



OPMAAK KWALITEITSTOETS BIJ
VRIJ GEBRUIK VAN PFAS-
HOUDEND BODEMMATERIAAL
IN EEN WATERWINGEBIED EN
BIJ
ONDERWATERTOEPASSINGEN

7.07.2023



DOCUMENTBESCHRIJVING

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1 | <i>Titel van publicatie: Code van goede praktijk – opmaak van kwaliteitstoets bij vrij gebruik van PFAS-houdend bodemmateriaal in een waterwingebied en bij onderwatertoepassingen</i> | 2 | <i>Verantwoordelijke Uitgever:</i>
OVAM |
| 3 | <i>Wettelijk Depot nummer: 2023</i> | 4 | <i>Trefwoorden:</i>
Grondverzet, PFAS, Kwaliteitstoets, waterwingebieden, onderwatertoepassingen |
| 5 | <i>Samenvatting:</i>
Deze brochure bevat bijkomende voorwaarden waaraan PFAS-houdend bodemmateriaal dat voldoet aan de waarde vrij gebruik moet voldoen indien het toegepast wordt in waterwingebied en bij onderwatertoepassingen. | | |
| 6 | <i>Aantal bladzijden: 29</i> | 7 | <i>Aantal tabellen en figuren: 5 tabellen, 2 figuren</i> |
| 8 | <i>Datum publicatie:</i>
7 juli 2023 | 9 | <i>Prijs*: /</i> |
| 10 | <i>Begeleidingsgroep en/of auteur:</i> VITO: Liesa Brosens, Ingeborg Joris, Ilse Van Keer; OVAM: Dirk Dedecker, Griet Van Gestel, Johan Ceenaeme | 11 | <i>Contactpersonen:</i>
Johan Ceenaeme, Dirk Dedecker, Griet Van Gestel |
| 12 | <i>Andere titels over dit onderwerp: /
xxxx</i> | | |

U hebt het recht deze brochure te downloaden, te printen en digitaal te verspreiden. U hebt niet het recht deze aan te passen of voor commerciële doeleinden te gebruiken.

De meeste OVAM-publicaties kunt u raadplegen en/of downloaden op de OVAM-website: ovam.vlaanderen.be

* Prijswijzigingen voorbehouden.

INHOUD

1	Inleiding.....	5
2	Toepassingsgebied kwaliteitstoets	6
3	Waterwingebied.....	6
3.1	Ruimtelijke definitie waterwingebied	6
3.2	Kwaliteitstoets waterwingebied	7
4	Onderwatertoepassingen	7
4.1	Definitie en toepassingsgebied onderwatertoepassing	8
4.2	Kwaliteitstoets onderwatertoepassingen	9
4.2.1	Algemene toetsing bodemconcentratie	9
4.2.2	Locatie-specifieke toetsing uitloging	9
5	Bibliografie	13
6	Termen en begrippen.....	16
7	Bijlagen.....	21
7.1	Richtlijnen hergebruik PFAS-houdende gronden en Baggerspecie in waterwingebieden in Nederland	21
7.2	Richtlijnen onderwatertoepassingen Nederland	21
7.3	Referentiewaarden bij publicatie	24
7.3.1	Toetsingswaarden drinkwater en grondwater	24
7.3.2	Toetsingswaarde bodem	25
7.3.3	Triggerwaarde waterbodem	26
7.3.4	Milieukwaliteitsnorm oppervlaktewater	26
7.3.5	Lozingen	27
7.4	Huidige kwaliteit	28
7.4.1	Waterbodem	28
7.4.2	Oppervlaktewater	28
7.4.3	Grondwater	28
7.4.4	(bronnen) drinkwater	28

1 INLEIDING

PFAS, of poly- en perfluoralkylverbindingen, is de verzamelnaam van meer dan 6000 door de mens gecreëerde chemische stoffen die van nature niet voorkomen in het milieu. PFAS zijn persistent, bio-accumuleerbaar en mobiel. Deze combinatie van chemische eigenschappen zorgt er voor dat PFAS slecht afbreken in het milieu en zich kunnen opstapelen in biota, bodem, grond-, en oppervlaktewater. Bovendien kunnen deze stoffen ook over grote afstanden getransporteerd worden waardoor hun verspreiding, ook bij lage dosissen, zo veel mogelijk beperkt dient te worden (Vlaamse Overheid, 2022a, 2022b).

PFAS worden gebruikt in tal van industriële toepassingen zoals brandblusschuimen, kookgerei, galvanisatie, textielveredeling, papierverwerking, etc. Via deze toepassingen komen PFAS in het milieu terecht, alsook via de productiesites zelf, stortplaatsen en waterzuiverings- en afvalverbrandingsinstallaties waar PFAS-houdende materialen verwerkt worden. PFAS kunnen zowel direct als indirect met (grond)water in contact komen. Directe emissies van PFAS naar water betreffen onder andere directe lozingen van PFAS-houdend afvalwater in oppervlaktewater of lekkende ondergrondse opslagtanks. Indirect kunnen PFAS die zich in de bodem of het bodemmateriaal bevinden via uitloging naar het grondwater migreren. Verder kan er door rechtstreeks contact tussen bodem of bodemmateriaal en grond- of oppervlaktewater PFAS uitgewisseld worden tussen beide media.

Ter bescherming van de kwaliteit van zowel oppervlakte- als grondwater werd de Europese Kaderrichtlijn Water opgericht (2000/60/EG) (EG, 2000), die zich in Vlaanderen vertaalde in het decreet Integraal Waterbeleid (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2003). Gezien de kwetsbaarheid van zowel het oppervlaktewater als het grondwater voor de aanwezigheid van PFAS is het noodzakelijk om de extra risico's die verbonden zijn met het toepassen van PFAS-houdend bodemmateriaal onder water zo sterk mogelijk te beperken. Verder is het voor de waarborging van de drinkwaterkwaliteit cruciaal om ook in waterwingebieden bijkomende aandacht te besteden voor de aanwezigheid van PFAS in bodem, bodemmateriaal, en water.

Deze code van goede praktijk heeft dan ook als voornaamste doel om de bijkomende criteria te definiëren waaraan bodemmateriaal moet voldoen indien het voldoet aan de waarde vrij gebruik en toegepast wordt onder water of in waterwingebied ter bescherming van deze kwetsbare gebieden. Bij het toepassen van bodemmateriaal in deze locaties moet door middel van een studie, uitgevoerd door een erkend bodemsaneringsdeskundige volgens deze code van goede praktijk, aangetoond worden dat het vrij gebruik van bodemmateriaal geen bijkomend risico tot verontreiniging van het grond- en/of oppervlaktewater inhoudt.

Deze code van goede praktijk is gebaseerd op de huidige referentiewaarden in Vlaanderen voor de verschillende water- (drinkwater, grondwater en oppervlaktewater) en bodemcompartimenten (waterbodem en bodemmateriaal) (Bijlage 7.3). Hierbij werd de huidige kwaliteit van deze verschillende compartimenten beschouwd (Bijlage 0), alsook de richtlijnen voor het hergebruik van PFAS-houdende gronden en baggerspecie in waterwingebieden in Nederland (Bijlage 7.1) en de richtlijnen omtrent onderwatertoepassingen in Nederland (Bijlage 7.2).

2 TOEPASSINGSGEBIED KWALITEITSTOETS

Zoals opgenomen in het Tijdelijk Handelingskader voor het gebruik van PFAS-houdende bodemmateriaal d.d. 7 juli 2023 is zowel voor het tijdelijk als het permanent toepassen van PFAS-houdend bodemmateriaal onder water of in waterwingebied en beschermingszones type I, II en III een bijkomende kwaliteitstoets nodig zowel bij vrij gebruik als bodem als bij bouwkundig bodemgebruik of in een vormvast product indien aan de waarde vrij gebruik voldaan is (concentratie PFOS $\leq 3,0 \mu\text{g}/\text{kg}$ d.s., PFOA $\leq 2,0 \mu\text{g}/\text{kg}$ d.s. en som gemeten PFAS $\leq 8,0 \mu\text{g}/\text{kg}$ d.s.) (artikel 2, §3 en artikel 5, §2 Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van een tijdelijk handelingskader voor het gebruik van PFAS-houdende bodemmateriaal en voor de invulling van het saneringscriterium, vermeld in artikel 19, §1, van het Bodemdecreet van 27 oktober 2006, voor PFAS-houdende bodem).

De kwaliteitstoets wordt onder leiding van een bodemsaneringsdeskundige uitgevoerd conform deze code van goede praktijk en in het technisch verslag opgenomen, waarbij een aparte toetsing moet worden uitgevoerd voor toepassing van bodemmateriaal in waterwingebied en voor onderwatertoepassingen. Bodemmateriaal omvat uitgegraven bodem, baggerspecie, ruimingsspecie, grondbrij en bentonietslib (Bodemdecreet van 27 oktober 2006 Artikel 2, 33°). Hierbij zijn de opties voor heranalyse zoals opgenomen in de standaardprocedure voor een oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek van toepassing (OVAM, 2020b, 2023). De toetsingsmethodiek bij afwijkende analyseresultaten zoals opgenomen in de standaardprocedure voor de opmaak van een technisch verslag (OVAM, 2020c) is van toepassing behalve bij toetsing aan de rapportagegrens.

Deze code van goede praktijk is gebaseerd op de huidige wetenschappelijke inzichten rond PFAS. De normen en toetsingswaarden gebruikt in de kwaliteitstoets zijn gelinkt aan de meest recente normen zoals opgenomen in het op dat moment geldende Handelingskader. Rapportagegrenzen en de indeling van de verschillende PFAS-componenten volgen steeds de op dat moment geldende WAC- en CMA-protocollen. De normen en rapportagegrenzen waaraan getoetst dient te worden in deze kwaliteitstoets evolueren hierdoor mee met eventuele toekomstige wijzigingen.

3 WATERWINGEBIED

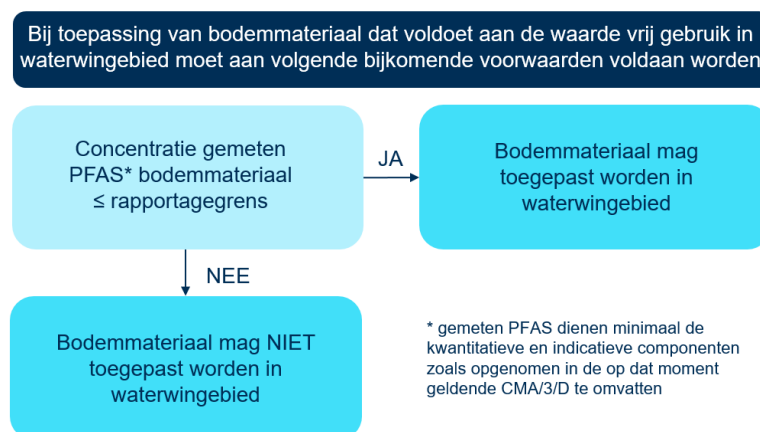
3.1 RUIMTELIJKE DEFINITIE WATERWINGEBIED

Waterwingebieden omvatten de waterwingebieden en beschermingszones type I, II, en III die zijn afgebakend conform artikel 14 tot en met 22 van het besluit van de Vlaamse regering van 27 maart 1985. Bij het toepassen van de kwaliteitstoets in waterwingebied wordt er geen onderscheid gemaakt tussen waterwingebieden en beschermingszones Type I, II, en III.

3.2 KWALITEITSTOETS WATERWINGEBIED

Gezien de beschermingszones waterwingebied kwetsbare situaties betreffen en de bescherming van de kwaliteit van drinkwater prioritair is worden extra kwaliteitseisen opgelegd aan bodemmateriaal dat toegepast wordt in een waterwingebied.

Hiertoe worden de concentraties van gemeten PFAS in het bodemmateriaal getoetst aan de rapportagegrenzen zoals opgenomen in de op dat moment geldende versie van CMA/3/D, waarbij de gemeten PFAS minimaal de kwantitatieve en indicatieve PFAS-componenten van het op dat moment geldende CMA/3/D moeten omvatten (Figuur 1). Indien de gemeten PFAS-concentraties lager zijn dan de rapportagegrens mag het bodemmateriaal toegepast worden in waterwingebied. Indien de concentratie van minstens één van de gemeten PFAS-componenten hoger is dan de rapportagegrens mag het bodemmateriaal niet toegepast worden in waterwingebied.



Figuur 1: Schematische voorstelling kwaliteitstoets toepassen van bodemmateriaal dat voldoet aan de waarde vrij gebruik in waterwingebied.

4 ONDERWATERTOEPASSINGEN

Gezien de persistentie en hoge mobiliteit van PFAS en het rechtstreekse en permanente contact tussen bodemmateriaal en water bij een onderwatertoepassing, dient ook in dit geval een bijkomende kwaliteitstoets uitgevoerd te worden indien het bodemmateriaal voldoet aan de waarde vrij gebruik. Deze kwaliteitstoets voor onderwatertoepassingen heeft als doel om het grondwater en oppervlaktewater te beschermen tegen mogelijke bijkomende verontreiniging met PFAS afkomstig van PFAS-houdend bodemmateriaal.

4.1 DEFINITIE EN TOEPASSINGSGEBIED ONDERWATERTOEPASSING

Een onderwatertoepassing wordt gedefinieerd als het toepassen van bodemmateriaal als bodem of als bouwkundig bodemgebruik of in een vormvast product op een locatie die onder natuurlijke omstandigheden altijd of een groot gedeelte van het jaar onder water staat en omvat zowel oppervlaktewater als grondwater. Met 'natuurlijke omstandigheden' wordt verstaan dat indien het (grond)waterniveau niet permanent gecontroleerd wordt, het gebied zich onder het (grond)waterniveau bevindt. Een locatie die tijdelijk bemaald wordt of waarvan het beheer wijzigt, en zich zonder bemaling onder het (grond)waterniveau bevindt, moet volgens deze definitie dus als onderwatertoepassing beschouwd worden.

Aangezien het grondwaterniveau zowel doorheen het jaar als over verschillende jaren heen kan fluctueren wordt er vanuit het voorzorgsprincipe gewerkt met de gemiddelde grondwaterstand: indien bodemmateriaal toegepast wordt onder het gemiddelde grondwaterniveau dient dit als een onderwatertoepassing beschouwd te worden. De bepaling van de gemiddelde grondwaterstand (in mTAW) dient door de erkend bodemsaneringsdeskundige te gebeuren waarbij we verwijzen naar de richtlijnen van DOV (2023). Voor oppervlaktewater geldt dat het gebied minimaal het equivalent van 8 maanden per jaar onder water moet staan om als onderwatertoepassing beschouwd te worden. Onderwatertoepassingen omvatten volgende locaties/toepassingsgebieden (niet-limitatieve lijst): toepassen van bodemmateriaal in een oppervlaktewaterlichaam (meer, wachtbekken, spaarbekken, stroom, rivier, kanaal, overgangswater, dokken, waterlopen in haven, vennen, plassen, sloten), onder het grondwaterniveau, en in groeven en graverijen die onder water staan.

Het terugstorten van bagger- en ruimingsspecie in de waterloop waaruit ze afkomstig zijn valt niet binnen het toepassingsgebied van het saneringscriterium aangezien dit geen grondverzet betreft (Bodemdecreet van 27 oktober 2006 Artikel 137, 4°)(Vlaamse Overheid, 2006). De kwaliteitstoets is hier dus ook niet op van toepassing. Indien er bij het aanvullen van sleuven en kabels voor leidingen met eerder uitgegraven gronden voldaan wordt aan de voorwaarden voor gebruik binnen een zone voor gebruik ter plaatse (VLAREBO, 2008, Artikel 166 & 167) is het niet verplicht om een technisch verslag op te maken maar moet er wel gewerkt worden volgens het voorzorgsbeginsel. Dit laatste impliceert dat zintuiglijk verontreinigde gronden en sterk verontreinigde gronden moeten worden afgevoerd (cf. CMA/1/A.1, §8 "Afwerken boorsite na de uitvoering van een boring").

We beschouwen met de kwaliteitstoets voor onderwatertoepassingen zowel toepassingen in zoet als zout water, beperkt tot binnenwateren cf. definitie oppervlaktewater¹. Voor toepassingen in maritieme wateren geldt de bescherming van het maritieme milieu, waarbij we adviseren om de kwaliteitstoets toe te passen. Hoewel er studies zijn die aantonen dat de sorptie van PFAS ook beïnvloed wordt door factoren als ionensterkte en zoutsamenstelling (Higgins & Luthy, 2006; Pan et al., 2009; Zhao et al., 2014) zijn deze processen momenteel nog niet voldoende gekend om hier rekening met te houden. Verdere evoluties op dit gebied worden actief opgevolgd.

¹ Binnenwateren, met uitzondering van grondwater (Decreet Integraal waterbeleid Art. 1.1.3., §2, 3°). Hierbij zijn binnenwateren gedefinieerd als "Al het permanent of op geregelde tijdstippen stilstaande of stromende water op het landoppervlak, en al het grondwater, aan de landzijde van de basislijn vanaf waar de breedte van de territoriale zee wordt gemeten" (Decreet Integraal waterbeleid Art. 1.1.3., §2, 2°)

4.2 KWALITEITSTOETS ONDERWATERTOEPASSINGEN

Voor de onderwatertoepassing van bodemmateriaal moet de kwaliteit minimaal voldoen aan de waarde vrij gebruik (sectie 2). Gegeven dat het bodemmateriaal in direct contact staat met water bij een onderwatertoepassing is niet enkel de concentratie van PFAS in het bodemmateriaal, maar ook de hoeveelheid PFAS die vanuit het bodemmateriaal terecht komen in het water een belangrijke maatstaf die het risico op bijkomende verontreiniging van het oppervlakte- of grondwater bepaald.

Bij de kwaliteitstoets voor onderwatertoepassingen wordt een aanpak bestaande uit twee stappen gevolgd (Figuur 2):

1. Een algemene toetsing aan de hand van de PFAS-concentraties gemeten in het bodemmateriaal die geldt voor alle onderwatertoepassingen.
2. Indien het bodemmateriaal niet voldoet aan de eerste algemene voorwaarde worden bijkomende locatie-specifieke vereisten opgelegd voor de uitloging van PFAS uit het bodemmateriaal.

4.2.1 Algemene toetsing bodemconcentratie

In een eerste stap worden de concentraties van gemeten PFAS in het bodemmateriaal getoetst aan de rapportagegrenzen zoals opgenomen in de op dat moment geldende versie van CMA/3/D, waarbij de gemeten PFAS minimaal de kwantitatieve en indicatieve componenten moeten omvatten. Indien de concentraties van alle gemeten PFAS-componenten lager zijn dan de rapportagegrens mag het bodemmateriaal toegepast worden in alle locaties onder water.

4.2.2 Locatie-specifieke toetsing uitloging

Indien het bodemmateriaal niet voldoet aan de algemene voorwaarde zoals opgenomen in 4.2.1 moet in functie van hergebruik bijkomend de uitloging van het bodemmateriaal getoetst worden aan locatie-specifieke voorwaarden.

De uitloging van PFAS uit het bodemmateriaal moet bepaald worden aan de hand van de Code van goede praktijk voor de uitvoering van een uitloogtest ter bepaling van de uitloogbaarheid van PFAS uit bodem en bodemmaterialen. Hierbij moet de uitloging bepaald worden voor elk staal van de bodempartij waarvoor PFAS-concentraties boven de rapportagegrens gemeten werden. Er wordt hierbij geen onderscheid gemaakt in uitlogingsnormen of uitlogingswaarden voor bodemmateriaal afkomstig van land of baggerslib aangezien een Nederlandse studie aantoonde dat de gemeten uitlogingswaarden van PFOS en PFOA uit landbodem, de uiterwaarden², en waterbodem (baggerslib) toeneemt bij stijgende bodemconcentraties en dat deze relatie vergelijkbaar is voor de drie beschouwde bodemtypes (Wintersen et al., 2020).

Gezien de grote verscheidenheid aan locaties en omgevingsomstandigheden die onder een onderwatertoepassing vallen, en de bijbehorende verschillen in kwetsbaarheid beschermingsgraad, wordt er een onderscheid gemaakt tussen het toepassen van bodemmateriaal in i) een oppervlaktewaterlichaam, ii)

² Een uiterwaard is het gebied tussen een beek / rivier en een dijk

onder het natuurlijke grondwaterniveau, en iii) in groeven en graverijen die zich onder het natuurlijke waterniveau bevinden. Voor elk van deze types onderwatertoepassingen geldt een apart toetsingscriterium voor de uitloogbaarheidswaarden dat hieronder verder beschreven wordt en schematisch voorgesteld is in Figuur 2.

4.2.2.1 Toepassen van bodemmateriaal in een oppervlaktewaterlichaam

Toepassingen in een oppervlaktewaterlichaam omvatten het toepassen van bodemmateriaal in een stroom, rivier, kanaal, meer, overgangswater, dok, ... (niet limitatieve lijst). Hierbij wordt een onderscheid gemaakt voor oppervlaktewaterlichamen die zich bevinden respectievelijk binnen en buiten een beschermingszone waterwingebied uit oppervlaktewater zoals opgenomen in de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) (EG, 2000). Deze zones kunnen geconsulteerd worden op Geopunt (Vlaamse Milieumaatschappij, 2023).

Oppervlaktewaterlichaam buiten beschermingszones waterwingebied oppervlaktewater

Indien alle gemeten PFAS-concentraties van het eluaat zich onder de rapportagegrens bevinden mag het bodemmateriaal toegepast worden in oppervlaktewater buiten beschermingszones waterwingebied uit oppervlaktewater cf. de lozingsnorm (VLAREM II Bijlage 4.2.5.2). Indien voor minimaal één gemeten PFAS-component de rapportagegrens overschreden wordt mag het bodemmateriaal niet toegepast worden in oppervlaktewater buiten beschermingszones waterwingebied uit oppervlaktewater. Hierbij moeten de gemeten PFAS in het eluaat minimaal de indicatieve en kwantitatieve PFAS-componenten omvatten zoals opgenomen in het op dat moment geldende WAC/IV/A/025. Op deze manier gelden dezelfde toegestane concentraties voor uitlogging uit bodemmateriaal als voor de lozing van bemalings- of afvalwater in oppervlaktewater (sectie 7.3.5).

Oppervlaktewaterlichaam binnen beschermingszone waterwingebied oppervlaktewater

Bij het toepassen van bodemmateriaal in een oppervlaktewaterlichaam dat zich binnen een beschermingszone voor drinkwaterwinning uit oppervlaktewater bevindt mag het bodemmateriaal enkel toegepast worden indien voldaan wordt aan het eerste criterium zoals opgenomen in sectie 4.2.1 cf. de vereisten voor het toepassen van bodemmateriaal in waterwingebied (sectie 0). Hierbij mag het materiaal enkel toegepast worden in een oppervlaktewaterlichaam binnen beschermingszone waterwingebied uit oppervlaktewater indien geen van de gemeten PFAS de rapportagegrens overschrijdt, waarbij de gemeten PFAS minimaal de indicatieve en kwantitatieve PFAS-componenten zoals opgenomen in het op dat moment geldende CMA/3/D moet omvatten.

4.2.2.2 Toepassen van bodemmateriaal onder het natuurlijke gemiddelde grondwaterniveau

Grondwater is van nature in zekere mate beschermd tegen vervuiling doordat de bovenliggende bodemlagen als een filter fungeren voor het insijpelende water dat uitloopt vanuit deze bovenliggende bodemlagen. De dikte van de onverzadigde zone, de aard en dikte van eventuele deklagen, en de aard van het watervoerende gesteende of bodem bepalen in grote mate de kwetsbaarheid van het grondwater voor eventuele verontreiniging. Bij het toepassen van bodemmateriaal onder het natuurlijke gemiddelde grondwaterniveau ontbreekt deze filterende werking en buffering van bovenliggende lagen aangezien het bodemmateriaal in rechtstreeks contact komt te staan met het grondwater. Bij het toepassen van bodemmateriaal onder het gemiddelde grondwaterniveau moet daarom bijkomend de uitlogging van het bodemmateriaal bepaald worden. Hierbij worden de gemeten PFAS-concentraties in het eluaat van de uitlogingsproef getoetst aan de op dat moment geldende toetsingswaarden voor grondwater (zie Bijlage 7.3.1).

4.2.2.3 Toepassen van bodemmateriaal in groeven en graverijen onder het natuurlijke waterniveau

Indien het bodemmateriaal toegepast wordt voor het opvullen van groeven en graverijen onder het natuurlijke waterniveau en indien er niet voldaan is aan het eerste criterium zoals opgenomen in sectie 4.2.1 dient een bijkomende kwetsbaarheidsanalyse uitgevoerd te worden. De kwetsbaarheid van de situatie wordt beschouwd met betrekking tot de mate waarin het water aanwezig in de groeve geïsoleerd is van het grondwater of een ander oppervlaktewaterlichaam. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen drie verschillende situaties: i) bodemmateriaal in direct contact met grondwater, ii) bodemmateriaal in direct contact met een ander oppervlaktewaterlichaam, en iii) een geïsoleerde situatie waarbij het water in de groeve, en dus ook het toe te voegen bodemmateriaal, niet in direct contact staat met grondwater of een ander oppervlaktewaterlichaam. De bepaling van de categorie waarin een bepaalde groeve of graverij zich bevindt wordt uitgevoerd door een erkend bodemsaneringsdeskundige aan de hand van de Code van goede praktijk – studie van ontvangende groeve en graverij (OVAM 2013).

Bodemmateriaal in direct contact met grondwater

De meest kwetsbare situatie die beschouwd wordt is de situatie waarin het bodemmateriaal in direct contact staat met het grondwater in de groeve of graverij. In dit geval moet de uitloging van het bodemmateriaal bepaald worden, waarbij de concentraties in het eluaat van de uitlogingsproef getoetst worden aan de op dat moment geldende toetsingswaarden voor grondwater (Bijlage 7.3.1), conform de kwaliteitsvereisten voor het toepassen van bodemmateriaal onder het gemiddelde natuurlijke grondwaterniveau (sectie 4.2.2.2).

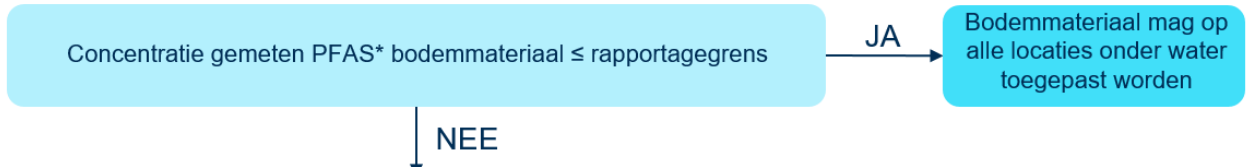
Bodemmateriaal in direct contact met ander oppervlaktewaterlichaam

Indien het water in de groeve of graverij in rechtstreeks contact staat met een ander oppervlaktewaterlichaam moeten de concentraties van het eluaat van de uitlogingsproef getoetst worden aan de rapportagegrens van de gemeten PFAS (minimaal de kwantitatieve en indicatieve PFAS zoals opgenomen in de op dat moment geldende WAC/IV/A/025), conform de kwaliteitsvereisten voor het toepassen van bodemmateriaal in oppervlaktewater (sectie 4.2.2.1).

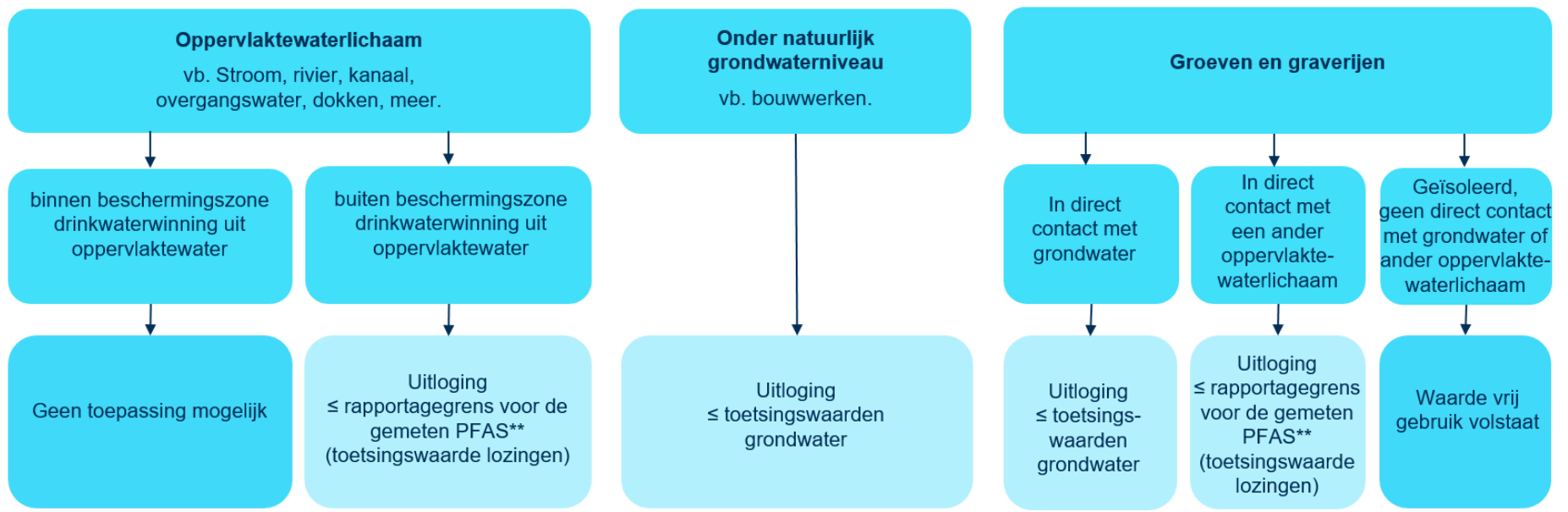
Geïsoleerde situatie, geen direct contact met grondwater of ander oppervlaktewaterlichaam

Indien het oppervlaktewater aanwezig in de groeve of graverij niet in rechtstreeks contact staat met een ander oppervlaktewaterlichaam of grondwater betreft het een geïsoleerde situatie met een beperkt risico tot de verdere verspreiding van PFAS in de omgeving. In dit geval volstaat de waarde vrij gebruik en moet er geen bijkomende toetsing gebeuren, waarbij het bodemmateriaal toegepast mag worden in de betreffende groeve of graverij.

STAP 1: algemene toetsing bodemconcentraties



STAP 2: locatie-specifieke toetsing uitloging



* gemeten PFAS in bodemmateriaal dienen minimaal de kwantitatieve en indicatieve componenten zoals opgenomen in de op dat moment geldende CMA/3/D te omvatten

**gemeten PFAS in het eluaat dienen minimaal de kwantitatieve en indicatieve componenten zoals opgenomen in de op dat moment geldende WAC/IV/A/025 te omvatten

Figuur 2: Schematische voorstelling van de kwaliteitstoets voor het gebruik van bodemmateriaal in onderwatertoepassingen.

5 BIBLIOGRAFIE

CMA/3/D. (n.d.). *Per- en polyfluorverbindingen (PFAS)*. https://reflabos.vito.be/2022/CMA_3_D.pdf

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2003). *Decreet Integraal Waterbeleid*.
<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/regelgeving/decreet-integraal-waterbeleid>

DOV. (2023). *PFAS-verkenner voor professionele gebruikers. PFAS - sediment—PFAS in waterbodem*.
<https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=pfasverkenner>

EFSA CONTAM Panel, Schrenk, D., Bignami, M., Bodin, L., Chipman, J. K., del Mazo, J., Grasl-Kraupp, B., Hogstrand, C., Hoogenboom, L. (Ron), Leblanc, J., Nebbia, C. S., Nielsen, E., Ntzani, E., Petersen, A., Sand, S., Vleminckx, C., Wallace, H., Barregård, L., Ceccatelli, S., ... Schwerdtle, T. (2020). Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. *EFSA Journal*, 18(9).
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6223>

EG. (2000). *Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid*. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0005.02/DOC_1&format=PDF

EU. (2020, December 16). *Richtlijn (EU) 2020/2184 van het Europees parlement en de raad van 16 december 2020 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32020L2184&from=EN>

Higgins, C. P., & Luthy, R. G. (2006). Sorption of Perfluorinated Surfactants on Sediments. *Environmental Science & Technology*, 40(23), 7251–7256. <https://doi.org/10.1021/es061000n>

Osté, L. (2021). *Onderzoek naar opties voor kwaliteitseisen voor toepassing PFAS-houdende grond en baggerspecie in zoet oppervlaktewater (Deltares-rapport 11205535-004-ZWS-0002; p. 37)*. Deltares.

- OVAM. (2013). *Code van goede praktijk—Studie van ontvangende groeve en graverij* (p. 66). OVAM.
- OVAM. (2020a). *Onderzoek van waterbodem en oevers – Code van goede praktijk* (p. 69). OVAM.
- OVAM. (2020b). *Standaardprocedure voor beschrijvend bodemonderzoek* (p. 87). OVAM.
- OVAM. (2020c). *Standaardprocedure voor de opmaak van een technisch verslag* (p. 54). OVAM.
- OVAM. (2020d). *Waterbodem—Triggerwaarden—Voor verder onderzoek* (p. 26). OVAM.
- OVAM. (2021). *Afleiden van streefwaarden voor perfluorverbindingen en enkele andere 'emerging contaminants'- Deel 2: Afleiden streefwaarden voor perfluorverbindingen* (D/2021/5024/07; p. 34).
OVAM.
- OVAM. (2022). *Code van goede praktijk: Aanvullende richtlijnen BBO voor bodemverontreinigingen met PFAS - in werking vanaf 15 mei 2022* (p. 17). OVAM.
- OVAM. (2023). *Standaardprocedure voor oriënterend bodemonderzoek* (p. 121). OVAM.
- Pan, G., Jia, C., Zhao, D., You, C., Chen, H., & Jiang, G. (2009). Effect of cationic and anionic surfactants on the sorption and desorption of perfluorooctane sulfonate (PFOS) on natural sediments. *Environmental Pollution*, 157(1), 325–330. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2008.06.035>
- Rijksoverheid. (2021). *Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (versie december 2021)* (p. 18).
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/12/13/2021335279-1-geactualiseerde-versie-handelingskader-pfas>
- SCHEER. (2022a). *Final opinion on Groundwater quality standards for proposed additional pollutants in the annexes to the Groundwater Directive (2006/118/EC)* (p. 27). SCHEER.
- SCHEER. (2022b). *Scientific opinion on Draft Environmental Quality Standards for Priority Substance under the water Framework Directive—PFAS* (p. 25). SCHEER.

- Stronkhorst, J., & Osté, L. (2021). *Onderzoek naar opties voor kwaliteitseisen voor verspreiding van PFAS houdende zoute baggerspecie in kustwateren* (No. 11205535-000-ZWS-0010; p. 44). Deltares.
- Vlaamse Milieumaatschappij. (2022a). *Oriënterend onderzoek naar diffuse verspreiding van PFAS in het freatisch grondwater in Vlaanderen* (D/2022/6871/014; p. 28). Vlaamse Milieumaatschappij.
- Vlaamse Milieumaatschappij. (2022b). *Perfluorverbindingen in drinkwater—2021* (D/2022/6871/002; p. 60). Vlaamse Milieumaatschappij.
- Vlaamse Milieumaatschappij. (2022c). *PFAS in de bronnen voor de productie van drinkwater—2021* (D/2022//6871/012; p. 59). Vlaamse Milieumaatschappij.
- Vlaamse Milieumaatschappij. (2023). *Beschermd gebied ifv winning drinkwater uit oppervlakte- en grondwater, toestand 22/03/2022*.
<https://www.vlaanderen.be/datavindplaats/catalogus/beschermd-gebieden-ifv-winning-drinkwater-uit-oppervlakte-en-grondwater-toestand-22-03-2022>
- Vlaamse Overheid. (2022a). *De Circel Rond? Eindrapportage van de opdrachthouder voor de aanpak van de PFAS-problematiek aangesteld door de Vlaamse Regering*. (D/2022/3241/329; p. 140). Vlaamse Overheid.
https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1670842208/PFAS_-_Eindrapport_Opdrachthouder_-_Cirkel_Rond_-_16.12.2022_upkzwb.pdf
- Vlaamse Overheid. (2022b). *PFAS actieplan. Een opstap naar de aanpak van Zeer Zorgwekkende Stoffen*. (D/2022/3241/333; p. 82). Vlaamse Overheid.
https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/2022-12/PFAS_actieplan_1612.pdf
- Vlaamse Overheid. (2022c). *Van kennis naar actie. Tweede tussentijds rapport van de opdrachthouder voor de aanpak van de PFAS-problematiek aangesteld door de Vlaamse Regering*. (D/2022/3241/100). Vlaamse Overheid.
https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1648798811/PFAS_-_Tweede_rapport_-_Van_kennis_naar_actie_-_1-4-2022_mj2gyp.pdf

- Vlaamse Overheid. (2006). *Decreet betreffende de bodemsanering en de bodembescherming*.
<https://codex.vlaanderen.be/portals/codex/documenten/1015384.html>
- VLAREBO. (2008). *Besluit van de Vlaamse Regering van 14 december 2007 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming*.
<https://navigator.emis.vito.be/detail?wold=22989&woLang=nl>
- VLAREM II Bijlage 4.2.5.2. (n.d.). *VLAREM II Bijlage 4.2.5.2. Controle en beoordeling van de meetresultaten op lozingen van bedrijfsafvalwater en koelwater*.
<https://navigator.emis.vito.be/detail?wold=10089&woLang=nl>
- WAC/IV/A/025. (n.d.). *Bepaling van per- en polyfluoralkylverbindingen (PFAS) in water met LC-MS/MS*.
https://reflabos.vito.be/2022/WAC_IV_A_025.pdf
- Wintersen, A., Oste, L., van der Meiracker, R., van Breemen, P., Roskam, G., & Spijker, J. (2020). *Vershil in uitloging van PFAS uit grond en bagger* (p. 51). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
<https://doi.org/10.21945/RIVM-2020-0102>
- Zhao, L., Bian, J., Zhang, Y., Zhu, L., & Liu, Z. (2014). Comparison of the sorption behaviors and mechanisms of perfluorosulfonates and perfluorocarboxylic acids on three kinds of clay minerals. *Chemosphere*, 114, 51–58. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.03.098>

6 TERMEN EN BEGRIPPEN

- **Baggerspecie**
Bodemmateriaal dat afkomstig is van het verdiepen, verbreden of onderhouden van bevaarbare waterlopen die behoren tot het openbare hydrografische net, of van de aanleg van nieuwe waterinfrastructuur, met inbegrip van kanalen, havens en dokken. (Bodemdecreet Art. 2, 35°)
- **Bentonietslib**

Mengsel van uitgegraven bodem en bentoniet dat afkomstig is van toepassingen bij grond- en putboringen en grondwerken. (Bodemdecreet Art.2, 38°)

- **Bepalingsgrens**

(Engels “Limit of Quantification”): De bepalinggrens, BG, wordt gedefinieerd als de kleinste hoeveelheid stof of laagste concentratie van de component in het monster die met een bepaalde (en redelijke) precisie en juistheid met de analysemethode gekwantificeerd kan worden, met andere woorden waarvan de meetwaarde nog met een bepaalde (on)zekerheid kan worden vastgesteld. In tegenstelling tot de aantoonbaarheidsgrens is de bepalinggrens een kwantitatief criterium. (CMA/6/A)

- **Binnenwateren**

Al het permanent of op geregelde tijdstippen stilstaande of stromende water op het landoppervlak, en al het grondwater, aan de landzijde van de basislijn vanaf waar de breedte van de territoriale zee wordt gemeten. (Decreet Integraal waterbeleid Art. 1.1.3., §2, 2°)

- **Bodem**

Vaste deel van de aarde met inbegrip van het grondwater, en de andere bestanddelen en organismen die er zich in bevinden. (Bodemdecreet Art. 2, 1°)

- **Bodemmaterialen**

Uitgegraven bodem, baggerspecie, ruimingsspecie, grondbrij en bentonietslib. (Bodemdecreet Art. 2, 33°)

- **Detectielimiet**

(Synoniem: aantoonbaarheidsgrens; Engels “Limit of detection”)

De aantoonbaarheidsgrens AG (ook wel detectielimiet genoemd) is de kleinste hoeveelheid stof of laagste concentratie van de component in het monster die met een bepaalde (en redelijke) statistische waarschijnlijkheid met de analysemethode aangetoond kan worden, met andere woorden waarvan de aanwezigheid nog met een bepaalde (on)zekerheid kan worden vastgesteld (cf. AOAC, IUPAC). Het is bijgevolg een kwalitatief criterium. (CMA/6/A)

- **Freatisch grondwater**
Freatisch grondwater is grondwater dat bovenaan wordt begrensd door de atmosfeer, dus de bovenste laag grondwater. Onderaan kan het freatische grondwater begrensd zijn door een ondoorlatende laag. (VMM woordenboek)
- **Gemeten PFAS**
De gemeten PFAS dienen minimaal de indicatieve en kwantitatieve componenten van het op dat moment geldende CMA/3/D of WAC/IV/A/025 te omvatten.
- **Gespannen laag**
In een goed doorlatende laag die onder een slecht doorlatende laag ligt kan het grondwater onder druk staan. In dat geval spreekt men van een gespannen laag (ook artesische laag genoemd). (Begrippen en termen Stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021)
- **Grondbrij**
Bodem materiaal dat afkomstig is van het triëren en het wassen van gewassen uit volle grond. (Bodemdecreet Art.2, 37°)
- **Grondwater**
Al het water dat zich onder het bodemoppervlak in de verzadigde zone bevindt en dat in direct contact met bodem of ondergrond staat. (Decreet Integraal waterbeleid Art. 1.1.3., §2, 4°)
- **Grondwaterlichaam**
Een onderscheiden grondwatermassa in één of meer watervoerende lagen of in een deel ervan. (Decreet Integraal waterbeleid Art. 1.1.3., §2, 8°)
- **Grondwatertafel**
Het vlak door de punten waar het grondwater een drukhoogte gelijk aan nul heeft. (Begrippen en termen Stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021)
- **Kaderrichtlijn water**
Kaderrichtlijn Water: de Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid. (Decreet Integraal waterbeleid, Art. 1.1.3., §2, 1°)
- **Onderwatertoepassing**
Het toepassen van bodemmateriaal als bodem of als bouwkundig bodemgebruik of in een vormvast product op een locatie die onder natuurlijke omstandigheden altijd of een groot gedeelte van het jaar onder water staat en omvat zowel oppervlaktewater als grondwater.
- **Oppervlaktewater**
Binnenwateren, met uitzondering van grondwater. (Decreet Integraal waterbeleid Art. 1.1.3., §2, 3°)

- **Oppervlaktewaterlichaam**

Een onderscheiden oppervlaktewater, zoals een meer, een wachtbekken, een spaarbekken, een stroom, een rivier, een kanaal, een overgangswater, of een deel van een stroom, rivier, kanaal of overgangswater. (Decreet Integraal waterbeleid Art. 1.1.3., §2, 7°)

- **Percentiel**

Statistische parameter die kan berekend worden aan de hand van een geordende reeks meetwaarden. In een reeks van 100 waarden geordend van klein naar groot is het 10-percentiel de 10^{de} waarde uit de reeks, het 90-percentiel de 90^{ste} waarden heeft. (Begrippen en termen Stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021).

- **Puntbron**

Bron van verontreiniging bestaande uit één enkel punt heeft (bv. het lozingspunt van een zuiveringsstation of bedrijf). (Begrippen en termen Stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021).

- **Rapportagegrens:**

In de CMA-procedure CMA/6/A wordt de rapportagegrens gedefinieerd als: de waarde beneden welke een component als niet kwantificeerbaar ('<') wordt gerapporteerd, hoogstens een vijfde van de toetsingswaarde of normwaarde voor de gemeten monsters bedraagt, tenzij niet haalbaar volgens de huidige stand der techniek. Dit geldt zowel in geval de bepalingsgrens als rapportagegrens fungeert, als in geval van het systematisch gebruik van een rapportagegrens die hoger ligt dan de bepalingsgrens.

De rapportagegrens voor de bepaling van PFAS-verbindingen in bodem en sediment is opgenomen in CMA/3/D, de rapportagegrens voor de bepaling van PFAS-verbindingen in drink-, grond- en oppervlaktewater en in afvalwater is opgenomen in WAC/IV/A/025.

- **Ruimingsspecie**

Bodemmateriaal dat afkomstig is van het verdiepen, verbreden of onderhouden van oppervlaktewateren en geen baggerspecie is. (Bodemdecreet Art. 2, 36°)

- **Ruwwater**

Grondwater of oppervlaktewater dat door de waterbedrijven gebruikt wordt als bron voor de productie van kraanwater. (VMM Woordenboek)

- **Sediment**

Een mengsel van fijne anorganische en organische deeltjes dat uit de waterkolom is bezonken en dat op de bodem een laag vormt. (OVAM, 2020a)

- **Slib**

Een mengsel van water en niet (of nauwelijks) daarin opgeloste vaste stoffen, zonder dat een vloeistof en een vaste fase te onderscheiden zijn. (CMA/1/A.13)

- **Som gemeten PFAS**

Minimaal de som van de kwantitatieve en indicatieve parameters uit het op dat moment geldende WAC/IV/A/025 of CMA/3/D. De som wordt berekend volgens het lower-bound principe waarbij de concentraties kleiner dan de rapportagegrens niet meegenomen worden in de sommatie. Deze wijze van sommatie laat toe dat ook andere PFAS, die enkel in specifieke gevallen gemeten worden, meegeteld worden bij de toetsing.

- **Stand-still principe**

De doelstelling om de achteruitgang van de milieukwaliteit tegen te gaan.

- **Streefwaarde**

Streefwaarden beantwoorden aan het gehalte aan verontreinigende stoffen of organismen op of in de bodem, dat als normale achtergrond in niet-verontreinigde bodems met vergelijkbare bodemkenmerken teruggevonden wordt (Bodemdecreet Art. 3 §3). Met betrekking tot PFAS dienen streefwaarden beschouwd te worden als de gemiddelde waarden voor de bodem- of grondwaterkwaliteit die worden waargenomen in onbelaste gebieden, aangezien de natuurlijke PFAS-concentratie gelijk is aan nul.

- **Triggerwaarde**

Grenswaarde waaraan waterbodem getoetst wordt. Een overschrijding van de triggerwaarde kan aanleiding geven tot verder onderzoek. De triggerwaarde is een concentratie waaronder geen aanzienlijke effecten op de aanwezige biota worden verwacht (OVAM, 2020d).

- **Uitgegraven bodem**

Bodem materiaal dat afkomstig is van de uitgraving van de bodem (Bodemdecreet Art. 2, 34°).

- **Waterbodem**

De bodem van een oppervlaktewaterlichaam die altijd of een groot gedeelte van het jaar onder water staat (Decreet Integraal waterbeleid Art. 1.1.3., §2, 50°)

- **Waterlichaam**

Een oppervlaktewaterlichaam of grondwaterlichaam (Begrippen en termen Stroomgebiedbeheerplannen 2016-2021).

- **Watervoerende laag**

Een of meer ondergrondse rotslagen of andere geologische lagen die voldoende poreus en doorlatend zijn voor een belangrijke grondwaterstroming of voor de onttrekking van aanzienlijke hoeveelheden grondwater (Decreet Integraal waterbeleid Art. 1.1.3., §2, 6°)

- **Waterwingebied**

De waterwingebieden en beschermingszones type I, II, en III die zijn afgebakend conform artikel 14 tot en met 22 van het besluit van de Vlaamse regering van 27 maart 1985.

7 BIJLAGEN

7.1 RICHTLIJNEN HERGEBRUIK PFAS-HOUDENDE GRONDEN EN BAGGERSPECIE IN WATERWINGEBIEDEN IN NEDERLAND

In het Nederlandse handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (Rijksoverheid, 2021) is opgenomen dat grond en baggerspecie toegepast mag worden op de landbodem in grondwaterbeschermingsgebieden zolang de kwaliteit dezelfde is als de kwaliteit ter plekke conform het principe van *stand-still*. Indien de lokale kwaliteit niet bekend is of lokaal niet is vast te stellen is de bepalingsgrens de geadviseerde toepassingswaarde. Hierbij wordt verder ook aangehaald dat er geen onnodige risico's mogen genomen worden gezien het belang van de drinkwaterwinning, waarbij er een gebieds-specifiek beleid kan worden vastgesteld (

Tabel 1) (Rijksoverheid, 2021).

7.2 RICHTLIJNEN ONDERWATERTOEPASSINGEN NEDERLAND

In het Nederlandse handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (Rijksoverheid, 2021) wordt een onderscheid gemaakt tussen volgende onderwatertoepassingen: i) het verspreiden van bagger, ii) het toepassen van grond en bagger in ophogingen en waterbouwkundige constructies, en iii) toepassen in diepe plassen (

Tabel 1).

Bij het verspreiden van bagger op een aangrenzend perceel dient het bodemmateriaal te voldoen aan de normen voor het toepassen van bodemmateriaal op de landbodem, i.e. PFOS = 3 µg/kg d.s., PFOA = 7 µg/kg d.s en overige PFAS = 3 µg/kg d.s. (

Tabel 1). Verder kan bagger vrij verspreid worden binnen hetzelfde oppervlaktewaterlichaam (zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts) of stroomafwaarts gelegen aansluitende oppervlaktewaterlichaam, tenzij het materiaal een uitschieter is. Een uitschieter is hierbij gedefinieerd als het 95^{ste} percentiel van de gemeten PFAS en bagger in rijkswateren (PFOS = 8,2 µg/kg d.s., PFOA = 0,8 µg/kg d.s., EtFOSAA = 5,5 µg/kg d.s., MeFOSAA: 1,0 µg/kg d.s.) en regionale wateren (PFOS = 2,2 µg/kg d.s., PFOA = 0,9 µg/kg d.s., EtFOSAA = 1,8 µg/kg d.s., overige PFAS: 0,8 µg/kg d.s.) (Osté, 2021; Stronkhorst and Osté, 2021) (

Tabel 1).

Deze norm steunt op het *stand-still* principe waarbij het verspreiden van baggerspecie niet tot een verslechtering van de bestaande kwaliteit van de waterbodem of waterkwaliteit zal leiden aangezien er geen verontreinigingen aan het watersysteem worden toegevoegd. Het toestaan van het verspreiden van baggerspecie in andere, stroomafwaarts gelegen zoete oppervlaktelichamen is gebaseerd op de redenering dat deze baggerspecie daar ook door natuurlijk erosie en sedimentatie heen gevoerd zou worden en het *stand-still* principe dus niet in het geding komt.

Bij het toepassen van grond en bagger in ophogingen en waterbouwkundige constructies wordt er een onderscheid gemaakt tussen toepassingen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam en toepassingen in een ander oppervlaktewaterlichaam. Indien het materiaal toegepast wordt binnen hetzelfde oppervlaktewaterlichaam is dit toegestaan tenzij het een uitschieter betreft in overeenstemming met het principe van het verspreiden van baggerspecie binnen hetzelfde oppervlaktewaterlichaam. Indien materiaal toegepast wordt in een ander oppervlaktewaterlichaam wordt er een onderscheid gemaakt tussen rijkswateren en regionale wateren. Hierbij wordt er getoetst aan het herverontreinigingsniveau voor beide types oppervlaktewater. Dit is de kwaliteit van het sediment dat bij overstroming door de rivier op de uiterwaarden wordt afgezet en werd vastgelegd als het 80^{ste} percentiel van de gemeten PFOS en PFAS-concentraties in baggerspecie (rijkswater: PFOS < 3,7 µg/kg d.s., PFOA < 0,8 µg/kg d.s., andere individuele PFAS < 0,8 µg/kg d.s., regionale wateren: PFOS < 1,1 µg/kg d.s., PFOA < 0,8 µg/kg d.s., andere individuele PFAS < 0,8 µg/kg d.s.) (

Tabel 1).

Een diepe plas is gedefinieerd als een met water gevulde put als gevolg van zand-, grind- of kleiwinning. Indien de diepe plas in verbinding staat met rijkswater en er zich geen kwetsbaar object in de nabijheid van de diepe plas (vb. grondwater- of drinkwatervoorzieningen) bevindt wordt er getoetst aan het herverontreinigingsniveau voor rijkswater. Indien het een diepe plas betreft die niet in rechtstreeks contact staat met rijkswater wordt er getoetst aan het herverontreinigingsniveau van regionale wateren (

Tabel 1). Voor plassen waar nog geen verontdieping heeft plaatgenomen geldt dat een case-specifieke afweging gemaakt moet worden waarbij de voorwaarden bepaald worden vanuit de zorgplicht.

In het uiteindelijke Nederlandse handelingskader wordt geen onderscheid gemaakt tussen het toepassen van baggerspecie of landbodem boven en onder het grondwaterniveau aangezien deze eis in de uitvoeringspraktijk leidde tot discussie over het toepassingsdomein in bodemdaling gevoelige gebieden.

Tabel 1: Toepassingswaarden voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem en in een oppervlaktewaterlichaam zoals vastgelegd in het handelingskader voor het hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie in Nederland (Rijksoverheid, 2021).

Toepassing	PFOS (µg/kg d.s.)	PFOA (µg/kg d.s.)	Overige PFAS (µg/kg d.s.)
Op de landbodem			
Grond en baggerspecie toepassen <i>BKK: wonen of industrie, BFK: wonen of industrie</i>	3	7	3
<i>BKK: landbouw/natuur, BFK: wonen of industrie</i>	1,4	1,9	1,4
<i>BKK: landbouw/natuur/wonen/industrie, BFK: landbouw/natuur</i>	1,4	1,9	1,4
Verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel of weilanddepot	3	7	3
Grond en baggerspecie grootschalig toepassen	3	7	3
Grond en baggerspecie toepassen op de landbodem in grondwaterbeschermingsgebieden	Gebiedskwaliteit, indien niet bekend 0,1		
In een oppervlaktewaterlichaam			
Baggerspecie verspreiden in hetzelfde oppervlakte- waterlichaam of aansluitende (sedimentdelende) stroomafwaarts gelegen oppervlaktewaterlichaam	Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters*		
Baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlakte- waterlichaam in ophogingen in bouwkundige constructies, uitgezonderd de diepe plas	Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters*		
Baggerspecie en grond toepassen in een ander oppervlaktewater uitgezonderd een diepe plas (verspreiden van baggerspecie in niet-sedimentdelende oppervlakte- waterlichamen of toepassen van baggerspecie en grond in ophogingen in waterbouwkundige constructies			
<i>Rijkswateren</i>	3,7	0,8	0,8
<i>Regionale wateren</i>	1,1	0,8	0,8
Baggerspecie en grond toepassen in niet-vrij liggende diepe plassen die in verbinding staan met een rijkswater	3,7	0,8	0,8
Baggerspecie en grond toepassen in andere diepe plassen	1,1	0,8	0,8
Uitschieters baggerspecie			
<i>Rijkswateren</i>	8,2	0,8	EtFOSAA: 5,5 MeFOSAA: 1,0 Overige PFAS: 0,8
<i>Regionale wateren</i>	2,2	0,9	EtFOSAA: 1,8 Overige PFAS: 0,8

7.3 REFERENTIEWAARDEN BIJ PUBLICATIE

7.3.1 Toetsingswaarden drinkwater en grondwater

Op Europees niveau werd op 16/12/2020 de drinkwaternorm voor PFAS wettelijk vastgelegd op 100 ng/l voor de som van 20 PFAS (PFAS-20), en 500 ng/l voor de som van de gemeten PFAS (EU Richtlijn 2020/2184, Publicatieblad van de Europese Unie, 2020). Deze Europese drinkwaterrichtlijn wordt momenteel vertaald in de Vlaamse wetgeving.

De toetsingswaarden voor PFAS in het grondwater zoals opgenomen in het Tijdelijk Handelingskader zijn gelijk gesteld met deze Europese drinkwaternorm, waarbij de volgende cumulatieve toetsingswaarden voor PFAS in grondwater vastgelegd werden (Artikel 10, §2, Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van een tijdelijk handelingskader voor het gebruik van PFAS-houdende bodemmateriële en voor de invulling van het saneringscriterium, vermeld in artikel 19, §1, van het Bodemdecreet van 27 oktober 2006, voor PFAS-houdende bodem):

- 1) de som van 20 PFAS: 0,1 µg/l of 100 ng/l
- 2) de som van de gemeten PFAS: 0,5 µg/l of 500 ng/l

De 20 PFAS zijn opgenomen in Tabel 2. Voor het bepalen van de som van de gemeten PFAS dienen minimaal de PFAS-componenten opgenomen in de lijst van kwantitatieve en indicatieve parameters uit het op dat moment geldende WAC/IV/A/025 beschouwd te worden, waarbij enkel meetwaarden boven de rapportagegrens in rekening gebracht worden volgens het lower-bound principe (OVAM, 2022).

Tabel 2: 20 PFAS die mee genomen worden in som van 20 PFAS (EU, 2020)

PFAS-component	Acronym	PFAS-component	Acronym
Perfluor-n-butaanzuur	PFBA	Perfluor-n-butaansulfonzuur	PFBS
Perfluor-n-pentaanzuur	PFPeA	Perfluor-n-pentaansulfonzuur	PFPeS
Perfluor-n-hexaanzuur	PFHxA	Perfluor-n-hexaansulfonzuur	PFHxS
Perfluor-n-heptaanzuur	PFHpA	Perfluor-n-heptaansulfonzuur	PFHpS
Perfluor-n-octaanzuur	PFOA	Perfluor-n-octaansulfonzuur	PFOS
Perfluor-n-nonaanzuur	PFNA	Perfluor-n-nonaansulfonzuur	PFNS
Perfluor-n-decaanzuur	PFDA	Perfluor-n-decaansulfonzuur	PFDS
Perfluor-n-undecaanzuur	PFUnDA	Perfluor-n-undecaansulfonzuur	PFUnDS
Perfluor-n-dodecaanzuur	PFDoDA	Perfluor-n-dodecaansulfonzuur	PFDoDS
Perfluor-n-tridecaanzuur	PFTTrDA	Perfluor-n-tridecaansulfonzuur	PFTTrDS

Recent (26/10/2022) werd een voorstel gelanceerd waarin een groepswaarde voor 24 relevante PFAS stoffen is opgenomen van 4,4 ng/l op basis van PFOA-equivalenten dat gebaseerd is op vernieuwde inzichten van de impact van PFAS op de volksgezondheid (SCHEER, 2022b, 2022a). Deze somwaarde van 4,4 ng/l voor 24 PFAS werd ook voor opname in de dochtterrichtlijn grondwater voorgesteld (Vlaamse Overheid, 2022b). Momenteel wordt door OVAM een studie uitgevoerd met als doel om streefwaarden voor PFAS in grondwater op te stellen (Vlaamse Overheid, 2022a).

De gezondheidkundige risicowaarden voor de inname van PFAS werden in 2020 herzien door de EFSA (European Food Safety Authority) en terug gebracht tot 0,63 ng/dag.kg bw voor de som van 4 PFAS: PFOA, PFNA, PFHxS en PFOS (EFSA CONTAM Panel et al., 2020). Deze waarde is gebaseerd op nieuwe wetenschappelijke inzichten waarbij de basisaanname is dat alle individuele PFAS bijdragen tot de totale PFAS-impact op de gezondheid. Hiertoe worden de individuele PFAS vergeleken met PFOA waarbij rekening gehouden wordt met de intrinsieke toxiciteit en neiging tot bioaccumulatie waarbij de zogenaamde Relatieve Potentie Factor (RPF) bepaald wordt. Aan de hand van deze RPF-waarden en de gemiddelde dagelijkse drinkwater inname en het gemiddeld gewicht van een volwassen persoon resulteert dit in een risicowaarde voor drinkwater van 4,0 ng/l voor de som van de 4 PFAS (EFSA-4) (EFSA CONTAM Panel et al., 2020; Vlaamse Milieumaatschappij, 2022b). Gebaseerd op EFSA-berekeningen beveelt de Scientific Committee on Health and Environmental Risk (SCHEER) een drinkwater en grondwater concentratie aan van 4,4 ng/l voor de som van 24 PFAS-componenten op basis van PFOA-equivalenten (SCHEER, 2022b, 2022a). Recent (22/10/2022) lanceerde de Europese Commissie een voorstel waarin deze voorgestelde waarden beschouwd worden (Kaderrichtlijn Water 26/10/2022 COM (2022)540). Dit voorstel doorgaat momenteel een verder goedkeuringstraject en is nog niet opgenomen in de huidige wetgeving (Vlaamse Overheid, 2022b).

7.3.2 Toetsingswaarde bodem

Zoals opgenomen in Artikel 2 §2 Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van een tijdelijk handelingskader voor het gebruik van PFAS-houdende bodemmateriële en voor de invulling van het saneringscriterium, vermeld in artikel 19, §1, van het Bodemdecreet van 27 oktober 2006, voor PFAS-houdende bodem mag bodemmateriaal vrij toegepast worden als bodem en voor bouwkundig gebruik indien aan de waarde vrij gebruik voldaan wordt. Deze is gelijk aan 3,0 µg/kg d.s. voor PFOS, 2,0 µg/kg d.s. voor PFOA en 8,0 µg/kg d.s. voor de som van de gemeten PFAS. Voor deze som van de gemeten PFAS dienen minimaal de kwantitatieve en indicatieve PFAS-componenten zoals opgenomen in het op dat moment geldende CMA/3/D opgenomen te worden, waarbij enkel metingen boven de rapportagegrens gesommeerd worden volgens het lower-bound principe (OVAM, 2022). In dit besluit werden ook de toetsingswaarden voor PFOS en PFOA in het vaste deel van de aarde vastgelegd voor de verschillende bodembestemmingstypes als saneringscriterium (Tabel 3).

Tabel 3: Waarde vrij gebruik en toetsingswaarden voor bodemsanering per bestemmingstype. I: landbouw, II: natuur, III: wonen, IV: recreatie, V: industrie (Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van een tijdelijk handelingskader voor het gebruik van PFAS-houdende bodemmateriële en voor de invulling van het saneringscriterium, vermeld in artikel 19, §1, van het Bodemdecreet van 27 oktober 2006, voor PFAS-houdende bodem).

Bestemmingstype	I/II	III	IV	V	waarde vrij gebruik
PFOS (µg/kg d.s.)	3,8	4,9	110	268	3,0
PFOA (µg/kg d.s.)	2,5	7,9	632	303	2,0
Som gemeten PFAS (µg/kg d.s.)	-	-	-	-	8,0

7.3.3 Triggerwaarde waterbodem

Een waterbodem is een bodem die altijd of een groot deel van het jaar onder water staat. Voor waterbodems worden triggerwaarden afgeleid die zowel gelden voor de sedimentlaag als voor het vaste deel van de waterbodem (OVAM, 2020a). De triggerwaarde is de concentratie waaronder geen aanzienlijk effect op de aanwezige biota wordt verwacht. In Vlaanderen worden deze triggerwaarden bepaald als het 96^{ste} percentiel van de gemeten concentraties in de waterbodem (OVAM, 2020d). Het is hierbij belangrijk om op te merken dat alle locaties waarvoor metingen beschikbaar zijn meegenomen worden in deze analyse, ook vervuilde sites. In dit opzicht is de methode voor het bepalen van de triggerwaarde voor waterbodem verschillend van de methode voor het bepalen van de streefwaarde op land, aangezien voor landbodems enkel stalen afkomstig van onverdachte locaties meegenomen worden om de achtergrond concentratie op niet vervuilde sites te bepalen (OVAM, 2021). Een 100-tal meetgegevens van PFOS en PFOA in de waterbodem zijn beschikbaar in de PFAS-verkenner bekomen uit routinemetingen en metingen bij baggerwerken uitgevoerd door de VMM en Vlaamse Waterweg (DOV, 2023). Momenteel zijn er voor PFAS nog geen triggerwaarden bepaald.

In het SCHEER-rapport wordt een milieukwaliteitsnorm van 13,5 µg/kg d.s. voor PFOS voorgesteld voor sediment met 5% organisch koolstof gehalte, waarbij er aanbevolen wordt om deze waarden ook voor andere PFAS-componenten af te leiden (SCHEER, 2022b). Deze waarden zijn echter niet opgenomen in Europese of Vlaamse wetgeving.

7.3.4 Milieukwaliteitsnorm oppervlaktewater

De Europese Kaderrichtlijn Water heeft als doel om de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in Europa te verbeteren. Binnen dit kader werd voor oppervlaktewater een lijst met prioritaire stoffen opgesteld door de Europese commissie waarvoor Europese kwaliteitsnormen vastgesteld worden. Tot nu toe was enkel voor PFOS een jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm van 0,65 ng/l en een maximum van 36.000 ng/l opgenomen voor zoet oppervlaktewater. Voor overgangswater en zout water werd een jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm van 0,13 ng/l en een maximale waarde van 7.200 ng/l bepaald. Deze normen zijn opgenomen in VLAREM II. Milieukwaliteitsnormen voor andere PFAS in oppervlaktewater zijn momenteel niet vastgelegd op Europees niveau of opgenomen in VLAREM II.

In een recent rapport (SCHEER 2022b) werden bijkomende milieukwaliteitsnormen voor 6 individuele PFAS voorgesteld (PFOA, PFBA, PFPeA, PFHxA, PFBS), waarbij zowel jaarlijkse gemiddelden (AA) als maximaal toegelaten concentraties (MAC) opgenomen werden voor zowel zoet (fw) als zout (sw) water (Tabel 4) . De SCHEER heeft verder geadviseerd om de grondwaterrichtlijn te aligneren met het kader voor oppervlaktewater, waarbij een somnorm van 4,4 ng/l voor 24 PFOA-equivalenten geadviseerd wordt (SCHEER, 2022a).

Momenteel wordt het normenkader oppervlaktewater op Europees niveau herzien, waarbij de basisaanname is dat alle individuele PFAS bijdragen tot de totale PFAS-impact. Hierbij ligt momenteel het SCHEER-voorstel voor waarin de som van 24 PFAS RPF-equivalenten gebruikt wordt voor het afleiden van kwaliteitsstandaarden (Vlaamse Overheid, 2022c).

Tabel 4: Milieukwaliteitsnormen voor de jaarlijks toelaatbare concentratie (AA) en maximaal toegelaten concentraties (MAC) voor zowel zoet (fw) als zout (sw) water voor zes PFAS-componenten zoals voorgesteld door SCHEER (2022b).

	AAfw (µg/l)	MACfw (µg/l)	AAsw (µg/l)	MACsw (µg/l)
PFOS	0,023	0,025	0,0023	0,0025
PFOA	30	/	3	12
PFBA	110	1100	11	110
PFPeA	32	3200	3,2	320
PFHxA	200	860	20	86
PFBS	100	3700	10	370

7.3.5 Lozingen

Momenteel is de visie voor de lozing van PFAS-houdend afvalwater dat dit zo ver als mogelijk gezuiverd moet worden, i.e. tot op de rapportagegrens die bepaald wordt in WAC/IV/A/025. Op dit moment is het echter nog niet duidelijk welke zuiveringsgraad haalbaar is voor elk van de PFAS-verbindingen. Momenteel ligt de rapportagegrens vast op 10 ng/l voor drink-, grond- en oppervlaktewater, en op 20 ng/l voor afvalwater voor de kwantitatieve PFAS-componenten. De rapportagegrens voor de indicatieve PFAS-parameters ligt momenteel op 50 ng/l. Deze grens geldt zowel voor de lozing van bedrijfsafvalwater als voor de lozing van bemalingswater en het terug in de ondergrond brengen van bemalingswater zoals opgenomen in VLAREM II Bijlage 4.2.5.2.

7.4 HUIDIGE KWALITEIT

De huidige kwaliteit van de waterbodem, oppervlaktewater en grondwater wordt hier kort besproken. Voor de huidige kwaliteit van de landbodem, die gebruikt is voor het afleiden van de streefwaarden, verwijzen we naar het betreffende OVAM rapport (OVAM, 2021).

7.4.1 Waterbodem

In 2022 werd een monitoringcampagne opgezet door VMM naar PFAS in Vlaamse waterlopen, waarbij PFAS-concentraties in, onder andere, de waterbodem gemeten werd. De meetcampagne werd afgerond in oktober 2022 waarbij deze resultaten momenteel verwerkt worden en een eindrapport in de nabije toekomst verwacht kan worden³.

7.4.2 Oppervlaktewater

Afhankelijk van de onderwatertoepassing staat het toegepaste bodemmateriaal in rechtstreeks contact met het oppervlaktewater. Voorlopige resultaten tonen aan dat indien de huidige concentraties in oppervlaktewater vergeleken worden met de individuele jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm voor PFOS, dat deze in Vlaanderen overal ver boven de milieukwaliteitsnorm liggen (Vlaamse Overheid, 2022a).

7.4.3 Grondwater

Het voorkomen van PFAS in het freatische grondwater, dat extra gevoelig is voor de diffuse aanwezigheid van PFAS door rechtstreeks contact met bodem en oppervlaktewater, werd door VMM geanalyseerd op 194 grondwatermonitoring locaties in Vlaanderen voor de diffuse verspreiding van PFAS. Op 6% van de locaties werd de PFAS-20 norm van 100 ng/l overschreden en op 39% de EFSA-4 waarde van 4,0 ng/l (Vlaamse Milieumaatschappij, 2022a) (Tabel 5).

7.4.4 (bronnen) Drinkwater

In Vlaanderen wordt drinkwater gewonnen uit zowel oppervlakte- als grondwater, waarbij beide bronnen elk instaan voor ca. de helft van de drinkwaterproductie. In 2021 voerde de Vlaamse milieumaatschappij verschillende studies uit naar de aanwezigheid van PFAS in de ruwwaterbronnen voor de productie van drinkwater waarbij zowel oppervlakte- als grondwaterbronnen beschouwd werden (Vlaamse Milieumaatschappij, 2022c) als drinkwater zelf (Vlaamse Milieumaatschappij, 2022b).

De aanwezigheid van PFAS in de bronnen voor productie van drinkwater afkomstig uit oppervlaktewater werd onderzocht op 24 meetlocaties in Vlaanderen. Op alle locaties werd voldaan aan de PFAS-20 norm waarbij de gemiddelde concentratie op jaarbasis niet hoger was dan 100 ng/l voor de som van 20 PFAS. Voor de EFSA-4 risicowaarde zijn er slechts 3 locaties (13%) waarvoor de waarde van 4,0 ng/l voor de gemiddelde som van 4 PFAS gehaald wordt, waarbij deze overschreden werd voor 87% van de meetlocaties. Op 114 locaties werd grondwater uit freatische en gespannen lagen bestemd voor drinkwaterproductie geanalyseerd. Op slechts één

³ <https://www.vmm.be/nieuwsbrief/juni-2022/pfas-meten-is-weten>

locatie werd de gemiddelde PFAS-20 norm van 100 ng/l overschreden, voor de EFSA-4 waarde waren dit 9 locaties (8%) (Vlaamse Milieumaatschappij, 2022c) (Tabel 5).

Finaal werd ook de hoeveelheid PFAS die in het drinkwater zelf in Vlaanderen terug te vinden is geanalyseerd. De aangetroffen concentraties PFAS in het drinkwater waren consistent lager dan in de bronnen voor drinkwaterproductie. De PFAS-20 norm werd in geen van de 836 stalen overschreden. De strengere EFSA-4 risicowaarde werd in 13% van de stalen overschreden (Vlaamse Milieumaatschappij, 2022b) (Tabel 5).

Deze resultaten tonen aan dat PFAS, omwille van hun karakteristieke eigenschappen waaronder oplosbaarheid en persistentie, tot diep in ons milieu zijn doorgedrongen. De huidige Europese drinkwaternorm voor 20 PFAS van 100 ng/l wordt zowel in de oppervlakte- en grondwaterbronnen voor drinkwaterproductie, als in het drinkwater zelf -met uitzondering van een aantal locaties- gehaald. De strengere EFSA-4 waarde van 4,0 ng/l wordt echter vaker overschreden. De meeste overschrijdingen van deze risiconorm worden aangetroffen in het oppervlaktewater bestemd voor drinkwaterproductie (87%). Betere resultaten werden bekomen voor grondwater bestemd voor drinkwaterproductie (8%) en het drinkwater zelf (13%) (Tabel 5) (.).

Tabel 5: Procentueel aandeel van meetlocaties waar een overschrijding van de Europese drinkwaternorm voor 20 PFAS van 100 ng/l (PFAS-20) of de strengere risicowaarde van EFSA voor 4 PFAS (PFOA, PFNA, PFHxS and PFOS) van 4,0 ng/l overschreden wordt in Vlaanderen. Het aantal meetlocaties (n) is weergegeven (Vlaamse Milieumaatschappij, 2022c, 2022b, 2022a).

	n	PFAS-20 (100 ng/l)	EFSA-4 (4,0 ng/l)
Freatisch grondwater	194	6%	39%
Drinkwaterbron: oppervlaktewater	24	0%	87%
Drinkwaterbron: grondwater	114	1%	8%
Drinkwater	836	0%	13%