Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Phileas Foggstraat 153
7825 AW Emmen
Tel. (0591) 65 91 28
www.sigma-gm.nl
email info@sigma-gm.nl

Onderwerp:	**verkennend milieukundig bodemonderzoek volgens NEN 5740+A1 perceel Ambt-Hardenberg sectie S nr. 1578 (ged.) gelegen aan de Kloosterdijk te Sibculo**
Projectnummer:	**23-M10979**
Opdrachtgever:	**BugelHajema Adviseurs**
Datum:	**21 december 2023**

onderwerp	**verkennend milieukundig bodemonderzoek volgens NEN 5740+A1 perceel Ambt-Hardenberg sectie S nr. 1578 (ged.) gelegen aan de Kloosterdijk te Sibculo**
datum	21 december 2023
projectnummer	23-M10979
in opdracht van	BugelHajema Adviseurs Vaart NZ 50 9401 GN Assen
uitgevoerd door	Sigma Geo- & Milieutechniek B.V. Phileas Foggstraat 153 7825 AW Emmen tel: (0591) 659128

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V. is gecertificeerd volgens de norm NEN-EN-ISO 9001:2015, het uitvoeren van milieukundige bodemonderzoeken en geotechnische onderzoeken

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V. is gecertificeerd volgens “Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat Monsterneming Bouwstoffenbesluit SIKB 1000 protocol 1001: Monsterneming grond voor partijkeuringen”

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V. is gecertificeerd volgens “Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek SIKB 2000, protocollen 2001, 2002 en 2018”

(het onderhavige onderzoek heeft uitsluitend betrekking op de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 2000, protocol 2001 en 2002)

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middels van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 3
1.1 Algemeen 3
1.2 Aanleiding van het bodemonderzoek 3
1.3 Doel van het onderzoek 3
1.4 Referentiekader van het onderzoek 4
1.5 Opbouw van het rapport 4
2 VOORONDERZOEK 5
2.1 Hypothese en onderzoeksstrategie 13
3.1 Uitvoering van het veldonderzoek 14
3.2 Resultaten van het veldonderzoek 15
4 CHEMISCH-ANALYTISCH ONDERZOEK 17
4.1 Onderzoeksprogramma chemisch-analytisch onderzoek 17
4.2 Toetsingscriteria 19
4.3 Analyseresultaten en interpretatie 22
4.3.1 Grond en grondwater 22
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN 29
6 LITERTUURLIJST 34
7 COLOFON 35

Bijlagen

1. Topografisch overzicht
1A. Historisch topografisch overzicht
2. Onderzoekslocatie met boorplan (1:2.000)
3. Beschrijvingen inspectiegaten/boringen/foto's
4. Analysecertificaten
5. Onafhankelijkheidsverklaring
6. Oriënterend onderzoek PFAS problematiek Geofoxx

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

In opdracht van BugelHajema is in november 2023 door Sigma Geo- & Milieutechniek B.V. een verkennend milieukundig bodemonderzoek volgens NEN-5740+A1 uitgevoerd op een deel van het perceel Ambt-Hardenberg sectie S nr. 1578 gelegen aan de Kloosterdijk te Sibculo (gemeente Hardenberg).
De plaats en situering van de onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 1 en 2.

In dit onderzoek worden allereerst de locatiegegevens, de historische gegevens ofwel het bodemgebruik in het verleden evenals de resultaten van eventuele voorgaande bodemonderzoeken besproken. Vervolgens wordt de bodemopbouw, geologie en geohydrologie besproken. Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is een onderzoekshypothese opgesteld. Het verdere onderzoek is op basis van deze hypothese uitgevoerd.
De onderzoeksresultaten worden geïnterpreteerd. Aan de hand van de interpretatie van de onderzoeksresultaten wordt een eindconclusie geformuleerd.

kwaliteitsborging:
Sigma Geo- & Milieutechniek is gecertificeerd volgens de norm NEN-EN-ISO 9001:2015.

Het verkennend milieukundig bodemonderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen uit het besluit uitvoeringskwaliteit Bodembeheer (KWALIBO). Zo is de gehanteerde onderzoeksstrategie opgesteld volgens de normen NEN-5725 en NEN-5740 en zijn de veld- en laboratoriumwerkzaamheden uitgevoerd volgens geldende beoordelingsrichtlijnen en accreditatieschema's.

De veldwerkzaamheden van Sigma Geo- & Milieutechniek zijn verricht onder het procescertificaat BRL SIKB 2000 (Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek) waarvoor Sigma Geo- & Milieutechniek is gecertificeerd en erkend door het ministerie van I&W. In het kader van het onderhavige onderzoek zijn de protocollen 2001 (plaatsen van handboringen en peilbuizen t.b.v. het nemen van grond- en grondwatermonsters) en 2002 (het nemen van grondwatermonsters) van toepassing.

Sigma Geo- & Milieutechniek verklaart bij deze volledig onafhankelijk te zijn in de uitvoering van het onderzoek en op geen enkele wijze gerelateerd te zijn aan de eigenaar van het te onderzoeken terrein.

1.2 Aanleiding van het bodemonderzoek

Aanleiding tot de uitvoering van dit verkennend milieukundig bodemonderzoek vormt de geplande ontwikkeling van een woongebied op de onderzoekslocatie.

1.3 Doel van het onderzoek

Het verkennend bodemonderzoek volgens NEN-5740+A1 heeft tot doel inzicht te verkrijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en vast te stellen of er sprake is van bodemverontreiniging. Aan de hand van dit onderzoek wordt inzicht verkregen in hoeverre het bodemgebruik van de locatie heeft geleid tot verontreiniging.
Op basis van de onderzoeksresultaten kan een milieuhygiënische beoordeling worden gegeven ten aanzien van de beoogde c.q. de toekomstige gebruiksmogelijkheden van de locatie.
Indien uit de onderzoeksresultaten blijkt dat er sprake is van bodemverontreiniging zal worden beoordeeld of vervolgonderzoek noodzakelijk geacht wordt.

1.4 Referentiekader van het onderzoek

Teneinde de kwaliteit van de grond op de onderhavige locatie juist in te schatten is de onderzoeksopzet van het bodemonderzoek gebaseerd op de onderzoeksstrategie voor verkennend bodemonderzoek, onderzoeksnorm NEN 5740+A1 (literatuur 1).

1.5 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:
- vooronderzoek, (hoofdstuk 2)
- veldonderzoek, (hoofdstuk 3)
- chemisch-analytisch onderzoek, (hoofdstuk 4)
- conclusies en aanbevelingen, (hoofdstuk 5).

2 VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek wordt voorafgaand aan het feitelijke onderzoek (veld- en chemisch-analytisch onderzoek) uitgevoerd. Het vooronderzoek omvat het verzamelen van informatie over het vroegere en huidige gebruik van de onderzoekslocatie en de omgeving, onder meer gericht op het vinden van mogelijke bronnen van bodembelasting.
De uitwerking van het vooronderzoek is gebaseerd op de onderzoeksnorm NEN 5725, strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek (literatuur 9).

In de NEN-5725 (2017) zijn zeven aanleidingen tot vooronderzoek naar landbodems geformuleerd. Voor elke afzonderlijke aanleiding tot vooronderzoek dienen verschillende onderzoeksvragen te worden beantwoord. De verplicht te onderzoeken aspecten zijn per aanleiding omschreven in tabel 1.

tabel 1: onderzoeksaspecten milieuhygiënisch vooronderzoek

Onderzoeksaspecten		**Aanleiding tot vooronderzoek**						
		A	B	C	D	E	F	G
1. Locatiegegevens	Eigendomssituatie	0	0					
	Hoogteligging					✓		
2. Bodemopbouw en geohydrologie	Bodemopbouw	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Antropogene lagen in de bodem	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Geohydrologie	✓	✓					
3. Verwachting t.a.v. de bodemkwaliteit	Geval van ernstige bodemverontreiniging?	✓		✓	✓	✓	✓	✓
	Kwaliteit o.b.v. BKK	✓	0	✓	✓	✓	✓	✓
	O.b.v. uitgevoerde bodemonderzoeken	✓	✓	✓	✓	✓		✓
4. Gebruik en beïnvloeding van de locatie, verdachte situatie, activiteiten, ongewoon voorval	Voormalig	✓	0	✓	✓	✓		✓
	Huidig	✓	✓		✓	✓	✓	
	Toekomstig		✓		0			
	Asbestverdacht?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Terreinverkenning								
✓ Verplicht onderzoeksaspect. Indien dit onderzoeksaspect niet van toepassing is, behoort dit in het rapport te worden vermeld en gemotiveerd								
0 Optioneel								

afbakening onderzoekslocatie
Het onderhavige onderzoek, het geografisch besluitvormingsgebied, betreft het onderzochte deel van de locatie zoals weergegeven in bijlage 2.

aanleiding vooronderzoek

Het onderhavige bodemonderzoek betreft een verkennend bodemonderzoek in het kader van de geplande ontwikkeling van een woongebied op de onderzoekslocatie.
Het vooronderzoek is uitgevoerd op basis van aanleiding A, conform paragraaf 6.2.1 “opstellen hypothese bodemkwaliteit ten behoeve van een bodemonderzoek” uit de NEN-5725 (2017).

geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek

Voor het vooronderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:
- informatie verstrekt door de opdrachtgever/eigenaar;
- informatie van de gemeente Hardenberg en Omgevingsdienst IJsselland (email d.d. 06-10-2023);
- informatie van omgevingsrapportage Overijssel;
- informatie van Bodemloket.nl;
- Topotijdreis.nl;
- Kadaster/BAG Viewer;
- grondwaterkaart van Nederland;
- AHN.nl;
- Dinoloket.nl;
- handelsbestand van de Kamer van Koophandel;
- terreininspectie voorafgaand aan de veldwerkzaamheden.

Het uitgevoerde vooronderzoek heeft betrekking tot de onderhavige onderzoekslocatie alsmede de aangrenzende percelen binnen een straal van 25 meter.
De onderzoeksvragen voor het opstellen van de onderzoekshypothese en de gekozen onderzoeksstrategie zijn, voor zover relevant, in de onderstaande paragrafen nader uitgewerkt.

locatiegegevens

In tabel 2 is een overzicht van de basisinformatie/locatiegegevens weergegeven.

tabel 2: overzicht basisinformatie

Adres	Kloosterdijk naast 73, perceel Ambt-hardenberg sectie S nr. 1578 (ged.)
Plaats	Sibculo
Gemeente	Hardenberg
Topografisch overzicht	Zie bijlage 1
Coördinaten	X = 239,735 Y= 500,366
Kadastrale aanduiding	Gemeente Ambt-Hardenberg, perceel sectie S nr. 1578 (ged.)
Eigendomssituatie	Niet nagegaan.
Oppervlakte onderzoekslocatie (onbebouwde deel)	Ca. 30.800 m^2
Algemene omschrijving	De onderzoekslocatie betreft het kadastrale perceel gemeente Ambt-Hardenberg sectie S nr. 1578 (ged.) gelegen aan de Kloosterdijk naast 73 te Sibculo. De onderzoekslocatie betreft een deel van agrarisch perceel. De onderzoekslocatie is onbebouwd en grotendeels onverhard. Aan de oostzijde bevindt zich een bouwweg naar plan ’t Refter II. De opdrachtgever is voornemens om op de locatie de ontwikkeling van een woongebied te realiseren. Het onderhavige onderzoek heeft betrekking op het terreindeel zoals opgenomen in bijlage 2.
Bebouwing en bouwjaar (Kadaster BAG)	De onderzoekslocatie is onbebouwd.
Terreinverharding	De onderzoekslocatie is deels verhard met menggranulaat (toegangsweg naar de Refter.)
Ondergrondse infrastructuur	Geen informatie, bij grondwerk dient een KLIC-melding gedaan te worden.
Archeologische waarden	De locatie heeft op basis van de archeologische waardenkaart (IKAW) de vermelding "hoge trefkans".
Geplande herinrichting	Geplande ontwikkeling van een woongebied.
bijzonderheden: -	

bodemgebruik op basis van topografische kaarten

In de onderstaande tabel 3 is de beschikbare informatie weergegeven over het historisch gebruik van de onderzoekslocatie en de directe omgeving.

tabel 3: beschrijving bodemgebruik

Omschrijving	Gebruik	Potentieel bodembedreigende activiteiten en situaties
Onderzoekslocatie		
Historisch (op basis van topografische kaarten, Topotijdreis)	Op basis van de topografische kaarten vanaf 1850 tot heden is op de onderzoekslocatie geen bebouwing te herkennen.	Geen.
Directe omgeving (<25 m)		
Historisch (op basis van topografische kaarten, Topotijdreis)	Op basis van de topografische kaarten van voor 1900 is in de omgeving van de locatie reeds enige bebouwing te herkennen. Deze bebouwing is in de loop der jaren verder uitgebreid / gewijzigd.	Geen.
Huidig en toekomstig	In de directe omgeving van de onderzoekslocatie bevinden zich voornamelijk woningen en agrarische gronden. Aan de noordoostzijde grenst de onderzoekslocatie aan een agrarisch perceel. Aan de zuidoostzijde grenst de onderzoekslocatie aan de Refter en tegenover gelegen woningen. Aan de zuidwestzijde grenst de onderzoekslocatie aan de kloosterdijk en naastgelegen woningen op nrs. 71, 71a en 73. Aan de noordwestzijde grenst de onderzoekslocatie aan de Kloosterdijk en tegenover gelegen woningen op nrs. 63, 67 en 69.	Het is op voorhand onbekend of activiteiten in de directe omgeving negatieve invloed hebben (gehad) op de bodemkwaliteit t.p.v. de onderhavige onderzoekslocatie.

bedrijfsmatige activiteiten, bodembedreigende activiteiten en calamiteiten

In tabel 4 staat een overzicht weergegeven van de potentieel bodembedreigende activiteiten en calamiteiten op basis van de beschikbare informatie.

tabel 4: overzicht potentieel bodembedreigende activiteiten en calamiteiten

Gebruik	De onderzoekslocatie is onbebouwd, grotendeels onverhard en onderdeel van een agrarisch perceel. Aan de oostzijde van de onderzoekslocatie bevindt zich een met menggranulaat verharde toegangsweg die de Refter verbindt met de Kloosterdijk. Het onderhavige onderzoek heeft betrekking op het terreindeel zoals opgenomen in bijlage 2. Er is geen informatie omtrent evt. (voormalige) (bedrijfs)matige activiteiten, (voormalige) potentieel verdachte deellocaties (bronnen), (voormalige) bodembedreigende activiteiten of evt. (voormalige) \potentieel bodembedreigende calamiteiten t.p.v. de onderzoekslocatie
Bouwvergunning	Het plangebied is onbebouwd.
Milieuvergunning	Niet bekend.
Handelsregister	De onderzoekslocatie wordt in het handelsregister van de Kamer van Koophandel niet vermeld.
Aanwezigheid brandstoftanks	Er is geen informatie omtrent de eventuele aanwezigheid of voormalige aanwezigheid van boven- of ondergrondse brandstoftanks op de onderzoekslocatie (binnen het te bebouwen deel). Er bestaat altijd de mogelijkheid dat boven- en ondergrondse brandstoftanks in het verleden geplaatst zijn zonder melding, de aanwezigheid van dergelijke tanks blijkt niet uit de verkregen informatie.
Aanwezigheid asbest	Op basis van de gemeentelijke asbestdakenkaart is de locatie niet verdacht voor de aanwezigheid van asbest.  *figuur 1: asbestdakenkaart gemeente Hardenberg* Er is geen informatie bekend omtrent de evt. aanwezigheid van asbest in de bodem t.p.v. het plangebied. Er bestaat altijd de mogelijkheid dat asbest (afval/puin) ed. is begraven. Op voorhand is hiervan geen informatie bekend.

vervolg tabel 4: overzicht potentieel bodembedreigende activiteiten en calamiteiten

Ophogingen/dempingen/stortingen	Er is geen informatie bekend omtrent evt. met bodemvreemd materiaal gedempte watergangen / sloten t.p.v. de onderzoekslocatie (binnen het onderzochte terreindeel). Er is geen informatie omtrent evt. opgebrachte gebiedsvreemde grond (ophogingen), verhardingsmateriaal, puinmateriaal en/of afval op de onderzoekslocatie.
Niet gesprongen explosieven	Geen informatie, in Nederland zijn er niet gesprongen explosieven (NGE) uit de Tweede Wereldoorlog in de grond achtergebleven. De (potentiële) aanwezigheid van niet gesprongen explosieven kan een bedreiging inhouden bij grondroerende werkzaamheden en kan tot vertraging leiden bij planvorming en uitvoering van werkzaamheden. NGE's worden met name aangetroffen ter plaatse van 'strategische doelen' zoals binnensteden, verbindingswegen, spoorwegen, bruggen en havens. De gemeente is op basis van regelgeving verantwoordelijk voor het opsporen en ruimen va niet gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog. Voor aanvullende informatie wordt verwezen naar de gemeente.
PFAS-verdachtheid	Uit eerder bodemonderzoek op de projecten t' Refter I te Sibculo en Marke II te Mariënberg zijn in de bovengrond verhoogde gehalten PFOS gemeten die variëren tussen circa 1 en 25 µg/kg.ds. Ook in de ondergrond zijn verhoogde gehalten aan PFOS aangetroffen. De INEV-waarden in grond (Indicatief Niveau Ernstige Verontreiniging) worden niet overschreden. Op of nabij de onderzoekslocatie bevinden zich geen locaties die de bodem verdacht maken voor PFAS en GenX verbindingen als gevolg van puntbronnen.
Calamiteiten	Voor zover bekend is er geen informatie over evt. calamiteiten die hebben plaatsgevonden waarbij de bodem verontreinigd kan zijn geraakt.
Verdachte activiteiten < 25 m	In de directe omgeving van de locatie bevinden zich voornamelijk woningen en agrarische gronden. Op onderstaande adressen zijn de volgende vermeldingen opgenomen: ►Kloosterdijk 69 Activiteit | Start | Einde | Vervallen | Benoemd | Verontreinigd | Spoed | Voldoende onderzocht brandstoftank (ondergronds) | 9999 | 9999 | | | | Nee | onbekend | 9999 | 9999 | Nee | Nee | Nee | Nee | ►Kloosterdijk 63 Activiteit | Start | Einde | Vervallen | Benoemd | Verontreinigd | Spoed | Voldoende onderzocht brandstoftank (ondergronds) | 9999 | 9999 | | | | Nee | ►Kloosterdijk 71 Activiteit | Start | Einde | Vervallen | Benoemd | Verontreinigd | Spoed | Voldoende onderzocht brandstoftank (ondergronds) | 9999 | 9999 | | | | Nee | ►Kloosterdijk 73 Activiteit | Start | Einde | Vervallen | Benoemd | Verontreinigd | Spoed | Voldoende onderzocht brandstoftank (ondergronds) | 9999 | 9999 | | | | Nee | Het is op voorhand onbekend of activiteiten in de directe omgeving negatieve invloed hebben (gehad) op de bodemkwaliteit t.p.v. de onderhavige onderzoekslocatie.

voorgaande bodemonderzoeken

In tabel 5 is een overzicht van voorgaande bodemonderzoeken en informatie van de bodemkwaliteitskaart weergegeven.

tabel 5: overzicht voorgaande bodemonderzoeken en bodemkwaliteitskaart

	voorgaande bodemonderzoeken
Onderzoekslocatie	►Niet bekend
Omgeving <25 m	► verkennend bodemonderzoek Gemeenteweg perceel S, 1238 te Sibculo (t Refter) d.d. 10-12-2021, ref. Sigma Bouw & Milieu, Z2023-00002032 (i.v.m. ontwikkeling naar wonen) conclusies: ●zintuiglijk: er zijn een afwijkingen gevonden ●bovengr: < AW ●ondergr. < AW ●grondwater: Cu, Ba, Zn > s PFAS en dan vooral PFOS net onder (2,9) tot boven (4,8 en 7,8 µg/kgds) ► aanvullend onderzoek kavels 't Refter Sibculo d.d. 25-05-2023, Z2023-00002032 (onderzoek naar gehalten PFAS op individuele kavels binnen plangebied.) conclusies: ●zintuiglijk: lokaal iets puin. ●bovengr: Van PFAS PFOA < AW en PFOS > W/Ind maar < INEV ●ondergr. Van PFAS PFOA < AW en PFOS > W/Ind maar < INEV ●grondwater: kwaliteit grondwater niet bepaald. ► bodemonderzoek PFAS 't Refter II te Sibculo d.d. 11-07-2023, Z2023-00002032 (onderzoek alleen naar PFAS ivm ontwikkeling gebied naar wonen.) conclusies: ●zintuiglijk: er zijn een afwijkingen gevonden ●bovengr: Grond alleen PFOS in verhoogde mate aangetoond; gehalten variëren tussen 2 en 23 µg/kgds ●ondergr. verhoogde gehalten PFOS gemeten (ook lokaal boven de grens van 3 µg/kgds (max klasse W/Ind. Gehalten in de grond blijven ruim beneden de INEV waarde voor PFOS (à 60 µg/kgds). ●grondwater: kwaliteit grondwater niet bepaald. ►verkennend bodemonderzoek NEN 5740, percelen aan de Gemeenteweg te Sibculo, d.d. 11-2003, ref. Kruse, 03031010 conclusies: Zintuiglijk zijn geen bodemvreemde materialen waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging. Het freatische grondwater is gemiddeld op circa 3.0 meter aangetroffen. Op basis van de resultaten van de chemische analyses kan het volgende worden geconcludeerd: - de bovengrond is niet verontreinigd - de ondergrond is niet verontreinigd - het grondwater uit peilbuis 1 is (zeer) licht verontreinigd met chroom, koper en zink - het grondwater uit peilbuis 9 is (zeer) licht verontreinigd met chroom, koper en zink - het grondwater uit peilbuis 17 (zeer) is licht verontreinigd met cadmium, chroom, koper en zink - het grondwater uit peilbuis 24 (zeer) is licht verontreinigd met chroom en koper - het grondwater uit peilbuis 27 is licht verontreinigd met chroom ►oriënterend bodemonderzoek PFAS vm. agrarische percelen Hardenberg, d.d. 06-07-2023, ref. Geofoxx, 20230850 conclusies: **A:onderzoek naar PFAS in grondwater** De aangetoonde gehalten op de projecten t'Refter I te Sibculo, t'Refter II te Sibculo en de Marke III te Mariënberg aan PFOS in de bovengrond variëren tussen circa 1 en 25 µg/kg.ds. Ook in de ondergrond zijn verhoogde gehalten aan PFOS aangetroffen. De INEV-waarden in grond (Indicatief Niveau Ernstige Verontreiniging) worden niet overschreden.

PFAS kunnen uitlogen naar het grondwater. Het grondwaterniveau bevindt zich tussen de 2 en 2,5 meter beneden het maaiveld.
De INEV-normen voor PFAS in grondwater zijn in 2021 op basis van nieuw wetenschappelijk onderzoek aangescherpt (tabel 4.2., bron RIVM memo 2021 (als bijlage 1 toegevoegd).

De norm is uitgedrukt in nanogram per liter. Vanwege gehalten in de bovengrond, grondwater op geringe diepte en aangescherpte INEV-normen is er een reële mogelijkheid dat het grondwater norm-overstijgend verontreinigd is met PFOS.
Onderzoek van grondwater kan dit bevestigen of ontkennen.
Argumenten om geen onderzoek naar PFOS in het grondwater te verrichten:
- Geen extra knelpunt op ontwikkellocaties;
- Geen harde eis vanuit wet- en regelgeving.

Argumenten om dit wel te doen:
- Het biedt duidelijkheid over de aan/afwezigheid van een mogelijk knelpunt;
- Bevoegd gezag bijvoorbeeld in het kader van de te verlenen omgevingsvergunningen kan het vragen (in beeld brengen geval van verontreiniging);
- Als onderdeel van de informatieplicht/onderzoeksplicht bij civielrechtelijk overeenkomsten;
- Ter onderbouwing van eventuele gebruiksadviezen (o.a. sproeien);
- In communicatie naar derden kan het in één traject (grond en grondwater) worden meegenomen.

B oplossingsscenario vrijkomende PFAS-houdende grond op ontwikkellocaties
Uit de resultaten van het PFAS onderzoek in een aantal voormalige landbouwpercelen blijkt dat in zowel de bovengrond als ondergrond verhoogde gehalten PFOS zijn aangetoond. De aangetoonde gehalten aan PFOS variëren tussen circa 1 en 25 µg/kg.ds. De bovengrond is grotendeels geclassificeerd als ‘niet toepasbaar’ en de ondergrond deels als klasse wonen.
Bij het ontwikkelen tot woningbouw komt grond vrij waarin gehalten PFOS aanwezig zijn die niet leiden tot ernstige risico’s (Onder de INEV-waarden). De grond mag binnen de bestaande kaders echter ook niet (nuttig) worden hergebruikt. De enige mogelijkheid is vervolgens het reinigen/storten van deze grond hetgeen tot enorme kosten leidt.
We denken dat er, in pilotvorm, door een combinatie van de introductie Omgevingswet (meer lokale beleidsruimte) en een locatie gebonden bodembeheerplan (gekoppeld aan het BAL Besluit activiteiten leefomgeving) voldoende ruimte gecreëerd kan worden om grond op een locatie (eventueel tijdelijk) op te slaan. Er zijn al praktijkvoorbeelden op dit gebied (denk aan de spottersheuvel op vliegveld Twente).
Primair denken we hier aan een locatie met dezelfde diffuse verontreinigingsproblematiek waarop de overtollige grond wordt opgebracht. Het betreffende depot zou vervolgens een andere nuttige functie kunnen krijgen (natuur, opslag, geluidswal, etc), wellicht in combinatie met experimenteerlocaties aangaande natuurlijke afbraak van PFOS.

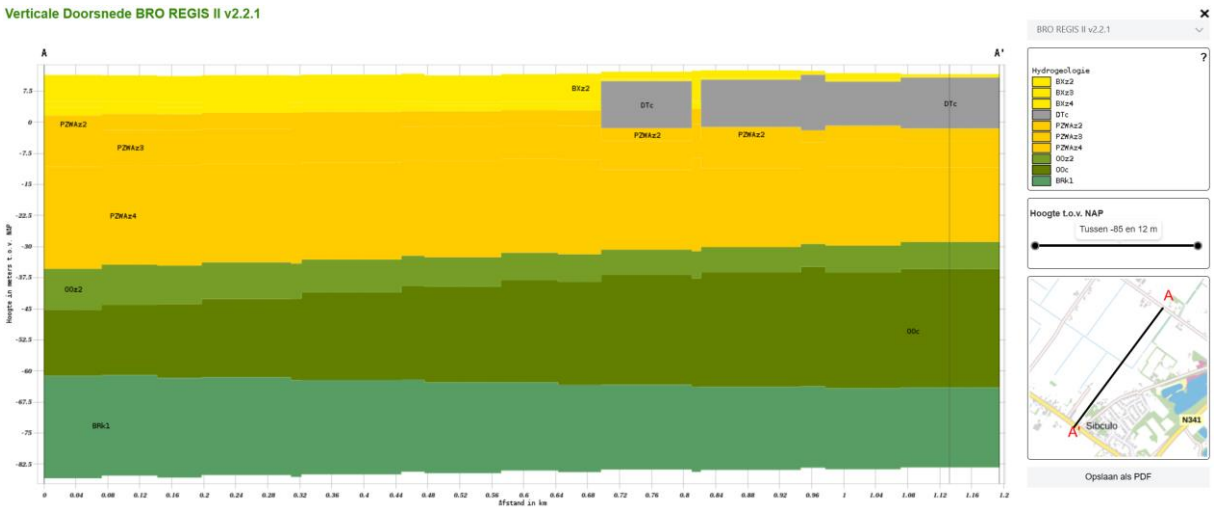
C: Onderzoek van voedingsmiddelen op PFAS.
In eerder gesprekken is onderzoek van gewassen die momenteel op de betreffende akkers worden verbouwd op project t’Refter II te Sibculo ter sprake gekomen. Dit om eventuele ketenrisico’s te kunnen duiden. Er zijn mogelijkheden om gewassen te onderzoeken op PFAS. Duiding van de resultaten kan vervolgens met de RIVM-gegevens en risico-analyses aangaande diverse moestuinen in met PFAS belaste bodems (o.a. regio Helmond). Indien gewenst kunnen we hier een separate aanbieding voor opstellen.

	► Op de Akker I staan de volgende voorgaande bodemonderzoeken geregistreerd: • Verkennend bodemonderzoek NEN 5740 Plashofstraat 28 Sibculo, Eco Reest B.V., datum en ref. nr. onbekend. • 01-03-1987: Indicatief onderzoek Op De Akker I Grontmij Milieu, ref. nr. onbekend. • 01-11-1991: Indicatief onderzoek Gemeenteweg, Heidemij Advies, ref. nr. onbekend. • 30-12-1995: Verkennend bodemonderzoek NVN 5740 Plashofstraat 28 Sibculo Eco Reest B.V., ref. nr. onbekend. Vervolg WBB: voldoende onderzocht. ► Ambt-Hardenberg sectie S 80/81: • 01-01-2001: verkennend bodemonderzoek NEN 5740 Ambt H, Sectie S nr 80/81 Hunneman, ref. nr. onbekend. • 21-01-2001: Bouwstoffenbesluit Toekomstig Voetpad Te Sibculo Eco Reest B.V., ref. nr. onbekend. • 22-06-2004: Verkennend bodemonderzoek NEN 5740 Uitbreidingsplan Sibculo, Hunneman, ref. nr. onbekend. Vervolg WBB: voldoende onderzocht. ► Verkennend bodemonderzoek NEN 5740 d.d. 14-08-2003, Gemeenteweg perceel S nr. 774, De Bondt, ref. nr. 03.2310.20 Vervolg WBB: voldoende onderzocht. ► Verkennend bodemonderzoek NEN 5740 d.d. 27-10-2003, Gemeenteweg perceel S; nrs. 761+, Kruse Milieu B.V., ref. nr. 03031010G1. Vervolg WBB: voldoende onderzocht.
Vermoeden van (een geval van ernstige) bodemverontreiniging op de locatie of een deel daarvan	► Niet bekend.
informatie bodemkwaliteitskaart	►De onderzoekslocatie is gelegen in de zone wonen.

<u>bodemopbouw, geohydrologie en antropogene beïnvloeding</u>

De ondiepe geologie in het onderzoeksgebied is afgeleid van de Grondwaterkaart van Nederland (Dienst grondwaterverkenning TNO/DGGV) en ontleend aan het dinoloket (www.dinoloket.nl).
De bovenste laag, de deklaag, heeft een hoogte van ca. 9-15 m+NAP.
In figuur 2 staat de geohydrologische opbouw weergegeven.

figuur 2: geohydrologische opbouw



De stromingsrichting van het ondiepe grondwater van het eerste watervoerend is in het kader van dit onderzoek niet vastgesteld.
Opgemerkt dient te worden dat de stromingsrichting van het grondwater beïnvloed kan worden door drainagepatroon, ligging van sloten, riolering, kabels, leidingen en funderingen.

2.1 Hypothese en onderzoeksstrategie

Volgens de onderzoeksnorm NEN 5740 dient, m.b.t. de aanwezigheid van eventuele bodemverontreiniging, vooraf een onderzoekshypothese te worden opgesteld. De hypothese kan worden opgesteld op basis van bekende (historische) gegevens, uit de betrokken informatie kan blijken dat de onderzoekslocatie, vooraf, als “verdacht” of “onverdacht” wordt aangemerkt.

De onderzoekslocatie, het beoogde plangebied, is op basis van de gegevens uit het vooronderzoek in eerste aanleg als milieuhygiënisch "onverdacht" aangemerkt. Op basis van deze hypothese is het bodemonderzoek t.p.v. de onderzoekslocatie uitgevoerd conform de onderzoeksstrategie, volgens NEN 5740+A1, paragraaf 5.2, strategie voor grootschalige onverdachte locaties (ONV-GR-NL) (literatuur 1).
Vanwege de plaatselijk verhoogd gemeten gehalte PFAS in de omgeving zijn in dit onderzoek zowel de bovengrond, de ondergrond als het grondwater onderzocht op PFAS-stoffen

In tabel 6 is de gehanteerde onderzoeksstrategie weergegeven.

tabel 6: gehanteerde onderzoeksstrategie

(deel)locatie	**mogelijke verontreiniging**		**onderzoeksstrategie**
	grond	**grondwater**	
NEN-5740+A1			
onderzoeksgebied (plangebied) (ca. 32.500 m^2)	-	-	ONV-GR-NL+ PFAS-stoffen

Op basis van bekende informatie zijn geen gegevens bekend dat op de locatie sprake zou kunnen zijn van een bodemverontreiniging met asbest.
Op voorhand is geen concrete informatie bekend waaruit blijkt dat t.p.v. de onderzoekslocatie asbesthoudend materiaal in de bodem aanwezig is.
Er is in dit onderzoek vooralsnog geen onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in grond uitgevoerd.
Het opgeboorde monstermateriaal op de onderzoekslocatie is in dit onderzoek visueel beoordeeld op de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal. Opgemerkt dient te worden dat asbestanalyses geen deel uitmaken van uitgevoerde analyses in het kader van de NEN-5740+A1. Onderhavig onderzoek betreft geen asbest onderzoek in bodem volgens NEN-5707+C2 of NEN-5897+C2.
Er bestaat echter altijd de mogelijkheid dat asbest (afval/puin) ed. in de bodem terecht gekomen is of is begraven.
Alleen een verkennend onderzoek asbest in grond volgens NEN-5707+C2 of onderzoek asbest in puin volgens NEN-5897+C2 kan een uitspraak doen over de evt. aanwezigheid van asbest in de bodem.
Tevens dient opgemerkt te worden dat aanwezig puinmateriaal en/of (half)verhardingsmaterialen niet chemisch-analytisch zijn onderzocht.

3 VELDONDERZOEK

In dit hoofdstuk wordt het uitgevoerde veldwerkonderzoeksprogramma beschreven. Daarnaast worden de resultaten van het veldonderzoek weergegeven.

3.1 Uitvoering van het veldonderzoek

Het veldonderzoek is uitgevoerd onder procescertificaat BRL SIKB 2000 en conform de eisen uit de protocollen 2001 en 2002. De bemonstering van grond t.b.v. PFAS onderzoek is uitgevoerd op basis van het protocol bemonstering PFAS-verbindingen in grond en grondwater (expertisecentrum PFAS, juli 2019).

In tabel 7 zijn de uitvoeringaspecten opgenomen.

tabel 7: uitvoeringsaspecten

onderdeel:	uitgevoerd door:	datum:	bijzonderheden:
uitvoeren van boringen, het plaatsen van de peilbuizen en het nemen van grondmonsters (protocol 2001)	dhr. H. van Kuik (erkend en geregistreerd) dhr. A.D.M. van Wuijkhuijse (erkend en geregistreerd) dhr. R.F. Dob (in opleiding)	02-11-2023	geen bijzonderheden t.a.v. de uitvoering
nemen van grondwatermonsters (protocol 2002)	dhr. H. van Kuik (erkend en geregistreerd)	13-11-2023	geen bijzonderheden t.a.v. de uitvoering
locatie-inspectie	dhr. H. van Kuik (erkend en geregistreerd)	02-11-2023	geen bijzonderheden

Bedrijfs- en persoonerkenningen zijn weergegeven op de internetsite van Bodem+ (https://www.bodemplus.nl/aanvragen/erkenningen/zoekmenu). Een onafhankelijkheidsverklaring is opgenomen in bijlage 5.

Alle geplaatste boringen zijn zodanig ruimtelijk verspreid over de onderzoekslocatie dat een zo representatief mogelijke indruk van de onderzoekslocatie wordt verkregen. De positionering van alle boringen is weergegeven in bijlage 2. Het veldwerkprogramma staat weergegeven in tabel 9.

tabel 8: veldwerkprogramma

Onderdeel	Aantal	Diepte (m-mv)	Nummers
Onderzoekslocatie (ca. 30.800 m^2)			
Boringen	21	ca.0.5	9 t/m 29
	4	ca.2.0	5 t/m 8
Peilbuis	4	max.ca.3.8	1 t/m 4

monstername grond
Het vrijkomende bodemmateriaal is zintuiglijk beoordeeld op bodemkundige eigenschappen, o.a. de korrelgrootteverdeling (textuur), kleur en eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken.
Na de zintuiglijke beoordeling is het bodemmateriaal in trajecten van 0,5 meter of per afwijkende bodemlaag bemonsterd.
Grondmonsters t.b.v. analyse op vluchtige aromaten zijn m.b.v. een steekbus bemonsterd.
Grondmonsters zijn genomen conform de eisen uit het protocol 2001.

monstername grondwater
Om een representatief grondwatermonster te verkrijgen is de peilbuis, na plaatsing en voor monstername, grondig (3 maal de inhoud van het peilfilter) afgepompt.
Voorafgaand aan de bemonstering is de grondwaterstand t.o.v. het maaiveld ingemeten.
Het grondwatermonster is genomen conform de eisen uit het protocol 2002 en NEN-5744 (literatuur 11). Tijdens de monstername van het grondwater is in het veld de zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (EGV) bepaald.

3.2 Resultaten van het veldonderzoek

bodemopbouw
De boorprofielbeschrijvingen van alle verrichte boringen met bijbehorende zintuiglijke waarnemingen zijn grafisch uitgewerkt en opgenomen in bijlage 3.
In tabel 9 is op basis van de waarnemingen de lokale bodemopbouw beschreven.

tabel 9: lokale bodemopbouw

bodemlaag m-mv	hoofdbestanddeel	toevoeging	kleur
0.0-0.6	zand	zwak siltig, zwak humeus	bruin/grijs
0.6-1.0	zand	zwak siltig, zwak grindig	beige/geel
1.0-2.0	zand	zwak siltig, zwak grindig	beige/geel
2.0-3.5	zand	zwak siltig, matig grindig	licht grijs

veldmetingen grondwater
De resultaten van de veldwaarnemingen van het grondwater zijn weergegeven in tabel 10.

tabel 10: veldwaarnemingen grondwater

Peilbuis	filtertraject m-mv	grondwaterstand m-mv	voorpompen liter	pH	EGV geleidingsvermogen µS/cm	troebelheid (NTU)
1	2.5-3.5	1.65	5	5.8	160	17
2	2.5-3.5	1.59	5	5.4	220	5
3	2.8-3.8	1.69	5	5.9	160	15
4	2.8-3.8	1.67	5	6.1	180	33

In het genomen grondwatermonster is een hogere troebelheid gemeten dan voor natuurlijke troebelheid verwacht wordt (≥10 NTU). De peilbuis heeft voldoende rusttijd gehad na plaatsing (minimaal een week). Ook is de peilbuis zorgvuldig en met een voldoende laag debiet afgepompt, zodat de grondwaterstand in de peilbuis slechts gering is gedaald tijdens afpompen (< 50 cm). Daarom wordt aangenomen dat er geen sprake is geweest van een verstoord bodemevenwicht tijdens monsterneming, en dat de gemeten waardes voor troebelheid een natuurlijke oorzaak hebben (zwevende stoffen als lutum of silt in het grondwater). Zwevende delen kunnen leiden tot verhoogde meetwaarden in het grondwater als gevolg van matrixstoringen bij de analyse en ab- en adsorptie van organische verbindingen en zware metalen aan deze zwevende delen.

zintuiglijke waarnemingen

grond
Het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal is zintuiglijk beoordeeld op eventuele afwijkingen. De zintuiglijke waarnemingen zijn omschreven en grafisch weergegeven in bijlage 3.
Op basis van zintuiglijke waarnemingen zijn in het opgeboorde monstermateriaal geen bodemvreemde afwijkingen waargenomen welke zouden kunnen duiden op een vorm van bodemverontreiniging.

grondwater
Het bemonsterde grondwater bevatte geen zintuiglijk waarneembare afwijkingen.

asbest
Tijdens de locatie-inspectie is aandacht geschonken aan de aanwezigheid van asbest op het maaiveld, hierbij is op het maaiveld geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.
Het opgeboorde monstermateriaal (grond) is zintuiglijk beoordeeld op de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal. Op basis van zintuiglijke waarnemingen van het opgeboorde monstermateriaal is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen (indicatieve waarneming).
Hierbij wordt opgemerkt dat in dit onderzoek handboringen zijn uitgevoerd met een 5 cm edelman boor de trefkans op het aantreffen van asbesthoudend materiaal (t.g.v. verdringing van materiaal) is kleiner dan bij het graven van inspectiegaten volgens NEN-5707+C2. Bij het graven van proefgaten of proefsleuven ontstaat een beter beeld van eventueel aanwezig bodemvreemd materiaal.
Met nadruk wordt vermeld dat onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem/puin geen onderdeel uitmaakt van het onderhavige onderzoek dat volgens NEN-5740+A1 is uitgevoerd. Het onderhavige onderzoek kan daarom geen uitspraak doen over de aan- of afwezigheid van asbest in de bodem op de onderhavige locatie. Opgemerkt dient te worden dat geen asbestanalyses van grond en/of puin e.d. hebben plaatsgevonden. Asbestanalyses maken geen deel uit van verkennend bodemonderzoek in het kader van de NEN-5740+A1. Tevens wordt opgemerkt dat de zintuiglijke beoordeling op asbest en de locatie-inspectie niet opgevat dient te worden als een onderzoek uitgevoerd op basis van NEN-5707+C2 (asbestonderzoek in grond) en/of NEN-5897+C2 (monsterneming en analyse van asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat). Alleen een asbestonderzoek volgens NEN-5707+C2 / NEN-5897+C2 geeft meer zekerheid over de aanwezigheid van asbest in de bodem resp. puin.
De chemische samenstelling van eventueel aanwezig verhardingsmateriaal is niet in dit onderzoek onderzocht.

4 CHEMISCH-ANALYTISCH ONDERZOEK

In dit hoofdstuk worden de uitvoering, het toetsingskader en de resultaten van de chemische analyses besproken. Vervolgens worden de resultaten van het chemisch-analytisch onderzoek geïnterpreteerd

Het chemisch onderzoek van grond is uitgevoerd door het NEN-EN-ISO 17025 geaccrediteerde milieulaboratorium van SGS.
Alle analyses zijn geanalyseerd volgens het accreditatieschema AS3000 “laboratoriumanalyses voor milieuhygiënisch bodemonderzoek”, waarvoor SGS is geaccrediteerd en erkend door het ministerie van I&W.
De conservering van grond- en grondwatermonsters is uitgevoerd conform SIKB protocol 3001 “conserveringsmethoden en conserveringstermijnen voor milieumonsters”.

4.1 Onderzoeksprogramma chemisch-analytisch onderzoek

grond
Teneinde in het kader van het verkennend bodemonderzoek een indruk te krijgen van de algemene kwaliteit van de grond zijn de grondmonsters, welke tijdens het veldonderzoek zijn genomen, in het laboratorium met elkaar gemengd tot grondmengmonsters.

grondwater
Uit de geplaatste peilbuis is een grondwatermonster genomen en geanalyseerd.

In onderstaande tabel 11 wordt de samenstelling van de grondmengmonsters, het grondwatermonster, de monsternamediepte en de uitgevoerde analyses weergegeven.

tabel 11: analyseschema

Monster-code	boringnummer(s)	diepte (m-mv)	zintuiglijke waarnemingen	analysepakket
grond				
MM1	1+7+8+22t/m25+28+29	0.0-0.5	-	NEN-grond(*)+PFAS (30) advieslijst+AS3000
MM2	3+6+16t/m21+26+27	0.0-0.5	-	NEN-grond(*)+PFAS (30) advieslijst+AS3000
MM3	1+2+5+9t/m15	0.0-0.5	-	NEN-grond(*)+PFAS (30) advieslijst+AS3000
MM4	1+2+5+6	0.5-2.0	-	NEN-grond(*)+PFAS (30) advieslijst+AS3000
MM5	3+4+7+8	0.5-2.0	-	NEN-grond(*)+PFAS (30) advieslijst+AS3000

vervolg tabel 11: analyseschema

Monster-code	boringnummer(s)	diepte (m-mv)	zintuiglijke waarnemingen	analysepakket
grondwater				
1 (peilbuis)	1	2.5-3.5	-	NEN-grondwater(**) + PFAS (30) advieslijst+ AS3000
2 (peilbuis)	2	2.5-3.5	-	NEN-grondwater(**) + PFAS (30) advieslijst+ AS3000
3 (peilbuis)	3	2.8-3.8	-	NEN-grondwater(**) + PFAS (30) advieslijst+ AS3000
4 (peilbuis)	4	2.8-3.8	-	NEN-grondwater(**) + PFAS (30) advieslijst+ AS3000

verklaring van de gebruikte afkortingen en codes:[(1)]

* NEN-grond	=	Standaard Pakket Grond omvat AS3000 voorbehandeling, 9 zware metalen, PAK (10-VROM), minerale olie (GC), PBC's, droge stof, organische stof en lutum;
**NEN-water	=	Standaard Pakket Grondwater omvat AS3000 voorbehandeling zware metalen, vluchtige aromaten (incl. naftaleen), chloorhoudende oplosmiddelen, chloorbenzenen, minerale olie, styreen en bromoform;
Zware metalen	=	barium (Ba)/cadmium (Cd)/Cobalt(Co)/koper (Cu)/lood (Pb)/nikkel (Ni)/zink (Zn)/Molybdeen (Mo)/kwik(Hg);
Vluchtige aromaten	=	Benzeen (B), Tolueen (T), Ethylbenzeen (E), Xylenen (X), Naftaleen (N) Styreen (S) (BTEXNS);
PCB	=	Polychloorbifenylen;
PAK	=	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen;
VOH	=	Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen.
Bromoform	=	Tribroommethaan

4.2 Toetsingscriteria

Om de kwaliteit van de bodem en de mate van verontreiniging te kunnen beoordelen, zijn de analyseresultaten van grondmonsters getoetst aan de geldende toetsingswaarden;

1) de achtergrondwaarde (AW-2000) zoals opgenomen in bijlage B van “de Regeling Bodemkwaliteit”
2) de interventiewaarde zoals opgenomen in tabel 1 van “de Circulaire Bodemsanering”,

De toetsing van de meetresultaten is uitgevoerd middels BoToVa, de Bodem Toets Validatie Service van de overheid voor grond, grondwater en waterbodem, waarbij de toetsmodules T12 en T13 zijn gehanteerd. BoTova gaat uit van het wettelijk kader dat per 1 juli 2013 van kracht is.
In de BoToVa toetsing worden de meetwaarden gecorrigeerd/teruggerekend voor de “standaard bodem” (humus=10% en lutum=25%).

Generiek toetsingskader

Voor de beoordeling van de analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters wordt gebruik gemaakt van de achtergrondwaarden grond zoals opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit, de streefwaarden grondwater en interventiewaarden grond en grondwater zoals opgenomen in de Circulaire bodemsanering.

Achtergrondwaarde (AW-2000):

De achtergrondwaarde (AW-2000) geeft de kwaliteit weer die 'van nature' voorkomt in de bodem van natuur- en landbouwgronden waarvoor geldt dat er geen sprake is van belasting door lokale verontreinigingsbronnen.
De achtergrondwaarden zijn opgenomen in het Besluit Bodemkwaliteit en zijn gebaseerd op het onderzoek ‘Achtergrondwaarden 2000’. Hierin zijn gehalten vastgesteld van een groot aantal stoffen in bodem van natuur- en landbouwgronden in Nederland.
De achtergrondwaarde (AW-2000) geeft het niveau aan waarbij sprake is van duurzame bodemkwaliteit. Bij overschrijding van de achtergrondwaarde is er sprake van bodemverontreiniging.

Tussenwaarde/bodemindex-waarde >0.5:

De gemiddelde waarde van de achtergrondwaarde en de interventiewaarde (S+I)/2, hierna te noemen 'tussenwaarde'(T), wordt gehanteerd om aan te geven dat bij overschrijding de kans aanwezig is dat er sprake is van een ernstige verontreiniging, ofwel dat nader onderzoek noodzakelijk is.
De tussenwaarde heeft geen wettelijke status maar is een indicatieniveau voor het uitvoeren van aanvullend onderzoek. De tussenwaarde geeft het concentratieniveau aan waarboven onder bepaalde omstandigheden risico’s voor mens en milieu aan de orde kunnen zijn. De tussenwaarde is zodoende een indicatiewaarde voor nader onderzoek.
Bij overschrijding van de T-waarde of bodemindex waarde (>0,5) dient aanvullend/nader bodemonderzoek in overweging genomen te worden.
Een nader onderzoek wordt uitgevoerd indien er een vermoeden bestaat dat er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

Interventiewaarde:

De interventiewaarde (I) geeft aan dat bij overschrijding van deze waarde de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd.
Is er sprake van een ernstige bodemverontreiniging en wordt de interventiewaarde in meer dan 25 m^3 grond of 100 m^3 grondwater (bodemvolume) overschreden, dan kan er noodzaak zijn tot sanering. De saneringsurgentie wordt bepaald door blootstellingsrisico's van mens, dier en plant en de verspreidingsrisico's van de betreffende stoffen (actuele risico’s).
De interventiewaarden zijn gebaseerd op de risico's voor de volksgezondheid en het milieu (onderzoek RIVM).
Bij de beoordeling van bodemverontreiniging aan de hand van de genoemde toetsingswaarden spelen nog een aantal aspecten een rol. Rekening dient te worden gehouden met het feit dat de mobiliteit van stoffen in de bodem en daardoor de verspreiding van stoffen afhankelijk is van diverse bodemkenmerken. Daarnaast speelt de bestemming en het gebruik van de locatie in de huidige situatie alsmede de toekomstige situatie, een grote rol bij de beoordeling van de risico's voor het milieu.

PFAS-stoffen toetsingscriteria

grond

Voor wat betreft grond is t.b.v de toetsing uitgegaan van het “de geactualiseerde handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie d.d. 13-12-2021”.
In tabel 12 zijn de geactualiseerde tijdelijke toepassingsnormen voor PFAS stoffen opgenomen.

tabel 12: toepassingsnorm voor toepassen grond en baggerspecie op landbodem boven grondwaterniveau (in µg/kg d.s.)

categorie	toepassingssituatie		toepassingswaarde (µg/kg d.s)
op de landbodem			
4.1	**Grond en baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau**		
	bodemkwaliteitsklasse	**bodemfunctieklasse**	
	wonen of industrie	**wonen of industrie**	overige PFAS en PFOS: 3.0 PFOA: 7.0
	landbouw / natuur	**wonen of industrie**	overige PFAS en PFOS: 1.4 PFOA: 1.9
	landbouw / natuur, wonen of industrie	**landbouw / natuur**	overige PFAS en PFOS: 1.4 PFOA: 1.9
4.2	**Baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau(1), als bedoeld in artikel 35, onder f, BBK (verspreiden van baggerspecie op aangrenzend perceel of weilanddepot)**		overige PFAS en PFOS: 3.0 PFOA: 7.0
4.3	**Grond en baggerspecie grootschalig toepassen boven grondwaterniveau(1)**		overige PFAS en PFOS: 3.0 PFOA: 7.0
4.4	**Grond en baggerspecie toepassen in grondwaterbeschermingsgebieden**		Gebiedskwaliteit, indien niet bekend 0,1
4.5, vervallen	**Grond en baggerspecie toepassen onder grondwaterniveau, met inbegrip van grootschalige toepassing.**		Vervalt, zie categorie 4.1, 4.2 en 4.3
in oppervlaktewater			
4.6	**Grond toepassen**		Vervalt, zie categorie 4.8.2, 4.9.1 en 4.9.2
4.7	**Baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam of aansluitende (sedimentdelende) stroomafwaarts gelegen oppervlaktewaterlichamen als bedoeld in artikel 35, onder g, BBK (verspreiden van baggerspecie in zoet of zout oppervlaktewater).**		Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters.
4.8.1	**Baggerspecie toepassen in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam in ophogingen in waterbouwkundige constructies, uitgezonderd de diepe plas, als bedoeld in artikel 35, onder d, BBK**		Toepasbaar, wel meten en toetsen op uitschieters.
4.8.2	**Het in een ander oppervlaktewaterlichaam uitgezonderd een diepe plas(3):** **● verspreiden van baggerspecie (bij niet-sedimentdelende oppervlaktewaterlichamen) als bedoeld in artikel 35, onder g, BBK en** **● het toepassen van baggerspecie en grond in ophogingen in waterbouwkundige constructies als bedoeld in artikel 35, onder d, BBK.**		Rijkswater: PFOS = 3,7 PFOA = 0,8 Overige PFAS= 0,8 Anders: PFOS = 1,1 PFOA = 0,8 Overige PFAS = 0,8
4.9.1	**Baggerspecie en grond toepassen in niet-vrijliggende diepe plassen die in open verbinding staan met een rijkswater (3) (8)**		PFAS = 0,8 PFOS = 3,7
4.9.2	**Baggerspecie en grond toepassen in andere diepe plassen dan bedoeld onder 4.9.(7)(8)**		PFOS = 1,1 PFOA = 0,8 Overige PFAS = 0,8

Voetnoten bij tabel:

(1) Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'boven grondwaterniveau': tot ten hoogste 1 meter onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast.
(2) Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'onder grondwaterniveau': op een diepte van 1 meter en meer onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast.
(3) Onder 'diepe plas' wordt verstaan: oppervlaktewaterlichaam, ontstaan als gevolg van zandwinning, grindwinning of kleiwinning of een dijkdoorbraak.

Onder 'vrijliggende diepe plas' wordt verstaan: diepe plas, die niet is gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk en die bovendien boven de spronglaag nauwelijks wordt gevoed door oppervlaktewater van elders (de verblijftijd van het water is voor 90% van het jaar langer dan een maand). Als de diepe plas is gelegen in een groter oppervlaktewaterlichaam wordt de rest van het oppervlaktewaterlichaam beschouwd als oppervlaktewater van elders. Onder 'niet-vrijliggende diepe plas' wordt verstaan: diepe plas, gelegen in een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk, of diepe plas die niet aan de definitie van vrijliggende plas voldoet.

(4) Op de waarden uit deze tabel hoeft geen bodemtypecorrectie te worden toegepast als het gehalte van organische stof minder dan 10% bedraagt.
(5) Tenzij een lokale maximale waarde is vastgesteld (zie paragraaf 5).
(6) Met toepassingswaarden voor PFAS wordt bedoeld de waarde voor alle overige PFAS verbindingen, te toetsen per stof (dus niet gesommeerd). PFOS en PFOA worden getoetst aan de hand van de sommatie van de concentraties lineair en vertakt.
(7) Voor plassen waar nog geen verondieping heeft plaatsgevonden, kan niet van de toepassingswaarde in de tabel worden uitgegaan. In deze gevallen zal het waterschap in overleg met gemeente en provincie een uitvoerige afweging moeten maken of deze verondieping gewenst is en welke voorwaarden hieraan moeten worden gesteld. Hierbij moet op basis van de zorgplichten zelf worden bepaald welke kwaliteit grond en baggerspecie verantwoord kan worden toegepast.
(8) Alleen indien in de nabijheid van de diepe plas geen kwetsbaar object is gelegen. Hiervoor is een toetsingskader opgenomen in de Handreiking voor de herinrichting van diepe plassen.

grondwater

Voor wat betreft het grondwater is t.b.v de toetsing uitgegaan van de "memo; risicogrenzen t.b.v. de vaststelling van interventiewaarden voor PFOS, PFOA en GenX d.d. 20-07-2021".

tabel 13: risicogrenzen grondwater voor PFOS, PFOA en Genx en geaggregseerde waarden

Risicogrenzen grondwater in ng/L voor PFAS					
	Drinkwater	Ecologie	Gezondheid	Geaggregeerd	
Toetscriterium	$C_{dw,\ max}$	$HC_{50,direct}$	MTR	Inclusief consumptie	Exclusief consumptie
PFOS	9,9	$1,0x10^{6}$	$2,7x10^{3}$	**9,9**	**$2,7x10^{3}$**
PFOA	20	$7,0x10^{6}$	$8,6x10^{3}$	**20**	**$8,6x10^{3}$**
GenX	330	$1,6x10^{7}$	$6,0x10^{4}$	**330**	**$6,0x10^{4}$**

4.3 Analyseresultaten en interpretatie

In deze paragraaf zijn de resultaten van de chemische analyses van de grond- en grondwatermonsters, gerelateerd aan toetsingswaarden, weergegeven in tabelvorm. Na de tabellen worden de onderzoeksresultaten besproken.
In bijlage 4 zijn van alle uitgevoerde analyses de analysecertificaten opgenomen.

4.3.1 Grond en grondwater

boven- en ondergrond
In tabel 14 en 15 wordt een volledig overzicht weergegeven van de analyseresultaten getoetst aan de toetsingswaarden.

tabel 14: gemeten gehaltes (mg/kg d.s.) in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Project	**23-M10979-Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo**
Certificaat	**13970421**
Toetsing	**12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb**
Toetsversie	**Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 01-12-2023 - 16:14**

Parameters		Toetsing			13970421-001				13970421-002				13970421-003			
					MM1MM1, 04: 0-50, 07: 0-20, 08: 0-30, 22: 0-50, 23: 0-50, 1				MM2MM2, 03: 0-50, 06: 0-50, 16: 0-50, 17: 0-50, 18: 0-50, 1				MM3MM3, 01: 0-50, 02: 0-50, 05: 0-50, 09: 0-50, 10: 0-50, 1			
					Grond (AS3000)				Grond (AS3000)				Grond (AS3000)			
					Voldoet aan Achtergrondwaarde				**Voldoet aan Achtergrondwaarde**				**Voldoet aan Achtergrondwaarde**			
Analyse	**Eenheid**	**AW**	**T**	**I**	**SR**	**BT**	**BC**	**BI**	**SR**	**BT**	**BC**	**BI**	**SR**	**BT**	**BC**	**BI**
monster voorbehandeling					Ja				Ja				Ja			
droge stof	%				86.7	**86.7**			88.9	**88.9**			87.7	**87.7**		
gewicht artefa	g				<1				<1				<1			
aard van de ar	-				Geen				Geen				Geen			
organische sto	%				4.2	**4.2**			2.9	**2.9**			4.9	**4.9**		
KORRELGROOTTEVERDE																
lutum (bodem)	% vd DS				2.5	**2.5**			3.9	**3.9**			3.6	**3.6**		
METALEN																
barium+	mg/kg			920	<20	**51.1**	--		<20	**43.8**	--		<20	**45.2**	--	
cadmium	mg/kg	0.6	6.8	13	0.24	**0.373**	<=AW	0	<0.2	**0.225**	<=AW	0	<0.2	**0.208**	<=AW	0
kobalt	mg/kg	15	102	190	<1.5	**3.5**	<=AW	0	<1.5	**3.06**	<=AW	0	<1.5	**3.14**	<=AW	0
koper	mg/kg	40	115	190	18	**34.1**	<=AW	0	15	**28.3**	<=AW	0	20	**35.8**	<=AW	0
kwik°	mg/kg	0.15	18	36	<0.05	**0.049**	<=AW	0	<0.05	**0.0484**	<=AW	0	<0.05	**0.0479**	<=AW	0
lood	mg/kg	50	290	530	13	**19.5**	<=AW	0	<10	**10.5**	<=AW	0	12	**17.4**	<=AW	0
molybdeen	mg/kg	1.5	96	190	<0.5	**0.35**	<=AW	0	<0.5	**0.35**	<=AW	0	<0.5	**0.35**	<=AW	0
nikkel	mg/kg	35	68	100	<3	**5.88**	<=AW	0	<3	**5.29**	<=AW	0	<3	**5.4**	<=AW	0
zink	mg/kg	140	430	720	47	**103**	<=AW	0	34	**72.1**	<=AW	0	44	**90.4**	<=AW	0
POLYCYCLISCHE AROMAT																
naftaleen	mg/kg				<0.01	**0.007**			<0.01	**0.007**			<0.01	**0.007**		
pak-totaal (10	mg/kg	1.5	21	40	0.154	**0.154**	<=AW	0	0.121	**0.121**	<=AW	0	0.234	**0.234**	<=AW	0
POLYCHLOORBIFENYLEN																
som PCB (7) (	ug/kg	20	510	1000	4.9	**11.7**	<=AW	-	4.9	**16.9**	<=AW	-	4.9	**10**	<=AW	-
MINERALE OLIE																
totaal olie C10	mg/kg	190	2595	5000	<20	**33.3**	<=AW	0	<20	**48.3**	<=AW	0	<20	**28.6**	<=AW	0

Verklaring kolommen	
SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
AW	*Achtergrondwaarde (door SGS beheerd)*
T	*Tussenwaarde (door SGS berekend en beheerd maar niet meer beschreven in de wetgeving)*
I	*Interventie waarde (door SGS beheerd)*
BI	*SGS berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
WO	*Wonen*
IN	*Industrie*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>IND	*Groter dan industrie*
Kleur informatie	
Rood	*> Interventiewaarde*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)*
Blauw	*>= Achtergrond waarde*

tabel 15: gemeten gehaltes (mg/kg d.s.) in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Project	**23-M10979-Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo**
Certificaat	**13970421**
Toetsing	**12-Beoordeling kwaliteit van grond volgens Wbb**
Toetsversie	**Toetsversie 3.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 01-12-2023 - 16:14**

Parameters		Toetsing			13970421-004				13970421-005			
					MM4MM4, 01: 60-100, 01: 100-150, 05: 130-150, 05: 150-2				MM5MM5, 03: 50-100, 03: 150-200, 04: 50-60, 04: 120-160			
					Grond (AS3000)				Grond (AS3000)			
					Voldoet aan Achtergrondwaarde				**Voldoet aan Achtergrondwaarde**			
Analyse	**Eenheid**	**AW**	**T**	**I**	**SR**	**BT**	**BC**	**BI**	**SR**	**BT**	**BC**	**BI**
monster voorbehandeling					Ja				Ja			
droge stof	%				94.0	**94**			96.4	**96.4**		
gewicht artefa(	g				<1				<1			
aard van de ar	-				Geen				Geen			
organische sto	%				0.6	**0.6**			0.4	**0.4**		
KORRELGROOTTEVERDE												
lutum (bodem)	% vd DS				2.4	**2.4**			<2	**<2**		
METALEN												
barium[+]	mg/kg			920	<20	**51.7**	--		<20	**54.2**	--	
cadmium	mg/kg	0.6	6.8	13	<0.2	**0.24**	<=AW	0	<0.2	**0.241**	<=AW	0
kobalt	mg/kg	15	102	190	<1.5	**3.54**	<=AW	0	<1.5	**3.69**	<=AW	0
koper	mg/kg	40	115	190	<5	**7.14**	<=AW	0	<5	**7.24**	<=AW	0
kwik°	mg/kg	0.15	18	36	<0.05	**0.05**	<=AW	0	<0.05	**0.0503**	<=AW	0
lood	mg/kg	50	290	530	<10	**10.9**	<=AW	0	<10	**11**	<=AW	0
molybdeen	mg/kg	1.5	96	190	<0.5	**0.35**	<=AW	0	<0.5	**0.35**	<=AW	0
nikkel	mg/kg	35	68	100	<3	**5.93**	<=AW	0	<3	**6.12**	<=AW	0
zink	mg/kg	140	430	720	<20	**32.6**	<=AW	0	<20	**33.2**	<=AW	0
POLYCYCLISCHE AROMAT												
naftaleen	mg/kg				<0.01	**0.007**			<0.01	**0.007**		
pak-totaal (10	mg/kg	1.5	21	40	0.07	**0.07**	<=AW	0	0.112	**0.112**	<=AW	0
POLYCHLOORBIFENYLEN												
som PCB (7) (	ug/kg	20	510	1000	4.9	**24.5**	<=AW	-	4.9	**24.5**	<=AW	-
MINERALE OLIE												
totaal olie C10	mg/kg	190	2595	5000	<20	**70**	<=AW	0	<20	**70**	<=AW	0

Verklaring kolommen	
SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
AW	*Achtergrondwaarde (door SGS beheerd)*
T	*Tussenwaarde (door SGS berekend en beheerd maar niet meer beschreven in de wetgeving)*
I	*Interventie waarde (door SGS beheerd)*
BI	*SGS berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*
#	*Verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
WO	*Wonen*
IN	*Industrie*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
>IND	*Groter dan industrie*
Kleur informatie	
Rood	*> Interventiewaarde*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)*
Blauw	*>= Achtergrond waarde*

grondwater

In tabel 16 en 17 wordt een volledig overzicht weergegeven van de analyseresultaten getoetst aan de toetsingswaarde.

tabel 16: gemeten gehaltes (µg/l) in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Project	**23-M10979-Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo**
Certificaat	**13976736**
Toetsing	**13-Beoordeling kwaliteit van grondwater volgens Wbb**
Toetsversie	**Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 01-12-2023 - 16:14**

Parameters		Toetsing			13976736-001				13976736-002			
					Pb1Pb1, 01-Pb1: 250-350				Pb2Pb2, 02-Pb2: 250-350			
					Grondwater (AS3000)				Grondwater (AS3000)			
					Overschrijding Streefwaarde				**Overschrijding Streefwaarde**			
Analyse	**Eenheid**	**S**	**T**	**I**	**SR**	**BT**	**BC**	**BI**	**SR**	**BT**	**BC**	**BI**
METALEN												
barium	ug/l	50	338	625	82	**82**	>S	0.06	26	**26**	<=S	-
cadmium	ug/l	0.4	3.2	6	0.33	**0.33**	<=S	-	0.32	**0.32**	<=S	-
kobalt	ug/l	20	60	100	4.2	**4.2**	<=S	-	<2	**1.4**	<=S	-
koper	ug/l	15	45	75	28	**28**	>S	0.22	26	**26**	>S	0.18
kwik	ug/l	0.05	0.18	0.3	<0.05	**0.035**	<=S	-	<0.05	**0.035**	<=S	-
lood	ug/l	15	45	75	3.1	**3.1**	<=S	-	<2	**1.4**	<=S	-
molybdeen	ug/l	5	152	300	7.7	**7.7**	>S	0.01	<2	**1.4**	<=S	-
nikkel	ug/l	15	45	75	11	**11**	<=S	-	6.8	**6.8**	<=S	-
zink	ug/l	65	432	800	42	**42**	<=S	-	26	**26**	<=S	-
VLUCHTIGE AROMATEN												
benzeen	ug/l	0.2	15	30	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
tolueen	ug/l	7	504	1000	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
ethylbenzeen	ug/l	4	77	150	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
o-xyleen	ug/l				<0.1	**0.07**			<0.1	**0.07**		
p- en m-xyleen	ug/l				<0.2	**0.14**			<0.2	**0.14**		
xylenen (0.7 fa	ug/l	0.2	35	70	0.21	**0.21**	<=S	-	0.21	**0.21**	<=S	-
styreen	ug/l	6	153	300	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
naftaleen	ug/l	0.01	35	70	<0.02	**0.014**	<=S	-	<0.02	**0.014**	<=S	-
GEHALOGENEERDE KOOI												
1,1-dichlooreth	ug/l	7	454	900	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
1,2-dichlooreth	ug/l	7	204	400	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
1,1-dichlooreth	ug/l	0.01	5.0	10	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
cis-1,2-dichloo	ug/l				<0.1	**0.07**			<0.1	**0.07**		
trans-1,2-dichl	ug/l				<0.1	**0.07**			<0.1	**0.07**		
som (cis,trans)	ug/l	0.01	10	20	0.14	**0.14**	<=S	-	0.14	**0.14**	<=S	-
dichloormetha	ug/l	0.01	500	1000	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
1,1-dichloorpr	ug/l				<0.2	**0.14**			<0.2	**0.14**		
1,2-dichloorpr	ug/l				<0.2	**0.14**			<0.2	**0.14**		
1,3-dichloorpr	ug/l				<0.2	**0.14**			<0.2	**0.14**		
som dichloorpı	ug/l	0.8	40	80	0.42	**0.42**	<=S	-	0.42	**0.42**	<=S	-
tetrachloorethe	ug/l	0.01	20	40	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
tetrachloormet	ug/l	0.01	5.0	10	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
1,1,1-trichloore	ug/l	0.01	150	300	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
1,1,2-trichloore	ug/l	0.01	65	130	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
trichlooretheer	ug/l	24	262	500	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
chloroform	ug/l	6	203	400	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
vinylchloride	ug/l	0.01	2.5	5	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
tribroommetha	ug/l			630	<0.2	**0.14**	---		<0.2	**0.14**	---	
MINERALE OLIE												
fractie C10-C1	ug/l				<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
fractie C12-C2	ug/l				<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
fractie C22-C3	ug/l				<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
fractie C30-C4	ug/l				<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
totaal olie C10	ug/l	50	325	600	<50	**35**	<=S	-	<50	**35**	<=S	-

Verklaring kolommen	
SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
BI	*SGS berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
<=S	*Kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde*
>S	*Groter dan de streefwaarde*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
Kleur informatie	
Rood	*> Interventiewaarde*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)*
Blauw	*> streefwaarde*

tabel 17: gemeten gehaltes (µg/l) in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Project	**23-M10979-Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo**
Certificaat	**13976736**
Toetsing	**13-Beoordeling kwaliteit van grondwater volgens Wbb**
Toetsversie	**Toetsversie 2.0.0, toetskader WBB, SIKB versie 13.3.0, toetsingsdatum: 01-12-2023 - 16:14**

Parameters		Toetsing			13976736-003				13976736-004			
					Pb3Pb3, 03-Pb3: 280-380				Pb4Pb4, 04-Pb4: 280-380			
					Grondwater (AS3000)				Grondwater (AS3000)			
					Voldoet aan Streefwaarde				**Overschrijding Streefwaarde**			
Analyse	**Eenheid**	**S**	**T**	**I**	**SR**	**BT**	**BC**	**BI**	**SR**	**BT**	**BC**	**BI**
METALEN												
barium	ug/l	50	338	625	<20	**14**	<=S	-	86	**86**	>S	0.06
cadmium	ug/l	0.4	3.2	6	<0.2	**0.14**	<=S	-	0.41	**0.41**	>S	0.00
kobalt	ug/l	20	60	100	<2	**1.4**	<=S	-	5.0	**5**	<=S	-
koper	ug/l	15	45	75	10	**10**	<=S	-	20	**20**	>S	0.08
kwik	ug/l	0.05	0.18	0.3	<0.05	**0.035**	<=S	-	<0.05	**0.035**	<=S	-
lood	ug/l	15	45	75	<2	**1.4**	<=S	-	<2	**1.4**	<=S	-
molybdeen	ug/l	5	152	300	<2	**1.4**	<=S	-	<2	**1.4**	<=S	-
nikkel	ug/l	15	45	75	<3	**2.1**	<=S	-	8.9	**8.9**	<=S	-
zink	ug/l	65	432	800	<10	**7**	<=S	-	46	**46**	<=S	-
VLUCHTIGE AROMATEN												
benzeen	ug/l	0.2	15	30	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
tolueen	ug/l	7	504	1000	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
ethylbenzeen	ug/l	4	77	150	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
o-xyleen	ug/l				<0.1	**0.07**			<0.1	**0.07**		
p- en m-xyleen	ug/l				<0.2	**0.14**			<0.2	**0.14**		
xylenen (0.7 fa	ug/l	0.2	35	70	0.21	**0.21**	<=S	-	0.21	**0.21**	<=S	-
styreen	ug/l	6	153	300	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
naftaleen	ug/l	0.01	35	70	<0.02	**0.014**	<=S	-	<0.02	**0.014**	<=S	-
GEHALOGENEERDE KOOI												
1,1-dichloreth	ug/l	7	454	900	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
1,2-dichloreth	ug/l	7	204	400	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
1,1-dichloreth	ug/l	0.01	5.0	10	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
cis-1,2-dichloo	ug/l				<0.1	**0.07**			<0.1	**0.07**		
trans-1,2-dichl	ug/l				<0.1	**0.07**			<0.1	**0.07**		
som (cis,trans)	ug/l	0.01	10	20	0.14	**0.14**	<=S	-	0.14	**0.14**	<=S	-
dichloormetha	ug/l	0.01	500	1000	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
1,1-dichloorpr	ug/l				<0.2	**0.14**			<0.2	**0.14**		
1,2-dichloorpr	ug/l				<0.2	**0.14**			<0.2	**0.14**		
1,3-dichloorpr	ug/l				<0.2	**0.14**			<0.2	**0.14**		
som dichloorpr	ug/l	0.8	40	80	0.42	**0.42**	<=S	-	0.42	**0.42**	<=S	-
tetrachloorethe	ug/l	0.01	20	40	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
tetrachloormet	ug/l	0.01	5.0	10	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
1,1,1-trichloor	ug/l	0.01	150	300	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
1,1,2-trichloor	ug/l	0.01	65	130	<0.1	**0.07**	<=S	-	<0.1	**0.07**	<=S	-
trichlooretheen	ug/l	24	262	500	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
chloroform	ug/l	6	203	400	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
vinylchloride	ug/l	0.01	2.5	5	<0.2	**0.14**	<=S	-	<0.2	**0.14**	<=S	-
tribroommetha	ug/l			630	<0.2	**0.14**	---		<0.2	**0.14**	---	
MINERALE OLIE												
fractie C10-C1	ug/l				<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
fractie C12-C2	ug/l				<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
fractie C22-C3	ug/l				<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
fractie C30-C4	ug/l				<25	**17.5**	--	-	<25	**17.5**	--	-
totaal olie C10	ug/l	50	325	600	<50	**35**	<=S	-	<50	**35**	<=S	-

Verklaring kolommen	
SR	*Resultaat op het analyserapport*
BT	*Berekend toetsresultaat (omgerekend naar standaard bodem). Bij organische stof en lutum staan de voor de toetsing gebruikte waarden.*
BC	*Toetsoordeel*
BI	*SGS berekende BodemIndex waarde: =(BT - (S of AW)) / (I - (S of AW))*
<=AW	*Kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde*
<=S	*Kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde*
>S	*Groter dan de streefwaarde*
>I	*Groter dan interventiewaarde*
Kleur informatie	
Rood	*> Interventiewaarde*
Oranje	*>= Tussenwaarde (BI ligt tussen 0.5 en 1)*
Blauw	*> streefwaarde*

interpretatie onderzoeksresultaten grond en grondwater

In tabel 18 staat een samenvatting weergegeven van de toetsresultaten NEN-parameters van de onderzochte mengmonsters.

tabel 18: samenvatting toetsresultaten NEN-parameters

Meng-monster	Boringen	Diepte	Zintuiglijk	>AW / S	>T	>I	Indicatieve toetsing Bbk* (excl. PFAS)
grond							
MM1	1+7+8+22 t/m25+28+29	0.0-0.5	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
MM2	3+6+16t/m21 +26+27	0.0-0.5	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
MM3	1+2+5+9t/m15	0.0-0.5	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
MM4	1+2+5+6	0.5-2.0	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
MM5	3+4+7+8	0.5-2.0	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
grondwater							
Pb1	1	2.5-3.5	-	barium, koper, molybdeen	-	-	n.v.t.*
Pb2	2	2.5-3.5	-	koper	-	-	n.v.t.*
Pb3	3	2.8-3.8	-	-	-	-	n.v.t.*
Pb4	4	2.8-3.8	-	barium, cadmium, koper	-	-	n.v.t.*

>AW /S	overschrijding achtergrondwaarde of streefwaarde (bodemindex =<0,5)
>T	overschrijding tussenwaarde (criteria voor nader onderzoek, bodemindex >0,5)
>I	overschrijding interventiewaarde (bodemindex >1)
Bbk	besluit bodemkwaliteit

**= beoordeling is excl. onderzoek naar PFAS-verbindingen, onderzoek naar deze verbindingen is vanaf 8 juli 2019 verplicht bij beoordeling van hergebruiksmogelijkheden van de grond*

bovengrond (0.0-0.5 m-mv)

Bovengrondmengmonster MM1 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.

Bovengrondmengmonster MM1 bevat een verhoogd gehalte som PFOS (11 µg/kg ds) t.o.v. de bepalingsgrens. Het gemeten gehalte PFOS overschrijdt de geactualiseerde toepassingsnorm voor wonen/industrie uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied). Op basis van het gemeten gehalte som PFOS in bovengrondmengmonster MM1 is deze grond **niet geschikt** voor hergebruik.
De INEV-waarden (indicatief niveau ernstige verontreiniging) worden niet overschreden.

Bovengrondmengmonster MM2 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.

Bovengrondmengmonster MM2 bevat een verhoogd gehalte som PFOS (11 µg/kg ds) t.o.v. de bepalingsgrens. Het gemeten gehalte PFOS overschrijdt de geactualiseerde toepassingsnorm voor wonen/industrie uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied). Op basis van het gemeten gehalte som PFOS in bovengrondmengmonster MM2 is deze grond **niet geschikt** voor hergebruik.
De INEV-waarden (indicatief niveau ernstige verontreiniging) worden niet overschreden.

Bovengrondmengmonster MM3 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.

Bovengrondmengmonster MM3 bevat een verhoogd gehalte som PFOS (14 µg/kg ds) t.o.v. de bepalingsgrens. Het gemeten gehalte PFOS overschrijdt de geactualiseerde toepassingsnorm voor wonen/industrie uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied). Op basis van het gemeten gehalte som PFOS in bovengrondmengmonster MM3 is deze grond **niet geschikt** voor hergebruik.
De INEV-waarden (indicatief niveau ernstige verontreiniging) worden niet overschreden.

ondergrond (0.5-2.0 m-mv)
Ondergrondmengmonster MM4 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.

Ondergrondmengmonster MM4 bevat enkele PFAS-stoffen verhoogd t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de geactualiseerde toepassingsnorm voor **wonen/industrie** uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied en boven grondwaterniveau) niet.

Ondergrondmengmonster MM5 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.

Ondergrondmengmonster MM5 bevat enkele PFAS-stoffen verhoogd t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de geactualiseerde toepassingsnorm voor **wonen/industrie** uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied en boven grondwaterniveau) niet.

peilbuis 1 (2.5-3.5 m-mv)
Het grondwater t.p.v. peilbuis 1 bevat een verhoogd gehalte barium, koper en molybdeen (zware metalen) t.o.v. de streefwaarde.

Het grondwater t.p.v. peilbuis 1 bevat verhoogde gehalten aan diverse PFAS-verbindingen, som PFOA en som PFOS t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de risicogrens grondwater, drinkwater en grondwater geaggregeerd. De INEV-waarden worden niet overschreden.

peilbuis 2 (2.5-3.5 m-mv)
Het grondwater t.p.v. peilbuis 2 bevat een verhoogd gehalte koper (zware metalen) t.o.v. de streefwaarde.

Het grondwater t.p.v. peilbuis 2 bevat verhoogde gehalten aan diverse PFAS-verbindingen, som PFOA en som PFOS t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de risicogrens grondwater, drinkwater en grondwater geaggregeerd. De INEV-waarden worden niet overschreden.

peilbuis 3 (2.8-3.8 m-mv)
Het grondwater t.p.v. peilbuis 3 bevat geen van de onderzochte componenten t.o.v. de streefwaarde.

Het grondwater t.p.v. peilbuis 3 bevat verhoogde gehalten aan diverse PFAS-verbindingen, som PFOA en som PFOS t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de risicogrens grondwater, drinkwater en grondwater geaggregeerd. De INEV-waarden worden niet overschreden.

peilbuis 4 (2.8-3.8 m-mv)
Het grondwater t.p.v. peilbuis 4 bevat een verhoogd gehalte barium, cadmium en koper (zware metalen) t.o.v. de streefwaarde.

Het grondwater t.p.v. peilbuis 4 bevat verhoogde gehalten aan diverse PFAS-verbindingen, som PFOA en som PFOS t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de risicogrens grondwater, drinkwater en grondwater geaggregeerd. De INEV-waarden worden niet overschreden.

Ten aanzien van het voorkomen van verhoogde gehaltes zware metalen in het freatisch grondwater kan worden opgemerkt dat dergelijke verhoogde gehaltes op tal van onverdachte locaties in Nederland regelmatig voorkomen. De gehaltes worden vaak in verhoogde mate aangetoond zonder dat daarbij sprake is van een verontreinigingsbron. De verhoogde gehaltes zware metalen kunnen o.a. worden veroorzaakt door wisselende milieuomstandigheden in de bodem alsmede door diverse bodemprocessen. Zo kan het onvoldoende herstelde evenwicht tussen grond en grondwater ten tijde van de bemonstering een mogelijke oorzaak zijn van het verhoogd voorkomen van zware metalen. Deels kunnen zware metalen van nature, door uitloging uit sedimenten, afhankelijk van het redoxpotentiaal, in verhoogde mate in het grondwater voorkomen, het betreft in deze gevallen natuurlijk verhoogde achtergrondwaarden.

Opmerking:
Wanneer het gehalte van een parameter beneden de rapportagegrens van AS3000 ligt mag er, conform de Wijziging Regeling Bodemkwaliteit (Stc. 122, 27 juni 2008), voor de betreffende parameter van uit worden gegaan dat deze voldoet aan de achtergrondwaarde (AW2000), e.e.a. geldt voor de gecorrigeerde som 1,2-dichlooretheen, gecorrigeerde som dichloorpropaan en som xylenen.

Op basis van de circulaire bodemsanering 2009 zijn de toetsingswaarden voor barium (zware metalen) tijdelijk ingetrokken. Indien er op een locatie sprake is van een antropogene bron kan het gemeten gehalte barium indicatief worden getoetst aan de voormalige interventiewaarde.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Naar aanleiding van de resultaten van het verkennend milieukundig bodemonderzoek worden de volgende conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

zintuiglijke waarnemingen
Op basis van zintuiglijke waarnemingen zijn in het opgeboorde monstermateriaal geen bijzonderheden waargenomen. Op basis van zintuiglijke waarnemingen is in het opgeboorde bodemmateriaal geen asbestverdacht materiaal waargenomen (indicatieve waarneming).
Een samenvatting van de toetsingsresultaten van de NEN-parameters staat weergegeven in tabel 15.

tabel 15: samenvatting toetsresultaten NEN-parameters

Meng-monster	Boringen	Diepte	Zintuiglijk	>AW / S	>T	>I	Indicatieve toetsing Bbk* (excl. PFAS)
grond							
MM1	1+7+8+22t/m 25+28+29	0.0-0.5	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
MM2	3+6+16t/m21 +26+27	0.0-0.5	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
MM3	1+2+5+ 9 t/m 15	0.0-0.5	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
MM4	1+2+5+6	0.5-2.0	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
MM5	3+4+7+8	0.5-2.0	-	-	-	-	Achtergrondwaarde*
grondwater							
Pb1	1	2.5-3.5	-	barium, koper, molybdeen	-	-	n.v.t.*
Pb2	2	2.5-3.5	-	koper	-	-	n.v.t.*
Pb3	3	2.8-3.8	-	-	-	-	n.v.t.*
Pb4	4	2.8-3.8	-	barium, cadmium, koper	-	-	n.v.t.*

>AW /S	overschrijding achtergrondwaarde of streefwaarde (bodemindex =<0,5)
>T	overschrijding tussenwaarde (criteria voor nader onderzoek, bodemindex >0,5)
>I	overschrijding interventiewaarde (bodemindex >1)
Bbk	besluit bodemkwaliteit

**= beoordeling is excl. onderzoek naar PFAS-verbindingen, onderzoek naar deze verbindingen is vanaf 8 juli 2019 verplicht bij beoordeling van hergebruiksmogelijkheden van de grond*

bovengrond (0.0-0.5 m-mv)
Bovengrondmengmonster MM1 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.
Bovengrondmengmonster MM1 bevat een verhoogd gehalte som PFOS t.o.v. de geactualiseerde toepassingsnorm voor wonen/industrie uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied). Op basis van het gemeten gehalte som PFOS in bovengrondmengmonster MM1 is deze grond **niet geschikt** voor hergebruik.
De INEV-waarden (indicatief niveau ernstige verontreiniging) worden niet overschreden.

Bovengrondmengmonster MM2 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.
Bovengrondmengmonster MM2 bevat een verhoogd gehalte som PFOS t.o.v. de geactualiseerde toepassingsnorm voor wonen/industrie uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied). Op basis van het gemeten gehalte som PFOS in bovengrondmengmonster MM2 is deze grond **niet geschikt** voor hergebruik.
De INEV-waarden (indicatief niveau ernstige verontreiniging) worden niet overschreden.

Bovengrondmengmonster MM3 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.
Bovengrondmengmonster MM3 bevat een verhoogd gehalte som PFOS t.o.v. de geactualiseerde toepassingsnorm voor wonen/industrie uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied). Op basis van het gemeten gehalte som PFOS in bovengrondmengmonster MM3 is deze grond **niet geschikt** voor hergebruik.
De INEV-waarden (indicatief niveau ernstige verontreiniging) worden niet overschreden.

ondergrond (0.5-2.0 m-mv)
Ondergrondmengmonster MM4 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.
Ondergrondmengmonster MM4 bevat enkele PFAS-stoffen verhoogd t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de geactualiseerde toepassingsnorm voor **wonen/industrie** uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied en boven grondwaterniveau) niet.

Ondergrondmengmonster MM5 bevat geen van de onderzochte componenten uit het NEN-stoffenpakket verhoogd t.o.v. de achtergrondwaarde en/of detectiewaarde.
Ondergrondmengmonster MM5 bevat enkele PFAS-stoffen verhoogd t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de geactualiseerde toepassingsnorm voor **wonen/industrie** uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied en boven grondwaterniveau) niet.

peilbuis 1 (2.5-3.5 m-mv)
Het grondwater t.p.v. peilbuis 1 bevat een verhoogd gehalte barium, koper en molybdeen (zware metalen) t.o.v. de streefwaarde.
Het grondwater t.p.v. peilbuis 1 bevat verhoogde gehalten aan diverse PFAS-verbindingen, som PFOA en som PFOS t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de risicogrens grondwater, drinkwater en grondwater geaggregeerd. De INEV-waarden worden niet overschreden.

peilbuis 2 (2.5-3.5 m-mv)
Het grondwater t.p.v. peilbuis 2 bevat een verhoogd gehalte koper (zware metalen) t.o.v. de streefwaarde.
Het grondwater t.p.v. peilbuis 2 bevat verhoogde gehalten aan diverse PFAS-verbindingen, som PFOA en som PFOS t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de risicogrens grondwater, drinkwater en grondwater geaggregeerd. De INEV-waarden worden niet overschreden.

peilbuis 3 (2.8-3.8 m-mv)
Het grondwater t.p.v. peilbuis 3 bevat geen van de onderzochte componenten t.o.v. de streefwaarde.
Het grondwater t.p.v. peilbuis 3 bevat verhoogde gehalten aan diverse PFAS-verbindingen, som PFOA en som PFOS t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de risicogrens grondwater, drinkwater en grondwater geaggregeerd. De INEV-waarden worden niet overschreden.

peilbuis 4 (2.8-3.8 m-mv)
Het grondwater t.p.v. peilbuis 4 bevat een verhoogd gehalte barium, cadmium en koper (zware metalen) t.o.v. de streefwaarde.
Het grondwater t.p.v. peilbuis 4 bevat verhoogde gehalten aan diverse PFAS-verbindingen, som PFOA en som PFOS t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de risicogrens grondwater, drinkwater en grondwater geaggregeerd. De INEV-waarden worden niet overschreden.

De verhoogd gemeten gehalten zware metalen in het grondwater t.p.v. de peilbuizen 1 t/m 4 overschrijden de tussenwaarde (indicatie voor nader onderzoek) en de bodemindex-waarde (>0.5) niet zodat er in deze gevallen uit milieuhygiënische overweging, naar onze mening, geen directe aanleiding is tot het instellen van aanvullend onderzoek.

eindconclusie parameters NEN-stoffenpakket
Het grondwater bevat enkele zware metalen verhoogd t.o.v. de streefwaarde. In deze gevallen wordt de tussenwaarde (indicatie voor nader onderzoek) en de bodemindex-waarde (>0.5) niet overschreden zodat er uit milieuhygiënische overweging, t.a.v. het licht verhoogd gemeten gehalten zware metalen, naar onze mening, geen directe aanleiding is tot het instellen van aanvullend onderzoek.

eindconclusie PFAS-stoffen
grond
De bovengrondmengmonsters MM1 t/m MM3 bevatten een verhoogd gehalte som PFOS t.o.v. de geactualiseerde toepassingsnorm voor wonen/industrie uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied). Op basis van het gemeten gehalten som PFOS in de bovengrondmengmonsters MM1 t/m MM3 is de bovengrond **niet geschikt** voor hergebruik. De INEV-waarden (indicatief niveau ernstige verontreiniging) worden niet overschreden.
grondwater
Het grondwater t.p.v. de peilbuizen 1 t/m 4 bevatten verhoogde gehalten aan diverse PFAS-verbindingen, som PFOA en som PFOS t.o.v. de bepalingsgrens. De gemeten gehalten overschrijden de risicogrens grondwater, drinkwater en grondwater geaggregeerd. De INEV-waarden worden niet overschreden.

toetsing hypothese
In tabel 16 is de hypothese en de noodzaak tot vervolgonderzoek beoordeeld aan de hand van de onderzoeksresultaten.

tabel 16 : toetsing hypothese

Locatie	Hypothese	Correct?	Verkennend onderzoek met nieuwe hypothese?	Nader onderzoek?
Kloosterdijk, perceel Ambt-hardenberg sectie S nr. 1578 te Sibculo	onverdacht	nee, er zijn verhoogde gehalten aangetoond	nee, onderzoeksinspanning voldoende	nee, er zijn wat betreft de parameters uit het NEN-grondpakket geen matig tot sterk verhoogde gehalten in de bodem gemeten. Opgemerkt wordt dat de grond en het grondwater verhoogde gehalten PFAS-stoffen bevatten

Opgemerkt wordt dat de conclusies betrekking hebben op de chemische gesteldheid van de bodem (excl. asbest). Een asbestonderzoek in grond of puin conform de NEN 5707+C2 resp. NEN 5897+C2 maakt geen onderdeel uit van de scope van onderhavig onderzoek.
Op basis van dit onderzoek dat volgens NEN-5740-A1 is uitgevoerd kan geen uitspraak worden gedaan omtrent de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal in de bodem of puin.
Indien een formele uitspraak over het voorkomen van asbest in de bodem gewenst is dient een asbestonderzoek uit gevoerd te worden conform de NEN 5707+C2 of NEN 5897+C2.

Afwijkingen t.o.v. normen en protocollen
Er hebben bij de uitvoering van werkzaamheden geen afwijkingen plaatsgevonden t.o.v. de geldende protocollen 2001, 2002 en/of overige geldende analysemethoden.

Aanbevelingen

1●)
In het kader van de voorgenomen herontwikkeling van de locatie dient de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem zoveel mogelijk aan te sluiten bij het toekomstige bodemgebruik. Ter afstemming wordt geadviseerd om het onderhavige bodemonderzoek in dit kader voor te leggen aan het bevoegd gezag.

2●)
De bovengrondmengmonsters MM1 t/m MM3 bevatten o.a. een verhoogd gehalte som PFOS dat de geactualiseerde toepassingsnorm voor wonen/industrie uit het tijdelijk handelingskader PFAS (bij toepassing op landbodem, buiten een grondwaterbeschermingsgebied) overschrijdt.
Op basis van de gemeten gehalten som PFOS is de bovengrond **niet geschikt** voor hergebruik. Hierbij moet worden opgemerkt dat de definitieve milieuhygiënische kwaliteit van te af te voeren grond middels een AP04 partijkeuring moet worden vastgesteld. Het afvoeren van niet toepasbare grond levert in de praktijk (forse) extra kosten en het vinden van een afzetlocatie voor deze grond kan lastig zijn.

T.a.v. de toekomstige herontwikkeling van de locatie voor woningbouw en afvoer van grond in relatie tot de verhoogde gehalten PFOS dient afstemming met het bevoegd gezag plaats te vinden in hoeverre de verhoogd gemeten gehalten PFOS consequenties hebben voor de beoogde wijziging van het bestemmingsplan en het toekomstige gebruik van de locatie.

Mogelijk kan worden aangesloten bij de aanbevelingen/voorstellen die volgen uit het door Geofoxx uitgevoerde onderzoek n.a.v. de PFAS problematiek in de gemeente Hardenberg (onderzoek d.d. 06-07-2023, ref. 20230850.

3●)
Wanneer grond binnen het plangebied wordt ontgraven dient voorkomen te worden dat grond met een verschillende/afwijkende milieuhygiënische kwaliteit met elkaar wordt vermengd.

Indien de grond ontgraven gaat worden, bijvoorbeeld ten behoeve van bouwwerkzaamheden, is het Besluit Bodemkwaliteit van toepassing.
Indien grond van het eigen terrein moet worden afgevoerd zal deze verwerkt dienen te worden conform de eisen van het Besluit Bodemkwaliteit. De mogelijkheden hiertoe kunnen worden vastgesteld na overleg met de betrokken overheidsinstanties.

Volledige duidelijkheid omtrent de bodemkwaliteitsklasse van vrijkomende grond wordt pas verkregen op basis van een partijkeuring conform het Besluit Bodemkwaliteit.
Opgemerkt dient te worden dat de vertaalslag van verkennend bodemonderzoek naar hergebruik van grond volgens het Besluit Bodemkwaliteit, veelal, niet mogelijk is. In de meeste gevallen zijn aanvullende gegevens noodzakelijk, het bevoegd gezag (de gemeente waarin de grond wordt toegepast) kan hier uitsluitsel over geven.

Opgemerkt wordt dat evt. afvoer van grond met de bodemkwaliteitsklasse “wonen”, “industrie” en “niet toepasbare grond” meer kosten met zich meebrengt dan de afvoer van schone grond “achtergrondwaarde”.

Algemeen/opmerkingen/betrouwbaarheid/uitsluitingen

Het onderhavige onderzoek heeft betrekking gehad op het perceel Ambt-Hardenberg sectie S nr. 1578 (ged.) gelegen aan de Kloosterdijk te Sibculo (zie bijlage 2). Op basis van het onderhavige onderzoek kan alleen een uitspraak worden gedaan omtrent de bodemkwaliteit van het onderzochte terreindeel, zie bijlage 2.
Op basis van het onderhavige onderzoek kan geen uitspraak worden gedaan: omtrent de bodemkwaliteit van niet onderzochte terreindelen, de milieuhygiënische bodemkwaliteit van niet bekende verdachte terreindelen, de milieuhygiënische bodemkwaliteit onder bebouwing, de milieuhygiënische bodemkwaliteit van niet verkende bodemlagen, de milieuhygiënische kwaliteit van het diepere grondwater etc.
Daarnaast kan op basis van dit onderzoek geen uitspraak worden gedaan omtrent de eventuele aanwezigheid van asbest in de bodem/puin. Indien echter een formele uitspraak over het voorkomen van asbest in de bodem gewenst is dient een asbestonderzoek uit gevoerd te worden conform de NEN 5707+C2 of NEN 5897+C2. Alleen een asbestonderzoek volgens NEN-5707+C2 / NEN-5897+C2 geeft meer zekerheid over de aanwezigheid van asbest in de bodem resp. puin.

In algemene zin wordt opgemerkt dat bij analyse van mengmonsters de gehalten in de individuele deelmonsters van een mengmonster zowel hoger als lager kunnen zijn dan de aangetoonde gehalten in het betreffende mengmonster. Er kan in gevallen waarbij sprake is van ruime overschrijdingen van de achtergrondwaarde, gemeten in een mengmonster, niet worden uitgesloten dat individuele deelmonsters gehalten boven de tussen- of interventiewaarde bevatten.

T.a.v. historische (bodem) informatie van de locatie wordt opgemerkt dat de geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Voor het verkrijgen van historische informatie is Sigma Geo- & Milieutechniek afhankelijk van deze bronnen, waardoor Sigma Geo- & Milieutechniek niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van de verzamelde historische informatie. Het kan voorkomen dat niet alle bronnen zijn geraadpleegd, doordat ze niet voorhanden waren. Hierdoor kan informatie ontbreken.
Dit bodemonderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving en methoden. Een bodemonderzoek wordt in zijn algemeenheid echter uitgevoerd door het, conform de geldende richtlijnen, steekproefsgewijs bemonsteren van de bodem d.m.v. een representatief geacht aantal monsters, waardoor het, op basis van de resultaten van een bodemonderzoek, onmogelijk is om garanties af te geven ten aanzien van de milieuhygiënische bodemkwaliteit.
Een verkennend bodemonderzoek geeft nooit volledige zekerheid omtrent de toestand van de bodem ter plaatse van een locatie. Het onderzoek dient geïnterpreteerd worden als een inschatting van de verontreinigingssituatie op een bepaald moment. Het is echter op basis van dit onderzoek nooit uit te sluiten dat er lokaal afwijkingen in de bodem voorkomen. Het kan op basis van dit onderzoek niet uitgesloten worden dat zich op de locatie verontreiniging bevindt welke in dit onderzoek niet is aangetroffen/ontdekt.
De resultaten van het onderzoek kunnen minder representatief worden naarmate de tijd verstrijkt. Eventuele toekomstige activiteiten, calamiteiten, sloopwerkzaamheden, bouwrijp maken en/of aanvoer van grond van elders, kunnen de bodemkwaliteit (sterk) beïnvloeden. Tijdens werkzaamheden in de bodem dient men alert te blijven op waarneembare bijzonderheden, die kunnen duiden op eventuele verontreinigingen
Het onderzoek is gebaseerd op informatie van derden en het verrichten van een beperkt aantal boringen en analyses, conform de geldende richtlijnen. Hierdoor is het mogelijk dat niet alle informatie is verkregen, dan wel dat niet alle afwijkingen in de bodem zijn geconstateerd.
Sigma Geo- & Milieutechniek B.V. aanvaardt derhalve op generlei wijze aansprakelijkheid voor de gevolgen/schade dan wel enige andere indirecte incidentele of gevolgschade welke voortvloeien uit beslissingen welke worden genomen op basis van de onderzoeksresultaten van het onderhavige onderzoek als in de praktijk blijkt dat de verontreinigingssituatie anders is dan in dit onderzoek vermeld.

6 LITERTUURLIJST

1. Bodemonderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek volgens de Nederlandse norm, NEN 5740+A1 (NNI, april 2016).
2. Boringen zijn geplaatst volgens de eisen uit het SIKB-protocol 2001 (vigerende versie).
3. Grondmonsters zijn genomen volgens de eisen uit het SIKB-protocol 2001 (vigerende versie), grondwatermonsters zijn genomen volgens de eisen uit het SIKB-protocol 2002 (vigerende versie).
4. De conservering van monsters in het veld is uitgevoerd volgens de eisen uit de SIKB-protocollen 2001 en 2002 (vigerende versie).
5. Regeling Bodemkwaliteit" (zie vigerende versies op www.wetten.overheid.nl of www.rwsleefomgeving.nl)
6. Circulaire Bodemsanering (zie vigerende versies op www.wetten.overheid.nl of www.rwsleefomgeving.nl)
7. Classificatie van onverharde grondmonsters, NEN 5104, september 1989.
8. Geologische overzichtskaarten van Nederland, Rijks Geologische Dienst, 1995.
9. Grondwaterstromingsstelsels in Nederland, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1989.
10. Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader bodemonderzoek, NEN 5725, (oktober 2017).
11. Bodem-Monsterneming van grondwater, NEN 5744, (NNI maart 2011).
12. NEN 5707+C2; Bodem - Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond; uitgifte december 2017.

7 COLOFON

opdrachtgever	**:**	**BugelHajema Adviseurs**
project	**:**	**perceel Ambt-Hardenberg sectie S nr. 1578 (ged.) gelegen aan de Kloosterdijk te Sibculo**
omvang rapport	**:**	**35 blz.**
datum	**:**	**21 december 2023**
projectleider	**:**	[redacted]

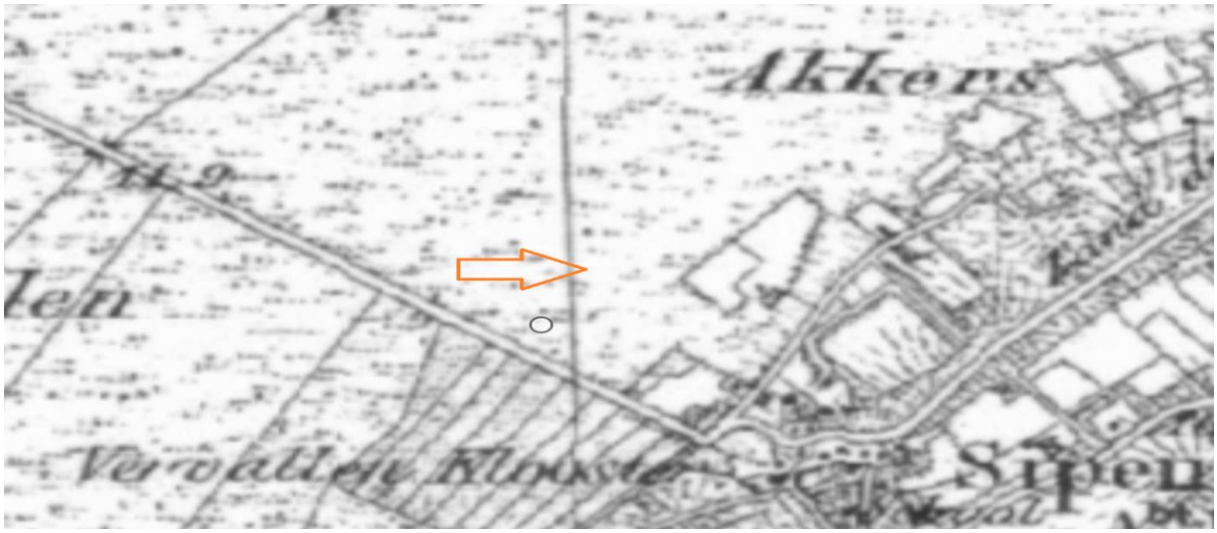
Auteur	Paraaf	Gecontroleerd door	Paraaf	Datum	Status
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	21 december 2023	definitief

BIJLAGE 1 TOPOGRAFISCH OVERZICHT

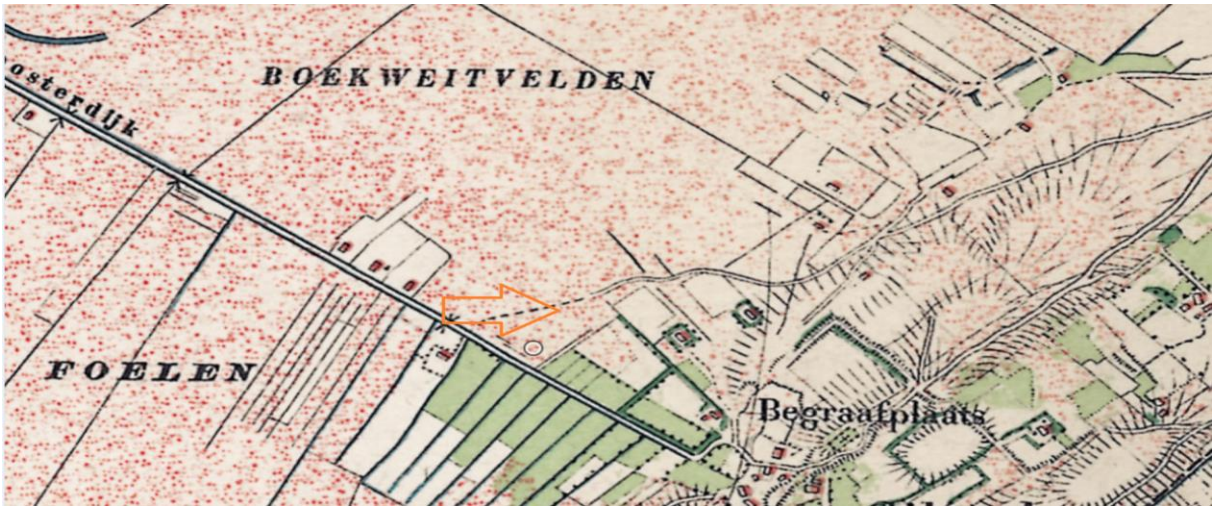


Sigma Geo- & Milieutechniek
Phileas Foggstraat 153
7825 AW Emmen
Tel. (0591) 65 91 28
http://www.sigma-bm.nl
email: info@sigma-bm.nl

BIJLAGE 1 TOPOGRAFISCH OVERZICHT (HISTORISCH)



1850



1900

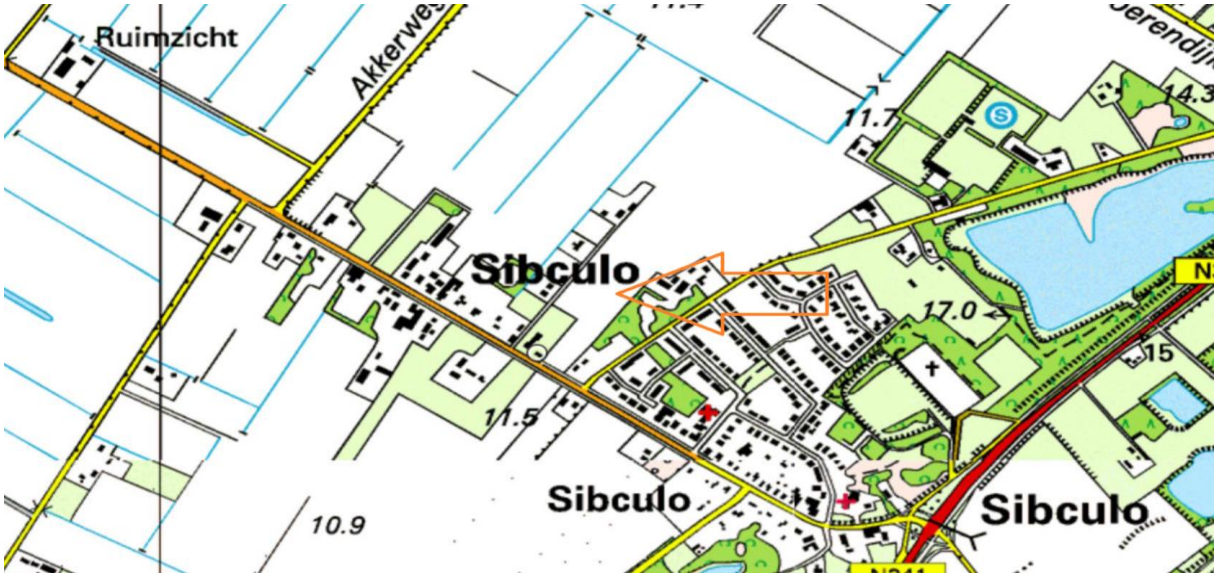


1950

Sigma Geo- & Milieutechniek
Phileas Foggstraat 153
7825 AW Emmen
Tel. (0591) 65 91 28
http://www.sigma-bm.nl
email: info@sigma-bm.nl



1975



2000

Sigma Geo- & Milieutechniek
Phileas Foggstraat 153
7825 AW Emmen
Tel. (0591) 65 91 28
http://www.sigma-bm.nl
email: info@sigma-bm.nl

BIJLAGE 2 ONDERZOEKSLOCATIE



gras/braak
puin
klinkers
tegels
asfalt
beton

= combinatie boring/peilbuis
= boring tot 0.5 m –mv.
= boring tot 1.0 m –mv.
= boring tot 2.0 m –mv.
= asbestinspectiegat

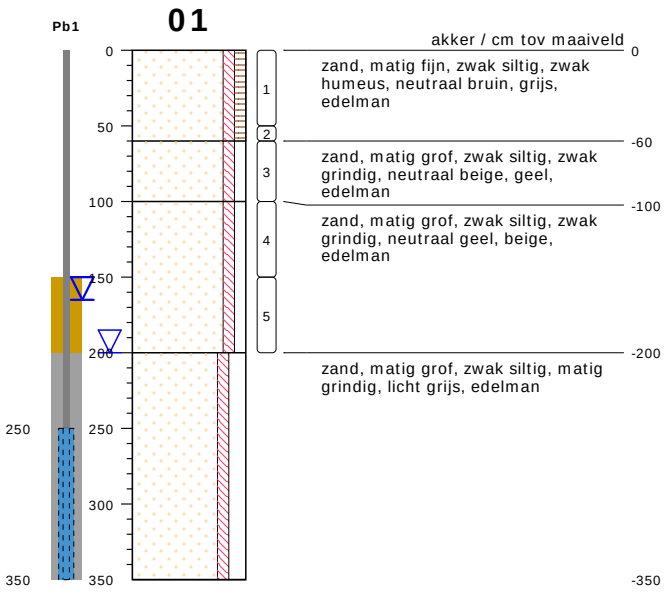
Geo- & Milieutechniek B.V.
Phileas Foggstraat 153
7825 AW EMMEN
tel. (0591) 65 91 28
http://www.sigma-gm.nl

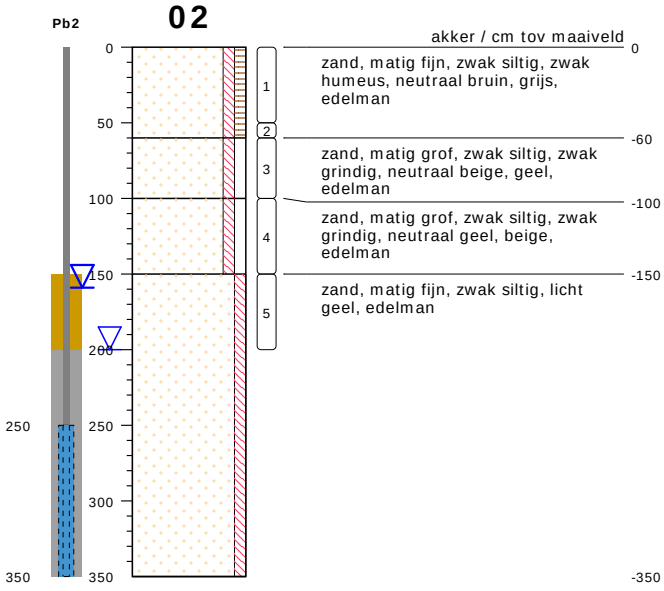
project: perceel sectie S nr. 1578 (ged.) te Sibculo

opdrachtgever: BugelHajema Adviseurs

onderdeel: Bijlage

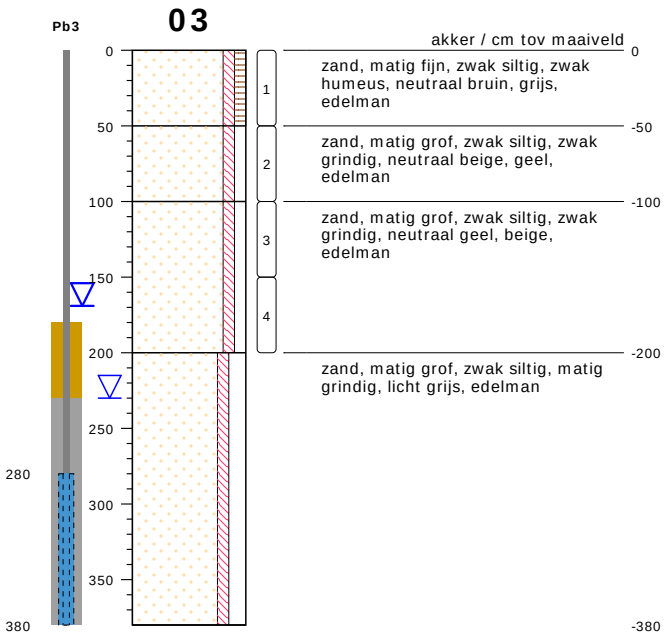
datum:	21-12-2023
schaal:	1: 2.000
werknr.:	23-M10979
bladnr.:	1





onderzoek **Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo**
projectcode **23-M10979**
getekend conform **NEN 5104**

SIGMA Geo- & Milieutechniek

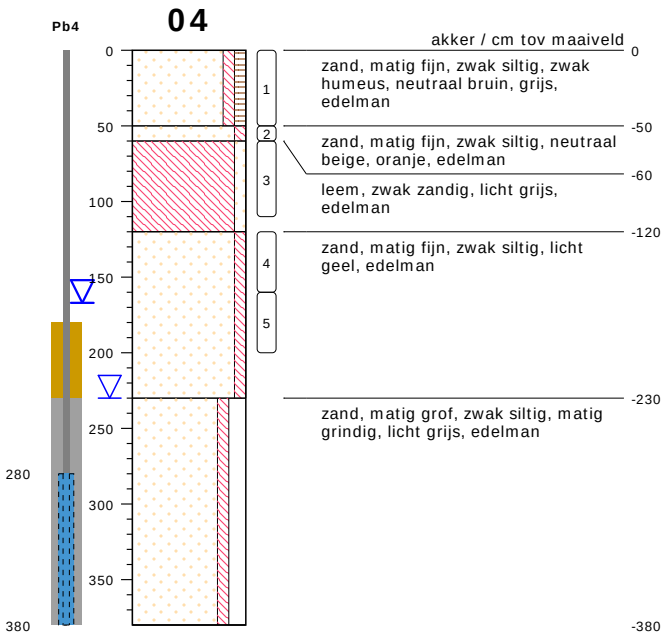


type **peilbuis met 1 filter**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

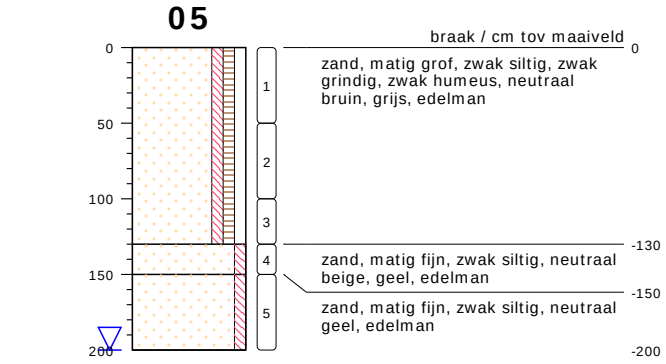
bodemprofielen **BIJLAGE 3: BOORPROFIELEN**

onderzoek **Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo**
projectcode **23-M10979**
getekend conform **NEN 5104**

SIGMA Geo- & Milieutechniek

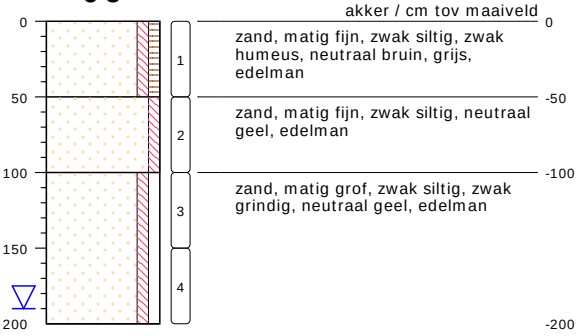


type **peilbuis met 1 filter**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**



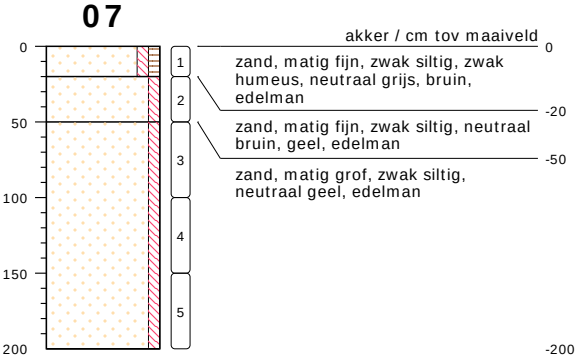
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

06



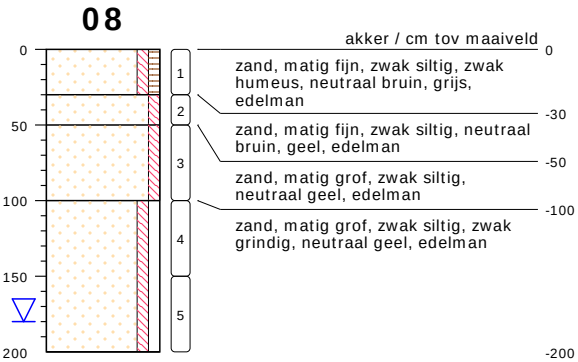
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

07



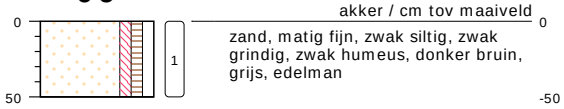
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

08



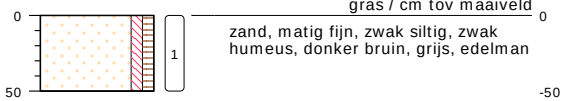
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

09



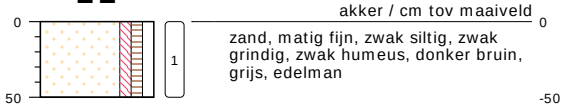
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

10



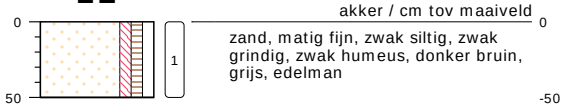
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

11



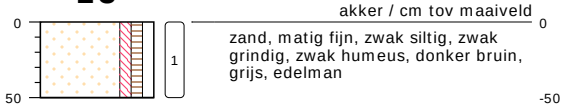
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

12



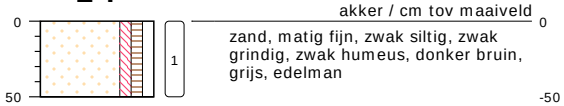
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

13



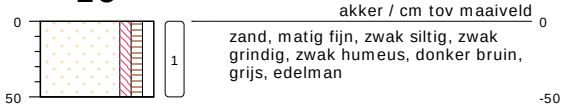
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

14



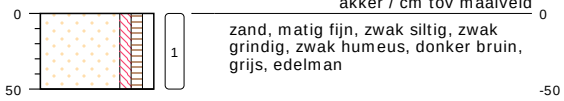
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

15



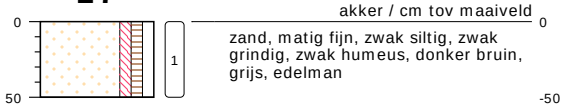
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

16



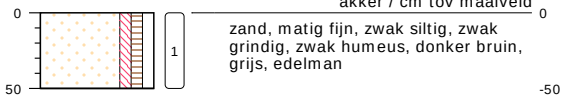
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

17



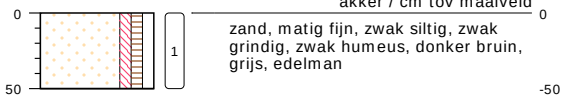
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

18



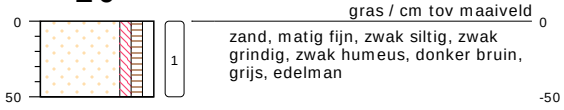
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

19



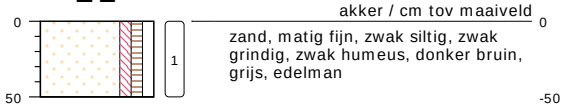
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

20



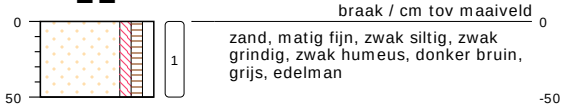
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

21



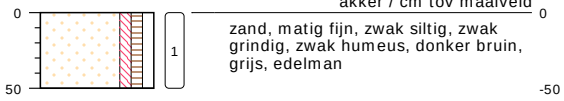
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

22



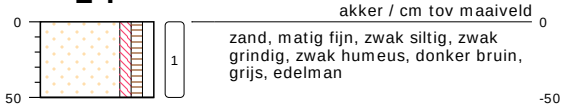
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

23



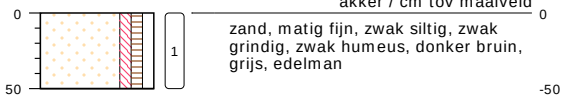
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

24



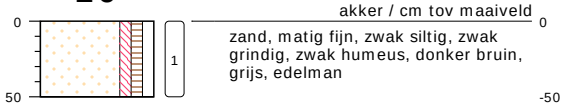
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

25



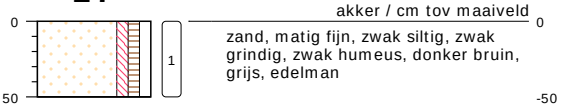
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

26



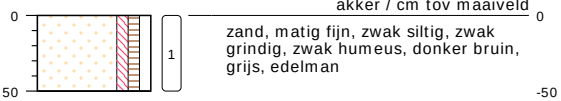
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

27



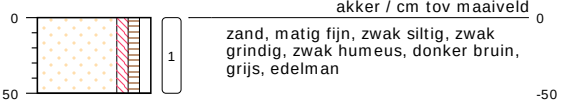
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

28



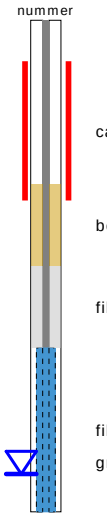
type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

29



type **grondboring**
datum **02-11-2023**
boormeester **Veldwerker**

PEILBUIS



BORING



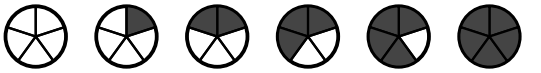
links= cm-maaiveld

rechts= cm+ NAP

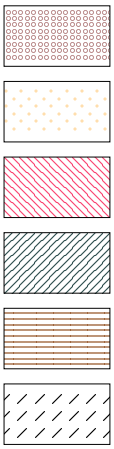
OLIE OP WATER REACTIE



GEUR INTENSITEIT



GRONDSOORTEN



GRIND, grindig (G,g)

ZAND, zandig (Z,z)

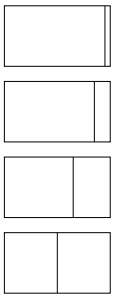
LEEM, siltig (L,s)

KLEI, kleiig (K,k)

VEEN, humeus (V,h)

slib

MATE VAN BIJMENGING



zwak - (0-5%)

matig - (5-15%)

sterk - (15-50%)

uiterst - (> 50%)

VERHARDINGEN



asfalt, beton, klinkers, tegels
stelconplaat, ondoordringbare laag

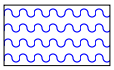
GRADATIE ZAND

uf = uiterst fijn (63-105 um)
zf = zeer fijn (105-150 um)
mf = matig fijn (150-210 um)
mg = matig grof (210-300 um)
zg = zeer grof (300-420 um)
ug = uiterst grof (420-2000 um)

OVERIG



bodemvreemde bestandsdelen aanwezig



water

GRADATIE GRIND

f = fijn (2-5.6 mm)
mg = matig grof (5.6-16 mm)
zg = zeer grof (16-63 mm)

BESCHRIJVING BODEMLAAG

pid = foto ionisatie detector
bv = bodemvocht
ow = olie op water

BIJLAGE 4 ANALYSECERTIFICATEN

SGS Environmental Analytics
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma
Phileas Foggstraat 153
7825 AW EMMEN

Uw projectnaam	: Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo
Uw projectnummer	: 23-M10979
SGS rapportnummer	: 13970421, versienummer: 1.

Rotterdam, 10-11-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 23-M10979. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 11 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

[redacted]

Business Unit Manager

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM1 MM1, 04: 0-50, 07: 0-20, 08: 0-30, 22: 0-50, 23: 0-50, 24: 0-50, 25: 0-50, 29: 0-50, 28: 0-50
002	Grond (AS3000)	MM2 MM2, 03: 0-50, 06: 0-50, 16: 0-50, 17: 0-50, 18: 0-50, 19: 0-50, 20: 0-50, 21: 0-50, 26: 0-50, 27: 0-50
003	Grond (AS3000)	MM3 MM3, 01: 0-50, 02: 0-50, 05: 0-50, 09: 0-50, 10: 0-50, 11: 0-50, 12: 0-50, 13: 0-50, 14: 0-50, 15: 0-50
004	Grond (AS3000)	MM4 MM4, 01: 60-100, 01: 100-150, 05: 130-150, 05: 150-200, 02: 60-100, 02: 100-150, 02: 150-200, 06: 50-100, 06: 100-150, 06: 150-200
005	Grond (AS3000)	MM5 MM5, 03: 50-100, 03: 150-200, 04: 50-60, 04: 120-160, 04: 160-200, 07: 50-100, 07: 100-150, 07: 150-200, 08: 50-100, 08: 150-200

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
monster voorbehandeling		S	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
droge stof	gew.-%	S	86.7	88.9	87.7	94.0	96.4
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	4.2	2.9	4.9	0.6	0.4
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S	2.5	3.9	3.6	2.4	<2
METALEN							
barium	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	<20
cadmium	mg/kgds	S	0.24	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
kobalt	mg/kgds	S	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5
koper	mg/kgds	S	18	15	20	<5	<5
kwik	mg/kgds	S	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	mg/kgds	S	13	<10	12	<10	<10
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
nikkel	mg/kgds	S	<3	<3	<3	<3	<3
zink	mg/kgds	S	47	34	44	<20	<20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fenantreen	mg/kgds	S	0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.03	0.02	0.05	<0.01	0.03
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	0.01	0.01	0.02	<0.01	0.02
chryseen	mg/kgds	S	0.01	0.01	0.03	<0.01	0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	0.02	0.01	0.02	<0.01	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.02	0.01	0.03	<0.01	0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	0.02	0.02	0.02 [3)]	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	0.02	0.02	0.03	<0.01	<0.01
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.154 [1)]	0.121 [1)]	0.234 [1)]	0.07 [1)]	0.112 [1)]
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)							
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM1 MM1, 04: 0-50, 07: 0-20, 08: 0-30, 22: 0-50, 23: 0-50, 24: 0-50, 25: 0-50, 29: 0-50, 28: 0-50
002	Grond (AS3000)	MM2 MM2, 03: 0-50, 06: 0-50, 16: 0-50, 17: 0-50, 18: 0-50, 19: 0-50, 20: 0-50, 21: 0-50, 26: 0-50, 27: 0-50
003	Grond (AS3000)	MM3 MM3, 01: 0-50, 02: 0-50, 05: 0-50, 09: 0-50, 10: 0-50, 11: 0-50, 12: 0-50, 13: 0-50, 14: 0-50, 15: 0-50
004	Grond (AS3000)	MM4 MM4, 01: 60-100, 01: 100-150, 05: 130-150, 05: 150-200, 02: 60-100, 02: 100-150, 02: 150-200, 06: 50-100, 06: 100-150, 06: 150-200
005	Grond (AS3000)	MM5 MM5, 03: 50-100, 03: 150-200, 04: 50-60, 04: 120-160, 04: 160-200, 07: 50-100, 07: 100-150, 07: 150-200, 08: 50-100, 08: 150-200

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PCB 138	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]	4.9 [1)]
MINERALE OLIE							
fractie C10-C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12-C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22-C30	mg/kgds		<5	6	7	<5	<5
fractie C30-C40	mg/kgds		5	5	8	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	<20
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN							
PFBA (perfluorbutaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q	0.1	0.1	0.2	0.2	<0.1
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
som PFOA (0.7 factor)	µg/kgds	Q	0.2 [2)]	0.2 [2)]	0.3 [2)]	0.3 [2)]	0.1 [2)]
PFNA (perfluornonaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFDA (perfluordecaanzuur)	µg/kgds	Q	0.2	0.2	0.3	<0.1	<0.1
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM1 MM1, 04: 0-50, 07: 0-20, 08: 0-30, 22: 0-50, 23: 0-50, 24: 0-50, 25: 0-50, 29: 0-50, 28: 0-50
002	Grond (AS3000)	MM2 MM2, 03: 0-50, 06: 0-50, 16: 0-50, 17: 0-50, 18: 0-50, 19: 0-50, 20: 0-50, 21: 0-50, 26: 0-50, 27: 0-50
003	Grond (AS3000)	MM3 MM3, 01: 0-50, 02: 0-50, 05: 0-50, 09: 0-50, 10: 0-50, 11: 0-50, 12: 0-50, 13: 0-50, 14: 0-50, 15: 0-50
004	Grond (AS3000)	MM4 MM4, 01: 60-100, 01: 100-150, 05: 130-150, 05: 150-200, 02: 60-100, 02: 100-150, 02: 150-200, 06: 50-100, 06: 100-150, 06: 150-200
005	Grond (AS3000)	MM5 MM5, 03: 50-100, 03: 150-200, 04: 50-60, 04: 120-160, 04: 160-200, 07: 50-100, 07: 100-150, 07: 150-200, 08: 50-100, 08: 150-200

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	10	10	13	0.8	0.8
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	1.0	0.6	1.4	1.4	1.1
som PFOS (0.7 factor)	µg/kgds	Q	11 [2)]	11 [2)]	14 [2)]	2.2 [2)]	1.9 [2)]
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
MePFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
EtPFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	µg/kgds	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
005	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor conform AS3000
3	Er zijn componenten aanwezig die een storende invloed hebben op de meting. Om die reden is de onzekerheid in het resultaat vergroot.

Paraaf : [redacted]

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 0

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	AS3000
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	AS3010-3 en NEN 5754.
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	AS3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2 (ontsluiting NEN 6961)
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Idem
lood	Grond (AS3000)	Idem
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	AS3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
PFBA (perfluorbutaanzuur)	Grond (AS3000)	AS3080-1 (2020), niet erkend en NTA 8065
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
som PFOA (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PFNA (perfluornonaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFDA (perfluordecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
som PFOS (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grond (AS3000)	Idem
PFOSA (perfluoroctaansulfonamide)	Grond (AS3000)	Idem
MeFOSA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	Grond (AS3000)	Idem
MePFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Grond (AS3000)	Idem
EtPFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Grond (AS3000)	Idem
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	Grond (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O1018026	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
001	O1018084	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
001	O1018071	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
001	O1018031	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
001	O1018045	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
001	O1018040	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
001	O1018131	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
001	O1018080	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
001	O1018028	03-11-2023	02-11-2023	ALC201

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	O1018068	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
002	O1018030	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
002	O1018253	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
002	O1018041	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
002	O1018029	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
002	O1018035	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
002	O1018033	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
002	O1018038	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
002	O1018043	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
002	O1018037	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018032	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018133	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018027	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018042	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018067	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018135	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018039	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018036	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018044	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
003	O1018034	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O1018128	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O1018074	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O1018081	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O1018073	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O0298302	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O0298300	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O1018244	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O1018252	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O1018069	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
004	O1018079	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O1018083	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O1018165	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O0814368	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O1018075	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O1018179	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O1018187	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O1018077	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O1018078	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O1018185	03-11-2023	02-11-2023	ALC201
005	O1018082	03-11-2023	02-11-2023	ALC201

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

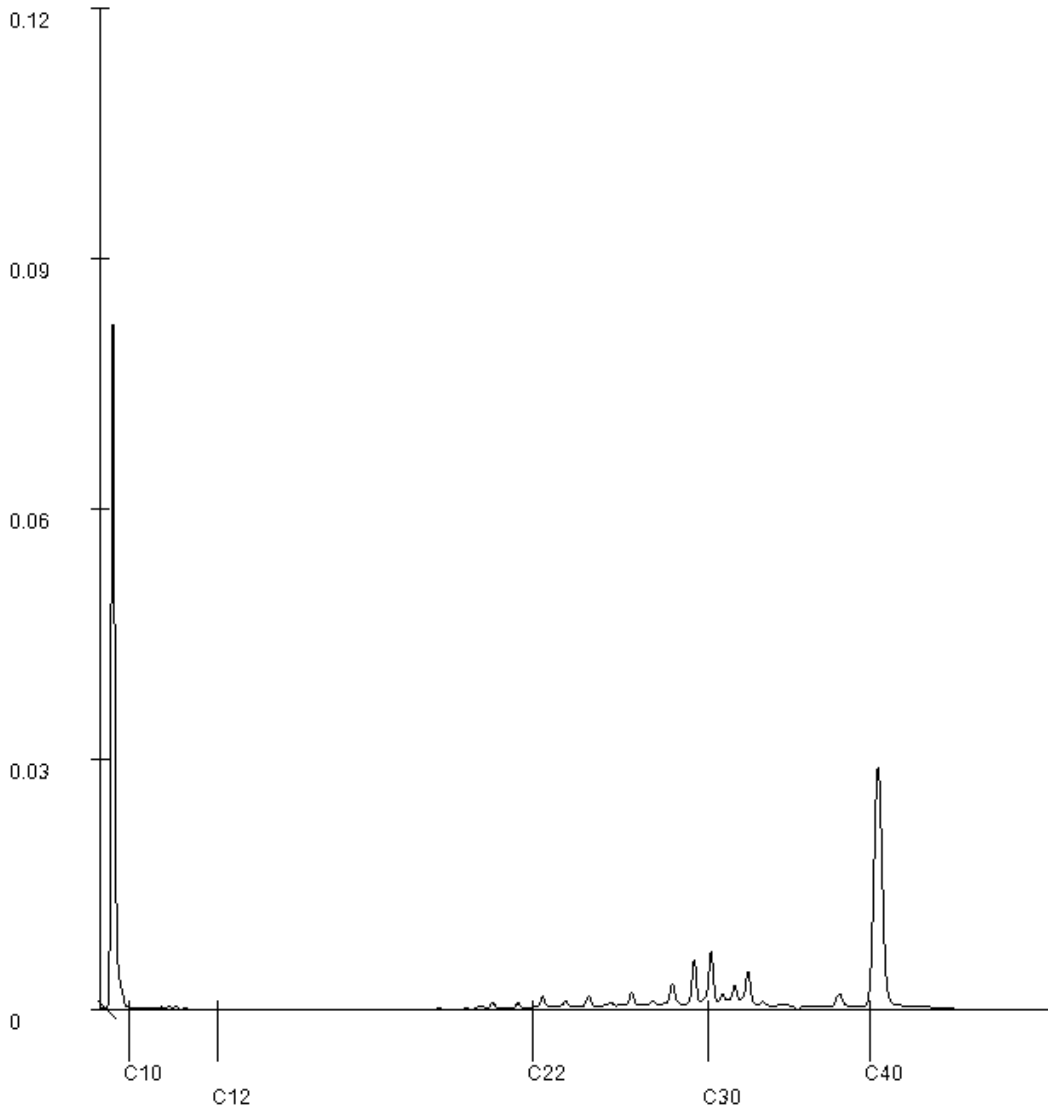
Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Monsternummer:	001
Monster beschrijvingen	MM1MM1, 04: 0-50, 07: 0-20, 08: 0-30, 22: 0-50, 23: 0-50, 24: 0-50, 25: 0-50, 29: 0-50, 28: 0-50

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : [redacted]

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

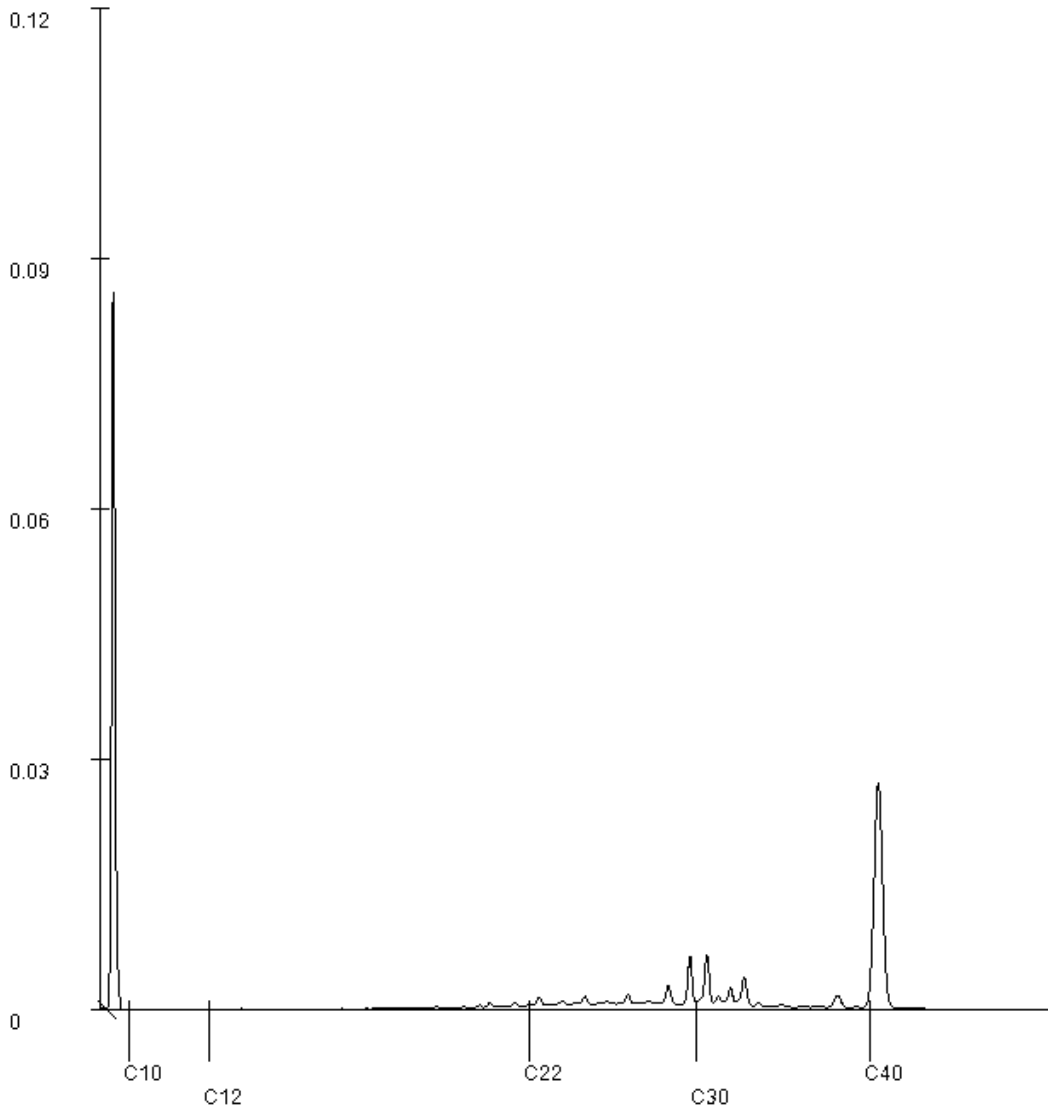
Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Monsternummer:	002
Monster beschrijvingen	MM2MM2, 03: 0-50, 06: 0-50, 16: 0-50, 17: 0-50, 18: 0-50, 19: 0-50, 20: 0-50, 21: 0-50, 26: 0-50, 27: 0-50

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : [redacted]

TESTEN
RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

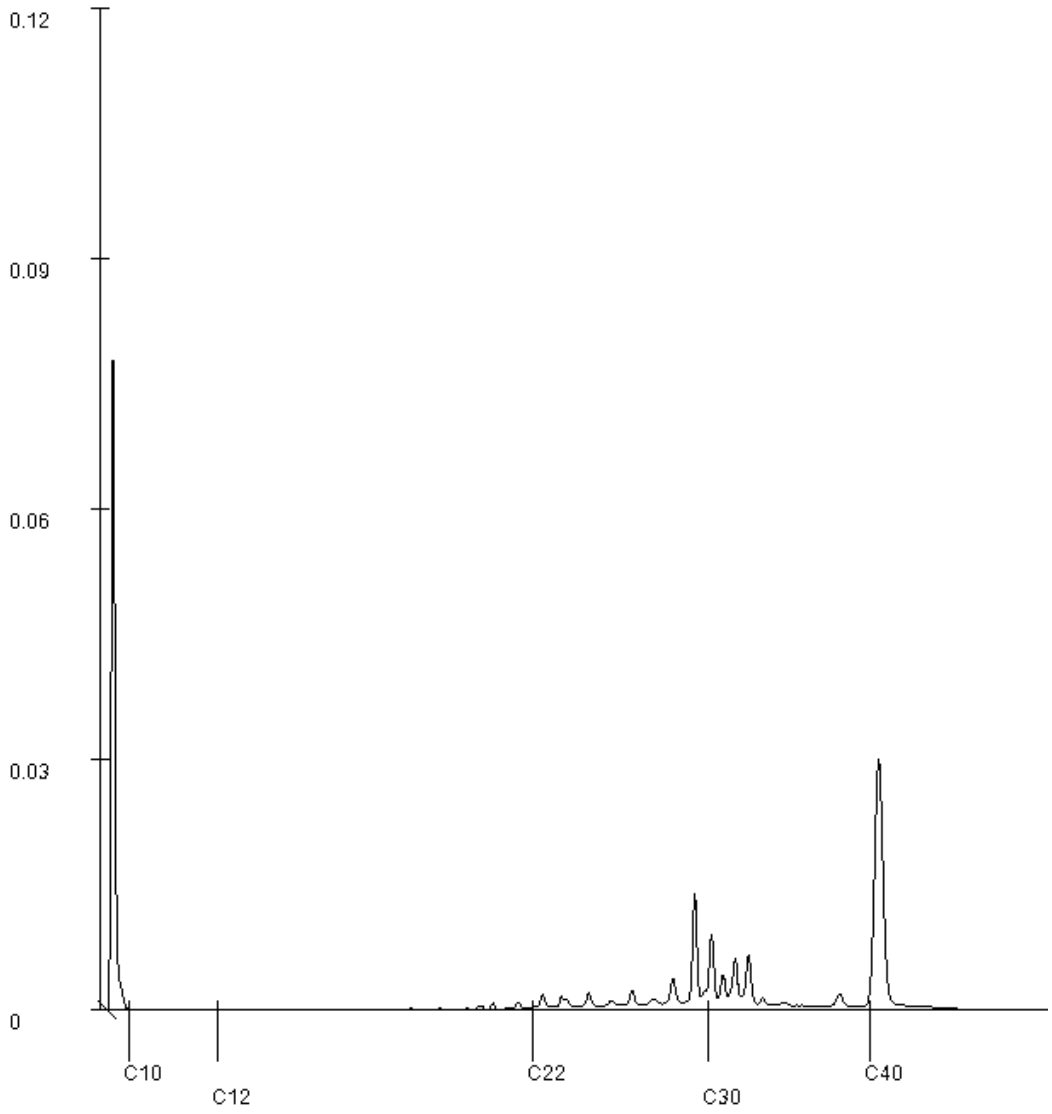
Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	03-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	03-11-2023
Rapportnummer	13970421 - 1	Rapportagedatum	10-11-2023

Monsternummer:	003
Monster beschrijvingen	MM3MM3, 01: 0-50, 02: 0-50, 05: 0-50, 09: 0-50, 10: 0-50, 11: 0-50, 12: 0-50, 13: 0-50, 14: 0-50, 15: 0-50

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : [redacted]

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

SGS Environmental Analytics
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma
Phileas Foggstraat 153
7825 AW EMMEN

Uw projectnaam	: Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo
Uw projectnummer	: 23-M10979
SGS rapportnummer	: 13976736, versienummer: 1.

Rotterdam, 28-11-2023

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 23-M10979. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 8 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

[redacted]
Business Unit Manager

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	14-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	14-11-2023
Rapportnummer	13976736 - 1	Rapportagedatum	28-11-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	Pb1 Pb1, 01-Pb1: 250-350
002	Grondwater (AS3000)	Pb2 Pb2, 02-Pb2: 250-350
003	Grondwater (AS3000)	Pb3 Pb3, 03-Pb3: 280-380
004	Grondwater (AS3000)	Pb4 Pb4, 04-Pb4: 280-380

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
METALEN						
barium	µg/l	S	82	26	<20	86
cadmium	µg/l	S	0.33	0.32	<0.2	0.41
kobalt	µg/l	S	4.2	<2	<2	5.0
koper	µg/l	S	28	26	10	20
kwik	µg/l	S	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	µg/l	S	3.1	<2	<2	<2
molybdeen	µg/l	S	7.7	<2	<2	<2
nikkel	µg/l	S	11	6.8	<3	8.9
zink	µg/l	S	42	26	<10	46
VLUCHTIGE AROMATEN						
benzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tolueen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]	0.21 [1)]
styreen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
naftaleen	µg/l	S	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN						
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 [1)]	0.14 [1)]	0.14 [1)]	0.14 [1)]
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 [1)]	0.42 [1)]	0.42 [1)]	0.42 [1)]
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	14-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	14-11-2023
Rapportnummer	13976736 - 1	Rapportagedatum	28-11-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	Pb1 Pb1, 01-Pb1: 250-350
002	Grondwater (AS3000)	Pb2 Pb2, 02-Pb2: 250-350
003	Grondwater (AS3000)	Pb3 Pb3, 03-Pb3: 280-380
004	Grondwater (AS3000)	Pb4 Pb4, 04-Pb4: 280-380

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
chloroform	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
MINERALE OLIE						
fractie C10-C12	µg/l		<25	<25	<25	<25
fractie C12-C22	µg/l		<25	<25	<25	<25
fractie C22-C30	µg/l		<25	<25	<25	<25
fractie C30-C40	µg/l		<25	<25	<25	<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50	<50	<50	<50
PER- EN POLYFLUORALKYLSTOFFEN						
PFBA (perfluorbutaanzuur)	ng/l		44 [2)]	18	14 [2)]	11 [2)]
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	ng/l		61 [2)]	21	15	20
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	ng/l		51	15	12	13
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	ng/l		32	24	8.5	17
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	ng/l		82	84	170	42
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	ng/l		11	12	18	7.6
Totaal PFOA (perfluoroctaanzuur)	ng/l		95	100	190	50
PFNA (perfluornonaanzuur)	ng/l		1.9	2.3	3.2	<1
PFDA (perfluordecaanzuur)	ng/l		<1	<1	<1	<1
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	ng/l		<1	<1	<1	<1
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	ng/l		<2	<2	<2	<2
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	ng/l		<1	<1	<1	<1
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	ng/l		<1	<1	<1	<1
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	ng/l		<2	<2	<10 [3)]	<2
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	ng/l		<1	<1	<10 [3)]	<1
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	ng/l		3.7	4.1	4.1	2.1
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	ng/l		4.1	4.2	2.0	1.4
PFHxS lineair (perfluorhexaansulfonzuur)	ng/l		22	14	7.2	11

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning.

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	14-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	14-11-2023
Rapportnummer	13976736 - 1	Rapportagedatum	28-11-2023

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	Pb1 Pb1, 01-Pb1: 250-350
002	Grondwater (AS3000)	Pb2 Pb2, 02-Pb2: 250-350
003	Grondwater (AS3000)	Pb3 Pb3, 03-Pb3: 280-380
004	Grondwater (AS3000)	Pb4 Pb4, 04-Pb4: 280-380

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	ng/l		4.8	5.0	16	<1
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	ng/l		23	40	94	11
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	ng/l		84	81	110	11
Totaal PFOS (perfluoroctaansulfonzuur)	ng/l		110	120	210	22
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	ng/l		<1	<1	<1	<1
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	ng/l		<1	<1	<1	<1
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	ng/l		<1	<1	<1	<1
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	ng/l		<1	<1	<1	<1
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	ng/l		<1	<1	<1	<1
PFOSA lineair (perfluoroctaansulfonamide)	ng/l		<2	<2	<2	<2
MePFOSA lineair (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	ng/l		<1	<1	<1	<1
MePFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	ng/l		<1	<1	<1	<1
EtPFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	ng/l		<1	<1	<1	<1
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	ng/l		<1	<1	<10 [3)]	<1

Paraaf : [redacted]

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	14-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	14-11-2023
Rapportnummer	13976736 - 1	Rapportagedatum	28-11-2023

Monster beschrijvingen

001	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
002	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
003	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
004	*	De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1	De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
2	De toegevoegde interne standaard vertoont een laag rendement. Hierdoor is de betrouwbaarheid van het resultaat mogelijk beïnvloed.
3	De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. storende matrix.

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	14-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	14-11-2023
Rapportnummer	13976736 - 1	Rapportagedatum	28-11-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
barium	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
kobalt	Grondwater (AS3000)	Idem
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17852
lood	Grondwater (AS3000)	AS3110-3 en NEN-EN-ISO 17294-2
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
zink	Grondwater (AS3000)	Idem
benzeen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
styreen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	AS3130-1
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	AS3130-1, NEN-EN-ISO 20595
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	AS3110-5
PFBA (perfluorbutaanzuur)	Grondwater (AS3000)	NEN-ISO 21675
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
Totaal PFOA (perfluoroctaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFNA (perfluornonaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	14-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	14-11-2023
Rapportnummer	13976736 - 1	Rapportagedatum	28-11-2023

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
PFDA (perfluordecaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFUnDA (perfluorundecaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFDoDA (perfluordodecaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFTrDA (perfluortridecaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFODA (perfluoroctadecaanzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFHxS lineair (perfluorhexaansulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
Totaal PFOS (perfluoroctaansulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFDS (perfluordecaansulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur)	Grondwater (AS3000)	Idem
PFOSA lineair (perfluoroctaansulfonamide)	Grondwater (AS3000)	Idem
MePFOSA lineair (n-methyl perfluoroctaansulfonamide)	Grondwater (AS3000)	Idem
MePFOSAA (n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Grondwater (AS3000)	Idem
EtPFOSAA (n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat)	Grondwater (AS3000)	Idem
8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester)	Grondwater (AS3000)	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B2184152	14-11-2023	13-11-2023	ALC204
001	F9079833	14-11-2023	13-11-2023	ALC216
001	G7285785	14-11-2023	13-11-2023	ALC236
002	G7285800	14-11-2023	13-11-2023	ALC236
002	F9079831	14-11-2023	13-11-2023	ALC216
002	B2184167	14-11-2023	13-11-2023	ALC204
003	F9079803	14-11-2023	13-11-2023	ALC216

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

Analyserapport

Sigma Geo- & Milieutechniek B.V.
Bodem-Sigma

Projectnaam	Kloosterdijk, perceel Ambt- Hardenberg sectie S nr. 1578 Sibculo	Orderdatum	14-11-2023
Projectnummer	23-M10979	Startdatum	14-11-2023
Rapportnummer	13976736 - 1	Rapportagedatum	28-11-2023

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
003	G7285786	14-11-2023	13-11-2023	ALC236
003	B2174753	14-11-2023	13-11-2023	ALC204
004	B2184154	14-11-2023	13-11-2023	ALC204
004	F9079807	14-11-2023	13-11-2023	ALC216
004	G7285799	14-11-2023	13-11-2023	ALC236

Paraaf : [redacted]

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

kwaliteitswaarborg bodembeheer SIKB AS3000

BIJLAGE 5

Verklaring van onafhankelijkheid voor de kritische functie:

“veldwerk t.b.v. milieuhygiënisch bodemonderzoek”

“milieukundige begeleiding van bodemsanering (processturing / verificatie)”

Hierbij verklaren de navolgend genoemde veldwerkers / milieukundig begeleiders het veldwerk / de processturing en/of de verificatie t.a.v. onderhavig onderzoek conform de eisen van de BRL SIKB 2000 te hebben uitgevoerd, onafhankelijk van de opdrachtgever en/of eigenaar (zijnde degene die een persoonlijk of zakelijk recht heeft op de bodem / locatie).

Naam geregistreerde veldwerker(s)/MKB’ers	Handtekening geregistreerde veldwerker(s)/MKB’ers
[redacted]	[redacted] …….
Datum: 02-11-2023	Datum: 02-11-2023

BIJLAGE 6 ONDERZOEK GEOFOXX (2023)

Gemeente Hardenberg
[redacted]
Postbus 500
7770 BA HARDENBERG

Eektestraat 10-12
7575 AP Oldenzaal
Postbus 221
7570 AE Oldenzaal
0541 - 58 55 44

geofoxx.nl
info@geofoxx.nl
Overige vestigingen:
Gouda en Tilburg
NL06 RABO 0124 4585 13
kvk 06056452
btw nr. NL818295223B01

uw kenmerk -/-
ons kenmerk 20230850
onderwerp Oriënterend bodemonderzoek PFAS
project PFAS problematiek Hardenberg
projectnummer 20230850
datum 6 juli 2023
behandeld door [redacted]
email [redacted]@geofoxx.nl
mobiel 06-[redacted]

Geachte [redacted]

Naar aanleiding van ons overleg op 4 juli jongstleden ontvangt u hier bij een beknopt schrijven aangaande een drietal onderwerpen gerelateerd aan het aantreffen van PFAS in voormalige agrarisch gebruikte gronden die op korte termijn worden ontwikkeld.

A: Onderzoek naar PFAS in het grondwater.
B: Oplossingsscenario in de vorm van inrichting van een (tijdelijk) depot met grond waarin de PFAS-concentraties zich bevinden boven de hergebruikswaarden en beneden de INEV-waarden. Vooralsnog gaat het vooral om concentraties PFOS.
C: Onderzoek van voedingsmiddelen op PFAS.

A:Onderzoek naar PFAS in grondwater

De aangetoonde gehalten op de projecten t'Refter I te Sibculo, t'Refter II te Sibculo en de Marke III te Mariënberg aan PFOS in de bovengrond variëren tussen circa 1 en 25 μg/kg.ds. Ook in de ondergrond zijn verhoogde gehalten aan PFOS aangetroffen. De INEV-waarden in grond (Indicatief Niveau Ernstige Verontreiniging) worden niet overschreden.
PFAS kunnen uitlogen naar het grondwater. Het grondwaterniveau bevindt zich tussen de 2 en 2,5 meter beneden het maaiveld.

De INEV-normen voor PFAS in grondwater zijn in 2021 op basis van nieuw wetenschappelijk onderzoek aangescherpt (tabel 4.2., bron RIVM memo 2021 (als bijlage 1 toegevoegd).

Tabel 4.2. Risicogrenzen grondwater voor PFOS, PFOA en GenX en geaggregeerde waarden

Risicogrenzen grondwater in ng/L voor PFAS					
	Drinkwater	Ecologie	Gezondheid	Geaggregeerd	
Toetscriterium	$C_{dw,\ max}$	$HC_{50,direct}$	MTR	Inclusief consumptie	Exclusief consumptie
PFOS	9,9	$1{,}0x10^{6}$	$2{,}7x10^{3}$	**9,9**	**$2{,}7x10^{3}$**
PFOA	20	$7{,}0x10^{6}$	$8{,}6x10^{3}$	**20**	**$8{,}6x10^{3}$**
GenX	330	$1{,}6x10^{7}$	$6{,}0x10^{4}$	**330**	**$6{,}0x10^{4}$**

Geofoxx is een handelsnaam van Geofox-Lexmond bv, statutair gevestigd te Oldenzaal en ingeschreven in het handelsregister onder nr. 06056452. Op alle opdrachten zijn de algemene voorwaarden van Geofox-Lexmond bv van toepassing. Deze voorwaarden zijn te vinden op geofoxx.nl.

De norm is uitgedrukt in nanogram per liter. Vanwege gehalten in de bovengrond, grondwater op geringe diepte en aangescherpte INEV-normen is er een reële mogelijkheid dat het grondwater norm-overstijgend verontreinigd is met PFOS.

Onderzoek van grondwater kan dit bevestigen of ontkennen.

Argumenten om geen onderzoek naar PFOS in het grondwater te verrichten:
- Geen extra knelpunt op ontwikkellocaties;
- Geen harde eis vanuit wet- en regelgeving.

Argumenten om dit wel te doen:
- Het biedt duidelijkheid over de aan/afwezigheid van een mogelijk knelpunt;
- Bevoegd gezag bijvoorbeeld in het kader van de te verlenen omgevingsvergunningen kan het vragen (in beeld brengen geval van verontreiniging);
- Als onderdeel van de informatieplicht/onderzoeksplicht bij civielrechtelijk overeenkomsten;
- Ter onderbouwing van eventuele gebruiksadviezen (o.a. sproeien);
- In communicatie naar derden kan het in één traject (grond en grondwater) worden meegenomen.

B Oplossingsscenario vrijkomende PFAS-houdende grond op ontwikkellocaties

Uit de resultaten van het PFAS onderzoek in een aantal voormalige landbouwpercelen blijkt dat in zowel de bovengrond als ondergrond verhoogde gehalten PFOS zijn aangetoond. De aangetoonde gehalten aan PFOS variëren tussen circa 1 en 25 μg/kg.ds. De bovengrond is grotendeels geclassificeerd als 'niet toepasbaar' en de ondergrond deels als klasse wonen.

Bij het ontwikkelen tot woningbouw komt grond vrij waarin gehalten PFOS aanwezig zijn die niet leiden tot ernstige risico's (Onder de INEV-waarden). De grond mag binnen de bestaande kaders echter ook niet (nuttig) worden hergebruikt. De enige mogelijkheid is vervolgens het reinigen/storten van deze grond hetgeen tot enorme kosten leidt.

We denken dat er, in pilotvorm, door een combinatie van de introductie Omgevingswet (meer lokale beleidsruimte) en een locatie gebonden bodembeheerplan (gekoppeld aan het BAL Besluit activiteiten leefomgeving) voldoende ruimte gecreëerd kan worden om grond op een locatie (eventueel tijdelijk) op te slaan. Er zijn al praktijkvoorbeelden op dit gebied (denk aan de spottersheuvel op vliegveld Twente).

Primair denken we hier aan een locatie met dezelfde diffuse verontreinigingsproblematiek waarop de overtollige grond wordt opgebracht. Het betreffende depot zou vervolgens een andere nuttige functie kunnen krijgen (natuur, opslag, geluidswal, etc), wellicht in combinatie met experimenteerlocaties aangaande natuurlijke afbraak van PFOS.

C: Onderzoek van voedingsmiddelen op PFAS.

In eerder gesprekken is onderzoek van gewassen die momenteel op de betreffende akkers worden verbouwd op project t'Refter II te Sibculo ter sprake gekomen. Dit om eventuele ketenrisico's te kunnen duiden. Er zijn mogelijkheden om gewassen te onderzoeken op PFAS. Duiding van de resultaten kan vervolgens met de RIVM-gegevens en risico-analyses aangaande diverse moestuinen in met PFAS belaste bodems (o.a. regio Helmond). Indien gewenst kunnen we hier een separate aanbieding voor opstellen.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hooga [redacted]

Geofo [redacted]

Senior adviseur

[redacted]

Adviseur infrastructurele projecten

Bijlagen:

1. Memo risicogrenzen voor interventiewaarden PFASv1.1

Bijlage 1: Memo RIVM

Geofoxx is een handelsnaam van Geofox-Lexmond bv, statutair gevestigd te Oldenzaal en ingeschreven in het handelsregister onder nr. 06056452. Op alle opdrachten zijn de algemene voorwaarden van Geofox-Lexmond bv van toepassing. Deze voorwaarden zijn te vinden op geofoxx.nl.

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Aan: IenW WOM

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

KvK Utrecht 30276683

T 030 274 91 11
info@rivm.nl

Datum
20 juli 2021

Opgesteld door
Arjen Wintersen
Piet Otte
DMG/DDB

T 030-2743543
arjen.wintersen@rivm.nl

memo

Risicogrenzen ten behoeve van de vaststelling van Interventiewaarden voor PFOS, PFOA en GenX

Samenvatting

Deze notitie bevat de risicogrenzen die gebruikt worden bij de onderbouwing van Interventiewaarden voor bodem en grondwater voor de stoffen PFOS, PFOA en GenX. In 2020 zijn voor deze stoffen Indicatieve Niveaus voor Ernstige Verontreiniging afgeleid. Op dat moment voerde de de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA; European Food Safety Authority) nog een evaluatie uit van een selectie van PFAS. Dit was de aanleiding om eerst indicatieve normen af te leiden.

Inmiddels is de evaluatie door EFSA afgerond en is besloten om de nieuwe gezondheidskundige grenswaarde te gebruiken voor de onderbouwing van risicogrenzen ten behoeve van het beleid voor PFAS. Deze notitie onderbouwt de nieuwe humane risicogrenzen en bevat daarnaast de ecologische risicogrenzen die al eerder voor de afleiding van de INEV's zijn gebruikt.

Interventiewaarden zijn normen die gebruikt worden voor de beoordeling van gevallen van ernstige bodemverontreiniging. Is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging, dan dient met een locatiespecifieke risicobeoordeling bekeken te worden of beheers- of saneringsmaatregelen nodig zijn.

De risicogrenzen uit deze notitie zijn nog geen normen. Interventiewaarden worden door het Ministerie van IenW vastgesteld op basis van risicogrenzen. Daarnaast kunnen ook aspecten zoals doelmatigheid en proportionaliteit een rol spelen bij het vaststellen van de Interventiewaarden. In het vervolgtraject vindt een impact assessment plaats met een inventarisatie van de beschikbare kennis over gehalten van PFAS in bodem en grondwater.

Inhoud

SAMENVATTING **1**

INHOUD **2**

GEBRUIKTE AFKORTINGEN **3**

1. AANLEIDING **4**

2. HUMANE RISICOGRENZEN **5**

2.1 HERZIENE GEZONDHEIDSKUNDIGE GRENSWAARDE 5
2.2 IMPLEMENTATIE EFSA GGW VOOR AFZONDERLIJKE PFAS EN PFAS MENGSELS 5
2.3 VERNIEUWD BLOOTSTELLINGSMODEL CSOIL 6
2.4 RESULTATEN HUMANE RISICOGRENZEN IN BODEM, PORIEWATER EN GRONDWATER 7

3. ECOLOGISCHE RISICOGRENZEN **9**

4. AGGREGATIE EN AANBEVELINGEN **10**

4.1 METHODIEK ONDERBOUWING INTERVENTIEWAARDEN 10
4.2 AGGREGATIE RISICOGRENZEN 10
4.3 OVERWEGINGEN BIJ IMPLEMENTATIE VAN DE WAARDEN UIT DEZE NOTITIE 11
4.4 AANBEVELINGEN 12

5. LITERATUUR **13**

BIJLAGE 1. BIJDRAGE BLOOTSTELLINGSROUTE PER BODEMFUNCTIE **15**

BIJLAGE 2. OVERZICHT RELATIVE POTENCY FACTORS **16**

Gebruikte afkortingen

BCF	BioConcentratieFactor
FRD 903	2,3,3,3-tetrafluor-2-(heptafluorpropoxy)propaanzuur (HFPO-DA)
HC_{50}	Hazardous Concentration for 50 % of species
HFPO-DA	2,3,3,3-tetrafluor-2-(heptafluorpropoxy)propaanzuur
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
INEV	Indicatief Niveau voor Ernstige Verontreiniging
GGW	Gezondheidskundige grenswaarde
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico
TWI	Toelaatbare Wekelijkse Inname
PFAS	Per- en polyfluoralkylstoffen
PFHxS	Perfluorhexaansulfonzuur (C6)
PFNA	Perfluornonaanzuur (C9)
PFOA	Perfluoroctaanzuur (C8)
PFOS	Perfluoroctaansulfonzuur (C8)
RI	Risico Index
RPF	Relative Potency Factor

Over deze versie

Nummer: 1.1
Datum publicatie: 20 juli 2021
Wijzigingen tov voorgaande versie:

- Herstel van wegvallen sommige tabellen en omkaderde teksten in de oorspronkelijke versie;
- Veranderen N-MeFOSA en N-EtFOSA in N-MeFOSA(A) en N-EtFOSA(A).

Oorspronkelijke versie
Datum publicatie 5 juli 2021
Link:
Risicogrenzen ten behoeve van de vaststelling van Interventiewaarden voor PFOS, PFOA en GenX | RIVM

1. Aanleiding

In 2020 zijn INEV's afgeleid voor de drie PFAS PFOS, PFOA en GenX (Wintersen & Otte, 2020). De reden om eerst over te gaan tot het afleiden van indicatieve niveaus was de nog lopende evaluatie van de Gezondheidskundige Grenswaarde voor een selectie van PFAS door de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA; European Food Safety Authority). Inmiddels heeft EFSA haar opinie over PFAS afgerond (EFSA CONTAM panel, 2020) en heeft het RIVM geadviseerd om de GGW voor de vier PFAS PFOS, PFOA, PFHxS en PFNA te gebruiken voor de onderbouwing van Nederlandse normen voor PFAS in voedsel, drinkwater en milieu (RIVM, 2020).
In deze notitie worden de nieuwe humane risicogrenzen voor bodem en grondwater die zijn berekend op basis van de EFSA GGW gepresenteerd en toegelicht. Daarnaast worden de al eerder afgeleide ecologische risicogrenzen samengevat en worden alle risicogrenzen geaggregeerd tot waarden die gebruikt kunnen worden voor de onderbouwing van Interventiewaarden voor bodem en grondwater voor PFOS, PFOA en GenX[1].
Ongeveer gelijktijdig met dit document verschijnt een notitie waarin op vergelijkbare wijze de risicogrenzen ter onderbouwing van Maximale Waarden voor het toepassen van grond en bagger voor PFOS en PFOA worden gepresenteerd (Wintersen & Otte, 2021). Later dit jaar volgt een impact assessment van de waarden uit deze notitie. Hierin worden de risicogrenzen afgezet tegen onderzoeken naar de diffuse bodemkwaliteit en de beschikbare kennis over gehalten van PFAS nabij bronlocaties.

[1] GenX is de naam voor een productieproces. De beoordeling in het kader van deze notitie is gebaseerd op de stof HFPO-DA: 2,3,3,3-tetrafluor-2-(heptafluorpropoxy)propaanzuur

2. Humane risicogrenzen

2.1 Herziene gezondheidskundige grenswaarde

De EFSA stelt in haar evaluatie een gezondheidskundige grenswaarde vast van 4,4 nanogram per kilogram lichaamsgewicht per week (TWI) voor de gecombineerde inname van de 4 PFAS verbindingen PFOS, PFOA, PFHxS en PFNA (EFSA CONTAM panel, 2020).
Deze notitie richt zich op de onderbouwing van Interventiewaarden voor de drie PFAS waarvoor eerder Indicatieve Niveaus voor Ernstige Verontreiniging zijn afgeleid: PFOS, PFOS en GenX. In tabel 2.1 is te zien dat de nieuwe grenswaarde tot een factor 20 lager is dan de gezondheidskundige grenswaarden die in 2020 zijn toegepast voor de afleiding van humane risicogrenzen ten behoeve van de INEV's.

Tabel 2.1. Gezondheidskundige grenswaarden gebruikt in 2020 en huidig

GGW in ng/kg lg/d	Grenswaarde 2020	Grenswaarde 2021
PFOS	6,25[1]	0,63[3]
PFOA	12,5[2]	
HFPO-DA (GenX)	21[4]	-[5]

[1] Wintersen et al. (2019)
[2] Zeilmaker et al. (2016)
[3] EFSA CONTAM panel (2020), voor PFOS, PFOA, PHxS en PFNA gecombineerd. Omgerekend naar dagelijkse inname
[4] Rutgers et al. (2019)
[5] Geen nieuwe waarde van EFSA. Beoordeling vindt plaats obv RPF (paragraaf 2.2)

2.2 Implementatie EFSA GGW voor afzonderlijke PFAS en PFAS mengsels

De nieuwe gezondheidskundige grenswaarde geldt voor het mengsel van vier PFAS. De EFSA geeft daarbij niet aan of en hoe deze vier PFAS ten opzichte van elkaar gewogen dienen te worden. Het RIVM stelt voor om dit op basis van zogenaamde Relative Potency Factors (RPF's) (Bil et al., 2020; RIVM, 2021) te implementeren.

Tabel 2.2. Relative Potency Factors voor de 4 PFAS van de EFSA GGW en voor GenX/HFPO-DA

Stof	RPF
PFOS	2
PFOA	1
PFHxS	0,6
PFNA	10
HFPO-DA	0,06

In de voorgestelde RPF benadering wordt aangenomen dat de gezondheidskundige grenswaarde voor PFOA gelijk is aan de EFSA GGW. De grenswaarde voor PFOS is de helft van de EFSA GGW, omdat de toxiciteit twee maal hoger dan die van PFOA wordt ingeschat. Met deze RPF's kunnen de risicogrenzen berekend worden op basis van de relatieve toxiciteit van de individuele verbindingen.
Tevens maakt de RPF benadering het mogelijk om de toxiciteit van mengsels van PFAS onder bepaalde voorwaarden bij elkaar op te tellen (ook buiten de 4 PFAS die door EFSA zijn beoordeeld). Paragraaf 2.4 gaat

hier nader op in. Een overzicht van alle beschikbare RPF's is opgenomen in Bijlage 2.

2.3 Vernieuwd blootstellingsmodel CSOIL

Om de gezondheidskundige grenswaarde 'terug te rekenen' naar een concentratie in de bodem wordt het humane blootstellingsmodel CSOIL gebruikt. Hiervoor gebruikt het model naast stofeigenschappen (tabel 2.2) informatie over blootstellingsroutes gekoppeld aan zeven bodemfuncties. De humane risicogrenzen voor bodem in deze notitie zijn berekend met een nieuwe versie van CSOIL (Van Breemen P.M.F. et al., 2020). Het model is op onderdelen geactualiseerd. Dit heeft (beperkt) consequenties voor de hoogte van de risicogrenzen voor PFAS. De belangrijkste wijzigingen van het model zijn:

- Introductie van nieuwe groep dissociërende stoffen;
- Actualisatie van de consumptiehoeveelheden aardappels en groenten;
- Actualisatie van de hoeveelheden drink- en douchewater.

De aanpassingen aan het model zijn in detail beschreven in het begeleidend rapport bij de nieuwe versie van CSOIL. Getalsmatig hebben de wijzigingen een geringer effect op de risicogrenzen dan de aanpassing van de gezondheidskundige grenswaarde.

Tabel 2.3. Stofparameters PFOS en PFOA zoals gebruikt voor het blootstellingsmodel CSOIL.

Parameter/stof	PFOS	PFOA	HFPO-DA
Molecuulmassa (g/mol)	500	414	329
Oplosbaarheid (mg/l)[1]	$3{,}7\times10^{2}$ [2]	$7{,}1\times10^{3}$ [4]	$6{,}6\times10^{5}$ [5]
Dampspanning (Pa)[1]	$3{,}3\times10^{-3}$ [2]	$2{,}7\times10^{1}$ [4]	$1{,}17\times10^{-2}$ [5]
Log K_{oc} (l/kg)	2,57 [2]	2,06 [4]	1,1 [5]
$BCF_{aardappel}$ (-)	$1{,}0\times10^{-3}$ [3]	$1{,}2\times10^{-2}$ [4]	0,47 [5]
$BCF_{groenten}$ (-)	$1{,}7\times10^{-2}$ [3]	$3{,}5\times10^{-2}$ [4]	0,58 [5]

[1] Waarden gecorrigeerd naar 10°C
[2] Moermond et al. (2010)
[3] Wintersen et al. (2019)
[4] Lijzen et al. (2018)
[5] Rutgers et al. (2019)

2.4 Resultaten humane risicogrenzen in bodem, poriewater en grondwater

Tabel 2.4 toont de humane risicogrenzen in bodem voor de bodemfunctie 'Wonen met tuin'. Deze bodemfunctie vertegenwoordigt een blootstellingsscenario in het model CSOIL en vormt het humane beschermingsniveau ter onderbouwing van de Interventiewaarden, het MTR.
De poriewaterconcentraties uit Tabel 2.4 zijn de met CSOIL berekende evenwichtsconcentraties bij de concentraties in de vaste fase. De waarden onder '$C_{gw,max}$' zijn de concentraties waarbij blootstelling tot de GGW optreedt als gevolg van consumptie van ruw grondwater. De berekening gaat uit van een levenslange blootstelling (Van Breemen P.M.F. et al., 2020). Voor de onderbouwing van Interventiewaarden wordt daarbij geen rekening gehouden met blootstelling uit andere bronnen. Met andere woorden, de zogenoemde allocatiefactor bedraagt 1 (NOBO, 2008).
De waarden uit Tabel 2.4 zijn berekend met toepassing van de RPF's uit Tabel 2.2. Deze humane risicogrenzen zijn alleen van toepassing als één van de stoffen PFOS, PFOA of GenX wordt aangetroffen in bodem of grondwater. Hierna wordt beschreven hoe om te gaan met de risicogrenzen in geval er een mengsel van PFAS voorkomt in bodem.

Tabel 2.4. Humane risicogrenzen in bodem, poriewater en voor directe consumptie van ruw grondwater

	Bodem [µg/kg]	**Poriewater [ng/l]**	**$C_{gw,\ max}$ [ng/l]**
PFOS	59	$2{,}7x10^3$	9,9
PFOA	60	$8{,}6x10^3$	20
GenX	57	$6{,}0x10^4$	$3{,}3x10^2$

De risicogrenzen voor PFOS en GenX uit Tabel 2.4 zijn gecorrigeerd voor relatieve toxiciteit op basis van de RPF's uit Tabel 2.2. In Bijlage 1 worden de relatieve bijdragen van de blootstellingsroutes uit het model CSOIL weergegeven voor de drie stoffen uit tabel 2.4.

Wanneer mengsels van PFAS worden beoordeeld, dient uitgegaan te worden van concentratie-additie. Daarbij wordt een risico-index berekend als de som van de quotiënten van concentraties en risicogrenzen. De blootstelling uit bodem of grondwater voldoet aan de GGW bij een risico-index lager dan 1:

$$RI = \sum_{i=1}^{n} \frac{C_{PFASn}}{Rg_{PFASn}}$$

Waarbij

RI	Risico-index
C_{PFASn}	Concentratie van PFAS component n
Rg_{PFASn}	Risicogrens voor PFAS component n

Bij implementatie van deze risicogrenzen in normstelling kan ook gebruik gemaakt worden van een benadering op basis van Toxiciteits-

equivalenten zoals die voor dioxines wordt toegepast. De wijze waarop met combinatietoxiciteit rekening wordt gehouden is onderdeel van het beleidsmatig traject en hangt onder af van hoe de ecologische risicogrenzen doorwerken in de normen.

In het (fictieve) rekenvoorbeeld hierna wordt getoond hoe een berekening van het gezondheidsrisico op basis van de RPF's en concentratie-additie plaats zou kunnen vinden

Rekenvoorbeeld toetsing gecombineerde blootstelling

Voorbeeld: beoordeling mengsel PFAS in bodem
In de bodem op een verontreinigde locatie zijn de volgende concentraties PFAS aangetroffen:

PFOS	49 µg/kg
PFOA	3 µg/kg
6:2 FTS	34 µg/kg

We kunnen op dit moment alleen de risico-index van het mengsel van PFOS en PFOA berekenen. Voor 6:2 FTS is nog geen risicogrens in bodem beschikbaar.

$$RI = \frac{49}{59} + \frac{3}{60} = 0{,}88$$

Conclusie
De gecombineerde humane blootstelling uit bodem aan PFOS en PFOA leidt niet tot overschrijding van de EFSA GGW (de risico-index is kleiner dan 1). Er is echter een derde verbinding aangetoond die structurele gelijkenissen met PFOS vertoont. Het verdient aanbeveling om na te gaan of voor deze stof een risicogrens afgeleid kan worden. Als tijdelijke oplossing kan overwogen worden om 6:2 FTS als PFOS te beoordelen.

Er zijn voor bodem humane risicogrenzen voor PFOS, PFOA en GenX afgeleid. De RPF's uit bijlage 2 geven een indicatie van de relatieve toxiciteit van andere PFAS ten opzichte van PFOA. Het is daarmee echter niet direct mogelijk om voor deze PFAS ook risicogrenzen in bodem af te leiden. Daarvoor is het nodig om het blootstellingsmodel CSOIL voor deze stoffen te parametriseren. In hoeverre dit mogelijk is, hangt af van de daarvoor beschikbare informatie. Zie verder ook de aanbeveling hierover in Hoofdstuk 4.
De risicogrenzen op basis van directe consumptie van ruw grondwater, de $C_{gw,max}$ kunnen op basis van de RPF's wel direct worden geëxtrapoleerd voor andere PFAS dan de PFAS uit deze notitie.

3. Ecologische risicogrenzen

De ecologische risicogrenzen voor PFOS, PFOA en GenX zijn sinds 2020 onveranderd. Tabel 3.2 toont de ecologische risicogrenzen. Er wordt onderscheid gemaakt in directe ecotoxiciteit en ecotoxiciteit op basis van doorvergiftiging. Het eerste type risicogrens heeft betrekking op directe blootstelling van bodemorganismen aan PFAS in de bodem. Het tweede type risicogrens geeft aan bij welke concentratie in de bodem effecten op hogere organismen in de voedselketen, zoals mollen en roofvogels, kunnen optreden (Verbruggen, 2014). In grondwater wordt alleen directe ecotoxiciteit beschouwd.
Voor GenX kon uitsluitend een risicogrens op basis van doorvergiftiging worden bepaald. De verwachting is dat de directe ecotoxiciteit van GenX relatief gering is (Rutgers et al., 2019).

Tabel 3.2. Ecologische risicogrenzen (op basis van HC_{50}; hazardous concentration for 50% of species) voor PFOS en PFOA in µg/kg

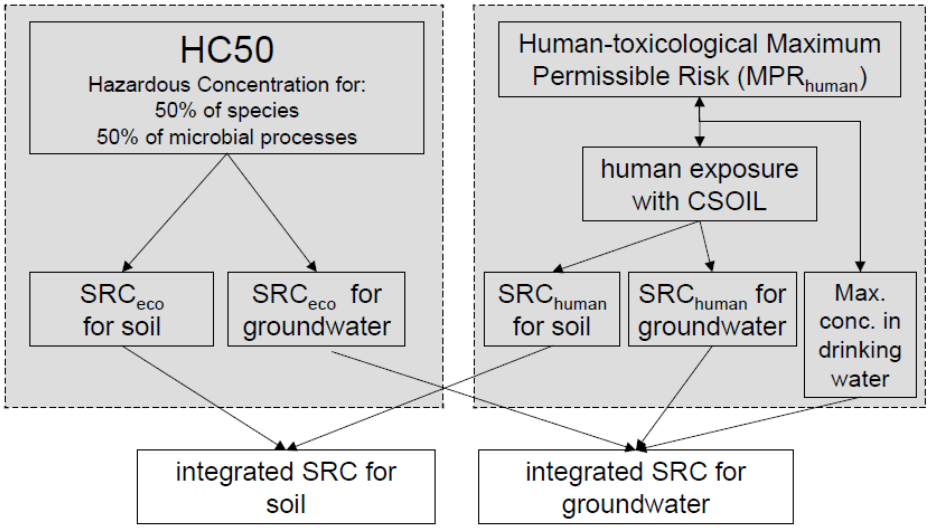
	Doorvergiftiging	**Directe ecotoxiciteit**	
	Bodem (µg/kg)	Bodem (µg/kg)	Grondwater(ng/l)
PFOS[1]	9100	$5{,}0 \times 10^{4}$	$1{,}0 \times 10^{6}$
PFOA[2]	1100	$5{,}0 \times 10^{4}$	$7{,}0 \times 10^{6}$
GenX[3]	960	-	$1{,}6 \times 10^{7}$

[1] Waarden uit Verbruggen et al. (2020)
[2] Waarden uit Lijzen et al. (2018)
[3] Waarden uit Rutgers et al. (2019)

4. Aggregatie en aanbevelingen

4.1 Methodiek onderbouwing Interventiewaarden

In dit hoofdstuk worden de risicogrenzen geaggregeerd zoals beschreven in Lijzen et al. (2001) en in Figuur 4.1. In dit rapport werd tevens geadviseerd om bij de onderbouwing van Interventiewaarden rekening te houden met de ecologische risico's van doorvergiftiging in de voedselketen. Van (een deel van de) PFAS is bekend dat zij accumuleren in organismen en dat daardoor juist hogere organismen kwetsbaar zijn voor de aanwezigheid van deze stoffen in het ecosysteem (Verbruggen et al., 2020). Om die reden zijn de ecologische risicogrenzen voor doorvergiftiging opgenomen in de onderbouwing, net als bij de onderbouwing van INEV's en de onderbouwing van de Maximale Waarden voor toepassen.



Figuur 4.1. Aggregatie risicogrenzen tbv onderbouwing Interventiewaarden. $SRC_{eco}=HC_{50}$, MPR=MTR. Uit Lijzen et al. (2001)

4.2 Aggregatie risicogrenzen

Tabel 4.1 toont de geaggregeerde (laagste) waarden voor bodem. Te zien is dat de humane risicogrenzen op basis van de nieuwe EFSA GGW bepalend zijn voor de geaggregeerde waarde. In tegenstelling tot de INEV's uit 2020, die nog bepaald werden door de ecologische risicogrenzen.

Tabel 4.1. Risicogrenzen bodem voor PFOS, PFOA en GenX en geaggregeerde (laagste) waarden

Risicogrenzen bodem (µg/kg)					
	Ecologie		Humaan	Geaggregeerd*	INEV 2020
Toetscriterium	$HC_{50,\ direct}$	$HC_{50,dv}$	MTR		
PFOS	9100	110	59	**59**	110
PFOA	$5{,}0x10^{4}$	1100	60	**60**	1100
GenX	-	960	57	**57**	97

* Waarden per stof, voor beoordeling obv combinatietoxiciteit, zie paragraaf 2.4

Tabel 4.2 toont de geaggregeerde waarden voor grondwater. Er worden twee waarden gegeven. Een waarde gebaseerd op de beleidsmatige overweging dat ruw grondwater zonder risico's moet kunnen worden geconsumeerd en een waarde gebaseerd op risico's van verontreinigd grondwater voor het bovengronds gebruik van een locatie en voor het grondwaterecosysteem.

Tabel 4.2. Risicogrenzen grondwater voor PFOS, PFOA en GenX en geaggregeerde waarden

Risicogrenzen grondwater in ng/L voor PFAS					
	Drinkwater	Ecologie	Gezondheid	Geaggregeerd	
Toetscriterium	$C_{dw,\ max}$	$HC_{50,direct}$	MTR	Inclusief consumptie	Exclusief consumptie
PFOS	9,9	$1{,}0x10^{6}$	$2{,}7x10^{3}$	**9,9**	**$2{,}7x10^{3}$**
PFOA	20	$7{,}0x10^{6}$	$8{,}6x10^{3}$	**20**	**$8{,}6x10^{3}$**
GenX	330	$1{,}6x10^{7}$	$6{,}0x10^{4}$	**330**	**$6{,}0x10^{4}$**

Tabel 4.3 bevat de ter vergelijking INEV's voor grondwater uit 2020.

Tabel 4.3. INEV's voor grondwater uit 2020 in ng/l

Stof	**INEV inclusief consumptie**	**INEV exclusief consumptie**
PFOS	200	$5{,}6x10^{4}$
PFOA	390	$1{,}7x10^{5}$
GenX	660	$1{,}4x10^{5}$

4.3 Overwegingen bij implementatie van de waarden uit deze notitie

Doelstelling Interventiewaarden

Met Interventiewaarden wordt bepaald of sprake is van een afgebakend geval van ernstige bodemverontreiniging (Circulaire bodemsanering, 2013). Indien sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging, dan dient met een locatiespecifieke beoordeling bepaald te worden of beheers- of saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn.

De risicogrenzen uit deze notitie zijn nog geen normen. Interventiewaarden worden door het Ministerie van IenW vastgesteld op basis van risicogrenzen. Daarnaast kunnen ook aspecten zoals doelmatigheid en proportionaliteit een rol spelen bij het vaststellen van de Interventiewaarden. In het vervolgtraject vindt nog een impact assessment plaats met een inventarisatie van concentraties PFAS in bodem en grondwater.

Twee waarden voor grondwater
In deze notitie worden twee risicogrenzen voor grondwater gepresenteerd. De waarde inclusief consumptie van ruw drinkwater wordt op vergelijkbare wijze afgeleid als richtwaarden voor drinkwater. Het belangrijkste verschil is dat de richtwaarde voor drinkwater is gebaseerd op een blootstelling van 20% van de GGW (20% allocatie). Voor de onderbouwing van Interventiewaarden wordt gerekend met 100% allocatie.
De risicogrens uit deze notitie is een uitwerking van het beschermdoel dat ook zogenaamd ruw grondwater, dat is grondwater voor zuivering, zoveel mogelijk van een kwaliteit dient te zijn die consumptie toestaat zonder blootstelling aan stoffen boven de GGW. De risicogrens voor grondwater inclusief consumptie van drinkwater is daarmee geen norm voor drinkwater. Drinkwater ('uit de kraan') dient immers te voldoen aan de vastgestelde richtwaarden voor drinkwater.
Op basis van wat nu bekend is van de concentraties PFAS in grondwater, is het de verwachting dat de kwaliteit van het grondwater niet overal aan dit beschermdoel voldoet (Van der Aa et al., 2021). Dit is onderwerp van de impact assessment die volgt op de vaststelling van de risicogrenzen in deze notitie. Welk van de risicogrenzen voor grondwater van toepassing is in specifieke situaties is onderdeel van het traject van beleidsmatige vaststelling van de Interventiewaarden.

4.4 Aanbevelingen

Met betrekking tot precursors van PFOS:
Concentraties van de precursors van PFOS N-EtFOSA(A) en N-MeFOSA(A) dienen opgeteld te worden bij de concentratie van PFOS voor beoordeling. 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).

Ten aanzien van de toepasbaarheid van de twee soorten van risicogrenzen voor grondwater uit deze notitie wordt aanbevolen om nader uit te werken onder welke voorwaarden deze waarden van toepassing zijn in relatie tot de beschermdoelen die deze waarden vertegenwoordigen.

Met betrekking tot ontwikkeling van kennis op het gebied van risico's van PFAS in grond en grondwater worden de volgende adviezen gegeven:

- Ga na of PFAS opgenomen kunnen worden in de Risicotoolbox-grondwater. Dit instrument maakt een functiegerichte risicobeoordelingen mogelijk van het grondwater. Dit geeft invulling aan het handelingsperspectief bij overschrijding van de Interventiewaarde;
- Leid risicogrenzen af voor andere PFAS dan PFOS, PFOA en GenX in bodem en grondwater. Bijvoorbeeld als onderdeel van de pilots in het kader van de te ontwikkelingen algemene methodiek opkomende stoffen in bodem;
- Evalueer de huidige humane risicogrenzen voor bodem na een periode van één of twee jaar. PFAS staan als stofgroep in de belangstelling en daardoor komt veel nieuwe informatie beschikbaar over bijvoorbeeld opname van PFAS in eetbare gewassen. Op basis van deze nieuwe informatie kunnen de risicogrenzen binnen afzienbare tijd verbeterd worden.

5. Literatuur

Bil, W., Zeilmaker, M., Fragki, S., Lijzen, J., Verbruggen, E., & Bokkers, B. (2020). Risk Assessment of Per- and Polyfluoroalkyl Substance Mixtures: A Relative Potency Factor Approach *Environ Toxicol Chem* https://doi.org/doi.org/10.1002/etc.4835

Circulaire bodemsanering. (2013). *Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, geraadpleegd op 21 oktober 2021.* https://wetten.overheid.nl/BWBR0033592/2013-07-01

EFSA CONTAM panel. (2020). *Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food* (EFSA Journal 2020;18(9):6223). https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6223

Fromel, T., & Knepper, T. P. (2010). Biodegradation of fluorinated alkyl substances. *Rev Environ Contam Toxicol*, *208*, 161-177. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6880-7_3

Lijzen, J., Baars AJ, Otte PF, Rikken M, Swartjes FA, Verbruggen EMJ, & AP, V. W. (2001). *Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/sediment and Groundwater. Human and ecotoxicological risk assessment and derivation of risk limits for soil, aquatic sediment and groundwater*. https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701023.html

Lijzen, J., Wassenaar, P., Smit, C., Posthuma, C., Brand, E., Swartjes, F., & Versteegh, J. (2018). *Risicogrenzen PFOA voor grond en grondwater : Uitwerking voor generiek en gebiedsspecifiek beleid (herziene versie)*.

Moermond, C. T. A., Verbruggen, E. M. J., & Smit, C. E. (2010). *Environmental risk limits for PFOS. A proposal for water quality standards in accordance with the Water Framework Directive* (601714013/2010).

Nguyen, T. V., Reinhard, M., Chen, H., & Gin, K. Y. (2016). Fate and transport of perfluoro- and polyfluoroalkyl substances including perfluorooctane sulfonamides in a managed urban water body. *Environ Sci Pollut Res Int*, *23*(11), 10382-10392. https://doi.org/10.1007/s11356-016-6788-9

NOBO. (2008). *Normstelling en bodemkwaliteitsbeoordeling, onderbouwing en beleidsmatige keuzes voor bodemnormen in 2005, 2006 en 2007. Ministerie van VROM, publicatie 8395.* https://www.bodemplus.nl/publish/pages/91751/rapportage_nobo_normstellling_en_bodemkwaliteitsbeoordeling_24_263999.pdf

Osté, L. (2021). *Onderbouwing grenswaarden voor definitief handelingskader PFAS Grenswaarden voor toepassen in zoet oppervlaktewater. In voorbereiding*.

RIVM. (2020). *Conclusie RIVM gebruik EFSA-TWI PFAS*. https://www.rivm.nl/documenten/notitie-conclusie-rivm-gebruik-efsa-twi-pfas

RIVM. (2021). *Notitie implementatie van de EFSA som-TWI PFAS*. https://www.rivm.nl/documenten/notitie-implementatie-van-efsa-som-twi-pfas

Rutgers, M., Brand, E., Janssen, P., Marinkovic, M., Muller, J., Oomen, A., Otte, P., Swartjes, F., & Verbruggen, E. (2019). *Risicogrenzen*

GenX (HFPO-DA) voor grond en grondwater. https://www.rivm.nl/publicaties/risicogrenzen-genx-hfpo-da-voor-grond-en-grondwater

Van Breemen P.M.F. , Quick, J., Brand, E., Otte, P. F., Wintersen, A. M., & Swartjes, F. A. (2020). *CSOIL 2020: Exposure model for human health risk assessment through contaminated soil. Technical description.* https://www.rivm.nl/publicaties/csoil-2020-exposure-model-for-human-health-risk-assessment-through-contaminated-soil

Van der Aa, M., Hartmann, J., Biesebeek, J. D. t., & Boon, P. (2021). *Analyse bijdrage drinkwater en voedsel aan blootstelling EFSA-4 PFAS in Nederland en advies drinkwaterrichtwaarde*.

Verbruggen, E. (2014). *New method for the derivation of risk limits for secondary poisoning* (2014-0097). https://www.rivm.nl/publicaties/new-method-for-derivation-of-risk-limits-for-secondary-poisoning

Verbruggen, E., Marinkovic, M., & Wassenaar, P. (2020). *Ecotoxicologische risicogrenzen voor PFOS in bodem en grondwater*. https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0085.html

Wintersen, A., & Otte, P. (2021). *Risicogrenzen ter onderbouwing van Maximale Waarden voor toepassen van grond en baggerspecie voor PFOS en PFOA*.

Wintersen, A., Römkens, P., Rietstra, R., Zeilmaker, M., Bokkers, B., & Swartjes, F. (2019). *Risicogrenzen bodem voor het gebruik van PFAS-houdende grond en bagger voor akkerbouw en veeteelt*.

Wintersen, A. M., & Otte, P. (2020). *Indicatieve Niveaus voor Ernstige Verontreiniging PFAS*. https://www.rivm.nl/documenten/indicatieve-niveaus-voor-ernstige-verontreiniging-pfas

Zeilmaker, M. J., Janssen, P., Versteegh, A., Pul, A. v., Vries, W. d., Bokkers, B., Wuijts, S., Oomen, A., & Herremans, J. (2016). *Risicoschatting emissie PFOA voor omwonenden* https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0049.pdf

Bijlage 1. Bijdrage blootstellingsroute per bodemfunctie

stofnaam	risicogrenswaarde bodem [mg/kg]	Poriewater [kg/m3]	Ingestie grond	Dermale opn. binnen	Dermale opn. buiten	Inhalatie gronddeeltjes	Inhalatie binnenlucht	Inhalatie buitenlucht	Groente-consumptie	Permeatie drinkw.	Dampen douchen	Derm. opn. douchen	Dosis [g/(kg lg.dag)]
PFOA	5.95E-02	8.61E-06	7.29E-11	4.54E-13	6.32E-12	5.66E-13	5.03E-13	9.26E-17	5.47E-10	3.86E-13	1.50E-15	1.02E-13	6.29E-10
PFOS	5.85E-02	5.39E-06	1.44E-10	8.95E-13	1.25E-11	1.12E-12	7.66E-22	1.66E-23	4.70E-10	2.06E-19	2.33E-24	2.35E-22	6.29E-10
GenX (FRD 903)	5.72E-02	3.62E-06	4.20E-12	2.62E-14	3.64E-13	3.26E-14	4.23E-15	1.67E-16	6.22E-10	1.69E-12	3.07E-20	3.05E-14	6.29E-10

Merk op:

- Bijdragen blootstellingsroutes aan dosis in g/kg lichaamsgewicht/dag
- De waarden onder ‘risicogrenswaarde’ en ‘poriewater’ zijn exclusief correctie correctie achtergrondblootstelling

Bijlage 2. Overzicht Relative Potency Factors

Uit: (RIVM, 2021)

Relatieve potentie factoren van 23 PFAS

PFAS	**PFAS afkorting**	**CAS nummer van lineaire PFAS**	**RPF**
Sulfonzuren			
Perfluorbutaansulfonzuur	PFBS	375-73-5	0,001
Perfluorpentaansulfonzuur *	PFPeS	2706-91-4	0,6
Perfluorhexaansulfonzuur	PFHxS	355-46-4	0,6
Perfluorheptaansulfonzuur *	PFHpS	375-92-8	2
perfluoroctaansulfonzuur	PFOS	1763-23-1	2
Perfluordecaansulfonzuur	PFDS	335-77-3	2
Carbonzuren			
perfluorbutaanzuur	PFBA	375-22-4	0,05
Perfluorpentaanzuur *	PFPeA	2706-90-3	0,05
perfluorhexaanzuur	PFHxA	307-24-4	0,01
Perfluorheptaanzuur *	PFHpA	375-85-9	1
perfluoroctaanzuur	PFOA	335-67-1	1
perfluornonaanzuur	PFNA	375-95-1	10
Perfluordecaanzuur *	PFDA	335-76-2	10
perfluorundecaanzuur	PFUnDA	2058-94-8	4
perfluordodecaanzuur	PFDoDA	307-06-7	3
Perfluortridecaanzuur *	PFTrDA	72629-94-8	3
perfluortetradecaanzuur	PFTeDA	376-06-7	0,3
perfluorhexadecaanzuur	PFHxDA	67905-19-5	0,02
perfluoroctadecaanzuur	PFODA	16517-11-6	0,02
Ether carbonzuren			
2,3,3,3-tetrafluor-2-(heptafluorpropoxy)propionzuur	HFPO-DA (~GenX)	13252-13-6	0,06
ammonium 4,8-dioxa-3H-perfluornonanoaat	ADONA	958445-44-8	0,03
Telomeer alcoholen			
1H,1H,2H,2H-perfluoroctanol	6:2 FTOH	647-42-7	0,02
1H,1H,2H,2H-perfluordecanol	8:2FTOH	678-39-7	0,04