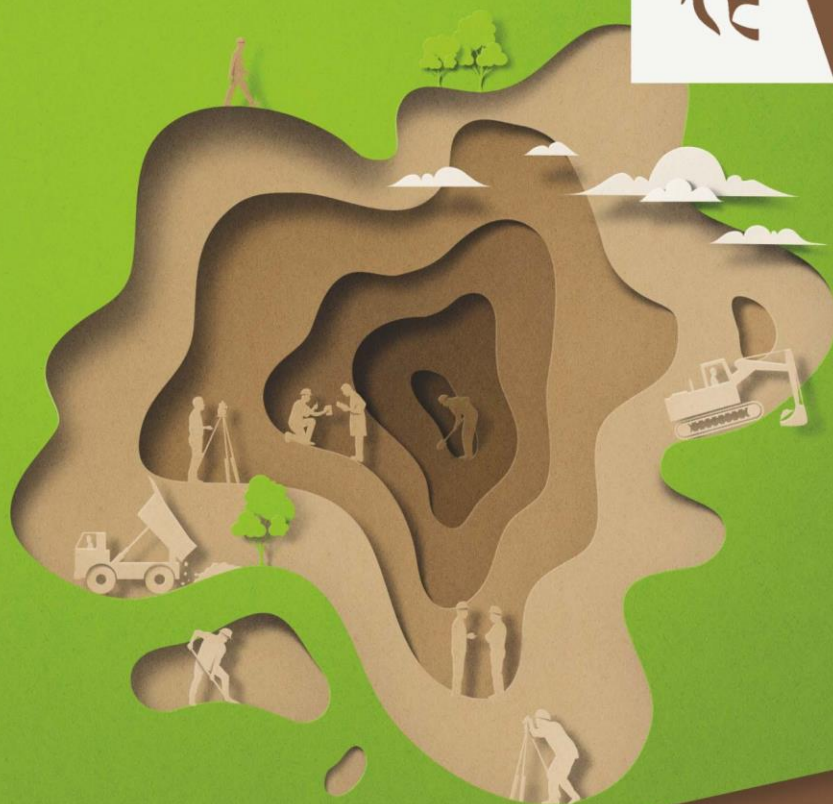




Vlaanderen
is bodembewust



ONDERZOEKSPROTOCOL VERKENNEND BODEMONDERZOEK VOOR PFAS-VERONTREINIGING

SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER

OVAM

WWW.OVAM.BE

DOCUMENTBESCHRIJVING

- 1 *Titel van publicatie:*
Onderzoeksprotocol verkennend bodemonderzoek voor PFAS-verontreiniging thv risicoactiviteiten met blusschuim
- 2 *Verantwoordelijke Uitgever:*
OVAM
- 3 *Wettelijk Depot nummer:* 2016
- 4 *Trefwoorden:*
brandweer, PFAS, fluorcomponenten, blusschuim
- 5 *Samenvatting:*
Deze richtlijn omvat een onderzoeksprotocol met beoordelingskader voor een verkennend bodemonderzoek voor bodemverontreiniging met fluorhoudende componenten op brandweerkazernes, brandweeroefenterreinen en locaties waar in het verleden zware branden met fluorhoudend schuim zijn geblust.
- 6 *Aantal bladzijden:* 39
- 7 *Aantal tabellen en figuren:* :
- 8 *Datum publicatie:*
2021
- 9 *Prijs:* /
- 10 *Begeleidingsgroep en/of auteur:*
Sam Fonteyne (OVAM), Birgit Van Campenhout (OVAM), Nele Bal (OVAM), Nina Peeters (OVAM), Patriek Casier (OVAM), Nick Bruneel (OVAM), Griet Van Gestel (OVAM), Karen Van Geert (Arcadis), Nele De Groof (Arcadis), Lien Heynderickx (Arcadis), Anja Vandercappellen (Arcadis).
- 11 *Contactpersonen:*
Sam Fonteyne (OVAM), Birgit Van Campenhout (OVAM), Nele Bal (OVAM),
- 12 *Andere titels over dit onderwerp:* /

INHOUD

1	Doel van de richtlijn	5
2	Perfluorverbindingen en hun voorkomen	7
2.1	Wat zijn PFAS?	7
2.1.1	Geperfluoreerde verbindingen	7
2.1.2	Gepolyfluoreerde verbindingen	7
2.2	Eigenschappen van PFAS	9
3	Risico-activiteiten – inzet brandblusschuim	10
4	Uitvoering onderzoek.....	13
4.1	Administratieve gegevens	13
4.2	Voorstudie	14
4.2.1	Omgevingskenmerken	14
4.2.2	Geologische en hydrogeologische gegevens	14
4.2.3	Historisch onderzoek - inventarisatie risico-activiteiten – inzet brandblusschuim	15
4.2.4	Terreinbezoek	15
4.3	Bemonsteringsstrategie op basis van de verontreinigingshypothese	16
4.3.1	De verontreinigingshypothese opstellen	16
4.3.2	Algemene richtlijnen voor bemonstering	16
4.3.3	Veldwerk-en analyses	19
4.4	Interpretatie en evaluatie	21
4.4.1	Toetsingskader	21
4.4.2	Evaluatie van de analysesresultaten	21
4.4.3	Methodologie duidelijke aanwijzing voor een ernstige bodemverontreiniging (DAEB) voor PFAS verontreiniging	21
4.4.4	Prioriteitsklasse	27
4.4.5	Veiligheidsmaatregelen en voorzorgsmaatregelen	30
4.5	Beoordeling	31
5	Rapportage en gegevensoverdracht – algemeen	32
5.1	PDF – rapport verkennend bodemonderzoek	32
5.1.1	Hoofdstuk “Inleiding”	33
5.1.2	Hoofdstuk “Voorstudie”	33
5.1.3	Hoofdstuk “Bemonsteringsstrategie”	33
5.1.4	Hoofdstuk “Resultaten van terrein- en laboratoriumonderzoek”	34
5.1.5	Hoofdstuk “Evaluatie van de resultaten”	37
5.1.6	Hoofdstuk “Samenvattend besluit”	37
5.1.7	Bijlagen	38

1 DOEL VAN DE RICHTLIJN

Deze richtlijn beschrijft het onderzoeksprotocol voor een **verkennend bodemonderzoek** voor PFAS op brandweerkazernes, brandweeroefenterreinen en locaties waar op basis van informatie van de gemeente of brandweer in het verleden zware branden vermoedelijk met fluorhoudend schuim zijn geblust.

Het **doel van deze richtlijn** is het verkrijgen van een standaard aanpak van een verkennend bodemonderzoek met indicatieve aantallen boringen/peilbuizen, diepte monsternamen/filterlocatie, keuze van locaties op deze terreinen en de besluitvorming.

De **doelstelling van het verkennend onderzoek** omvat:

- het nagaan of er verontreiniging met PFAS aanwezig is op de onderzoekslocatie
- het evalueren van mogelijke impact naar mogelijke receptoren in de omgeving
- het bepalen van de noodzaak en urgentie voor verder onderzoek
- het evalueren van 'no regret' maatregelen en eventuele voorzorgsmaatregelen.

Op basis van de gegevens van de verontreiniging en het gebruik van het terrein en de omgeving zal de noodzaak en urgentie voor verder onderzoek bepaald worden. Op deze manier kunnen de prioritair aan te pakken terreinen geïdentificeerd worden. Een verkennend bodemonderzoek heeft niet de opzet van een oriënterend of een beschrijvend bodemonderzoek.

PFAS zijn wijdverspreid aanwezig in het milieu door hun hoge oplosbaarheid, lage/matige sorptie aan bodem en sediment en resistentie tegen biologische en chemische afbraak. Door hun persistente eigenschappen kunnen PFAS zich ver verspreiden in het milieu. PFAS komen niet van nature voor.

We verwijzen eveneens naar volgende beschikbare documenten

- Brandblus- oefenterreinen- adviezen voor grondverzet en grondwateronttrekkingen (OVAM, mei 2020) (https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Brandblus-oefenterreinen_Adviezen%20voor%20grondverzet%20of%20grondwateronttrekkingen.pdf)
- Gebruik van fluorhoudend blusschuim door brandweer – preventieve maatregelen voor een gezonde bodem (OVAM, 2020) (https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Gebruik%20van%20fluorhoudend%20blusschuim%20door%20de%20brandweer%20%E2%80%93%20Preventieve%20maatregelen%20voor%20een%20gezonde%20bodem_0.pdf)
- Verkennende studie PFAS “Onderzoek naar aanwezigheid van PFAS in grondwater, bodem en waterbodem ter hoogte van risicoactiviteiten in Vlaanderen” (OVAM, 2018) – (<https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Website-Onderzoek%20naar%20aanwezigheid%20van%20PFAS%20in%20grondwater%20C%20bodem%20en%20waterbodem%20ter%20hoogte%20van%20risicoactiviteiten%20in%20Vlaanderen.pdf>)
- Toetsingskader PFOS en PFOA in bodem en grondwater (OVAM, 2021) (https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/ML_Toetsingswaarden%20voor%20PFOS%20en%20PFOA%20in%20bodem%20en%20grondwater_vanaf%201april2021_def.pdf)

- Richtlijn PFAS onderzoek
(https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/ML_Richtlijn_PFAS_onderzoek_vanaf_1_april_2021_210304.pdf)

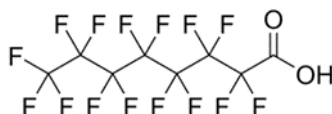
2 PERFLUORVERBINDINGEN EN HUN VOORKOMEN

2.1 WAT ZIJN PFAS?

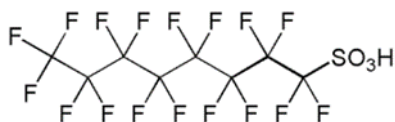
De groep poly- en geperfluoreerde alkyl verbindingen (PFAS) omvat een grote groep van meer dan 6000 individuele stoffen. PFAS hebben als overeenkomst dat ze een compleet (per-) of gedeeltelijk (poly-) geperfluoreerde koolstofketen bevatten, met een variërende lengte, normaal gesproken 2 tot 16 koolstofatomen. De bekendste PFAS zijn PFOS (perfluorooctaansulfonzuur) en PFOA (perfluorooctaanzuur).

2.1.1 Geperfluoreerde verbindingen

PFOS (perfluorooctaansulfonzuur) en PFOA (perfluorooctaanzuur) zijn de twee meest bekende PFAS. Beide stoffen vallen onder de groep van de geperfluoreerde alkylzuren (perfluoralkylzuren; PFAA's). De groep met geperfluoreerde alkylzuren kan weer worden onderverdeeld in de verschillende groepen van alkylzuren, zoals bijvoorbeeld de sulfonzuren (waar PFOS onder valt), de carboxzuren (waar PFOA onder valt en het carboxzuur PFBA (perfluorbutaanzuur)), maar ook andere geperfluoreerde alkylzuren zoals geperfluoreerde fosfonzuren vallen hieronder. De PFAA's bestaan gewoonlijk uit een volledig geperfluoreerde koolstofketen variërend in lengte, in het algemeen van C2 tot C16. De functionele groep varieert, en is een sulfonzuurgroep bij de geperfluoreerde sulfonzuren (PFSA's), en een carboxzuurgroep bij de geperfluoreerde carboxzuren (PFCA's). Daarnaast bestaan er geperfluoreerde alkylzuren met andere functionele groepen (zoals onder andere de fosfonzuren).



Figuur 1: Chemische structuur van PFOS (links) en PFOA (rechts)



Bij de productie van PFAS ontstaan vaak mengsels van stoffen, waaronder een mengsel van lineaire en vertakte isomeren. Daarnaast ontstaan ook kortere en langere PFAS als bijproducten.

2.1.2 Gepolyfluoreerde verbindingen

Gepolyfluoreerde verbindingen zijn verbindingen waarvan de koolstofketen niet volledig geperfluoreerd is, maar slechts gedeeltelijk. Gepolyfluoreerde verbindingen worden veelal ingezet als vervangers voor PFOS en PFOA.

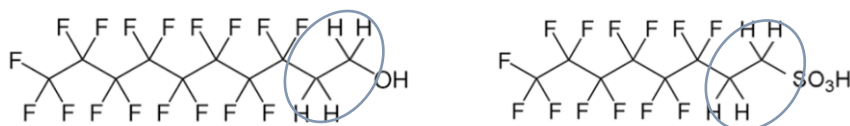
2.1.2.1 Fluortelomeren

Onder de gepolyfluoreerde verbindingen vallen de fluortelomeren, deze bevatten een ethylgroep (CH₂CH₂) tussen de volledig geperfluoreerde koolstofketen en de functionele groep. Ze hebben de naam fluortelomeren gekregen vanwege het productieproces fluortelomerisatie.

Fluortelomeren worden geproduceerd met grote variëteit aan functionele groepen, zoals alcoholen, sulfonamides, sulfonamidoethylacrylaten en methylacrylaten en sulfonamido-azijnzuren. Het grootste deel van de fluortelomeren wordt gebruikt in productieprocessen, zoals bijvoorbeeld als bouwstenen voor

polymeren, oppervlakte-actieve stoffen en polymeren met gefluoreerde zijketens. Vele van deze producten zijn zogenaamde precursors (zie verderop) en worden in het milieu worden omgezet in PFSA's en PFCA's, welke niet verder afgebroken worden (Lindstrom et al., 2011).

Figuur 2 zijn twee voorbeelden gegeven, met links 8:2 fluortelomeeralcohol (FTOH) en rechts 6:2 fluortelomeer sulfonaat (6:2 FTS). 8:2 FTOH bestaat uit 8 volledig gefluoreerde koolstofatomen, een ethylgroep en een alcoholgroep en is een voorbeeld van een PFCA-precursor: een verbinding die in het milieu kan worden omgezet in o.a. PFOA (Parssons et al., 2008). 6:2 FTS bestaat uit 6 volledig gefluoreerde koolstofatomen, een ethylgroep en een sulfonaatgroep, en tevens een voorbeeld van een PFCA-precursor.



Figuur 2: Voorbeelden Telomeren, met 8:2 FTOH (links) en 6:2 FTS (rechts)

6:2 FTS wordt voor verschillende doeleinden als vervanger van PFOS gebruikt, onder andere in klasse B blusschuim en als oppervlakte-actieve stof bij industriële toepassingen. 8:2 FTOH is veel gebruikt voor het waterafstotend maken van textiel.

2.1.2.2 PFAS precursors

PFAS precursors zijn stoffen die in het milieu af kunnen breken naar PFSA's en PFCA's zoals PFOS en PFOA. Het gaat om een zeer grote groep van veelal onbekende en niet of moeilijk te analyseren verbindingen. Ook de telomeren, zoals hierboven omschreven, vallen hieronder. Precursors zijn significante bronnen van PFAS naar het milieu. De wereldwijde productie van polyfluorchemicaliën, waarvan de meeste precursors zijn, is vele malen groter dan die van PFOS en PFOA gezamenlijk (Liu et al., 2013). Bij commercieel gangbare analysemethoden voor PFAS worden voornamelijk PFCA's en PFSA's gemeten, en enkele precursors. Hierbij zijn vooral de PFOS-precursors EtFOSAA (N-methylperfluorooctaansulfonamidozijnzuur) en MeFOSAA (N-ethylperfluorooctaansulfonamidozijnzuur) van belang: er is voldoende bewijs dat deze precursors na toepassen op landbodem snel worden omgezet in PFOS (Fromel & Knepper, 2010; Nguyen et al., 2016; Osté, 2021).

2.1.2.3 Fluorpolymeren

Gefluoreerde polymeren kunnen al dan niet onder de PFAS vallen, afhankelijk van of ze wel of niet perfluoralkylgroepen bevatten. Het fluorpolymeer polytetrafluoroethyleen (Teflon, PTFE), behoort wel tot de PFAS en wordt o.a. gebruikt als antiaanbaklaag in pannen. Het is zo goed als inert bij normale temperaturen, en breekt af bij temperaturen boven de 260 °C. Teflon harsen bevatten kleine concentraties (orde van grootte ppm, parts per million) hexafluoraceton (HFA).

In textiel gecoat met PTFE (jassen, tafelkleden etc.) worden voornamelijk fluortelomeer alcoholen en fluortelomeer carbonzuren in relatief grote hoeveelheden aangetroffen (tot 11 mg/m² fluortelomeer alcoholen en 0,4 mg/m² PFCA, Berger en Herzke 2006). Daarnaast bestaan er ook polymeren met gefluoreerde zijketens. Deze worden vooral in de textielindustrie gebruikt. Bij afbraak van de polymeren komen de gefluoreerde zijketens vrij en kunnen PFAA's gevormd worden. Deze polymeren kunnen dus ook precursors zijn.

2.2 EIGENSCHAPPEN VAN PFAS

PFAS zijn wijdverspreid aanwezig in het milieu door **hun hoge oplosbaarheid, lage/matige sorptie aan bodem en sediment en resistentie tegen biologische en chemische afbraak.**

Door hun **persistente** eigenschappen kunnen PFAS zich ver verspreiden in het milieu. Ze zijn resistent tegen hydrolyse, fotolyse, biologische afbraak en metabolisme. PFAS komen niet van nature voor.

Hoewel PFOS en PFOA uitgebreid zijn onderzocht in vergelijking met andere PFAS, zijn de beschikbare data nog steeds relatief schaars en is het gedrag ook nog steeds niet volledig begrepen.

Fluor-koolstofbindingen worden zelden aangetroffen in natuurlijk voorkomende organische stoffen. De fluor-koolstofbinding is één van de sterkste bindingen in de organische chemie. PFAS bestaan meestal uit een hydrofobe staart (gepolyfluoreerde of geperfluoreerde koolstofketen) en een hydrofiële kop (functionele groep bestaande uit bijvoorbeeld, sulfonaat of carboxylaat en/of de zouten daarvan). Door deze amfifiele (zowel hydrofoob als hydrofiel) eigenschappen van PFAS zijn ze ideaal voor gebruik als oppervlakte-actieve stoffen. In tegenstelling echter tot conventionele oppervlakte-actieve stoffen heeft de staart van de PFAS ook lipofobe (vetmijdende) eigenschappen waardoor PFAS coatings niet alleen bestendig zijn tegen water, maar ook tegen olie, vet, andere niet-polaire stoffen en vuildeeltjes. PFAS oppervlakte-actieve stoffen hebben de mogelijkheid om enerzijds te groeperen bij grensvlakken en anderzijds micellen te vormen. Daardoor kunnen PFAS in het milieu accumuleren in de grensvlakken tussen grondwater (hydrofiel) en bodemlucht (hydrofoob).

De fysische en chemische eigenschappen zijn van belang voor het gedrag van PFAS in het milieu.

PFAS kunnen zich vanaf lozing/vrijkomen via de volgende routes verspreiden in het milieu:

- Uitlozing van grond naar grondwater, en vervolgens verspreiding via grondwater.
- Verspreiding via de lucht (en depositie in bodem of oppervlaktewater).
- Verspreiding door (verontreinigd) slib, grondverzet of baggeren.
- Omzetting van precursors naar PFAA's in het milieu.

Meer achtergrondinformatie is beschreven in het rapport “Onderzoek naar aanwezigheid van PFAS in grondwater, bodem en waterbodem ter hoogte van risicoactiviteiten in Vlaanderen, OVAM, 2018” of beschikbaar op www.vlaanderen.be/PFAS.

3 RISICIO-ACTIVITEITEN – INZET FLUORHOUDEND BLUSSCHUIM

PFAS zijn geproduceerd en verwerkt op diverse locaties. Het risico op verspreiding in het milieu is afhankelijk van de gebruikte hoeveelheden en onder welke condities de verbindingen zijn gehanteerd of verwerkt. Vooral bij brandblusactiviteiten ontbrak het veelal aan bodembeschermende voorzieningen.

Dit protocol behandelt onderzoek voor terreinen waar huidige en voormalige risico-activiteiten tgv gebruik of opslag van fluorhoudend blusschuim aanwezig zijn.

Risico-activiteiten op productieterreinen of t.g.v. ander gebruik van PFAS zitten niet vervat in het protocol.

In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de verschillende risico-activiteiten, de bron van de verontreiniging en de mogelijke verspreidingsroutes en geïmpacteerde media.

Gebruik terrein	Activiteit	Bron van verontreiniging	Verspreiding	Medium met mogelijke impact
Brandweerkazernes / Brandweeroefenterreinen	Brandweeroefenplaats, onverhard	Regelmatig, langdurig gebruik van oa Fluorhoudend schuim	Toplaag van de bodem door insijpelen blusschuim in de bodem (1). Verspreiding via de lucht door blusschuim (en depositie op bodem of oppervlaktewater). Uitloging van grond naar grondwater, en vervolgens verspreiding via grondwater.	Grond Grondwater Sediment en oppervlaktewater (indien naastliggende waterloop)
	Brandweeroefenplaats, verhard (eventueel met brandplaat), zonder wateropvang en -zuivering	– Regelmatig, langdurig gebruik van oa Fluorhoudend schuim	Toplaag van de bodem rondom de verharding door afstromen en vervolgens insijpelen blusschuim in de bodem (1). Verspreiding via de lucht door blusschuim (en depositie in bodem of oppervlaktewater). Uitloging van grond naar grondwater, en vervolgens verspreiding via grondwater.	Grond Grondwater Sediment en oppervlaktewater (indien naastliggende waterloop)
	Brandweeroefenplaats met brandplaat, waarop de oefeningen worden uitgevoerd incl wateropvang en waterzuivering	Regelmatig, langdurig gebruik van oa Fluorhoudend schuim	Toplaag van de bodem rondom de verharding door insijpelen blusschuim (mogelijk beperkt door wateropvang) (1) Verspreiding via de lucht door blusschuim (en depositie in bodem of oppervlaktewater). Uitloging van grond naar grondwater, en vervolgens verspreiding via grondwater. Lozingspunt Waterzuivering(2) Slib van waterzuivering/bezinkingsbekkens	Grond Grondwater Sediment en oppervlaktewater (indien naastliggende waterloop of lozingspunt)
	Opslag blusschuimen	Morsen bij op- en overslag / lekken blusschuim tanks met oa Fluorhoudend schuim	Toplaag van de bodem door insijpelen blusschuim (in geval geen bodembeschermende maatregelen, inkuiping, verharding). Uitloging van grond naar grondwater, en vervolgens verspreiding via grondwater.	Grond Grondwater
	Reinigen brandweertanks	Morsen of niet opvangen van reinigingswater	Toplaag van de bodem door insijpelen reinigingswater (in geval geen opvang en verwerking). Uitloging van grond naar grondwater, en vervolgens verspreiding via grondwater.	Grond Grondwater

Gebruik terrein	Activiteit	Bron van verontreiniging	Verspreiding	Medium met mogelijke impact
Locatie zware brand	Blussen met blusschuim	Enmalig gebruik van oa Fluorhoudend schuim	Toplaag van de bodem (eventueel rondom verharding) door insijpelen blusschuim (1) Verspreiding via de lucht door blusschuim (en depositie in bodem of oppervlaktewater). Uitloging van grond naar grondwater, en vervolgens verspreiding via grondwater.	Grond Grondwater Sediment en oppervlaktewater (indien naastliggende waterloop)

Tabel 1 overzicht van risico-activiteiten waarbij PFAS impact niet kan worden uitgesloten als gevolg van inzet fluorhoudend blusschuim.

(1) Blusschuim vertoont gedrag om op het maaiveld te blijven liggen en af te schuiven naar lageregelegen gebieden alvorens door neerslag te infiltreren in de bodem. Het afstemmen van de locatie van staalname op het reliëf ter plaatse is dus noodzakelijk.

(2) indien er een waterzuivering aanwezig is, dan is deze zuivering voornamelijk om oliën te zuiveren en niet specifiek voor PFAS.

4 UITVOERING ONDERZOEK

De onderzoeksstrategie bestaat uit een beknopte voorstudie en een beperkte staalname- en analyse campagne.

4.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

U verzamelt de volgende informatie over de onderzoekslocatie:

- De kadastrale identificatie van de grond. Gronden die niet beschikken over een kadastraal perceelnummer beschrijft u door het adres. U vermeldt duidelijk de naam van de grond (voorbeelden: Stationsstraat, kanaal Leuven-Mechelen).
- De gegevens van de huidige eigenaar, gebruiker en exploitant. Bij een gedwongen mede-eigendom vermeldt u de gegevens van de vereniging van mede-eigenaars en van de syndicus. Is er geen syndicus of vereniging van mede-eigenaars aanwezig? Geef dan de gegevens van de eigenaar en gebruiker.
- De persoonlijke gegevens van de opdrachtgever en de hoedanigheid waarin hij de opdracht tot het verkennend bodemonderzoek geeft (voorbeelden: gemeente, exploitant, notaris, brandweer...).
- Het bestemmingstype op basis van het gewestplan, een ruimtelijk uitvoeringsplan,...
- Het werkelijk gebruik van de onderzoekslocatie.

De gegevens van de syndicus, eigenaars, gebruikers, exploitanten moeten correct en actueel zijn. U controleert de echtheid, juistheid en volledigheid van de informatie die u daarover ontving. Het rapport mag voor natuurlijke personen alleen persoonsgebonden informatie bevatten in het deel met de administratieve gegevens. Dit is immers het enige deel van het rapport dat niet vrij raadpleegbaar zal zijn.

In het rapport zelf geeft u een unieke "lettercode" aan de natuurlijke personen. In de rest van het rapport verwijst u naar deze lettercode. Zo blijft de persoonsgebonden informatie beschermd.

U voegt een kadastraal plan toe waarop de ligging en afbakening van de onderzoekslocatie is aangeduid.

U voegt een kadastrale legger of een uitgebreide lijst van eigenaars van de huidige kadastrale toestand toe. U vermeldt ook de relevante kadastrale historiek. U moet geen nieuwe kadastrale legger of kadastraal plan toevoegen als de OVAM daarover al beschikt en als de kadastrale toestand ondertussen niet gewijzigd is.

Volgende labels dienen aan de opdracht gegeven te worden indien van toepassing:

- PFAS-verdacht (voormalige) brandweerkazerne
- PFAS-verdacht (voormalige) bedrijfsactiviteit
- PFAS-verdacht (voormalig) oefenterrein brandweer
- PFAS-verdacht brand

Daarnaast zou steeds het volgende label gekoppeld moeten worden indien PFAS is aangetroffen :

- PFAS-analyses

Verder ook volgende labels , afhankelijk van de conclusies/resultaten:

Indien verder onderzoek (VO) nodig:

- PFAS VO prioriteit 1
 - PFAS VO prioriteit 2
 - PFAS VO prioriteit 3
 - PFAS VO prioriteit 4
 - PFAS VO prioriteit 5
-
- PFAS-waterbodem (als in het slibstaal van de waterbodem een verontreiniging wordt aangetroffen).

Indien van toepassing moeten ook de andere labels die vermeld wordt in bijlage 2 van de standaardprocedure OBO toegevoegd moeten worden.

4.2 VOORSTUDIE

4.2.1 Omgevingskenmerken

Om impact op verspreiding via luchtdepositie, grondwater of oppervlaktewater mee te kunnen evalueren bij de opmaak van de onderzoeksstrategie, is het belangrijk om omgevingskenmerken inzichtelijk te maken.

Volgende gegevens:

- het gebruik van de onderzoekslocatie en de omliggende terreinen. U evalueert specifiek of er gevoelige receptoren in de buurt (woonzone, speelruimte, moestuin, landbouw, vee,..) zijn en waar ze gelegen zijn tov onderzoekslocatie. U evalueert dit voor een perimeter van 500 m (t.o.v. centraal punt onderzoekslocatie en eventueel groter afhankelijk van terreingrootte) rondom de onderzoekslocatie.
- de dominante windrichting
- de aanwezigheid van oppervlaktewater binnen perimeter van 500 m (t.o.v. centraal punt onderzoekslocatie en eventueel groter afhankelijk van terreingrootte)
- luchtfoto's;
- het plaatselijk reliëf, ophogingen

4.2.2 Geologische en hydrogeologische gegevens

Om impact op verspreiding via luchtdepositie, grondwater of oppervlaktewater mee te kunnen evalueren bij de opmaak van de onderzoeksstrategie, is het belangrijk om geologie en hydrogeologie inzichtelijk te maken.

Volgende gegevens:

- de diepte van de grondwatertafel;
- een beschrijving van de geologie die relevant is om de onderzoeksstrategie te bepalen;
- vergunde grondwaterwinningen binnen een straal van 500 meter van de grens van de onderzoekslocatie, met vermelding van diepte, debiet, locatie en gebruik;
- de ligging van de onderzoekslocatie binnen een drinkwaterwingebied of een beschermingszone;
- de vermoedelijke horizontale stromingsrichting van het grondwater;
- bemalingen die het grondwaterpeil op de onderzoekslocatie kunnen beïnvloeden
- de kwetsbaarheid van het grondwater
- drinkwaterwinningen, waterwingebieden en beschermingszones type I, II of III binnen een straal van twee kilometer

Deze gegevens zijn ook noodzakelijk voor de uitvoering van de DAEB.

4.2.3 Historisch onderzoek - inventarisatie risico-activiteiten – inzet fluorhoudend blusschuim

Het historisch onderzoek in het verkennend bodemonderzoek bevat de inventarisatie van de PFAS verdachte risico-activiteiten op de onderzoekslocatie.

U bespreekt alle informatie die relevant is voor het uitwerken van de bemonsteringsstrategie.

U somt resultaten van PFAS van eerder uitgevoerde bodemonderzoeken en bodemsaneringen op.

Bij de inventarisatie van de risico-activiteiten op de onderzoekslocatie verzamelt u minimaal informatie over:

- de locatie en een beschrijving van de potentiële risico-activiteiten, zoals brandweeroefenplaatsen, opslagtanks, leidingen van, naar en tussen oefenplaatsen en opslagzones, calamiteiten,...
- voormalige en huidige locaties van brandweeroefenplaatsen, werkmethodes, gegevens van opslagtanks, historiek van activiteiten,...
- types van blusschuimen die werden gebruikt en hoeveelheden
- frequentie van voorkomen (eenmalige brand vs wekelijkse oefeningen)
- aan- of afwezigheid van bodem beschermende (verhardingen, opvang bluswater,...) maatregelen (zowel nu als in het verleden)
- aan- of afwezigheid van een waterzuivering voor het zuiveren van opgevangen bluswater (zowel nu als in het verleden), evenals het type waterzuivering
- rioleringen
- lozingspunten

Onderstaande voorbeeldtabel kan gebruikt worden bij de inventarisatie van de verschillende risico-activiteiten op het terrein. De verdachte locaties/zones worden aangeduid op een overzichtsplan.

Activiteit (huidige en voormalige)		Geschatte omvang risico- locatie (m ²)	Tijdsperiode activiteit	Bodembeschermende maatregelen aanwezig	Kans op vrijkomen PFAS in grond of grondwater
Brandweeroefenplaats 1	Zone 1 Locatie xyz			J/N/type	J/N
Brandweeroefenplaats 2	Zone 2				
Opslag blusschuimen	Zone 3				

Tabel 2 voorbeeldtabel inventarisatie risico-activiteiten

4.2.4 Terreinbezoek

U voert een terreinbezoek uit samen met een betrokken persoon ter plaatse en verzamelt bijkomende informatie met betrekking tot de voorstudie. U illustreert het verslag van het terreinbezoek met foto's van de risicolocaties en van de omgeving. Hierbij zijn verharding, afwatering, gebruik omgeving, ... zeker van belang.

4.3 BEMONSTERINGSSTRATEGIE OP BASIS VAN DE VERONTREINIGINGSHYPOTHESE

4.3.1 De verontreinigingshypothese opstellen

U stelt een verontreinigingshypothese op, op basis van de gegevens die u tijdens de voorstudie verzamelde:

- U bakent de verdachte zones af.
- U houdt ook rekening met de mogelijke verspreidingswegen van de verontreiniging (zie hoofdstuk 3).

4.3.2 Algemene richtlijnen voor bemonstering

4.3.2.1 Onderzoekslocatie

Tabel 3 geeft een overzicht weer van het aantal boringen, peilbuizen en te analyseren stalen per activiteit in het kader van het verkennend bodemonderzoek.

De aantallen zijn oa gebaseerd op de ervaring uit de Verkennende PFAS studie (OVAM 2018) en de standaardprocedure voor oriënterend bodemonderzoek.

Activiteit (huidige en voormalige)	Geschatte omvang risico-locatie (m ²)	Aantal boringen*	Aantal peilbuizen*	Aantal te analyseren stalen van het vaste deel van de aarde	Aantal te analyseren grondwaterstalen
Brandweeroefenplaats, onverhard	≤ 500 m ²	2 (0-0,3 m-mv)***	1 (centraal)	2	1
	500 – 2.000 m ² of zone onvoldoende afgebakend	3 (0-0,3 m-mv)***	2	3	2
	>2.000 m ² (1)	Te bepalen door EBSD			
Brandweeroefenplaats, verhard zonder opvang bluswater	Verharding ≤ 500 m ²	2 (0-0,3 m-mv)*** naast de verharding	1 (naast de verharding, stroomafwaarts)	2	1
	Verharding tussen 500 – 2.000 m ²	3 (0-0,3 m-mv)*** naast de verharding	2 (naast de verharding, min. 1 stroomafwaarts)	3	2
	>2.000 m ² (1)	Te bepalen door EBSD			
Brandweeroefenplaats, verhard met opvang (en zuivering) bluswater	Verharding ≤ 500 m ²	2 (0-0,3 m-mv)*** naast de opvanggoot Slibstaal thv lozingspunt**	2 (1 naast verharding, min 1 stroomafwaarts)	2	2
	Verharding tussen 500 – 2.000 m ²	3 (0-0,3 m-mv)*** naast de verharding Slibstaal thv lozingspunt**	2 (naast de verharding, min. 1 stroomafwaarts)	3	2
	>2.000 m ² (1)	Te bepalen door EBSD Slibstaal thv lozingspunt**		1	
Opslag blusschuim, verhard, visueel geen verontreiniging		Visuele controle	/	/	/
Opslag blusschuim, onverhard of visueel verontreiniging		1 (0-0,3 m-mv)***	1	1	1
Eenmalige brand	≤ 100 m ²	2 (0-0,3 m-mv)***	1	2	1
	> 100 m ²	4 (0-0,3 m-mv)***	2	4	2

Tabel 3 Aantal boringen en peilbuizen per zone

*Boringen en peilbuizen mogen gecombineerd worden. Indien bestaande peilbuizen aanwezig zijn dan kunnen deze gebruikt worden. Indien meerdere peilbuizen wordt er minimaal 1 peilbuis voorzien moet worden in de vermoedelijk stroomafwaartse richting en bijkomende peilbuizen nabij of in de richting van gevoelige receptoren moeten worden geplaatst

** Indien grenzend aan terrein en makkelijk toegankelijk

*** in de kern/bron van blusschuimactiviteit tot 30 cm, bij verspreiding of depositie tot 15 cm.

- (1) Indien de exacte locatie van de brandweeroefenplaats ongekend is en de mogelijk verontreinigde zone groter is dan 2.000 m², dan moeten meerdere boringen (met analyse van topstaal) uitgevoerd worden ter screening van het terrein. Het exacte aantal is te bepalen door de deskundige. Van zodra er aanwijzingen zijn voor een grondverontreiniging kan centraal of stroomafwaarts een peilbuis geplaatst worden ter controle van het grondwater.

Peilbuizen worden niet-snijdend met de grondwatertafel geplaatst. Indien reeds snijdende peilbuizen aanwezig zijn van voorgaande onderzoeken, kunnen deze in het verkennend bodemonderzoek ook gebruikt worden.

Op locaties met een vermoedelijke **grondwaterstand dieper dan 5 m-mv** moeten in een verkennend onderzoek geen peilbuizen geplaatst te worden. De peilbuis (uit tabel 3) wordt in dit geval vervangen door een diepe boring tot 2 m-mv. Van deze boring wordt ook een dieper staal (0,5-1,0 m of dieper, afhankelijk van de terreinomstandigheden) geanalyseerd om mogelijk uitloging na te gaan. Dit om een zo volledig mogelijk beeld te bekomen van de aanwezige verontreiniging in het vaste deel van de aarde. Indien verontreiniging in het vaste deel van de aarde wordt vastgesteld dan is er in een volgende fase (oriënterend of beschrijvend bodemonderzoek) wel een noodzaak tot grondwateronderzoek.

Indien de onderzoekslocatie een voormalige risico-locatie betreft die intussen een ander gebruik heeft gekregen, dan is het noodzakelijk om de situatie ter plaatse te evalueren (ophoging, nieuwe gebouwen,...) en de bemonsteringsstrategie hierop aan te passen. Dit in functie van oppervlakte van het terrein om zo een homogeen mogelijke spreiding te krijgen van boringen op de onderzoekslocatie.

De strategie vooropgesteld in tabel 3 betreft een minimale strategie. Het is de verantwoordelijkheid van de deskundige om na te gaan of bijkomende onderzoeksverrichtingen noodzakelijk zijn zoals bv. de analyse van diepere grondstalen. De locatie van de staalname dient per risico-locatie te worden geëvalueerd.

4.3.2.2 Grondwaterwinnings

Indien vergunde of niet-vergunde grondwaterwinnings op de onderzoekslocatie aanwezig zijn, dan evalueert u of een bemonstering van deze winning relevant is, op basis van de ligging op de locatie en de diepte (ondiepe winnings tot 10 m-mv).

4.3.2.3 Omgeving

Blusschuim kan zich verspreiden naar aangrenzende terreinen via de lucht en zo voor atmosferische depositie in bodem of oppervlaktewater zorgen.

Blusschuim vertoont het gedrag om op het maaiveld te blijven liggen en af te schuiven naar lageregelegen gebieden alvorens door neerslag te infiltreren in de bodem. Het afstemmen van de locatie van staalname op het reliëf ter plaatse en omgeving is dus noodzakelijk.

Indien er een brandweeroefenplaats aanwezig was/is op de onderzoekslocatie of er heeft een brand plaats gevonden, en in de onmiddellijke omgeving van de onderzoekslocatie ligt een **woonzone, recreatie- of landbouwgebied**, dan neemt u eveneens toplaagstalen ter hoogte van de perceelsgrenzen, op de onderzoekslocatie (zie tabel 4).

Indien de **oefenplaats of brand gelegen is naast een waterloop** dan is het aangewezen om een slibstaal van deze waterloop en/of een oeverstaal (mogelijke silbdeponie) te analyseren. Indien het bluswater opgevangen wordt en geloosd op oppervlaktewater dan is een slibstaal ter hoogte van het lozingspunt noodzakelijk (zie Tabel 3).

Gebruik omgeving	Strategie	Aantal boringen*	Aantal te analyseren stalen van het vaste deel van de aarde
Natuurgebied Agrarisch gebied Woongebied (Type I, II, en III) Recreatie/parkzone (type IV)	Boringen uitvoeren zo dicht mogelijk tegen de perceelsgrens richting receptor	Minimaal 1 bodemmengmonster bestaande uit 10 deelstalen (0-15 cm-mv) <u>per windrichting</u> (*)	1 bodemmengstaal bestaande uit 10 deelstalen
Industrie (Type V)	/	/	/
Waterloop	Slibstaal analyseren aan dichtstbijzijnde punt	1 slibstaal	1

(*) De deskundige bepaalt het aantal bodemmengmonsters in functie van de lengte van de perceelsgrens of andere locatiespecifieke terreinkenmerken

Tabel 4 Boringen in de omgeving

Het is mogelijk om de staalnames in de richting van de omgeving in eenzelfde fase uit te voeren als de staalname ter hoogte van de vermoedelijke bronzone. Voor perfluorverbindingen is de conserveringstermijn 1 maand voor bodem (indien donker, luchtdicht en tussen 1 en 5°C bewaard). Van zodra verontreiniging in de bronzone bevestigd is, kunnen de stalen in de richting van de receptor bijkomend geanalyseerd worden.

Het is in een verkennend onderzoek niet de doelstelling om staalnames op buurterreinen uit te voeren, dit kadert in een beschrijvend bodemonderzoek.

4.3.3 Veldwerk-en analyses

Hiervoor wordt verwezen naar de opgemaakte documenten van OVAM: <https://www.ovam.be/aanpak-bodemonderzoeken-ikv-pfas-onderzoek>.

Voor de bepaling van per- en polyfluorverbindingen (PFAS) in bodem, sediment, slib, baggerspecie, vast afval en bodemverbeterende middelen is CMA/3/D (versie 11/2020) de referentie voor rechtsgeldige meetresultaten.

Aan de labo's wordt gevraagd volgende analyses op PFAS uit te voeren **op het vaste deel van de aarde**:

- 28 kwantitatieve parameters (lijst tabel 1 uit CMA_3_D)
- 8 indicatieve parameters (lijst tabel 2 uit CMA_3_D)

U rapporteert de 36 parameters. Bij grootschalige opdrachten kan de analyse van de indicatieve parameters op 50% van de stalen gebracht worden in overleg met de OVAM.

Aangezien het normeringskader voor PFAS momenteel nog in ontwerp is, vermeldt u de 8 indicatieve parameters. .

De momenteel geldende WAC/IV/A/025 (versie november 2016) voor analyse van grondwater vermeldt 12 kwantitatieve componenten. In de gereviseerde ontwerp-WAC/IV/A/025 (versie november 2020) zijn 27 kwantitatieve, 9 indicatieve en 3 optionele componenten opgenomen.

Vanuit OVAM wordt gevraagd volgende analyses op PFAS **op het grondwater** uit te voeren:

- 27 kwantitatieve parameters (lijst tabel 1 uit gereviseerde ontwerp-WAC)
- 9 indicatieve parameters (lijst tabel 2 uit gereviseerde ontwerp-WAC)

U dient de 36 parameters te rapporteren voor alle media (vaste deel van de aarde, slib en grondwater).

4.4 INTERPRETATIE EN EVALUATIE

4.4.1 Toetsingskader

Voor het toetsingswaarden voor PFOS en PFOA wordt verwezen naar het document van de OVAM aangaande de 'Toetsingswaarden voor PFOS en PFOA in bodem en grondwater, aanvulling voor basisinformatie bij risico-evaluaties' dd. 5/03/2021.

https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/ML_Toetsingswaarden%20voor%20PFOS%20en%20PFOA%20in%20bodem%20en%20grondwater_vanaf%201april2021_def.pdf.

Voor de toetsingswaarden voor PFAS wordt verwezen naar het document van de OVAM aangaande de 'Richtlijn PFAS-onderzoek' dd. 5/03/2021.

https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/ML_Richtlijn_PFAS_onderzoek_vanaf_1_april_2021_210304.pdf

4.4.2 Evaluatie van de analyseresultaten

U bespreekt de toetsing van de analyseresultaten en gaat na of de gemeten waarden overeenstemmen met de zintuiglijke waarnemingen (schuimvorming of andere viscositeit) en de verwachte verontreiniging op basis van de voorstudie.

4.4.3 Methodologie duidelijke aanwijzing voor een ernstige bodemverontreiniging (DAEB) voor PFAS verontreiniging

U bepaalt of er sprake is van een duidelijke aanwijzing voor een ernstige bodemverontreiniging (DAEB). U gebruikt hiervoor de methodologie beschreven in de "Code van goede praktijk voor DAEB – risico-evaluaties". In onderstaande paragrafen zijn specifieke aspecten voor de beoordeling van PFAS opgenomen. Indien geen specifieke aspecten zijn weergegeven volgt u de criteria zoals omschreven in de Code van goede praktijk voor DAEB.

U doorloopt het doorstroomschema per onderzoekslocatie.

4.4.3.1 **Blok 1: verontreiniging in het vaste deel van de aarde**

U gebruikt blok 1 om na te gaan of er een duidelijke aanwijzing van een ernstige bodemverontreiniging is in het vaste deel van de aarde.

De criteria van blok 1 zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Index BID	Mogelijke aanwezigheid puur product	Waarde BID	Specifieke toelichting voor invulling PFAS verontreiniging
	Nee	0	PFAS hebben echter amfifiele eigenschappen (zowel hydrofiel als hydrofoob, zie bespreking in hoofdstuk 2.2) waardoor ze de mogelijkheid hebben om enerzijds te groeperen bij grensvlakken en anderzijds micellen te vormen. Hierdoor kunnen ze accumuleren in de grensvlakken tussen grondwater (hydrofiel) en bodemlucht (hydrofoob). Door vorming van micellen kunnen ze eveneens samenklonteren bij concentraties ruim onder de kritische micelconcentratie. Als er specifieke vaststellingen gedaan worden (bv. de aanwezigheid van schuim, ...) kent u een score van 75 toe voor index BID. Indien zintuiglijk geen specifieke vaststellingen worden gedaan, kent u score 0 toe.
	Vermoeden	75	
	Ja	100	
Index BIO	Overschrijdingsfactor Cl_b (*)	Waarde BIO	
	$0,8 < Cl_b \leq 2$	75	Zie paragraaf 4.4.3.1.1
	$2 < Cl_b \leq 4$	100	
	$4 < Cl_b \leq 6$	125	
	$Cl_b > 6$	150	
	(*) Methode om Cl_{S_b} , Cl_{A_b} of Cl_{V_b} te bepalen: zie hoofdstuk 4.3.3.1.1		
Index BIV	Voorzorgsmaatregelen nodig (*)	Waarde BIV	
	Geen	0	Voorzorgsmaatregelen zijn maatregelen om mens of milieu tijdelijk te beschermen tegen de gevaren van de bodemverontreiniging in afwachting van bodemsaneringswerken. De voorlopige "no regret" maatregelen die opgelegd worden in de omgeving van PFAS verdachte locaties vallen niet onder deze index. De beoordeling van de noodzaak van voorzorgsmaatregelen gebeurt conform het bodemdecreet.
	Nodig/handhaven	150	
	(*) Opgelegd door de overheid of vrijwillig uitgevoerd.		
Index BIA	Andere criteria die aanleiding geven tot DAEB	Waarde BIA	
	Nee	0	Indien op een terrein met bestemmingstype V een overschrijdingsfactor Cl_b wordt vastgesteld boven de 0.8 en de aanpalende bestemmingstypes (of het effectief gebruik) van de aanpalende terreinen zijn niet industrie gerelateerd, dan kent U een waarde +100 toe. Indien in het slibstaal een overschrijdingsfactor Cl_b wordt vastgesteld boven de 0.8, kent u een waarde +100 toe.
	Ja - argumenten tot beslissing DAEB	+50/100	
Ja – argumenten tot beslissing geen DAEB	-50		

4.4.3.1.1 Criterium overschrijdingsfactoren CIS_b (index BIO)

De concentratie-index CI_b bepalen

U bepaalt de concentratie-index (CI_b) voor de som van de 28 PFAS parameters (incl. PFOS en PFOA). Enkel de concentratie boven detectielimiet wordt in rekening gebracht voor het bepalen van de som:

$$C_{PFAS} = \sum_{i=1}^n C_i$$

waarbij C_i = concentratie van de parameter i , behorende tot de 28 PFAS, in het vaste deel van de aarde > detectielimiet

U gebruikt de hoogste somconcentratie. De concentratie-index wordt als volgt berekend:

$$CI_b = \frac{C_{PFAS}}{TSW_{PFOS}}$$

waarbij

CI_{PFAS} = concentratie-index PFAS in het vaste deel van de aarde

C_{PFAS} = maximale somconcentratie aan PFAS (28) in het vaste deel van de aarde

TSW_{PFOS} = toetsingswaarde "bodemsanering" voor PFOS in het vaste deel van de aarde

4.4.3.2 Blok 2: verontreiniging in het grondwater

U gebruikt blok 2 om na te gaan of er een duidelijke aanwijzing van een ernstige bodemverontreiniging is in het grondwater. De beslissingscriteria van blok 2 zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Index ID of IZ	Mogelijke aanwezigheid drijfslaag/zaklaag of puur product	Waarde ID	Specifieke toelichting voor invulling PFAS verontreiniging	
	Nee Vermoeden Ja	0 75 100	PFAS hebben amfifiele eigenschappen (zowel hydrofiel als hydrofoob, zie bespreking in hoofdstuk 2.2) waardoor ze de mogelijkheid hebben om enerzijds te groeperen bij grensvlakken en anderzijds micellen te vormen. Hierdoor kunnen ze accumuleren in de grensvlakken tussen grondwater (hydrofiel) en bodemlucht (hydrofoob). Door vorming van micellen kunnen ze eveneens samenklonteren bij concentraties ruim onder de kritische micelconcentratie. Als er aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van hoge concentraties in het grondwater (bv. de aanwezigheid van schuim, een afwijkende viscositeit van het grondwater, ...) kent u een score van 75 toe. Indien zintuiglijk geen specifieke vaststellingen worden gedaan, kent u score 0 toe.	
Index IO	Overschrijdingsfactoren Cl_{gw} (*)	Waarde IO		
	0,8 < Cl_{gw} ≤ 2 2 < Cl_{gw} ≤ 4 4 < Cl_{gw} ≤ 6 Cl_{gw} > 6 (*) Methode om Cl_{gw} te bepalen: zie hoofdstuk 4.4.3.2.1	20 50 75 100	Zie paragraaf 4.4.3.2.1	
Index IE	Kans op overschrijding van de perceelsgrens	Waarde IE		
	Nooit Mogelijke overschrijding	0 25	Zie code van Goede praktijk DAEB voor omschrijving criteria.	
Index IW	Aanwezigheid grondwaterwinning (*)	Waarde IW		
	Type winning	Drinkwater	Andere	
	Vermoeden nadelig effect Gelegen op < 100 m van de potentiële verontreinigingsbron Gelegen op < 200 m van de potentiële verontreinigingsbron Gelegen op < 500 m van de potentiële verontreinigingsbron Gelegen op > 500 m van de potentiële verontreinigingsbron (*) – U houdt rekening met elk type winning. Diepere winningen in duidelijk afgescheiden waterlagen neemt u niet mee op; – U bepaalt de afstand tot de grondwaterwinning tegenover de contourlijn van de 80% toetsingswaarde “bodemsanering”. Als die niet gekend is dan neemt u de afstand tot de bron van de verontreiniging.	100 100 75 50 0	100 50 30 20 0	Zie code van Goede praktijk DAEB voor omschrijving criteria.
Index IM	Mobiliteit van de verdachte stoffen in functie van de oplosbaarheid S	Waarde IM		
	Zeer mobiel ($S \geq 100.000$ mg/l) Mobiel ($S \geq 1000$ mg/l) Middelmatig mobiel ($S \geq 10$ mg/l) Weinig mobiel ($S > 0,1$ mg/l) Zeer weinig mobiel ($S < 0,1$ mg/l) Onbekend	50 40 30 20 10 40		Stoffen worden volgens hun oplosbaarheid ingedeeld in mobiliteitsklassen (zeer mobiel, mobiel, middelmatig mobiel, weinig mobiel, zeer weinig mobiel). Aangezien de oplosbaarheid niet voor alle PFAS gekend is en de oplosbaarheid veelal afhangt van de vorm waarin ze voorkomen (bv. de zoutvorm die voor sommige PFAS de meest voorkomende vorm is bij neutrale pH), worden deze stoffen ingedeeld in de categorie mobiel . Indien de oplosbaarheid gekend is uit de literatuur voor de aanwezige PFAS, wordt steeds rekening gehouden met de hoogste waarde.
Index IK	Aard van de ondergrond – grondwaterkwetsbaarheidsgraad (*)	Waarde IK		
	Weinig kwetsbaar Matig kwetsbaar Kwetsbaar Zeer kwetsbaar Uiterst kwetsbaar (*) U leidt de kwetsbaarheid niet enkel af van de kwetsbaarheidskaart maar ook aan de hand van de veldgegevens en uw interpretatie.	5 10 15 20 25	Zie code van Goede praktijk DAEB voor omschrijving criteria.	

Index IP	Bedreiging oppervlaktewater (*)	Waarde IP	
	Oppervlaktewater op minder dan 100 m van de verontreiniging	20	Zie code van Goede praktijk DAEB voor omschrijving criteria.
	Oppervlaktewater op minder dan 200 m van de verontreiniging	10	
	Oppervlaktewater op meer dan 200 m van de verontreiniging	0	
	Geen bedreiging	0	
Zeker bedreiging	30		
Index IV	Voorzorgsmaatregelen nodig (*)	Waarde IV	
	Geen	0	Vorzorgsmaatregelen zijn maatregelen om mens of milieu tijdelijk te beschermen tegen de gevaren van de bodemverontreiniging in afwachting van bodemsaneringswerken. De voorlopige “no regret” maatregelen die opgelegd worden in de omgeving van PFAS verdachte locaties vallen niet onder deze index. De beoordeling van de noodzaak van voorzorgsmaatregelen gebeurt conform het Bodemdecreet.
	Nodig/handhaven	150	
(*) Opgelegd door de overheid of vrijwillig uitgevoerd.			
Index IVL	Risico door vervluchting	Waarde IVL	
	Nee	0	Niet van toepassing voor PFAS. Standaard score 0
	Ja	100	
Index IA	Andere criteria die aanleiding geven tot DAEB (*)	Waarde IA	
	Nee	0	Zie code van Goede praktijk DAEB voor omschrijving criteria.
	Ja - argumenten tot beslissing DAEB	+100	
	Ja – argumenten tot beslissing geen DAEB	-100	

Tabel 5: Bepaling van de waarde van de indices voor een verontreiniging met PFAS in het grondwater

4.4.3.2.1 Criterium overschrijdingsfactoren (CI_{gw}) (index IO)

De index BIO krijgt een waarde op basis van de concentratie-index CI_b , die wordt bepaald aan de hand van de overschrijdingsfactor van de van toepassing zijnde toetsingswaarde “bodemsaneringsnorm” voor PFOS.

De concentratie-index CI_{gw} bepalen

U bepaalt de concentratie-index (CI_{gw}) voor de som van de 27 PFAS parameters (incl. PFOS en PFOA). Enkel de concentratie boven detectielimiet wordt in rekening gebracht voor het bepalen van de som:

$$C_{PFAS,gw} = \sum_{i=1}^n C_{i,gw}$$

waarbij $C_{i,gw}$ = concentratie van de parameter i, behorende tot de 27 PFAS, in het grondwater > detectielimiet

U gebruikt de hoogste somconcentratie. De concentratie-index wordt als volgt berekend:

$$CI_{gw} = \frac{C_{PFAS,gw}}{TSW_{PFOS,gw}}$$

waarbij

$CI_{PFAS,gw}$ = concentratie-index PFAS in het grondwater

$C_{PFAS,gw}$ = maximale somconcentratie aan PFAS (27) in het grondwater

$TSW_{PFOS,gw}$ = toetsingswaarde “bodemsanering” voor PFOS in het grondwater

4.4.4 Prioriteitsklasse

U bepaalt per onderzoekslocatie de prioriteitsklasse, de prioriteit dient **enkel** bepaald te worden als er effectief sprake is van een DAEB voor het vaste deel van de aarde en/of het grondwater:

- U baseert zich hiervoor op de **DAEB score blok 1 (vaste deel van de aarde) en blok 2 (grondwater)**
- U bepaalt een **aanvullende score** met betrekking tot (slechts eenmalig en niet afzonderlijk voor bodem en grondwater) volgende aspecten:
 - o Bestemmingstype omliggende percelen
 - o Specifieke omgevingsfactoren
 - o Overschrijdingsfactor van toetsingswaarde voor bestemming naburige perceel

De prioriteitsklasse zal bepaald worden door de som van de DAEB scores en de aanvullende score. In het rapport vermeldt u deze 4 aparte scores duidelijk.

De aanvullende score omvat:

1. **Score BS bestemmingstype naburige percelen**: de score is afhankelijk van het bestemmingstype én van de afstand waarop dat bestemmingstype voorkomt (aanpalend, <100 m, >100m). (zie tabel 7). U evalueert de omgeving van de onderzoekslocatie in de verschillende richtingen en op verschillende afstand. U neemt de hoogste score voor verdere evaluatie, dus niet cumulatief voor verschillende

windrichtingen. Bijvoorbeeld: de aanpalende bestemmingstypes van de onderzoekslocatie zijn industriegebied (score 0) maar in oostelijke en westelijke richting is op minder dan 100 meter landbouwgebied aanwezig (score +100) dan is eindscore BS +100.

	Type I (natuurgebied)	Type II (landbouw)	Type III (woonzone)	Type IV (recreatie)	Type V (industrie)
aanpalend	+50	+100	+100	+50	0
< 100 m	+50	+100	+100	+50	0
< 500 m	0	+50	+50	0	0

Tabel 7: aanvullende scores voor aanpalende bestemmingstypes

2. **Score OM specifieke omgevingskenmerken:** op basis van de terrein specifieke omstandigheden kent u een bijkomende scores toe (zie tabel 8). Deze scores zijn cumulatief, er kunnen aldus meerdere scores worden toegekend per rij, maar slechts één per kolom, de strengste. Bijvoorbeeld: bij terreinbezoek blijkt er een speeltuin op het terrein te zijn (+150) en aanpalende van de onderzoekslocatie zijn moestuinen (+100) en een beek (score +100) dan is eindscore OM +350.

	Oppervlaktewater	Moestuin	School, kinderdagverblijf	Speeltuin, sportterrein	(Klein)vee*
Onderzoekslocatie of aanpalend	+150	+150	+150	+150	+150
< 100 m	+100	+100	+100	+100	+50
< 500 m	+50	+50	+50	+50	+25

*voor menselijke consumptie (incl eieren van pluimvee)

Tabel 8: aanvullende scores voor specifieke omgevingskenmerken

3. **Score OV**

De overschrijdingsfactor wordt telkens berekend op dezelfde manier zoals Cl_b van de DAEB. De overschrijdingsfactor bepaalt de aanvullende score. (zie tabel 9).

- bodemgrensstaal: het sterkst verontreinigd grensstaal (toplaagstaal zo dicht mogelijk bij perceelsgrens: de overschrijdingsfactor van het desbetreffende grensstaal voor de 28 PFAS (zie DAEB) wordt getoetst aan de toetsingswaarde voor PFOS voor het bestemmingstype van het naastliggende perceel (strengste bestemmingstype als meerdere van toepassing zijn).
- slibstaal; de overschrijdingsfactor van het desbetreffende slibstaal voor de 28 PFAS (zie DAEB) wordt getoetst aan de toetsingswaarde voor PFOS voor het bestemmingstype van het naastliggende perceel (strengste bestemmingstype als meerdere van toepassing zijn).

- Bodem terreinstaal: het sterkst verontreinigde bodemstaal op de onderzoekslocatie (Dit is enkel van toepassing als op de onderzoekslocatie zelf receptoren zoals bedoeld in score OM effectief aanwezig zijn): de overschrijdingsfactor van het desbetreffende bodemstaal voor de 28 PFAS (zie DAEB) wordt getoetst aan het bestemmingstype voor het effectief gebruik van het terrein (strengste bestemmingstype als meerdere van toepassing zijn).

Overschrijdingsfactor	Bodem grensstaal	Slibstaal (indien van toepassing)	Terreinstaal (indien van toepassing)
$Cl_b \leq 5$	+50	+50	+100
$5 < Cl_b \leq 10$	+150	+100	+150
$10 < Cl_b \leq 15$	+200	+100	+200
$15 < Cl_b$	+250	+150	+250

Tabel 9: aanvullende scores voor de overschrijdingsfactor

4. Score GW:

De overschrijdingsfactor wordt telkens berekend op dezelfde manier zoals Cl_{gw} van de DAEB. De overschrijdingsfactor bepaalt de aanvullende score. (zie tabel 10).

grondwater: het sterkst verontreinigd grondwaterstaal ter hoogte van de onderzoekslocatie: de overschrijdingsfactor van het desbetreffende grondwaterstaal voor de 36 PFAS (de 27 kwantitatieve + de 9 kwalitatieve) wordt getoetst aan de toetsingswaarde voor PFOS.

Overschrijdingsfactor	grondwater
$Conc \leq 100$	+50
$100 < Conc \leq 500$	+100
$500 < Conc \leq 1000$	+100
$1000 < Conc$	+150

Tabel 10: aanvullende scores voor de overschrijdingsfactor grondwater (GW)

Op basis van deze prioriteitsindex (som van scores DAEB score blok 1 (vaste deel van de aarde) en blok 2 (grondwater), BS, OM, OV, GW en -klasse kan beoordeeld worden welke verdere maatregelen genomen moeten worden. De prioriteitsindex en -klasse zal gebruikt worden om:

- een plan van aanpak te kunnen vastleggen met betrekking tot de timing van bijkomend onderzoek
- door Agentschap Zorg en Gezondheid (AZG) te kunnen beoordelen of het noodzakelijk is om de no regret maatregelen te evalueren en al dan niet aan te passen. Voor een overzicht van de no regret maatregelen verwijzen we naar <https://www.vlaanderen.be/pfas-vervuiling/voorzorgsmaatregelen-brandweeroefenterreinen-en-sites-van-een-zware-industriële-brand>. No regret maatregelen zijn conservatieve adviezen, uitgevaardigd uit voorzorgsprincipe om mogelijke blootstelling van burgers aan PFAS te vermijden.

De bodemsaneringsdeskundigen evalueert de noodzaak tot nemen van veiligheids-en/of voorzorgsmaatregelen conform het Bodemdecreet (zie paragraaf 4.4.5). Deze decretale maatregelen zijn niet noodzakelijk de no regret maatregelen

Tabel 10 geeft een overzicht van de verschillende prioriteitsindexen en -klassen en de hieraan gekoppeld te nemen acties.

Totale score	Klasse	No regret maatregelen
<200	5	Evaluëren en mogelijk schrappen
200-500	4	Evaluëren en indien mogelijk afzwakken
500-700	3	Evaluëren en indien nodig aanpassen
700-850	2	Evaluëren en indien nodig aanpassen
>850	1	Behouden en indien nodig verstrengen

Tabel 10 Overzicht prioriteitsindex en – klassen en bijhorende te nemen acties.

U voegt een sub-index toe aan de prioriteitsklasse: subindex 'a' voor locaties met een DAEB voor grondwater en een DAEB voor het vaste deel van de aarde; subindex 'b' voor locaties met enkel een DAEB voor het vaste deel van de aarde, en subindex 'c' voor locaties met enkel een DAEB voor het grondwater. Bijvoorbeeld: een locatie die op basis van tabel 10 in prioriteitsklasse '2' wordt ingedeeld, en waar zowel een DAEB voor grondwater als voor het vaste deel van de aarde is vastgesteld, krijgt als prioriteitscode: '2a'.

4.4.5 Veiligheidsmaatregelen en voorzorgsmaatregelen

Vindt u op basis van terreinwaarnemingen, analyseresultaten, ... dat er maatregelen nodig zijn om de mens of het milieu tijdelijk te beschermen tegen de gevaren van de verontreiniging? Bezorg deze bevindingen dan meteen aan de OVAM. U motiveert uw standpunt en geeft aan of de maatregelen onmiddellijk en in afwachting van de bodemsaneringswerken moeten uitgevoerd worden.

Bij onmiddellijk gevaar zijn er **veiligheidsmaatregelen** nodig. Zijn de maatregelen tijdelijk en in afwachting van de bodemsaneringswerken? Dan stelt u **voorzorgsmaatregelen** voor.

Bij de evaluatie van de nood aan voorzorgsmaatregelen houdt u rekening met het volgende:

- In de huidige omstandigheden is er een humaan toxicologisch risico:
 - Er zijn grondwaterwinningen aanwezig in de onmiddellijke omgeving.
 - De verontreiniging is aan het maaiveld aanwezig. Bij rechtstreeks contact kunnen er schadelijke gevolgen zijn voor de gezondheid van mensen.
 - Kan de onderzoekslocatie haar huidige functie nog vervullen.
- Als er aanwijzingen voor een actueel humaan toxicologisch risico zijn dan toetst u uw bevindingen aan modelleringen of metingen. Als u een effectief risico vaststelt dan stelt u maatregelen voor die een directe impact hebben op het risico en ingrijpen op de blootstellingsroutes. Voorbeelden: terrein afsluiten, gebruik van grondwater verbieden, ...
- Als er een actueel verspreidingsrisico is dan gaat u na of de bron of oorsprong van de verontreiniging nog aanwezig is. Als de oorsprong nog aanwezig is, dan wordt die buiten gebruik gesteld.

4.5 BEOORDELING

U evalueert de onderzoeksresultaten.

U beoordeelt de volgende elementen per onderzoekslocatie:

- Is de ontwerp richtwaarde overschreden?
- Is een duidelijke aanwijzing voor een ernstige bodemverontreiniging (DAEB)?
- Wat is de bron en aard van de verontreiniging?
- Wat is de prioriteitsklasse?
- Zijn er voorzorgsmaatregelen/veiligheidsmaatregelen nodig?

U interpreteert en evalueert de onderzoeksresultaten per onderzoekslocatie.

5 RAPPORTAGE EN GEGEVENSOVERDRACHT – ALGEMEEN

Het verslag van het verkennend bodemonderzoek bestaat uit:

- het digitale rapport in een pdf-bestand
- de alfanumerische gegevens in een xml-bestand (hiervoor wordt verwezen naar de standaardprocedure oriënterend bodemonderzoek)

Het verkennend bodemonderzoek wordt als onderzoeksverslag ingediend in mistral, gebruik makend van het opgegeven sjabloon.

Deze gegevens bezorgt u aan de OVAM via het e-loket voor bodemsaneringsdeskundigen. Meer informatie over de werking van het e-loket vindt u op www.ovam.be.

Het verslag van het verkennend bodemonderzoek is pas aan de OVAM aangeleverd als het rapport verschijnt in de lijst van “Doorgestuurde opdrachten”.

Het e-loket wordt door de OVAM ter beschikking gesteld voor het aanleveren van digitale gegevens. De OVAM is in geen geval verantwoordelijk voor verlies van data door het gebruik van het e-loket of voor het tijdelijk niet functioneren van het e-loket.

5.1 PDF – RAPPORT VERKENNEND BODEMONDERZOEK

U neemt minstens de volgende hoofdstukken op in het pdf-bestand “pdf – rapport”.

(Titel) De titel van het digitale rapport

Verkennend bodemonderzoek PFAS: *karakteristieke naam, straat, nummer en gemeente van de onderzoekslocatie*

(Titel) De opbouw van het digitale rapport

U deelt het digitale rapport op in verschillende pdf-bestanden:

- één pdf – administratieve gegevens
- één pdf – rapport

Technische vereisten voor de pdf-bestanden:

- Elk bestand moet een text-pdf zijn. Dat betekent dat het pdf-bestand kan worden afgedrukt en dat de inhoud kan worden geselecteerd en gekopieerd. De inhoud van het kaartmateriaal en de bijlagen moet niet geselecteerd en gekopieerd kunnen worden.
- Het “pdf – rapport”-bestand heeft een interactieve inhoudstafel met hyperlinks, zodat de lezer snel door het bestand kan navigeren.
-

(Titel) PDF-administratieve gegevens

U brengt de persoonsgebonden informatie tabelmatig samen in het pdf-bestand “pdf – administratieve

gegevens”

Zie SP OBO voor verdere invulling (geen copy+paste) maar de relevante zaken hieruit en toegepast op het verkennend bodemonderzoek.

In de PDF-administratieve gegevens neemt u ook de administratieve bijlage op.

Voor alle gekadastreerde en niet gekadastreerde percelen die u in het rapport opneemt, voegt u verplicht de volgende documenten toe:

- de kadastrale legger of de uitgebreide lijst van eigenaars en gebruikers
- het kadastraal plan waarop de onderzoekslocatie is aangeduid

(Titel) PDF-rapport

5.1.1 Hoofdstuk “Inleiding”

U neemt minimaal de volgende gegevens op:

- de onderzochte gronden en hun adres;
- kadastrale gegevens;
- de aanleiding van het onderzoek;

5.1.2 Hoofdstuk “Voorstudie”

U geeft een volledig overzicht van de informatie die u verzamelde tijdens de voorstudie.

5.1.3 Hoofdstuk “Bemonsteringsstrategie”

De verontreinigingshypothese en de bemonsteringsstrategie vat u samen in Tabel 6 samenvatting van de verontreinigingshypothese en de bemonsteringsstrategieën (voorbeeld)Tabel 6.

Kadastraal perceel + oppervlakte	Verdachte zone + oppervlakte	Bodem-bescherming	Verdachte bodemlaag	Aantal boringen	Aantal peilbuizen	Aantal analyses vaste deel aarde	Aantal analyses grondwater
Perceel x (0,8 ha)	Brandweeroefenplaats 1 (30 m ²)	Geen	0 – 0,3 m-mv	2	1	2	1
	Brandweeroefenplaats 2 (120 m ²)	Beton	0 – 0,3 m-mv	4	2	4	2
Perceel y (0,8 ha)	Opslag blusschuim	Geen	0 – 0,3 m-mv	1	1	1	1
Samenvatting	Totaal boringen	Totaal peilbuizen					
	7	4					

Tabel 6 samenvatting van de verontreinigingshypothese en de bemonsteringsstrategieën (voorbeeld)

5.1.4 Hoofdstuk “Resultaten van terrein- en laboratoriumonderzoek”

U maakt een verslag van de monsternemingen en geeft een overzicht van de analyseresultaten.

U neemt de volgende gegevens van de **monstername** op in het rapport of u verwijst naar de bijlage:

- de unieke naam van de meetlocatie;
- de locatie van de meting (voor boringen en peilbuizen is dat de X- en Y-coördinaat volgens het Lambert72-coördinatiestelsel met een maximale afwijking van één meter en de Z-coördinaat die is afgelezen van de topografische kaart);
- het type meting: boring, peilbuis,...;
- de uitvoerder van de meting;
- de datum van uitvoering;
- de gehanteerde techniek;
- de (verdachte) zone;
- het perceel;
- de veldmetingen (voor grondwaterstaalname is dat minimaal de grondwaterstand, zuurtegraad, geleidbaarheid en temperatuur).

U neemt de volgende gegevens van de **analyses** op in het rapport of u verwijst naar de bijlage:

- het diepte-interval dat geanalyseerd is;
- de datum van staalname;
- het geanalyseerde medium;
- de naam van het laboratorium;
- de analyseresultaten;
- opmerkingen van het laboratorium, met een bespreking.

U toetst de analyseresultaten aan de streefwaarden, de richtwaarden en de toetsingswaarde bodemsaneringsnormen. U gebruikt hiervoor onderstaande tabel of gelijkwaardig.

Grondmonster	S	80%		Max. factor	Eenheid	B1	B2
		RW	BSN				
Gebruikte organische stofgehalte						2	2
Gebruikte kleigehalte						10	10
pH-KCL						7	7
X-coördinaat						xxxxxx,xx	xxxxxx,xx
Y-coördinaat						yyyyyy.yy	yyyyyy.yy
Z-coördinaat							
Zone						Zone 1	Zone 2
Kadastraal perceel						X	Y
Bestemmingstype						III	III
Diepte boring (m -mv)						0,3	0,3
Traject (m -mv)						0,0-0,3	0,0-0,3
Organoleptische waarneming						matig wortelhou dend	matig wortelhou dend
Datum bemonstering						xx-xx-xxxx	xx-xx-xxxx
BODEMKUNDIGE ANALYSES							
Droge stof					% m/m	76,3	86,9
PFAS							
ammonium 4,8-dioxa-3H-perfluornonanoaat (ADONA)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluornonaan-1-sulfonzuur (PFNS)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluorocetaanzuur (PFOA lineair)					µg/kg ds	0,9	0,4
perfluorocetaansulfonaat (PFOS lin.)					µg/kg ds	4,2	2,8
som vertakte PFOS-isomeren					µg/kg ds	1,1	0,3
som vertakte PFOA-isomeren					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
som PFOA	1	3	71,2	89	µg/kg ds	0,9	0,4
som PFOS	1,5	3	14,4	18	µg/kg ds	<u>5,3</u>	<u>3,1</u>
2,3,3,3-tetrafluor-2-(heptafluorpropoxy)propionzuur (HFPO-DA (GenX))					µg/kg ds	< 1	< 1
4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
bisperfluordecyl fosfaat(8:2 diPAP)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluorpentaan-1-sulfonzuur(PFPeS)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluorocetaansulfonamide (PFOSA)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluorpentaanzuur (PFPeA)					µg/kg ds	0,3	< 0,2
perfluortridecaanzuur (PFTTrDA)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)					µg/kg ds	< 0,2	< 0,2

perfluorundecaanzuur (PFUnDA)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluorbutaanzuur (PFBA)		µg/kg ds	1	0,3
perfluordecaanzuur (PFDA)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluordodecaanzuur (PFDoA)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluorheptaanzuur (PFHpA)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluorhexaanzuur (PFHxA)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluornonaanzuur (PFNA)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair) (PFBS)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair) (PFDS)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair) (PFHpS)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair) (PFHxS)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
decafluor(1,1,2,2,2-pentafluorethyl)-cyclohexaansulfonzuur (PFECHS)		µg/kg ds	< 0,2	< 0,2
som poly- en perfluoralkylstoffen (Som PFAS)	8	µg/kg ds	7,5	3,8
Legenda				
<i>x boven streefwaarde</i>				
<u>x boven richtwaarde</u>				
x boven toetsingswaarde bodemsaneringsnorm				

Tabel 7: samenvatting van de analysesresultaten voor het vaste deel van de aarde (kwantitatieve parameters) (voorbeeld)

Grondmonster	80%				Max. factor	Eenheid	B1	B2
	S	RW	BSN	BSN				
Gebruikte organische stofgehalte							2	2
Gebruikte kleigehalte							10	10
pH-KCL							7	7
X-coördinaat							xxxxxx,xx	xxxxxx,xx
Y-coördinaat							yyyyyy.yy	yyyyyy.yy
Z-coördinaat								
Zone								
Kadastraal perceel								
Bestemmingstype							III	III
Diepte boring (m -mv)							0,3	0,3
Traject (m -mv)							0,0-0,3	0,0-0,3
Organoleptische waarneming							matig wortelhou dend	matig wortelhou dend
Datum bemonstering							xx-xx-xxxx	xx-xx-xxxx
BODEMKUNDIGE ANALYSES								
Droge stof						% m/m	76,3	86,9
PFAS								

N-ethyl perfluorooctaansulfonamide (EtFOSA)* perfluorooctaansulfonamide(N-methyl)acetaat (MeFOSAA)*	µg/kg ds	< 0,5	< 0,5
N-methyl perfluorooctaansulfonamide (MeFOSA)* perfluorooctaansulfonamide(N-ethyl)acetaat (EtFOSAA)*	µg/kg ds	< 0,5	< 0,5
perfluorooctaansulfonamide(N-ethyl)acetaat (EtFOSAA)*	µg/kg ds	< 0,5	< 0,5
perfluorooctaansulfonamide(N-ethyl)acetaat (EtFOSAA)*	µg/kg ds	< 0,5	< 0,5
perfluorooctaansulfonamide(N-ethyl)acetaat (EtFOSAA)*	µg/kg ds	< 0,5	< 0,5
bis[2-(perfluorhexyl)ethyl] fosfaat (6:2 diPAP)*	µg/kg ds	< 0,5	< 0,5
6:2/8:2 fluortelomerfosfaatdiester *	µg/kg ds	< 0,5	< 0,5
perfluordodecaansulfonzuur (PFDoS)*	µg/kg ds	< 0,5	< 0,5
Legenda			
<i>x boven streefwaarde</i>			
<u>x boven richtwaarde</u>			
x boven toetsingswaarde bodemsaneringsnorm			

Tabel 8: samenvatting van de analyseresultaten voor het vaste deel van de aarde (indicatieve parameters) (voorbeeld)

Voor grondwater worden analoge tabellen opgemaakt.

5.1.5 Hoofdstuk "Evaluatie van de resultaten"

Evaluatie van de verzamelde gegevens per verontreiniging

U geeft een samenvatting en interpretatie van de gegevens die u verzamelde tijdens het veldwerk en de analyses.

5.1.6 Hoofdstuk "Samenvattend besluit"

U vermeldt de volgende elementen in het besluit:

- Het huidig gebruik van de onderzoekslocatie, met een beknopte historiek van de risico-activiteiten.
- De vastgestelde verontreiniging, met vermelding van:
 - ▶ de parameters;
 - ▶ de locatie (incl kadastraal perceel);
 - ▶ de bron;
 - ▶ de aard;
 - ▶ besluit DAEB
 - ▶ voorzorgsmaatregelen (zoals bedoeld in het bodemdecreet)
 - ▶ Prioritering (prioriteitsklasse)

Indien van toepassing vult u de volgende tabel aan:

Score DAEB blok 1 (vaste deel van de aarde)		Score DAEB blok 2 (grondwater)	
Score BS	Score OM	Score OV	Score GW
Totaal aanvullende score			
Totale score en klasse (inclusief subklasse)			

5.1.7 Bijlagen

U bundelt het rapport en de bijlagen tot 1 rapport verkennend bodemonderzoek. In het PDF-rapport neemt u ook de bijlagen op. Administratief deel dient apart ingediend te worden

Boorbeschrijvingen

Voor metingen van het type boring of peilbuis geeft u een beschrijving van de ondergrond. U neemt de beschikbare boorbeschrijvingen van het huidig bodemonderzoek en indien relevant ook van vorige bodemonderzoeken op.

De boorbeschrijving bevat minstens de volgende gegevens:

- de unieke naam van de meetlocatie
- het type meting: boring of peilbuis
- diepte van de boring of peilbuis
- aanduiding van de grondwaterstand
- peilbuisconstructie, in een grafisch schema
- de lithologie (zowel beschrijvend als grafisch): hoofd- en nevenbestanddelen en kleur
- de boormethode
- zintuiglijke waarnemingen, inclusief de diepte

Analyseverslagen

U voegt de originele analyseverslagen van het erkend laboratorium toe.

DAEB

De invullijst en een beknopte bespreking van de wijze waarop u de verschillende indices bepaalde, voegt u toe.

Prioriteit

Een beknopte bespreking van de wijze waarop u de verschillende scores bepaalde, voegt u toe.

Foto's

U maakt foto's van de potentiële risico-locaties, relevante zaken in de omgeving, ... U verduidelijkt waar de foto's genomen zijn.

Kaarten

U voorziet alle kaarten van een schaal(lat) en een noordpijl.

→ Topografische kaart

U voegt een fragment van de topografische kaart toe waarop de volgende zaken aangeduid zijn:

- de onderzoekslocatie
- grondwaterwinningen in een straat van 500 m van de grens van de onderzoekslocatie
- drinkwaterwinningen, waterwingebieden en beschermingszones type I, II of III binnen een straal van twee kilometer

-> Detailplan van de onderzoekslocatie.

U voegt een detailplan van de onderzoekslocatie toe waarop de volgende zaken aangeduid zijn, indien relevant:

- de onderzoekslocatie
- de kadastrale perceelgrenzen en de kadastrale nummers
- de huidige en voormalige (indien relevant) gebouwen
- de huidige en voormalige (indien relevant) verhardingen
- de huidige en voormalige potentiële risico-locaties
- de locatie en de nummers van de geplaatste boringen en peilbuizen
- weergave van de onderzoeksresultaten
- de locatie van de gestaakte boringen
- de vermoedelijke grondwaterstromingsrichting
- De vermoedelijke overheersende windrichting

U voorziet het plan van een legende.

DE ALFANUMERISCHE GEGEVENS

U bundelt de digitale alfanumerische gegevens in een xml-bestand.

Het xml-bestand kan alleen in het Mistral2-formaat aangeleverd worden. Dit formaat is aan het e-loket aangepast.

STRUCTUUR VAN DE DIGITALE ALFANUMERISCHE GEGEVENS

Er zijn drie types van digitale alfanumerische gegevens:

- de administratieve gegevens van het rapport
- de analyseresultaten
- de boorbeschrijvingen

Het xml-bestand bundelt deze drie types in één bestand. Het xml-bestand moet minstens de administratieve gegevens bevatten om opgeladen te kunnen worden in het e-loket.

De analyseresultaten en de boorbeschrijvingen kan u in aparte bestanden opslaan. In het e-loket kan u deze bestanden integreren in de Mistral2-xml via de profielnaam. De bestanden moeten dus de juiste profielnaam bevatten.

U voorziet het plan van een legende.

TECHNISCHE EN INHOUDELIJKE VEREISTEN

Technische vereisten

Het xml-bestand moet "valid" zijn. Dat betekent dat het bestand in overeenstemming moet zijn met de xsd-schema's. Een xsd-schema is een sjabloon waaraan het xml-bestand technisch moet voldoen.

Het xml-bestand moet aan een aantal criteria voldoen om “valid” te zijn. De voornaamste criteria:

- Alle elementen staan op de juiste plaats.
- Alle verplichte elementen hebben een waarde.
- Elke waarde voldoet aan de definitie voor dat element (tekst, getal, datum of een waarde uit een lijst).

Het xsd-schema voor het xml-bestand met de administratieve gegevens is in het e-loket gepubliceerd.

De technische specificaties voor het xml-bestand met de analyseresultaten vindt u op www.ovam.be.

Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) en de OVAM publiceerden een gezamenlijk formaat voor het xml-bestand. Het xsd-schema voor de uitwisseling van boorbeschrijvingen vindt u op www.ovam.be. De algemene boorgegevens en de gecodeerde lithologie zijn verplicht. De milieuhygiënische gegevens zijn verplicht als deze metingen zijn uitgevoerd. Andere gegevens zijn facultatief.

Verplichte velden worden altijd ingevuld. Niet verplichte velden worden ingevuld als hiervoor informatie beschikbaar is voor de specifieke opdracht waarvoor het rapport wordt opgesteld.

In een veld is een verwijzing zoals “zie rapportage/pdf” niet correct.