

# Bemonstering PFAS-verbindingen in grond- en grondwater

## *Introductie*

Het voorliggende protocol (juli 2019) is ontleend aan het kennisdocument PFAS, opgesteld in het kader van de uitwerking van "een handelingskader voor PFAS", juni 2018, expertisecentrum PFAS. Het handelingskader voor PFAS is opgesteld in opdracht van de Gemeente Dordrecht en Ministerie van Infrastructuur & Milieu.

Het voorliggende hoofdstuk is onderdeel van het kennisdocument over Poly- en PerFluor Alkyl Stoffen (PFAS). Deze stofgroep bevat duizenden verbindingen, de belangrijkste daarvan zijn:

- Perfluorcarbons (PFCA's), waaronder PFOA (perfluorooctanoic acid), met een volledig gefluoreerde koolstofketen (staart), met een carboxylgroep als kop. Perfluorcarbons zijn in het milieu niet afbreekbaar.
- Perfluorsulfonates (PFSA's), waaronder PFOS (perfluorooctansulfonic acid), met een sulfonogroep als kop. Perfluorsulfonates zijn in het milieu niet afbreekbaar.
- PFAS precursors. Dit zijn verbindingen die meestal niet volledig gefluoreerd zijn. In het milieu kunnen uit deze precursors niet afbreekbare perfluorcarbons of perfluorsulfonates ontstaan.

## *Expertisecentrum PFAS*

Het Expertisecentrum PFAS ([www.expertisecentrumPFAS.nl](http://www.expertisecentrumPFAS.nl)) is een initiatief van Witteveen+Bos, TTE en Arcadis. Het Expertisecentrum PFAS is opgericht om te zorgen voor kennisdeling van de nieuwe verontreiniging PFAS, waaronder stoffen als PFOS en PFOA. In opdracht van de gemeente Dordrecht en met steun van diverse gemeenten, provincies, omgevingsdiensten, waterschappen, het rijksvastgoedbedrijf en het ministerie van I&W, heeft het Expertisecentrum PFAS 'een handelingskader voor PFAS opgesteld gericht op het omgaan met PFAS-stoffen in het bodem- en watersysteem.

## Bemonstering PFAS-verbindingen in grond- en grondwater





# 1 Veldwerk

In veel producten is PFAS gebruikt. Gelet op de zeer lage detectielimieten, is het belangrijk om te voorkomen dat contaminatie optreedt tijdens het uitvoeren van het veldwerk en analyses. In de navolgende paragrafen wordt nader ingegaan op de wijze van bemonsteren en zijn aandachtspunten gegeven voor het analyseren van PFAS verbindingen.

## 1.1 Kwaliteitsborging bemonstering

Tijdens de bemonsteringen van grond- en grondwater ten behoeve van PFAS-analyses worden specifieke voorschriften gehanteerd om contaminatie tegen te gaan. De toetsingswaarden zijn ordegrößen lager dan gebruikelijk (ng/l in plaats van µg/l) en PFAS zijn aanwezig in zeer veel materialen, waaronder materialen die normaliter tijdens de bemonstering van grond en grondwater gebruikt worden. Om verontreiniging van buitenaf te voorkomen, moet worden gewerkt met PFAS-vrij materieel, materiaal en kleding (bevat vaak PFAS houdende Scotch guard of Gore-tex). Ook moet er worden gelet op het gebruik van wasverzachter, cosmetica (o.a. zonnebrandcrème en handcrème). Om de veldwerker te instrueren is er een bemonsteringsprotocol PFAS ontwikkeld, waarin staat aangegeven welke spullen wel en niet gebruikt kunnen worden en waar voorzichtig mee om gegaan moet worden. Daarnaast hechten veel PFAS aan glas en watermonsters dienen niet te worden gefilterd in het veld (aangezien de glasvezel op het filter mogelijk PFAS kan absorberen) en niet worden opgeslagen in glazen flessen. Een overzicht van de materialen en artikelen die PFAS kunnen bevatten en daarom niet tijdens het veldwerk gebruikt moet worden is hieronder gegeven (zie ook figuur 1). Eventuele aanvaardbare vervangers zijn tussen haakjes aangegeven.

### Bemonsteringsapparatuur

- Pompen en slangen: Teflon™ en andere fluorpolymeer bevattende materialen (gebruik in plaats daarvan high density polyethyleen [HDPE] of siliconen slangen)
- LDPE passieve diffusieve bags (gebruik in plaats daarvan HDPE).

### Monsteropslag

- LDPE of glazen flessen, Teflon™-inlages, chemische ijsverpakkingen (d.w.z. Blue ice®) (gebruik in plaats daarvan HDPE of polypropyleencontainers met HDPE of polypropyleen deksels/doppen, ijsblokjes in Zip-loc zakken)
- Aluminiumfolie (kan gecoat zijn met PFAS).

### Velddocumentatie

- Waterdicht papier of behandeld papier, zoals veldboeken, plastic klemborden, markers, Post-its en andere plakpapierproducten (gebruik in plaats daarvan los papier, metalen klembord, balpen).

### Kleding

- Kleding of laarzen met Gore-Tex® of andere synthetische waterbestendige en/of vlekbestendige materialen, Tyvek-materiaal, wasverzachter (kleding bij voorkeur gemaakt van katoen).

### Persoonlijke verzorgingsproducten

- Cosmetica, vochtinbrengende crème, handcrème, zonnebrandcrème, etc.
- Voedsel en drank
- Voorverpakt voedsel of verpakking van fastfood.



**Figuur 1** Mogelijke oorzaken van contaminatie van het monstermateriaal tijdens bemonstering

Overige zaken die bij bemonstering van belang zijn:

- Ter controle worden bij grondwaterbemonstering blanco's van het bemonsteringsmateriaal genomen (kraanwater én kraanwater bemonsterd via de bemonsteringsslangen).
- PFAS worden door de oppervlakte-actieve eigenschappen rond het grensvlak tussen bodemlucht en grondwater verwacht. Op basis van de tot op heden uitgevoerde onderzoeken zijn er echter geen aanwijzingen dat het plaatsen van een snijdende peilbuis voorkeur heeft boven het plaatsen van een reguliere peilbuis.

## 1.2 Beheersing veiligheid en gezondheid bij veldwerkzaamheden

Bij werken met verontreinigde grond en grondwater is het noodzakelijk om de aard, mate en duur van een (mogelijke) blootstelling aan verontreiniging te bepalen en op grond daarvan passende maatregelen te treffen. Voor het werken in en met verontreinigde grond zijn er door het CROW publicaties uitgebracht voor het systematisch bepalen van de veiligheids- en gezondheidsrisico's en de bijbehorende beschermende maatregelen (CROW-publicatie 400).

De CROW 400 geeft geen concrete invulling van de maatregelen die getroffen moeten worden. Dit moet per project bepaald worden door een deskundige (zoals voorgeschreven in de CROW 400).

De CROW-400 maakt onderscheid gemaakt tussen 'vluchtige' en 'niet vluchtige stoffen'.



Op basis van het kookpunt wordt PFOS als een 'niet vluchtige stof' en PFOA als een vluchtige stof aangemerkt. In de CROW-400 wordt de klassenindeling enerzijds gemaakt op basis van het gecorrigeerde gehalte naar standaard bodem en anderzijds op basis van de eigenschappen van een stof (wel of niet carcinogeen of mutageen / CM-stof).

Volgens de CROW 400 wordt PFOA aangemerkt als een vluchtige stof. Dit komt doordat de gegevens van de pure stof geëvalueerd worden (niet gedissocieerde stof). Hierbij wordt er geen rekening mee gehouden dat in het milieu PFOA wordt omgezet in het anion, waardoor deze niet vluchtig is en in de realiteit niet vanuit (vochtige) bodem en grondwater zal vervluchtigen.

Bij droge omstandigheden (stofvorming) en in het geval van turbulentie (vorming aerosolen) zou mogelijk wel overdracht van PFOA naar de luchtfase plaats kunnen vinden. Mogelijke blootstellingsroutes en specifieke klassenindeling voor het desbetreffende project dienen nader geëvalueerd worden door een deskundige.

De CROW 400 geeft een systematiek voor het indelen van stoffen in de klassen basishygiëne, oranje, rood en zwart. Hiervoor kunnen de toetsingswaarden conform tabel 1 voor PFOS en PFOA gebruikt worden. Voor 'vluchtige stoffen' wordt gekeken naar de interventiewaarde, voor 'niet vluchtige stoffen' wordt gekeken naar de SRC<sub>arbo</sub> (serious risk concentration). Van een klasse zwart is bij PFOS en PFOA geen sprake, omdat deze voor de mens niet als een CM-stof worden aangemerkt<sup>1</sup>.

**Tabel 1 Overzicht toetsingswaarden humane risico's grond en grondwater voor werken met verontreinigde grond en grondwater**

Compartiment	PFOS	PFOA <sup>2</sup>
Grond / sediment	6600 µg/kg SRC <sub>arbo</sub> /MTR <sub>human</sub> , bodem	900 µg/kg Interventiewaardeniveau/MTR <sub>humanaan</sub> , bodem
Grondwater	310 µg/l humane risico's, wonen met tuin	130 µg/l <sup>3</sup> humane risico's, wonen met tuin

<sup>1</sup> PFOA wordt sinds oktober 2017 als carcinogeen klasse 2b aangemerkt (IARC, 2017). Dit betreft de klasse 'mogelijk carcinogeen voor de mens'. De CM-stoffen classificering van het SZW betreft carcinogene stoffen klasse 1 ('bewezen carcinogeen voor de mens'), derhalve worden PFOS en PFOA volgens deze systematiek niet als CM-stoffen ingedeeld.

<sup>2</sup> Voor stoffen die volgens de CROW 400 als vluchtig worden aangemerkt geldt wel een bodemtypecorrectie. Bij niet vluchtige stoffen is geen bodemtypecorrectie van toepassing.

<sup>3</sup> Voor stoffen PFOA, wat volgens de CROW 400 een vluchtige stof is, zou gekeken moeten worden naar de (ad-hoc) interventiewaarde van 0,39 µg/l. Deze is gebaseerd op een levenslange inname van 2 liter grondwater per dag. Bij het werken met verontreinigd(e) grond(water) is dit een onwaarschijnlijk scenario. Wij adviseren om voor grondwater te kijken naar de SRC<sub>humanaan</sub>.

## 2 PFAS Bemonsteringsprotocol

**NB. De kennis op het gebied van PFAS is in ontwikkeling. Het kan niet worden uitgesloten dat wijzigingen in dit protocol op zullen treden.**

<b>Bemonsteringsprotocol PFAS (versie 1.2 02-10-2017)</b>			
<b>Bemonsteringsmateriaal</b>			
<b>Niet gebruiken:</b>	<b>Waarom:</b>	<b>Wel gebruiken:</b>	<b>Bron:</b>
Teflon, Viton (bemonsteringsmateriaal, inlages in doppen, tape, spray etc.)	PFAS gebruikt bij productie	HDPE, PP (polypropyleen) voor bemonsteringspotten / flessen. Geen teflon inlage in dop!	1, 3
Teflon, Viton (bijvoorbeeld bailers)	PFAS gebruikt bij productie	Siliconenslang of LDPE slang voor bemonstering (geen LDPE of siliconen gebruiken voor bemonsteringsmateriaal, PFAS dringen er in door)	2, 3
Glas	PFAS hecht zich aan glas	HDPE, PP voor bemonsteringspotten / flessen	2, 3
Potten / flessen	Enkele PFAS kunnen omgezet worden onder invloed van licht	Donkere bemonsteringspotten / flessen van HDPE of PP	3
Reinigingsvloeistoffen gebaseerd op PFAS (bijvoorbeeld Decon 90)	Kan PFAS bevatten	Reinigen met water	1, 2
<b>Algemeen</b>			
<b>Verboden/voorzichtig zijn met:</b>	<b>Waarom:</b>	<b>Alternatief:</b>	<b>Bron:</b>
Vervluchtiging tijdens bemonstering	Enkele PFAS zijn vluchtig	Vervluchtiging voorkomen (geen steekbus nodig)	3
Nieuwe kleding	Kleding is veelal waterafstotend gemaakt met PFAS houdende middelen (Schotchgard)	Kleding minimaal 6 x wassen, liever geen wasverzachter gebruiken.	1, 2
Kleding/schoenen met Gore- Tex, Tyvek	Kan PFAS bevatten	Vermijd bemonsteren in de regen Gebruik LDPE, PVC kleding waar mogelijk	1, 2
Fastfood verpakkingspapier	Kan PFAS bevatten	Broodtrommel of plastic zakjes	1, 2



Post its	Kan PFAS bevatten	Standaard papier	1, 2
Waterproof papier of ander materiaal	Kan PFAS bevatten	Standaard papier of ander materiaal	1, 2
Chemische of gel ice packs	Kan PFAS bevatten	IJs in plastic zakken (dubbel verpakken) of icepacks verpakken in plastic zakken (dubbel verpakken)	1, 2
Zonnebrandcrème, muggenspray, handcrème, cosmetica	Kan PFAS bevatten	Cosmetica op (volledige) natuurlijke basis Contact met monstermateriaal voorkomen Handschoenen dragen	2, 3

**Bronnen:**

1. Interim Guideline on the Assessment and Management of PFAS, February 2016, Government of Western Australia, Department of Environment Regulation
2. Appendix E - Prohibited items for sampling. Final Quality Project Plan - PFC Release Determination at Multiple BRAC Bases. July 2014
3. Environmental fate and effects of poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS). Concawe report no. 8/16, June 2016