



UITVOERING VAN EEN
UITLOGINGSTEST TER BEPALING
VAN DE UITLOOGBAARHEID
VAN PFAS UIT BODEM EN
BODEMMATERIALEN

Code van goede praktijk
1.09.2023



DOCUMENTBESCHRIJVING

- | | |
|--|--|
| 1 <i>Titel van publicatie:</i>
Code van goede praktijk voor de uitvoering van een uitlogingstest ter bepaling van de uitloogbaarheid van PFAS uit bodem en bodemmaterialen | 2 <i>Verantwoordelijke Uitgever:</i>
OVAM |
| 3 <i>Wettelijk Depot nummer:</i> | 4 <i>Trefwoorden:</i>
Grondverzet, uitloogproef, PFAS, Bodem, Bodemmaterialen |
| 5 <i>Samenvatting:</i>
Deze code van goede praktijk omvat richtlijnen voor de bepaling van de uitloogbaarheid van PFAS uit bodem en bodemmaterialen. | |
| 6 <i>Aantal bladzijden:</i> 9 | 7 <i>Aantal tabellen en figuren:</i> 1 tabel |
| 8 <i>Datum publicatie:</i>
1 september 2023 | 9 <i>Prijs*:</i> / |
| 10 <i>Begeleidingsgroep en/of auteur:</i> Liesa Brosens, Ingeborg Joris, Ilse Van Keer (VITO), Johan Ceenaeme, Luc Debaene, Dirk Dedecker Griet Van Gestel, Katrien Monsieurs (OVAM) | 11 <i>Contactpersonen:</i>
Johan Ceenaeme, Dirk Dedecker, Griet Van Gestel |
| 12 <i>Andere titels over dit onderwerp:</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	Richtlijnen voor de bepaling van de uitloogbaarheid van PFAS uit bodem en bodemmaterialen.....	5
2.1	Eén-traps schudtest	5
2.2	Kolomproef	6
2.3	Aantal uit te voeren uitloogproeven	6
3	Toepassingsgebied Uitloogproef PFAS.....	7
4	Toetsing van de eluaatconcentratie schudproef i.f.v. het toepassingsgebied (uitloogcriterium)	7
5	Rapportage.....	9
6	Bibliografie	9

1 INLEIDING

Noch in het CMA noch in de literatuur zijn er protocollen beschikbaar voor de bepaling van de uitloogbaarheid van PFAS uit bodem en bodemmateriële. De toegepaste methodieken vertrekken in het algemeen van bestaande richtlijnen opgemaakt voor anorganische componenten.

Omdat het wetenschappelijk onderzoek naar PFAS volop lopende is en het voortschrijdend inzicht rond PFAS en de uitvoering van schudtesten dan ook sterk evolueert is voorliggend document een 'levend document'. Deze code van goede praktijk zal dan ook regelmatig aangepast worden.

2 RICHTLIJNEN VOOR DE BEPALING VAN DE UITLOOGBAARHEID VAN PFAS UIT BODEM EN BODEMMATERIALEN

2.1 EÉN-TRAPS SCHUDTEST

Uitloogproeven op PFAS-houdende bodems worden bij voorkeur uitgevoerd volgens de CMA-procedure CMA/2/II/A.19 die van toepassing is om de uitloging van anorganische componenten uit bodem en bodemmateriële te bepalen. Daar anorganische componenten zich anders gedragen dan de organische PFAS-componenten, kan de voorliggende methode niet zonder meer worden toegepast voor uitloogtesten i.k.v. PFAS-onderzoek. Met betrekking tot de bepaling van de uitloogbaarheid van PFAS-houdende bodems en bodemmateriële dient men er rekening mee te houden dat tijdens volledige het proces van de schudtest (incl. staalvoorbereiding en analyse) er een verhoogd risico bestaat op enerzijds vrijgave van PFAS door PFAS houdende materiële en anderzijds adsorptie van voornamelijk lange ketens PFAS aan materiële en recipiënten.

Bijkomende richtlijnen zijn bijgevolg van toepassing:

- Elk rechtstreeks contact met het staal (ook bij dragen van handschoenen) moet vermeden worden.
- In de mate van het mogelijke moet nagegaan worden (bij de leverancier a.d.h.v. certificaat/aan de hand van analyses) of het materiaal gebruikt bij de schudtest PFAS kan bevatten.
- Binnencoatings van filters met beschadigde PTFE zijn niet toegelaten.
- Schudrecipiënten en recipiënten eluaat: Glas, Polypropyleen of HDPE. Doppen met PP of HDPE inlage.
- Voor de uitloogvloeistof wordt het gebruik van pH neutraal ultrapuur water vooropgesteld.
- De schudproef moet bij voorkeur uitgevoerd worden met veldvochtig materiaal.

Opmerkingen:

- Adsorptie van PFAS aan materialen: verkennende testen geven aan dat adsorptie van PFAS aan materialen (o.a. schudpotten, recipiënten voor centrifugatie, filtratiesysteem en analysevials) zich voornamelijk voordoet bij de lange ketens PFAS (>C9-C10 i.f.v. het type PFAS).
 - Op basis van een test met een gespikete uitloogvloeistof kan de adsorptie van PFAS op het systeem worden nagegaan.
 - Tijdens de schudproef moet het aantal recipiënten en de transfer ervan beperkt worden tot het minimum. Hoe meer recipiënten er gehanteerd worden hoe groter de kans op adsorptie en hoe lager de terugvinding van de lange ketens.
- Afgifte PFAS gebruikte materialen: Voorafgaand aan de eigenlijke uitloogproef is de uitvoering van een blanco schudtest met materiaal gebruikt voor filtratie en/of centrifugatie noodzakelijk om de vrijstelling van PFAS uit de te gebruiken materialen na te gaan.
- Filtratie van bodemstalen leidt vaak tot het dichtslibben van de filters. Zoals opgenomen in de procedure CMA/2/II/A.19 is, wanneer filtratie niet mogelijk is in een periode van 1 uur aan een eluaatsnelheid van ten minste 30 ml/cm²/uur (i.e. moeilijk te filtreren monsters) centrifugatie voorafgaandelijk aan de 0,45µm filtratie, toegelaten. Met betrekking tot schudtesten voor de bepaling van PFAS moet hierbij een toerental gehanteerd worden van minimaal 3000 rpm gedurende minimaal 15 minuten. Deze procedure dient vermeld te worden in het verslag.

Voor het analysepakket en de analyseprocedure voor de bepaling van PFAS in het eluaat wordt verwezen naar de WAC-procedure WAC/IV/A/025 "Bepaling van perfluorverbindingen in water met LC-MS/MS".

2.2 KOLOMPROEF

Naast de uitvoering van een 1-staps schudtest bestaat ook de mogelijkheid om uitloging van PFAS uit bodem en bodemmaterialen te bepalen door middel van een kolomproef. Voor de uitvoering van een kolomproef werd evenwel geen kader uitgewerkt. Kolomproeven zijn veel complexer in uitvoering dan schudproeven, hebben een langere doorlooptijd (3 à 4 weken) en verhogen het risico op adsorptie van PFAS aan materialen tijdens de verschillende stappen in de keten. De erkende bodemsaneringsdeskundige dient te motiveren waarom de kolomproef werd uitgevoerd in plaats van de schudtest.

2.3 AANTAL UIT TE VOEREN UITLOOGPROEVEN

Een uitloogproef moet uitgevoerd worden op elk staal (bodem of bodemmateriaal) waarvoor concentraties boven de rapportagegrens worden waargenomen en dat bestemd is voor onderwatertoepassingen of toepassing in waterwingebied, ofwel elk bodemstaal met overige bestemming waarvoor de WVG wordt overschreden (cf. §4 Toetsing).

3 TOEPASSINGSGEBIED UITLOOGPROEF PFAS

Zoals opgenomen in het Besluit van de Vlaamse Regering tot “vaststelling van een tijdelijk handelingskader voor het gebruik van PFAS-houdende bodemmaterialen en voor de invulling van het saneringscriterium, vermeld in artikel 19, §1, van het Bodemdecreet van 27 oktober 2006, voor PFAS-houdende bodem” mogen bodems en bodemmaterialen met hogere concentraties dan de waarde vrij gebruik (WVG) (i.e. PFOS: 3 µg/kg ds; PFOA: 2 µg/kg ds en som van de gemeten PFAS¹: 8 µg/kg ds) gebruikt worden voor specifieke bouwkundige toepassingen of binnen de kadastrale werkzone mits zij voldoen aan het uitloogcriterium (zie §4).

Voor het gebruik van bodemmaterialen waarvan de rapportagegrens overschreden wordt en die men wenst toe te passen in waterwingebieden of onderwatertoepassingen dient de uitloog getoetst te worden aan het uitloogcriterium (zie §4).

4 TOETSING VAN DE ELUAATCONCENTRATIE SCHUDPROEF I.F.V. HET TOEPASSINGSGEBIED (UITLOOGCRITERIUM)

De concentraties van het eluaat van de schudproef dienen getoetst te worden aan de toetsingswaarden zoals opgenomen in het Besluit van de Vlaamse Regering d.d. 7 juli 2023 tot “vaststelling van een tijdelijk handelingskader voor het gebruik van PFAS-houdende bodemmaterialen en voor de invulling van het saneringscriterium, vermeld in artikel 19, §1, van het Bodemdecreet van 27 oktober 2006, voor PFAS-houdende bodem” en hieronder schematisch weergegeven:

- Toepassing van bodemmateriaal binnen de Kadastrale werkzone als bodem
 - **T1** - Indien:
 - PFAS-concentraties in bodemmateriaal (PFOS, PFOA en som gemeten PFAS) > WVG, en,
 - Concentraties PFOS en PFOA in bodemmateriaal $\leq 80\% TW_{\text{bodem}}$, en,
 - PFAS-concentraties in het eluaat van de schudtest $\leq TW_{\text{grondwater}}$ (Tabel1),
dan wordt het gebruik van bodemmateriaal als bodem binnen de KWZ toegestaan.
 - **T2** - Indien:
 - PFAS-concentraties in bodemmateriaal (PFOS, PFOA en som gemeten PFAS) > WVG, en,
 - Concentraties PFOS en PFOA in bodemmateriaal $\leq 80\% TW_{\text{bodem}}$, en,

¹ De som gemeten PFAS omvat 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

- Gemiddelde PFAS-concentraties in het grondwater van de ontvangende grond > $TW_{\text{grondwater}}$, en,
 - PFAS-concentraties in het eluaat van de schudtest $\leq 80\%$ gemiddelde PFAS-concentratie van het grondwater van de ontvangende grond,

dan wordt het gebruik van bodemmateriaal als bodem binnen de KWZ toegestaan.
- Toepassing algemeen gebruik van bodemmateriaal als bouwkundig bodemgebruik of in een vormvast product
 - **T3** - Indien:
 - PFAS-concentraties in bodemmateriaal (PFOS, PFOA en som gemeten PFAS) > WVG, en,
 - Concentraties PFOS en PFOA in bodemmateriaal $\leq TW_{\text{bodem}}^2$, en,
 - PFAS-concentraties in het eluaat van de schudtest $\leq TW_{\text{grondwater}}$,

dan wordt het gebruik van bodemmateriaal als bouwkundig bodemgebruik of in een vormvast product toegestaan.
- Toepassing van bodemmateriaal als bouwkundig bodemgebruik of in een vormvast product binnen de KWZ
 - **T4** - Indien:
 - PFAS-concentraties in bodemmateriaal (PFOS, PFOA en som gemeten PFAS) > WVG, en,
 - Concentraties PFOS en PFOA in bodemmateriaal $\leq TW_{\text{bodem}}$, en,
 - Gemiddelde PFAS-grondwaterconcentratie van ontvangende grond > $TW_{\text{grondwater}}$,
 - PFAS-concentratie in het eluaat van de schudtest $\leq 80\%$ gemiddelde PFAS-grondwaterconcentratie van de ontvangende grond,

dan wordt het gebruik van bodemmateriaal in bouwkundige toepassingen of in vormvast product binnen de KWZ toegestaan.
- Toepassing van bodemmateriaal in waterwingebied en bij onderwatertoepassingen:
 Indien de gemeten PFAS-concentraties in bodemmateriaal de rapportagegrens overschrijden dient voor onderwatertoepassingen een schudproef te worden uitgevoerd (zie CvGP Opmaak kwaliteitstoets bij vrij gebruik van PFAS-houdend bodemmateriaal – in een waterwingebied en bij onderwatertoepassingen). De concentratie van het eluaat wordt getoetst aan de toetsingswaarde voor grondwater (Tabel 1).

² Cf. waarden in Art. 10, §1, 1° d) en 10, §1, 2° c), dus toetsingswaarden voor Type V (PFOS) en Type IV (PFOA) en niet de TW in functie van het bestemmingstype

Tabel 1 Cumulatieve toetsingsnormen voor Grondwater in Vlaanderen (EU limiet voor drinkwater).

Toetsingswaarde voor grondwater en EU limiet voor drinkwater	
Criterium 1	Som 20 PFAS* ≤ 0,1 µg/L
Criterium 2	Som van de gemeten PFAS ≤ 0,5 µg/L

* PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTrDA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnDS, PFDoDS & PFTrDS

5 RAPPORTAGE

Rapportage van de uitgevoerde uitloogproeven en bijhorende toetsing moet worden opgenomen in het technisch verslag.

6 BIBLIOGRAFIE

VR (2023) Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van een tijdelijk handelingskader voor het gebruik van PFAS-houdende bodemmaterialen en voor de invulling van het saneringscriterium, vermeld in artikel 19, §1, van het Bodemdecreet van 27 oktober 2006, voor PFAS-houdende bodem.

CMA-procedure CMA/1/A.19 “Uitloging van anorganische componenten uit bodemmaterialen met de enkelvoudige schudproef” <https://emis.vito.be/nl/erkende-laboratoria/bodem-en-afvalstoffen-ovam/compendium-cma>

OVAM (2023) CvGP Opmaak kwaliteitstoets bij vrij gebruik van PFAS-houdend bodemmateriaal in een waterwingebied en bij onderwatertoepassingen.

WAC-procedure WAC/IV/A/025 “Bepaling van per- en polyfluoralkylverbindingen (PFAS) in water met LC-MS/MS” <https://emis.vito.be/nl/erkende-laboratoria/water-gop/compendium-wac>