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	16	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P7103 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	1.5	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	16	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	25	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	10	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	1100	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	87	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	1.1	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	0.91	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	14	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	7.0	0.50
Perfluordodecenoaat (PFDoA)	22/10/2018	13	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	1.9	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	4.6	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	12	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	69	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	1.7	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	140	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	7.8	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	23	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P7104 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	1.1	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	2.9	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	51	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	0.54	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	1.8	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	0.77	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	2.6	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	3.1	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	4.1	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	<0.50	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	11	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8101 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	4.1	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	23	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	12	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	790	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	37	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	0.87	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	4.7	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	30	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	7.8	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	18	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	2.6	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	2.2	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	3.8	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	32	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	2.5	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	240	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	58	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	110	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8102 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	2.1	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	4.0	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	47	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	13	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	1600	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	28	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	4.0	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	1.6	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	1.8	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	4.5	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	7.7	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFocDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	16	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	56	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	4.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	19	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8103 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	1.0	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	3.5	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	130	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	0.77	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	1.3	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	0.81	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	<0.50	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	2.7	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07019_R1

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8106 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	0.98	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	16	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	28	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	12	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	1100	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	66	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	3.1	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	3.6	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	46	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	19	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	42	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	5.2	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	4.1	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	10	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	55	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	2.0	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	180	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	71	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	160	2.0

WITTEVEEN+BOS BELGIUM NV
Attn: Jonas Rabaey
Gorislaan 49
1820 Steenokkerzeel

**Het huidige document vernietigt en vervangt het (de) vorig(e) uitgegeven rapport(en)
met dezelfde referentie(s).**

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Uw referentie: OVAM Project 110179-1/3561, J. Rabaey
Aantal monsters: 12
Datum van ontvangst: 18/10/2018
Monsteridentificatie:
Zie volgende pagina(s)

Analyseresultaten:

Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond
(LC/MS-MS, Electrospray)

I.A.C., een divisie van SGS Belgium NV

ANTWERPEN, 16/03/2019



Glenn Janssens
Analyst IMA

Behoudens andersluidende overeenkomst worden de opdrachten uitgevoerd op basis van de meest recente versie van de algemene voorwaarden van SGS Belgium. Op eenvoudig verzoek worden deze voorwaarden opnieuw aan u toegezonden. De aandacht wordt gevestigd op de beperking van aansprakelijkheid, de vergoedings- en bevoegdheidskwesties bepaald door deze voorwaarden. Elke houder van dit document dient te weten dat de informatie vervat in dit document enkel de bevindingen van SGS Belgium op het ogenblik van haar tussenkomst en binnen de grenzen van de eventuele instructies van de opdrachtgever, bevat. SGS Belgium is enkel aansprakelijk t.a.v. haar opdrachtgever en dit document stelt de bij een handelstransactie betrokken partijen niet vrij van hun plicht al hun rechten en verplichtingen uit te oefenen voortvloeiend uit de transactiedocumenten. Elke niet toegestane wijziging evenals de namaak of vervalsing van de inhoud of het uitzicht van dit document is onwettig en overtreders zullen vervolgd worden. Een beschrijving van de gebruikte analysemethoden, de identiteit van de externe laboratoria voor de gemerkte (E) analyses en de meetonzekerheid van de analyses zijn op aanvraag beschikbaar. Moogelijks vermelde normen of criteria zijn opgesteld en vermeld in samenspraak met de opdrachtgever.

Monsteridentificatie:

Klant Staal Identificatie

IAC18-07023.001 - Grond - P7201 (0-0,20)
IAC18-07023.002 - Grond - P8201 (0-0,20)
IAC18-07023.003 - Grond - P8202 (0-0,20)
IAC18-07023.004 - Grond - P8203 (0-0,20)
IAC18-07023.005 - Grond - P8204 (0-0,20)
IAC18-07023.006 - Grond - P8205 (2,5-3,0)
IAC18-07023.007 - Grond - P8205 (3,3-3,5)
IAC18-07023.008 - Grond - P8206 (0-0,20)
IAC18-07023.009 - Grond - P8207 (0-0,20)
IAC18-07023.010 - Grond - P8208 (0-0,20)
IAC18-07023.011 - Grond - P8209 (0-0,20)
IAC18-07023.012 - Grond - P8210 (0-0,20)

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P7201 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	12	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	280	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	2.8	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	2.7	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	0.77	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	0.67	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	2.3	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	<0.50	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8201 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	0.81	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	0.80	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	29	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	6.3	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	430	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	2.6	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	6.8	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	31	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	7.5	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	5.8	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	2.3	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	4.3	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	9.9	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	4.8	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	6.5	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	14	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	8.7	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8202 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	17	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	8.9	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	5.0	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	65	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	5.7	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	8.6	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	1.1	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	1.9	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	14	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFocDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	82	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	3.3	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8203 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	2.7	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	2.1	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	3.3	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordodecenoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	2.2	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFocDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	<0.50	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8204 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	4.9	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	0.58	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	43	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	0.65	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	0.86	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	1.1	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	4.3	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	<0.50	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8205 (2,5-3,0)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	15	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	4.9	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFocDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	18	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8205 (3,3-3,5)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	11	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	3.0	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	1.9	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFocDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	4.9	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8206 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	4.5	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	39	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	150	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	2.8	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	1400	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	39	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	2.8	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	10	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	34	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	11	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	6.3	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	9.7	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	38	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	39	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	240	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	30	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	43	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8207 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	1.9	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	9.2	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	170	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	1.3	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	3.6	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	0.70	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	0.79	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	0.96	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	7.2	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFocDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	<0.50	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8208 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	1.2	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	1.1	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	65	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	3.4	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordodecenoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	1.1	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	5.7	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFocDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	<0.50	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8209 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	0.73	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordodecanoaat (PFDoA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	0.85	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFOcDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	<0.50	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

ANALYSERAPPORT : IAC18-07023_R2

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - P8210 (0-0,20)			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in grond			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kgds)	Rapportagegrens (µg/kgds)
Perfluorbutaan sulfonaat (PFBS)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorhexanoaat (PFHA)	22/10/2018	2.7	0.50
Perfluorhexaan sulfonaat (PFHS)	22/10/2018	30	0.50
Perfluoroctanoaat (PFOA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluoroctaan sulfonaat (PFOS)	22/10/2018	760	0.50
Perfluoroctaan sulfonamide (PFOSA)	22/10/2018	11	0.50
Perfluorheptanoaat (PFHpA)	22/10/2018	3.0	0.50
Perfluormonoaat (PFNA)	22/10/2018	8.5	0.50
Perfluordecanoaat (PFDA)	22/10/2018	5.8	0.50
Perfluorundecanoaat (PFuDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluordodecenoaat (PFDoA)	22/10/2018	1.1	0.50
Perfluorotetradecanoate (PFTeA)	22/10/2018	<0.50	0.50
Perfluorbutanoaat (PFBA)	22/10/2018	2.6	0.50
Perfluorpentanoaat (PFPeA)	22/10/2018	7.6	0.50
Perfluorhexadecanoaat (PFHxDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluoroctadecanoaat (PFocDA)	22/10/2018	<2.0	2.0
Perfluordecaan sulfonaat (PFDS)	22/10/2018	5.0	0.50
Perfluortridecenoaat (PFTrDA)	22/10/2018	<0.50	0.50
6:2 FTS	22/10/2018	9.7	0.50
8:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0
10:2 FTS	22/10/2018	<2.0	2.0

WITTEVEEN+BOS BELGIUM NV
Attn: Jonas Rabaey
Gorislaan 49
1820 Steenokkerzeel

ANALYSERAPPORT : IAC18-07249

Uw referentie: OVAM Project 110179-1/3596, J. Rabaey
Aantal monsters: 2
Datum van ontvangst: 24/10/2018
Monsteridentificatie:
IAC18-07249.001 - Grond - B8104 (0-0,20)
IAC18-07249.002 - Grond - B8105 (0-0,20)

Analyseresultaten:

Determination of Perfluorinated Compounds (PFC) in soil
(LC/MS-MS, Electrospray)

I.A.C., een divisie van SGS Belgium NV

ANTWERPEN, 05/11/2018



Sven Herremans
Technical Manager

Behoudens andersluidende overeenkomst worden de opdrachten uitgevoerd op basis van de meest recente versie van de algemene voorwaarden van SGS Belgium. Op eenvoudig verzoek worden deze voorwaarden opnieuw aan u toegezonden. De aandacht wordt gevestigd op de beperking van aansprakelijkheid, de vergoedings- en bevoegdheidskwesties bepaald door deze voorwaarden. Elke houder van dit document dient te weten dat de informatie vervat in dit document enkel de bevindingen van SGS Belgium op het ogenblik van haar tussenkomst en binnen de grenzen van de eventuele instructies van de opdrachtgever, bevat. SGS Belgium is enkel aansprakelijk t.a.v. haar opdrachtgever en dit document stelt de bij een handelstransactie betrokken partijen niet vrij van hun plicht al hun rechten en verplichtingen uit te oefenen voortvloeiend uit de transactiedocumenten. Elke niet toegestane wijziging evenals de namaak of vervalsing van de inhoud of het uitzicht van dit document is onwettig en overtreders zullen vervolgd worden. Een beschrijving van de gebruikte analysemethoden, de identiteit van de externe laboratoria voor de gemerkte (E) analyses en de meetonzekerheid van de analyses zijn op aanvraag beschikbaar. Moqelijks vermelde normen of criteria zijn opgesteld en vermeld in samenspraak met de opdrachtgever.

SGS Belgium NV | Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen

ANALYSERAPPORT : IAC18-07249

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - B8104 (0-0,20)			
Determination of Perfluorinated Compounds (PFC) in soil			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kg)	Rapportagegrens (µg/kg)
Perfluorobutane sulfonate (PFBS)	31/10/2018	<1.0	1
Perfluorohexanoate (PFHA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorohexane sulfonate (PFHS)	31/10/2018	1.9	0.5
Perfluorooctanoate (PFOA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	31/10/2018	240	0.5
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	31/10/2018	2.4	0.5
Perfluoroheptanoate (PFHpA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorononoate (PFNA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorodecanoate (PFDA)	31/10/2018	3.0	0.5
Perfluoroundecanoate (PFuDA)	31/10/2018	2.1	0.5
Perfluorododecanoate (PFDoA)	31/10/2018	1.1	0.5
Perfluorobutanoate (PFBA)	31/10/2018	2.2	0.5
Perfluoropentanoate (PFPeA)	31/10/2018	2.2	0.5
Perfluorohexadecanoate (PFHxDA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorooctadecanoate (PFocDA)	31/10/2018	<1.0	1
Perfluorodecane sulfonate (PFDS)	31/10/2018	2.5	0.5
Perfluorotridecanoate (PFTrDA)	31/10/2018	<0.50	0.5
6:2 FTS	31/10/2018	3.1	0.5
8:2 FTS	31/10/2018	<2.0	2
10:2 FTS	31/10/2018	2.7	2

ANALYSERAPPORT : IAC18-07249

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grond - B8105 (0-0,20)			
Determination of Perfluorinated Compounds (PFC) in soil			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/kg)	Rapportagegrens (µg/kg)
Perfluorobutane sulfonate (PFBS)	31/10/2018	<1.0	1
Perfluorohexanoate (PFHA)	31/10/2018	1.2	0.5
Perfluorohexane sulfonate (PFHS)	31/10/2018	2.5	0.5
Perfluorooctanoate (PFOA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	31/10/2018	110	0.5
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	31/10/2018	0.92	0.5
Perfluoroheptanoate (PFHpA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorononoate (PFNA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorodecanoate (PFDA)	31/10/2018	0.87	0.5
Perfluoroundecanoate (PFuDA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorododecanoate (PFDoA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorobutanoate (PFBA)	31/10/2018	1.9	0.5
Perfluoropentanoate (PFPeA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorohexadecanoate (PFHxDA)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorooctadecanoate (PFocDA)	31/10/2018	<1.0	1
Perfluorodecane sulfonate (PFDS)	31/10/2018	<0.50	0.5
Perfluorotridecanoate (PFTrDA)	31/10/2018	<0.50	0.5
6:2 FTS	31/10/2018	<0.50	0.5
8:2 FTS	31/10/2018	<2.0	2
10:2 FTS	31/10/2018	<2.0	2

WITTEVEEN+BOS BELGIUM NV
Attn: Jonas Rabaey
Gorislaan 49
1820 Steenokkerzeel

ANALYSERAPPORT : IAC18-07250

Uw referentie: OVAM Project 110179-1/3594, J. Rabaey
Aantal monsters: 4
Datum van ontvangst: 24/10/2018
Monsteridentificatie:
IAC18-07250.001 - Grondwater - P7101
IAC18-07250.002 - Grondwater - P7102
IAC18-07250.003 - Grondwater - P7103
IAC18-07250.004 - Grondwater - P7104

Analyseresultaten:

Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in water
(LC/MS-MS, Electrospray)

Opmerkingen:

Voor de componenten waarbij de recovery van de gelabelde interne standaard met de SPE voorbereiding lager lag dan 20% werd de rechtstreekse injectie gerapporteerd (met verhoogde rapportagegrens).

(*) Voor de gemarkeerde component(en) lag de recovery van de gelabelde interne standaard tussen de 20 en 30%, evenwel kan de rapportagegrens nog gehaald worden.

(**) Voor de gemarkeerde component(en) werd voor de rechtstreekse injectie niet voldaan aan de criteria voor de recovery van de interne standaard.

I.A.C., een divisie van SGS Belgium NV

ANTWERPEN, 05/11/2018

Sven Herremans
Technical Manager

Behoudens andersluidende overeenkomst worden de opdrachten uitgevoerd op basis van de meest recente versie van de algemene voorwaarden van SGS Belgium. Op eenvoudig verzoek worden deze voorwaarden opnieuw aan u toegezonden. De aandacht wordt gevestigd op de beperking van aansprakelijkheid, de vergoedings- en bevoegdheidskwesties bepaald door deze voorwaarden. Elke houder van dit document dient te weten dat de informatie vervat in dit document enkel de bevindingen van SGS Belgium op het ogenblik van haar tussenkomst en binnen de grenzen van de eventuele instructies van de opdrachtgever, bevat. SGS Belgium is enkel aansprakelijk t.a.v. haar opdrachtgever en dit document stelt de bij een handelstransactie betrokken partijen niet vrij van hun plicht al hun rechten en verplichtingen uit te oefenen voortvloeiend uit de transactiedocumenten. Elke niet toegestane wijziging evenals de namaak of vervalsing van de inhoud of het uitzicht van dit document is onwettig en overtreders zullen vervolgd worden. Een beschrijving van de gebruikte analysemethoden, de identiteit van de externe laboratoria voor de gemerkte (E) analyses en de meetonzekerheid van de analyses zijn op aanvraag beschikbaar. Moqelijs vermeldde normen of criteria zijn opgesteld en vermeld in samenspraak met de opdrachtgever.

SGS Belgium NV | Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen

ANALYSERAPPORT : IAC18-07250

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grondwater - P7101			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in water			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/l)	Rapportagegrens (µg/l)
Perfluorobutane sulfonate (PFBS)	02/11/2018	23	0.005
Perfluorohexanoate (PFHA)	02/11/2018	56	0.005
Perfluorohexane sulfonate (PFHS)	02/11/2018	150	0.005
Perfluorooctanoate (PFOA)	02/11/2018	30	0.005
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	02/11/2018	22	0.005
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluoroheptanoate (PFHpA)	02/11/2018	11	0.005
Perfluorononoate (PFNA)	02/11/2018	0.37	0.005
Perfluorodecanoate (PFDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluoroundecanoate (PFuDA)	02/11/2018	<0.0050 (*)	0.005
Perfluorododecanoate (PFDoA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluorobutanoate (PFBA)	02/11/2018	8.4	0.005
Perfluoropentanoate (PFPeA)	02/11/2018	20	0.005
Perfluorohexadecanoate (PFHxDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorooctadecanoate (PFocDA)	02/11/2018	<0.010	0.01
Perfluorodecane sulfonate (PFDS)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorotridecanoate (PFTrDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
6:2 FTS	02/11/2018	18	0.005
8:2 FTS	02/11/2018	0.087	0.005
10:2 FTS	02/11/2018	<0.0050	0.005

ANALYSERAPPORT : IAC18-07250

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grondwater - P7102			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in water			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/l)	Rapportagegrens (µg/l)
Perfluorobutane sulfonate (PFBS)	02/11/2018	4.9	0.005
Perfluorohexanoate (PFHA)	02/11/2018	16	0.005
Perfluorohexane sulfonate (PFHS)	02/11/2018	62	0.005
Perfluorooctanoate (PFOA)	02/11/2018	5.5	0.005
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	02/11/2018	44 (*)	0.005
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluoroheptanoate (PFHpA)	02/11/2018	3.6	0.005
Perfluorononoate (PFNA)	02/11/2018	0.059	0.005
Perfluorodecanoate (PFDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluoroundecanoate (PFuDA)	02/11/2018	<0.0050 (*)	0.005
Perfluorododecanoate (PFDoA)	02/11/2018	<0.20 (**)	0.2
Perfluorobutanoate (PFBA)	02/11/2018	4.0	0.005
Perfluoropentanoate (PFPeA)	02/11/2018	15	0.005
Perfluorohexadecanoate (PFHxDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorooctadecanoate (PFocDA)	02/11/2018	<0.010	0.01
Perfluorodecane sulfonate (PFDS)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorotridecanoate (PFTrDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
6:2 FTS	02/11/2018	2.0	0.005
8:2 FTS	02/11/2018	<0.0050	0.005
10:2 FTS	02/11/2018	<0.0050	0.005

ANALYSERAPPORT : IAC18-07250

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grondwater - P7103			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in water			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/l)	Rapportagegrens (µg/l)
Perfluorobutane sulfonate (PFBS)	02/11/2018	1.0	0.005
Perfluorohexanoate (PFHA)	02/11/2018	27	0.005
Perfluorohexane sulfonate (PFHS)	02/11/2018	23	0.005
Perfluorooctanoate (PFOA)	02/11/2018	5.9	0.005
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	02/11/2018	420	0.2
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluoroheptanoate (PFHpA)	02/11/2018	5.7	0.005
Perfluorononoate (PFNA)	02/11/2018	0.85	0.2
Perfluorodecanoate (PFDA)	02/11/2018	0.040	0.005
Perfluoroundecanoate (PFuDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorododecanoate (PFDoA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluorobutanoate (PFBA)	02/11/2018	7.2	0.005
Perfluoropentanoate (PFPeA)	02/11/2018	32	0.005
Perfluorohexadecanoate (PFHxDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorooctadecanoate (PFocDA)	02/11/2018	<0.010	0.01
Perfluorodecane sulfonate (PFDS)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluorotridecanoate (PFTrDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
6:2 FTS	02/11/2018	150	0.005
8:2 FTS	02/11/2018	0.65	0.005
10:2 FTS	02/11/2018	<0.0050	0.005

ANALYSERAPPORT : IAC18-07250

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grondwater - P7104			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in water			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/l)	Rapportagegrens (µg/l)
Perfluorobutane sulfonate (PFBS)	02/11/2018	0.0090	0.005
Perfluorohexanoate (PFHA)	02/11/2018	0.031	0.005
Perfluorohexane sulfonate (PFHS)	02/11/2018	0.025	0.005
Perfluorooctanoate (PFOA)	02/11/2018	0.018	0.005
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	02/11/2018	0.50	0.005
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluoroheptanoate (PFHpA)	02/11/2018	0.010	0.005
Perfluorononoate (PFNA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorodecanoate (PFDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluoroundecanoate (PFuDA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluorododecanoate (PFDoA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluorobutanoate (PFBA)	02/11/2018	0.031	0.005
Perfluoropentanoate (PFPeA)	02/11/2018	0.053	0.005
Perfluorohexadecanoate (PFHxDA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluorooctadecanoate (PFocDA)	02/11/2018	<1.0	1
Perfluorodecane sulfonate (PFDS)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorotridecanoate (PFTrDA)	02/11/2018	<0.20	0.2
6:2 FTS	02/11/2018	0.046	0.005
8:2 FTS	02/11/2018	<0.0050	0.005
10:2 FTS	02/11/2018	<0.0050	0.005

WITTEVEEN+BOS BELGIUM NV
Attn: Jonas Rabaey
Gorislaan 49
1820 Steenokkerzeel

ANALYSERAPPORT : IAC18-07251

Uw referentie: OVAM Project 110179-1/3595, J. Rabaey
Aantal monsters: 1
Datum van ontvangst: 24/10/2018
Monsteridentificatie:
IAC18-07251.001 - Grondwater - P7201

Analyseresultaten:

Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in water
(LC/MS-MS, Electrospray)

Opmerkingen:

Voor de componenten waarbij de recovery van de gelabelde interne standaard met de SPE voorbereiding lager lag dan 20% werd de rechtstreekse injectie gerapporteerd (met verhoogde rapportagegrens).

I.A.C., een divisie van SGS Belgium NV

ANTWERPEN, 05/11/2018



Sven Herremans
Technical Manager

Behoudens andersluidende overeenkomst worden de opdrachten uitgevoerd op basis van de meest recente versie van de algemene voorwaarden van SGS Belgium. Op eenvoudig verzoek worden deze voorwaarden opnieuw aan u toegezonden. De aandacht wordt gevestigd op de beperking van aansprakelijkheid, de vergoedings- en bevoegdheidskwesties bepaald door deze voorwaarden. Elke houder van dit document dient te weten dat de informatie vervat in dit document enkel de bevindingen van SGS Belgium op het ogenblik van haar tussenkomst en binnen de grenzen van de eventuele instructies van de opdrachtgever, bevat. SGS Belgium is enkel aansprakelijk t.a.v. haar opdrachtgever en dit document stelt de bij een handelstransactie betrokken partijen niet vrij van hun plicht al hun rechten en verplichtingen uit te oefenen voortvloeiend uit de transactiedocumenten. Elke niet toegestane wijziging evenals de namaak of vervalsing van de inhoud of het uitzicht van dit document is onwettig en overtreders zullen vervolgd worden. Een beschrijving van de gebruikte analysemethoden, de identiteit van de externe laboratoria voor de gemerkte (E) analyses en de meetonzekerheid van de analyses zijn op aanvraag beschikbaar. Moqelijs vermeldde normen of criteria zijn opgesteld en vermeld in samenspraak met de opdrachtgever.

SGS Belgium NV | Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen

ANALYSERAPPORT : IAC18-07251

Analytische resultaten - organische parameters			
Uw referentie: Grondwater - P7201			
Bepaling van geperfluoreerde componenten (PFC) in water			
Component	Datum van analyse	Concentratie (µg/l)	Rapportagegrens (µg/l)
Perfluorobutane sulfonate (PFBS)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorohexanoate (PFHA)	02/11/2018	0.051	0.005
Perfluorohexane sulfonate (PFHS)	02/11/2018	0.53	0.005
Perfluorooctanoate (PFOA)	02/11/2018	0.070	0.005
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	02/11/2018	16	0.005
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluoroheptanoate (PFHpA)	02/11/2018	0.017	0.005
Perfluorononoate (PFNA)	02/11/2018	0.042	0.005
Perfluorodecanoate (PFDA)	02/11/2018	0.0090	0.005
Perfluoroundecanoate (PFuDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorododecanoate (PFDoA)	02/11/2018	<0.20	0.2
Perfluorobutanoate (PFBA)	02/11/2018	0.018	0.005
Perfluoropentanoate (PFPeA)	02/11/2018	0.062	0.005
Perfluorohexadecanoate (PFHxDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorooctadecanoate (PFocDA)	02/11/2018	<0.010	0.01
Perfluorodecane sulfonate (PFDS)	02/11/2018	<0.0050	0.005
Perfluorotridecanoate (PFTrDA)	02/11/2018	<0.0050	0.005
6:2 FTS	02/11/2018	1.0	0.005
8:2 FTS	02/11/2018	0.10	0.005
10:2 FTS	02/11/2018	<0.0050	0.005