



Tweede gewijzigd
gefaseerd
bodemsaneringsproject:
3M Belgium, Zwijndrecht en
omgevende gebieden – deel percelen
met woonfunctie

VOORBEREID VOOR



DATUM

15 oktober 2024

REFERENTIE

R004-0642375



DOCUMENT GEGEVENS

DOCUMENT TITEL	Tweede gewijzigd gefaseerd bodemsaneringsproject:
DOCUMENT ONDERTITEL	3M Belgium, Zwijndrecht en omgevende gebieden – deel percelen met woonfunctie
PROJECT NUMMER	R004-0642375
Datum	15 oktober 2024
Versie	1.0
Geschreven door	Kenneth Seys, Jan Van linden en Dirk Nuyens
Klantnaam	3M Belgium bv

ONDERTEKENING

Tweede gewijzigd gefaseerd bodemsaneringsproject:

3M Belgium, Zwijndrecht en omgevende gebieden – deel percelen met
woonfunctie

R004-0642375



Kenneth Seys
Consultant



Jan Van Linden
Associate Partner



Dirk Nuyens
Principal Partner

ERM nv
Posthoflei 5 bus 6
2600 Antwerpen-Berchem
België
T +32 3 287 36 50

© Copyright 2024 door ERM International Group Limited en / of zijn filialen ("ERM").

Alle rechten voorbehouden. Geen enkel deel van dit werk mag worden gereproduceerd of verzonden in welke vorm dan ook, of op enige manier, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van ERM.

INHOUD

DEEL 1 – ADMINISTRATIEVE BIJLAGEN	1
ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	A
DEEL 2 – NIET TECHNISCHE SAMENVATTING	A
NIET TECHNISCHE SAMENVATTING	I
DEEL 3 – RAPPORT	I
1. INLEIDING	1
1.1 ALGEMENE INLEIDING	1
1.2 SITUERING VAN HET PROJECTGEBIED	2
1.3 AANLEIDING VOOR HET BSP	4
1.4 GEBRUIKTE STANDAARDPROCEDURE	8
1.5 AANLEIDING “GEFASEERDE AANPAK”	8
1.5.1 Gefaseerd BSP op basis van een efficiëntere en effectievere aanpak van de bodemverontreiniging	9
1.6 ONVERENIGBAARHEID	9
2. CONCEPTUEEL SITE MODEL BODEMSANERING	10
2.1 ALGEMEEN	10
2.2 VERONTREINIGINGSTOESTAND	10
2.2.1 Historiek	10
2.2.2 Bodemkundige en hydrogeologische gegevens	20
2.3 SAMENVATTENDE INFORMATIE VERONTREINIGINGSTOESTAND	26
2.3.1 Samenvatting eerdere bodemonderzoeken	26
2.3.2 Dit beschrijvend onderzoek is tijdens de opmaak van het voorliggend rapport nog niet goedgekeurd door de OVAM. Saneringsplichtige parameters	44
2.3.3 Omvang verontreiniging	45
2.3.4 Vuilvrachtinschatting	47
2.3.5 Samenvatting risico-evaluatie voor projectzone	50
2.3.6 Andere potentiële PFAS-bronnen buiten het terrein van 3M	51
2.3.7 Land- en tuinbouw & overige activiteiten	54
2.3.8 Andere gekende verontreinigingen binnen de projectzone	55
2.4 WEERGAVE CONCEPTUEEL SITEMODEL	89
2.5 BIJKOMEND ONDERZOEKVERRICHTINGEN	90
2.5.1 Berekeningen S-Risk	90
2.5.2 Conclusie	92
2.6 VOORZORGSMATREGELEN/ VEILIGHEIDSMATREGELEN EN GEBRUIKSADVIEZEN	92
2.6.1 Voorzorgsmatregelen	92
2.6.2 Veiligheidsmaatregelen	94
2.6.3 Gebruiksadviezen	94
2.7 DE LOCATIE	97
2.7.1 Beschrijving te saneren zone: algemeen beeld	97
2.7.2 Beschrijving te saneren zone: detailbeeld percelen met woonfunctie	98

2.7.3	Terreinbezoek	101
2.7.4	Vergunningstechnische omschrijving van de saneringslocatie en omgeving	101
2.7.5	Saneringstechnische uitgangspunten en randvoorwaarden	106
2.8	HAALBAARHEIDSONDERZOEK, PILOOTPROEVEN, LABOTESTEN	108
2.9	STABILITEITSMATREGELEN	109
3.	SAMENVATTING RELEVANTE BODEMSANERINGSCONCEPTEN EN MULTICRITERIA-ANALYSE	110
3.1	INLEIDING	110
3.2	OPSTELLEN BODEMSANERINGSVARIANTEN	110
3.2.1	Stap 1: uitwerking technische bodemsaneringsvarianten	110
3.2.2	Stap 2: afwegen bodemsaneringsvarianten – motivatie	113
3.2.3	Selectie bodemsaneringsvarianten	115
4.	UITWERKING VAN DE GESELECTEERDE BODEMSANERINGSVARIANTEN	118
4.1	ALGEMEEN	118
4.2	FASERING	120
4.3	VOORBEREIDENDE WERKEN	120
4.3.1	Algemeen	120
4.3.2	Voorbereidende activiteiten	120
4.3.3	Werkvoorbereiding na conform verklaring voorliggend BSP	121
4.3.4	Start- en werfvergadering	121
4.3.5	Plaatsbeschrijving & staalname	121
4.3.6	Werfinrichting en organisatie	122
4.4	DETAIL UIT TE VOEREN SANERINGSWERKEN	123
4.4.1	Algemene info ontgravingen	123
4.4.2	Ontgraving en aanvulling	123
4.4.3	Afronding werf	125
4.4.4	Rapportage en opvolging door OVAM	125
4.5	KOSTENRAMING	125
4.6	RESULTATEN TE BEREIKEN NA UITVOERING DER BODEMSANERINGSWERKEN	126
4.7	MONITORINGSPLAN	126
4.8	AFWERKING TE SANEREN ZONE EN HINDERLOCATIE	127
4.9	UITVOERINGSTERMIJN EN -PLANNING	127
4.10	VERWERKING VERONTREINIGDE STOFFEN OF DELEN VAN DE BODEM OF OPSTALLEN	128
4.11	VEILIGHEIDSMATREGELEN IN VERBAND MET MILIEU- EN ARBEIDSVEILIGHEID	129
4.11.1	Algemeen	129
4.11.2	Veiligheidsklasse	130
4.11.3	Resultaten analyse Achilles	130
4.11.4	Persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM)	130
4.12	NAZORGPLAN	130
4.13	NABESTEMMING	131
4.13.1	Nabestemming projectgebied	131
4.14	IMPACT BODEMSANERINGSWERKEN OP OMGEVING	131
4.15	IMPACT BODEMSANERINGSWERKEN OP TE SANEREN GRONDEN	131
4.16	IMPACT OP BODEMSANERINGSWERKEN DOOR ACTIVITEITEN IN DE OMGEVING	131

4.17	IMPACT OP BODEMSANERINGSWERKEN DOOR ACTIVITEITEN OP TE SANEREN GRONDEN	132
5.	ONDERTEKENING	133
	DEEL 4 – SAMENVATTING PER GROND	134
	DEEL 5 – MULTICRITERIA ANALYSE	140
1.	UITWERING VARIANTEN: PERCELEN MET WOONFUNCTIE	141
1.1	TECHNISCHE UITWERKING	141
1.2	VOLUMEBEPALING IN FUNCTIE VAN VERONTREINIGDE STOF	142
1.3	RAMING KOSTPRIJS SANERING	143
1.4	TE VERWACHTEN RESULTATEN NA SANERING	144
1.5	AANDUIDING IMPACT OP LEEFMILIEU	145
1.6	BEPERKINGEN VOOR TOEKOMSTIG GEBRUIK	146
1.7	ECOSYSTEEMDIENSTEN	148
1.8	MULTICRITERIA-ANALYSE	150
1.8.1	Bepaling van categorie en gewicht	150
1.8.2	Uitwerking multicriteria-analyse	150
1.8.3	Resultaat multicriteria-analyse	162
	DEEL 6 – VERGUNNINGSTECHNISCHE BIJLAGE	164
1.	GEGEVENS OVER EVENTUELE VERGUNNINGSPLICHTIGE ACTIVITEITEN IN HET KADER VAN DE BODEMSANERINGSWERKEN	165
1.1	SANERINGSLOCATIE EN OMGEVING	165
1.2	OVERZICHT EN OMSCHRIJVING VAN DE STEDENBOUWKUNDIGE HANDELINGEN	165
1.2.1	Relevante handelingen	166
1.2.2	Verenigbaarheid met bestemming en omgeving	167
1.3	OVERZICHT EN OMSCHRIJVING VAN DE INGEDEELDE INRICHTINGEN EN ACTIVITEITEN OVEREENKOMSTIG HET DABM	167
1.3.1	Algemeen	167
1.3.2	Lozing – lozingsnormen	168
1.3.3	Grondwateronttrekkingen	168
1.4	MILIEUEFFECTRAPPORTAGE	168
1.5	PROJECT-M.E.R.-SCREENING	168
1.6	OMGEVINGSVEILIGHEIDSRAPPORT	168
1.7	BIODIVERSITEIT	168
1.7.1	Impact verzurende en vermestende deposities	170
1.7.2	Verdroging ten gevolge van bemaling	170
1.8	WATERTOETS	170
1.8.1	Toets van het gezond verstand	170
1.9	ADVIESINSTANTIES	171
	DEEL 7 – KAARTMATERIAAL	173

FIGUUR 1	LOCATIE PROJECTZONE OP TOPOGRAFISCHE KAART	
FIGUUR 2	OVERZICHT STAALNAMELOCATIES VASTE DEEL VAN DE AARDE PFAS - BBO	
FIGUUR 3	CONCENTRATIES VASTE DEEL VANDE AARDE PFAS – BBO	
FIGUUR 4	VERONTREINIGINGSCONTOUREN VASTE DEEL VAN DE AARDE BBO 22/12/2023	
FIGUUR 5	PLAN MET AANDUIDING GRONDWATERWINNINGEN BINNEN PROJECTZONE	
FIGUUR 6	OVERZICHTSPLAN MET AANDUIDING ALLE LOCATIES BINNEN PROJECTZONE	
FIGUUR 7	DETAILPLAN PROJECTZONE GEFASEERD BSP MET AANDUIDING WOONGEBIEDEN	
FIGUUR 8	DETAILPLAN BODEMSANERINGSVARIANT A – PERCELEN MET WOONFUNCTIE	
FIGUUR 9	DETAILPLAN BODEMSANERINGSVARIANT B – PERCELEN MET WOONFUNCTIE	
FIGUUR 10	DETAILPLAN BODEMSANERINGSVARIANT C – PERCELEN MET WOONFUNCTIE	
FIGUUR 11	DETAILPLAN BODEMSANERINGSVARIANT D – PERCELEN MET WOONFUNCTIE	
FIGUUR 12	OVERZICHTSPLAN VAN DE WEERHOUDEN SANERINGSVARIANTEN	
FIGUUR 13	UITWERKING WERFINRICHTING	
FIGUUR 14	PLAN GEBRUIKSADVIEZEN VOOR EN TIJDENS BODEMSANERINGSWERKEN	
DEEL 8 – BIJLAGEN		1
BIJLAGE 1	OPDELING KADASTRALE PERCELEN	
BIJLAGE 2	BEWIJS INDIENEN ARCHEOLOGIEENOTA	
BIJLAGE 3	FOTOLOG	
BIJLAGE 4	KOSTENRAMING	
BIJLAGE 5	UITDRAAI CO2 CALCULATOR PER VARIANT	
BIJLAGE 6	OVEREENKOMST GEBRUIK GROND DERDEN	
BIJLAGE 7	PASSENDE BEOORDELING	
BIJLAGE 8	GIDS VOOR LANDEIGENAARS EN LANDGEBRUIKERS	
BIJLAGE 9	STOFACHTIEPLAN	
BIJLAGE 10	MEETING MINUTES OVERLEG OVERHEDEN	
DEEL 9 – ADMINISTRATIEVE BIJLAGEN		1
BIJLAGE A	KADASTRALE GEGEVENS	
DEEL 10 – BELANGRIJKE INFORMATIE		1
LIJST VAN TABELLEN		
TABEL 0-1	ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	A
TABEL 0-2	GEGEVENS IDENTIFICATIE VAN DE GRONDEN	C
TABEL 2-1	TIJDSLIIJN COC'S	13
TABEL 2-2	HYDROGEOLOGISCHE SCHEMATISCHE VOORSTELLING	21
TABEL 2-3	SAMENVATTEND OVERZICHT EERDERE BODEMONDERZOEKEN	26

TABEL 2-4	SAMENVATTING SPECIFICATIES VERONTREINIGING VASTE DEEL VAN DE AARDE	44
TABEL 2-5	VERDACHTE COMPONENTEN PFAS VERONTREINIGING	44
TABEL 2-6	PFAS-VERBINDINGEN VERGELEKEN MET VOORGESTELDE BODEMSANERINGSNORM (VBSN) EN RICHTWAARDEN (VRW)	45
TABEL 2-7	VUILVRACHTINSCHATTING OP BASIS VAN EVS BINNEN PROJECTGEBIED BBO	48
TABEL 2-8	RAMING VUILVRACHT AANWEZIG IN HET WOONGEBIED	49
TABEL 2-9	OVERZICHT VAN BRANDEN OP BASIS VAN BEPERKTE INTERNET ZOEKTOCHT BINNEN DE PROJECTZONE	53
TABEL 2-10	OVERZICHT UITGEVOERDE ONDERZOEKEN EN OPGEVRAAGDE ONDERZOEKEN	56
TABEL 2-11	RISICOGRENSWAARDEN (RGW) BEPAALD VIA S-RISK VOOR STANDAARD BEWONING MET TUIN, MAAR ZONDER MOESTUIN	91
TABEL 2-12	GEBRUIKSADVIEZEN	94
TABEL 2-13	GELDENE GEBRUIKSADVIEZEN	96
TABEL 2-14	GESCHATTE OPPERVLAKTES WOONGEBIED SANERINGSZONE	99
TABEL 2-15	GEMIDDELDE PFAS-CONCENTRATIES WOONGEBIED ($\mu\text{G/KG DS}$)	100
TABEL 2-16	OPPERVLAKTES VOOR EEN GEMIDDELDE EN MEDIAAN TUIN IN ZONE 1A	100
TABEL 2-17	OVERZICHT SPECIFIEKE WETGEVING DIE MOGELIJK IMPACT HEEFT OP DE BODEMSANERINGSWERKEN	102
TABEL 4-1	OVERZICHT TE ONTGRAVEN EN AAN TE VULLEN VOLUMES	123
TABEL 4-2	KOSTENRAMING	125
TABEL 4-3	OPVOLGING SANERING	126
TABEL 4-4	GERAAMDE TE VERWERKEN HOEVEELHEDEN	128
TABEL 0-1	SAMENVATTING VAN DE VERONTREINIGINGSTOESTAND PER GROND	135
TABEL 1-1	SELECTIE BODEMSANERINGSVARIANTEN	142
TABEL 1-2	IMPACT OP MILIEU	145
TABEL 1-3	UITWERKING ECOSYSTEEMDIENSTEN	148
TABEL 1-4	MULTI CRITERIA-ANALYSE	162
TABEL 1-1	TOETS VAN GEZOND VERSTAND	170
TABEL 1-2	AAN TE SCHRIJVEN INSTANTIES	171

LIJST VAN ILLUSTRATIES

ILLUSTRATIE 1-1	LIGGING PROJECTGEBIED (ZWARTE CONTOUR) VAN VOORLIGGEND GEFASEERDE BSP AANGEDUID OP HET GEWESTPLAN	3
ILLUSTRATIE 1-2	ZONERING GEBIED TEN ZUIDEN E34 TIJDENS UITVOERING BBO	5
ILLUSTRATIE 1-3	AANDUIDING PROJECTGEBIED ONDERHAVIG BSP BINNEN ZONE MET SANERINGSPLICHT VOOR 3M BELGIUM BV	7
ILLUSTRATIE 2-1	EVOLUTIE PFAS-PRODUCTIE IN ZWIJNDRECHT	11
ILLUSTRATIE 2-2	OVERZICHT PFAS-PROCES – EFC	12

ILLUSTRATIE 2-3	OVERZICHT PFAS-PROCES – BATCH	12
ILLUSTRATIE 2-4	ORTHOFOTO 1971	15
ILLUSTRATIE 2-5	ORTHOFOTO 1979-1990	16
ILLUSTRATIE 2-6	ORTHOFOTO 2000-2003	17
ILLUSTRATIE 2-7	ORTHOFOTO 2008-2011	18
ILLUSTRATIE 2-8	ORTHOFOTO 2023	19
ILLUSTRATIE 2-9	PLAATSELIJKE HYDROGEOLOGISCHE STRUCTUUR	22
ILLUSTRATIE 2-10	KWETSBAARHEID VAN HET GRONDWATER (GEOPUNT)	24
ILLUSTRATIE 2-11	OVERZICHT VAN DE OPPERVLAKTELICHAMEN BINNEN DE PROJECTZONE	25
ILLUSTRATIE 2-12	AANDUIDING BRONZONES VOOR DE ONTSTANE PFAS-VERONTREINIGING	27
ILLUSTRATIE 2-13	LIGGING Z-WELLS	29
ILLUSTRATIE 2-14	HORIZONTALE VERDELING PFOS-CONCENTRATIES (0,0 – 0,5 M-MV)	46
ILLUSTRATIE 2-15	VERTICALE VERDELING PFOS-CONCENTRATIE	47
ILLUSTRATIE 2-16	LOCATIES DROOGKUISEN, HISTORISCHE BRANDEN, BRANDBLUSOEFENTERREIN EN BINNEN DE PROJECTZONE	52
ILLUSTRATIE 2-17	BIJ OVAM GEKENDE VERONTREINIGINGSDOSSIEREN BINNEN DE PROJECTZONE	55
ILLUSTRATIE 2-18	CONCEPTUEEL SITE MODEL	90
ILLUSTRATIE 2-19	PERCELEN MET WOONFUNCTIE BINNEN DE SANERINGSZONE	98
ILLUSTRATIE 2-20	AANDUIDING AANWEZIGHEID VLEERMUIZENPOPULATIES	104
ILLUSTRATIE 2-21	BIOLOGISCHE WAARDERINGSKAART BINNEN DE PROJECTZONE	105
ILLUSTRATIE 2-22	AANWEZIGHEID POLDERS BINNEN DE PROJECTZONE	106
ILLUSTRATIE 1.1	OVERZICHT BKW2 GEBIEDEN BINNEN PROJECTGEBIED BSP	169

AKRONIEMEN EN AFKORTINGEN

Akroniemen	Beschrijving
10:2 FTS	10:2 Fluortelomeer-sulfonzuur (10:2 FTS)
4:2 FTS	4:2 Fluortelomeer-sulfonzuur (4:2 FTS)
6:2 FTS	6:2 Fluortelomeer-sulfonzuur (6:2 FTS)
6:2/8:2 FTPD	6:2/8:2 Fluortelomeer fosfaat diëster
8:2 FTS	8:2 Fluortelomeer-sulfonzuur (8:2 FTS)
6:2 diPAP	bis[2-(perfluorhexyl)ethyl]fosfaat
BATNEEC	Best Available Technique Not Exceeding Excessive Costs
BBO	Beschrijvend Bodemonderzoek
8:2 diPAP	bisperfluorodecyl fosfaat
BSP	Bodemsaneringsproject

Akroniemen	Beschrijving
CHS	Cyclohexaansulfonzuur
CMA	Compendium voor Monsternamen en Analyse
DONA	4,8-Dioxa-3H-perfluoronanonzuur (DONA)
ds	Droge stof
ESD	Ecosysteemdiensten
EtPFOSA	N-Ethyl perfluorooctaansulfonamide (EtPFOSA)
HxFPO-DA	Hexafluorpropyleenoxide-dimeerzuur, GenX (HxFPO-DA)
MCA	Multi Criteria Analyse
m-mv	meter min maaiveld
NEtPFOSAA	N-ethylperfluorooctaansulfonamidoazijnzuur (NEtPFOSAA)
NMePFBSA	N-Methylperfluorbutaansulfonamide
NMePFOSA	N-Methylperfluorooctaansulfonamide (NMePFOSA)
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffen Maatschappij
PFAS	PerFluor-Alkyl Stoffen
PFBA	Perfluorbutaanzuur (PFBA)
PFBS	Perfluorobutaansulfonzuur (PFBS)
PFBSA	Perfluorobutaansulfonamide (FBSA)
PFBSAMA	Perfluorobutaansulfonylamido(methyl)acetaat
PFDA	Perfluorodecaanzuur (PFDA)
PFDODA	Perfluordodecaanzuur (PFDODA)
PFDODS	Perfluorododecanesulfonzuur (PFDODS)
PFDS	Perfluorodecaan sulfonzuur (PFDS)
PFHpA	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)
PFHpS	Perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)
PFHxA	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)
PFHxDA	Perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)
PFHxS	Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)
PFHxSA	Perfluorhexaansulfonamide (PFHxSA)
PFNA	Perfluoronanonzuur (PFNA)
PFNS	Perfluoronaansulfonzuur (PFNS)
PFOA	Perfluorooctaanzuur (PFOA)
PFODA	Perfluorooctadecaanzuur (PFODA)
PFOS	Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS)
PFOSA	Perfluorooctaansulfonamide (FOSA)

Akroniemen	Beschrijving
PFPeA	Perfluoropentaanzuur (PFPeA)
PFPeS	Perfluoropentaansulfonzuur (PFPeS)
PFTeDA	Perfluorotetradecaanzuur (PFTeDA)
PFTrDA	Perfluorotridecaanzuur (PFTrDA)
PFUnDA	Perfluoroundecaanzuur (PFUnDA)
RUP	Ruimtelijk Uitvoeringsplan
TOP	Tijdelijke Opslagplaats
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij

DEEL 2 – NIET TECHNISCHE SAMENVATTING

NIET TECHNISCHE SAMENVATTING

Op 22 december 2023 heeft ERM het volledige beschrijvend bodemonderzoek (BBO) ingediend voor de 3M-site in Zwijndrecht en de omgevende gebieden voor de PFAS-verontreiniging ten gevolge van de (historische) bedrijfsactiviteiten op de 3M-site in Zwijndrecht. In dit BBO is de aard en omvang van de PFAS-verontreinigingen onderzocht op en rond de 3M-site in het vaste deel van de aarde, het grondwater, het oppervlaktewater, sediment en het vaste deel van de waterbodem van belangrijkste waterlopen in het onderzoeksgebied. De PFAS-verontreinigingen op en in de directe omgeving van de 3M-site zijn gekarakteriseerd als voornamelijk PFOS en zijn precursoren, en zijn gerelateerd aan voormalige productieprocessen van 3M Belgium in Zwijndrecht. Tevens zijn de risico's voor volksgezondheid en leefmilieu geëvalueerd. Het onderzochte gebied bestaat uit natuur-, landbouw-, woon-, recreatie- en industriegebied en heeft een oppervlakte van ongeveer 40 km².

Binnen het BBO-projectgebied is een afbakeningscontour 'richtwaarde' voor PFOS (3 µg/kg ds) bepaald voor het vaste deel van de aarde. Deze PFOS-contour heeft een geschatte oppervlakte van ongeveer 12,2 km². De verontreiniging heeft een gemengde, hoofdzakelijk historisch (74%) karakter met verontreinigings-ID 40.

In het BBO is geconcludeerd dat er een humaan-toxicologisch, verspreidings- (uitloging) en ecotoxicologisch risico uitgaat van de verontreiniging. Het grootste risico gaat uit van de consumptie van vrije uitloop kippen en in mindere mate van het eten van lokaal geteeld fruit en groenten uit de eigen (moes)tuin.

Op 20 februari 2024 heeft de OVAM zich via haar schrijven met referentie BB-BEDR-BVG-20240071596 akkoord verklaard met de bevindingen van het finale BBO, en de perimeter vastgelegd waarbinnen de saneringsplicht op 3M Belgium rust. In hetzelfde schrijven heeft OVAM 3M aangemaand voor de opmaak van een eerste gefaseerd BSP voor het woongebied ten zuiden van de E34 dat prioritair moet aangepakt worden om het humaan-toxicologische risico weg te nemen. Een eerste gefaseerd BSP was ingediend op 30 april 2024, maar is door OVAM niet conform verklaard.

Onderhavig rapport is het gewijzigde gefaseerd BSP volgend op bovenstaand BBO, rekening houdend met de opmerkingen van OVAM. Het projectgebied van dit BSP ligt binnen het zuidelijke deel van de PFOS-contour voor het vaste deel van de aarde, met name het deel ten zuiden van de E34, met uitzondering van de gekende zone 1A die deel uitmaakt van een eerder conform verklaard BSP. Het voorliggende gefaseerd BSP beschrijft niet de sanering van het grondwater, dat zal in een volgend gefaseerd saneringsproject worden opgenomen.

Een relatief groot deel van het projectgebied staat aangeduid als agrarisch gebied of als woongebied. Een kleiner gebied is bestemd voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen. Binnen het projectgebied is een saneringszone vastgelegd die de feitelijke terreinen omvat waarop de saneringsactiviteiten beschreven in dit gefaseerd BSP betrekking hebben. De saneringszone bestaat uit onverharde delen van percelen met een woonfunctie.

Het doel van de bodemsanering is gericht op het opheffen van het humaan-toxicologisch risico, dat uitgaat van de PFAS-verontreiniging in het vaste deel van de aarde, door het wegnemen van de blootstellingspaden naar de receptoren, in dit geval de mensen die wonen op de percelen en eieren eten van kippen met vrije uitloop in de eigen tuin, in mindere mate ook omwille van het eten van groenten en/of fruit eten uit eigen tuin.

De voorgestelde saneringswerken opgenomen in dit gefaseerde BSP zijn algemeen omschreven voor de ganse saneringszone en bijgevolg niet-perceelsgebonden. Dit saneringsproject is opgesteld rekening houdend met de best mogelijke aanpak voor het gehele gebied op basis van de reeds beschikbare informatie en zou dan ook een beeld moeten kunnen geven van de impact van de saneringswerken op de gemeenschap van Zwijndrecht en Beveren. Het succes van de bodemsanering hangt af van de volledige uitvoering van deze globale aanpak met als hoofddoel een meer leefbaar Zwijndrecht en Beveren.

Met het oog op het selecteren van de meest geschikte saneringstechniek, heeft ERM varianten uitgewerkt voor gebieden met woonfunctie binnen het projectgebied van dit gefaseerd BSP. Voor dit gebied heeft ERM de verschillende varianten, zoals voorgeschreven, afgewogen met de multicriteria analyse (MCA).

In de eerste versie van dit BSP was ook de sanering van recreatieve gebieden opgenomen, maar was Agentschap Zorg niet akkoord met het verschil in aanpak tussen deze gebieden en de percelen met woonfunctie. Op vraag van OVAM is overleg geweest met de Agentschap Zorg om hun standpunt beter te begrijpen. Bijkomende risicoberekeningen hebben aangetoond dat er binnen het project gebied geen risico is voor kinderen die langdurig spelen in de eigen tuin, wat in overeenstemming is met de afwezigheid van een humaan risico voor recreatiegebieden. Omwille van deze reden is in deze versie van het BSP enkel de sanering voorzien voor de percelen met woonfunctie, en geen sanering van de recreatieve gebieden, wat ook is toegelicht tijdens een overleg met de Gemeente Zwijndrecht en Beveren. Het is evenwel zo dat indien uit nieuwe bijkomende inzichten, bijvoorbeeld uit de resultaten van de grootschalige biomonitoring van PFAS in bloed in Zwijndrecht en omstreken, en eventuele wijzigingen van de geadviseerde 'no-regret' maatregelen blijkt dat er toch bijkomende maatregelen nodig zijn in de recreatieve gebieden, dan zullen hiervoor de gepaste acties uitgewerkt worden. Deze nieuwe acties kunnen mogelijk het onderwerp uitmaken van een nieuw saneringsproject.

De weerhouden saneringsvariant is het saneren van de moestuin, en een eventuele kippenren door het verwijderen van de PFAS-houdende grond tot een maximale diepte van 70 cm. De ontgraven grond wordt vervangen door schone, kwaliteitsvolle grond. Door deze sanering blijft er geen restverontreiniging aanwezig in het vaste deel van de aarde ter hoogte van de kippenrennen en de moestuinen tot de einddiepte waar de grond ontgraven is en waar ontgraving mogelijk is.

De eerste stap is de inventarisatie van de effectief te saneren percelen. Hiervoor zal een bevraging georganiseerd worden bij de bewoners binnen de projectzone van dit BSP. Percelen waar momenteel een moestuin/kippenren/privéserra is komen enerzijds in aanmerking voor sanering. Daarnaast zijn er ook percelen waar momenteel geen moestuin is, maar waarvan een deel van de tuin kan omgezet worden naar moestuin voor bewoners die ofwel gestopt waren of nog niet gestart zijn ten gevolge van de no-regret maatregelen. Deze bewoners kunnen zich éénmalig aanmelden om hiermee in te stappen binnen de looptijd van de geplande saneringswerken. In overleg met deze bewoners wordt er een deel van de tuin (met een maximum van 25% van het huidige onverharde deel van de tuin) ontgraven tot een maximale diepte van 70 cm met als doel om er een moestuin aan te leggen.

Voorafgaand aan de werken zal een plaatsbeschrijving gebeuren, samen met de uitvoering van een boring op het perceel met staalname van de toplaag (0-0,3 m-mv) en de diepere lagen (50 cm-mv en op 70 cm-mv). Indien in het topstaal de PFOS-bodemsaneringsnorm type III

voor moestuinen van 3,8 µg/kg ds niet wordt overschreden, zal het perceel niet gesaneerd worden. Wordt in de toplaag de bodemsaneringsnorm type III (3,8 µg/kg ds) overschreden dan zal de toplaag worden afgegraven tot op de diepte waarop de PFOS-richtwaarde van 3 µg/kg ds wordt bereikt, met een maximale diepte van 70 cm. Gezien de sanering een beheersmaatregel betreft die het risico dat uitgaat van het eten van eieren van kippen met vrije uitloop of eten van gewassen wegneemt is het niet nodig om specifieke terugsaneerwaardes te bepalen.

Met de betrokken bewoners zal vervolgens de planning en toegankelijkheid worden doorgesproken en zullen er concrete afspraken gemaakt worden rond de herstelling van vaste elementen of beplantingen die tijdelijk verwijderd moeten worden om toegang tot de tuin te krijgen.

Na uitvoering van de sanering kan het gesaneerde deel van de tuin weer als moestuin worden gebruikt. Kippenrennen kunnen eventueel worden hersteld in overleg met de eigenaar. Het gebruiksadvies om geen eigen gekweekte eieren te consumeren blijft evenwel in stand na sanering.

Een belangrijke opmerking is dat grondwater niet gebruikt mag worden om de terreinen te besproeien. De verontreiniging in het grondwater zal in een volgend gefaseerd BSP besproken worden. De geldende 'no regret' maatregelen en gebruiksadviezen voor grondwater blijven gelden. Enkel ter hoogte van de ontgraven delen vervallen de gebruiksadviezen GA1a, GA3b en GA5c(d). De geldende gebruiksadviezen zijn: GA1a, GA2a, GA2b, GA2c, GA3b, GA3c, GA4, GA5a, GA5b, GA5c. Uitleg van de verschillende codes kan onderaan het hoofdstuk teruggevonden worden.

Tijdens de werken zullen alle nodige maatregelen genomen worden om de hinder naar stof, lawaai en dergelijke meer tot een minimum te beperken.

Volumes, timing & kosten

Op basis van bovenstaande gekozen saneringsvarianten, wordt de totale hoeveelheid te ontgraven gronden in de saneringszone geraamd op ongeveer 51.197 m³ of 92.155 ton. Rekening houden met deze hoeveelheid, de complexiteit van deze werken in een woonomgeving, en de onzekerheid naar voldoende capaciteit voor afvoer van verontreinigde grond en aanvoer van schone grond/teelaarde, is de duurtijd van de werken ruwweg ingeschat op 3 tot 4 jaar. De kosten voor deze werken zijn geraamd op **€ 38.131.000**, inclusief 10% onvoorziene kosten en inclusief BTW. Deze volumes en bijhorende kost zijn berekend op basis van een inschatting van de huidige aanwezige moestuinen en/of kippenrennen voor het projectgebied van dit gefaseerd BSP, op basis van een gedetailleerde inventaris van zone 1A, uitgevoerd in het voorjaar van 2022. Deze kost is bijgevolg een inschatting die geen rekening houdt met bewoners die wensen in te stappen in deze sanering.

Gids voor landeigenaren en landgebruikers over het BSP

Aangezien het BSP betrekking heeft op een relatief groot aantal eigendommen met verschillende particuliere eigenaars en gebruikers die de inhoud ervan willen bekijken, begrijpen en commentariëren, is in bijlage (Bijlage 8) een gids opgenomen om landeigenaars en landgebruikers te helpen bij het navigeren door de relevante informatie bij het lezen van het BSP.

Deze gids bevat een samenvatting van het voorliggend BSP, alsook verwijzingen naar de rubrieken waar de volledige details kunnen worden geraadpleegd. Ook is een "Gids voor de bevolking voor het uitgraven van verontreinigde grond" bijgevoegd, waarin nuttige informatie wordt verstrekt over de wijze waarop een typisch uitgravingsproject wordt uitgevoerd, hoe deze activiteiten van invloed kunnen zijn op de eigendommen en de gebruikers ervan, en welke mitigatie- en controlemaatregelen worden voorgesteld om deze overlast tot een minimum te beperken.

Tijdelijke inrichting op de hinderpercelen

Voor de aangeduide locaties waar de tijdelijke werfinrichting zal ingericht worden gaat dit om de installatie van een werkkeet, decon unit en parking, voorzien voor de ganse duur van de sanering. Deze inrichting is voorzien op het terrein van de Lijn, ter hoogte van Park & Ride in Melsele aan de N70.

Tijdelijke inrichting binnen het projectgebied

Daarnaast is er een tijdelijke werfinrichting nabij de af te graven tuinen die afhankelijk is van de locatie en bereikbaarheid van de tuinen. Deze tijdelijke inrichting omvat de inname van het openbaar domein om de containers met propere en verontreinigde grond te stockeren. Dit laatste wordt per locatie apart onderzocht en is afhankelijk van de toegankelijkheid van het perceel.

Belangrijke randbemerkingen

Op dit moment zijn er voor PFAS-componenten geen definitieve saneringsnormen vastgelegd en wordt in Vlaanderen met een tijdelijk handelingskader gewerkt waarmee rekening is gehouden bij de opstelling van dit BSP.

Op basis van de uitgevoerde analyses op deze gronden, blijkt momenteel dat het overgrote deel van gronden binnen de saneringszone gestort moet worden, omdat de fijne fractie (<63 µm en organische stof) veelal groter is dan 40%. Op dit moment zijn testen lopende om na te gaan in hoeverre deze gronden alsnog in aanmerking komen om gereinigd te worden; de resultaten worden pas eind 2024 verwacht.

De werken in dit saneringsproject zijn afhankelijk van de acceptatiecapaciteit van de verschillende verwerkers/stortplaatsen en de aanvoercapaciteit van propere aanvulgrond. De saneringswerken beschreven in dit BSP zullen parallel uitgevoerd worden met de werken in zone 1A. Dit betekent dat de afzet van verontreinigde gronden en de aanvoer van schone gronden zullen samenvallen, wat de druk op beide elementen nog versterkt. De bodemsaneringssector is volop in beweging. Omwille van wijzigingen in Europese en Vlaamse wetgeving, beleid van verschillende verwerkers/stortplaatsen, overvraging van de bodemsaneringssector, aangepaste capaciteiten, beperkingen op stortcapaciteit in de tijd en verstrengde handhaving zou de afvoer beperkt, tijdelijk of permanent kunnen opgeschort worden gedurende de looptijd van de sanering. De realiteit is dat de capaciteit hieromtrent momenteel onduidelijk is en blijft, ondanks de lopende gesprekken ter voorbereiding van de sanering in zone 1A. De grondbeheersorganisaties in Vlaanderen hebben hier ook geen verdere informatie. Een lagere afvoer- en aanvoercapaciteit kan leiden tot een langer saneringstraject.

Mogelijk optimalisaties

Zoals hierboven aangegeven, zullen naar verwachting alle gronden die worden ontgraven uit de saneringszone gestort dienen te worden omwille van het relatief hoge percentage fijne fractie ($<63 \mu\text{m}$) en organische stof, waardoor de alternatieven voor het fysisch-chemisch wassen beperkt zijn.

Voorafgaand aan de start van de sanering zullen per perceel stalen worden genomen op verschillende dieptes om te bepalen of en hoe diep de grond moet worden afgegraven. Deze manier van werken laat ook toe de volumes aan- en af te voeren grond te optimaliseren.

Er zijn momenteel labotesten in uitvoering om het potentieel en de realistische schaalbaarheid van geavanceerde bodembehandelingstechnologieën (bv. met biopolymeren of oppervlakte-actieve stoffen) te bepalen, aangezien deze oplossingen kunnen bieden om het verlies van bijvoorbeeld vruchtbare grond/leemfracties te beperken, alsook om de hoeveelheid grond bestemd voor de stortplaats te minimaliseren. Voor sommige testen zal in de loop van 2024 een piloottest opgestart worden, met grotere volumes grond.

De gronden die vrijkomen tijdens de werken beschreven in onderhavig BSP zijn in vergelijking met de gronden uit zone 1A slechts 'licht' verontreinigd met PFOS. Een bijkomende mogelijkheid is het gebruik van degelijke gronden in zogenaamde 'engineered solutions'. Dit betekent dat de gronden niet gestort worden maar gebruikt worden voor bijvoorbeeld het aanleggen van bermen op een zodanige manier dat deze gronden geen risico inhouden naar de omgeving toe en naar het grondwater. Immers, uit de overlegmomenten met de uitbaters/eigenaars van stortplaatsen in het kader van de voorbereiding van de sanering van zone 1A, blijkt dat er weinig tot geen mogelijkheid is voor het bergen van dergelijke volumes in een stortplaats.

Gebruiksadviezen:

Onderstaande gebruiksadviezen zijn van toepassing. Er is geen gebruiksadvies toegevoegd aan de adviezen die eerder in het BBO zijn vastgelegd. Het afdekken van braakliggende tuinen is niet opgenomen als gebruiksadvies, in lijn met de resultaten van het meest recente BBO van augustus 2024 waar is aangetoond dat stof vanop braakliggende terreinen een zeer beperkte bijdrage heeft naar verspreiding toe.

SL1: Gebaggerd slib dat vrijkomt bij het vrijmaken van oppervlaktewaterlichamen moet worden getest op PFAS, en ter plaatse naar behoren worden behandeld als het de normen overschrijdt overeenkomstig het "Decreet bodemsanering en bodembescherming" en het uitvoeringsbesluit Vlarebo.

GA1a: Door de grondverzetregeling zijn er beperkingen voor het gebruik van de uitgegraven bodem.

GA2a: Bij de uitvoering van bemalingen, grondwaterverlagingen of onttrekkingen is het aangewezen om maatregelen te nemen om de verspreiding van de grondwaterverontreiniging en lozing van verontreinigende stoffen tegen te gaan.

GA2b: Het wordt afgeraden om het grondwater te gebruiken als drinkwater of voor persoonlijke hygiëne. Ook gebruik als drinkwater voor vee is af te raden.

GA2c: Het wordt afgeraden om het grondwater te gebruiken voor de tuin. Ook een industriële toepassing zonder de risico's te laten evalueren, is af te raden.

GA3b: Het is niet aangewezen om een moestuin aan te leggen op het perceel.

GA3c: Het is niet aangewezen om dieren te kweken op het perceel.

GA4: Bij de herontwikkeling van het terrein met een bestemmingswijziging is een nieuwe risico-evaluatie aangewezen.

GA5a: Bij het beheer van de natuurgebieden is het aangewezen om de kwaliteit van het snoeiafval te analyseren. Indien verhoogde PFAS-concentraties aanwezig zijn dient dit op gecontroleerde wijze afgevoerd te worden.

GA5b: Het is niet aangewezen om bessen of andere bosvruchten te consumeren of te oogsten tijdens het bezoek van de natuurgebieden. Ook het vangen en consumeren van vissen of andere waterorganismen is niet aangewezen.

GA5c: (a) De consumptie van eigen gekweekte eieren moet worden vermeden;

(b) De teelt van commerciële gewassen en fruit of dierlijke producten moet worden vermeden, behalve als analyses van deze producten aantonen dat ze voldoen aan de Europese normen of aan de EAC van het FAVV;

(c) De consumptie van eigen vlees, melk en melkproducten moet worden vermeden, behalve als analyses van deze producten aantonen dat ze voldoen aan de Europese normen of aan de EAC van het FAVV; en

(d) Controle van de groente- en fruit concentraties is aangewezen. Wanneer deze voldoen aan de EAC van het FAVV dienen geen maatregelen worden genomen. Voldoen ze niet dan mogen de grondconcentraties niet hoger zijn dan 3,8 µg/kg ds.



ERM HEEFT MEER DAN 160 KANTOREN IN DE
VOLGENDE LANDEN EN GEBIEDEN

Argentinië	Nederland
Australië	Nieuw-Zeeland
België	Peru
Brazilië	Polen
Canada	Portugal
China	Puerto Rico
Colombia	Roemenië
Frankrijk	Senegal
Duitsland	Singapore
Ghana	Spanje
Guyana	Taiwan
Hong Kong	Tanzania
India	Thailand
Indonesië	UK
Ierland	VAE
Italië	Vietnam
Japan	VS
Kazachstan	Zuid-Afrika
Kenia	Zuid-Korea
Maleisië	Zwitserland
Mexico	
Mozambique	

ERM

Posthoflei 5 bus 6
2600 Antwerpen-Berchem
België

T: +32 3 287 36 50

www.erm.com