



Rapport

Deelsaneringsplan/plan van aanpak
bodemsanering (GR001800289)

Voormalig bedrijfsterrein Electric Glass Fiber
NL, B.V. te Energieweg 3 te Westerbroek

Versie: 1

Status: Vrijgegeven

Datum: 11-07-2025

Kenmerk: JK-25007564



Autorisatieblad

Deelsaneringsplan/plan van aanpak bodemsanering:

- Dieseltank oost (MK1)
- Noodstroomvoorziening
- Oefenterrein brandweer

Voormalig bedrijfsterrein Electric Glass Fiber NL, B.V. te Energieweg 3 te Westerbroek (GR001800289)

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door		11-07-2025	11-07-2025
Gecontroleerd door		11-07-2025	11-07-2025
Vrijgegeven door			

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
1	-	11-07-2025	Eerste versie

Inhoudsopgave

Inleiding	4
1 Locatiegegevens en verontreinigingssituatie	6
1.1 Locatiegegevens	6
1.2 Beschrijving verontreinigingssituatie	6
1.3 Omvang en gevalsdefinitie	10
1.4 Gewenste ontwikkeling	11
1.5 Bodemopbouw en geohydrologie	11
2 Beleidskader en saneringsdoelstelling	12
2.1 Algemeen	12
2.2 Saneringsdoelstelling	12
2.3 Doelgebied sanering(en)	13
2.4 Afweging saneringsvariant	14
3 Saneringswerkzaamheden	16
3.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden	16
3.2 Bij de sanering betrokken organisaties	16
3.3 Voorbereiding	16
3.4 Saneringsmaatregelen	17
3.5 Grondbalans	20
3.6 Aanvullend bodemonderzoek	21
4 Milieukundige begeleiding	22
4.1 Algemeen	22
4.2 Kwaliteitsborging voor uitvoering, begeleiding en controle sanering	22
4.3 Milieukundige processturing en verificatie	22
4.4 Verificatie grondwater	23
4.5 Lozing onttrokken grondwater	24
4.6 Rapportage	25
4.7 Nazorg	26
Colofon	27
Bijlage 1 Regionale ligging	28
Bijlage 2 Verontreiniging situatie grond en grondwater	29
Bijlage 3 Kadastrale kaart	30
Bijlage 4 Ontgravingstekeningen (incl. monitoringsnetwerk)	31
Bijlage 5 Voorlopige veiligheidsklasse bepaling CROW400	32
Bijlage 6 Monitoringsprogramma	33

Inleiding

In opdracht van Electric Glass Fiber NL B.V. (namens de curator: Trip Advocaten) heeft Movares| MUG Ingenieursbureau voorliggend deelsaneringsplan en plan van aanpak opgesteld voor de uitvoering van meerdere bodemsanering(en) ter plaatse van de Energieweg 3 te Westerbroek. De locatie staat bij het bevoegd gezag bekend onder locatiecode GR001800289.

Aanleiding

Eind 2023 zijn de bedrijfsactiviteiten van Electric Glass Fiber NL, B.V. ter plaatse van de Energieweg 3 te Westerbroek in zijn geheel beëindigd. Met het beëindigen van de bedrijfsmatige activiteiten is eind 2024 begin 2025 gestart met de ontmanteling van het fabrieksterrein. Met het oog op de voorgenomen eigendomsoverdracht dienen de aangetoonde vormen van bodemverontreiniging te worden weggenomen. De aanpak van de aangetoonde vormen van bodemverontreinigingen vallen onder het overgangsrecht Wet Bodembescherming. Hierbij dient de aanpak van de verontreiniging aan te sluiten op artikel 13 van de Wet Bodembescherming. Daarnaast is er een gedeeltelijke overlap met een historische bodemverontreiniging (deelsaneringsplan), welke eveneens onder de reikwijdte valt van de Aanvullingswet Bodem Omgevingswet.

Als gevolg van de bedrijfsmatige activiteiten binnen de locatie zijn verontreinigingen met minerale olie en in mindere mate vluchtige aromaten ter plaatse van de noodstroomvoorziening en Dieseltank oost MK1 ontstaan. Met de uitvoering van het eindsituatie bodemonderzoek dat in 2024 is uitgevoerd is tevens een bodemverontreiniging met PFOS aangetoond ter plaatse van het voormalige brandweer oefenterrein.

Onderhavig deelsaneringsplan/ plan van aanpak voorziet in de aanpak van deze bodemverontreinigingen. Vanwege het wettelijke kader waarbinnen de werkzaamheden uitgevoerd dienen te worden (Wbb) en de gedeeltelijke overlap van verontreinigingen ter plaatse van dieseltank oost MK-1 (historische geval) noodstroomvoorziening (nieuw geval) en de verontreinigingsituatie met PFOS (nieuw geval) is gekozen voor een gecombineerde aanpak en deze te bundelen in één allesomvattend deelsaneringsplan/plan van aanpak. Het voorliggend deelsaneringsplan/plan van aanpak voorziet in de aanpak van de aangetoonde vormen van bodemverontreiniging ter plaatse van de volgende deellocaties:

1. Dieseltank oost MK-1

Het geval van bodemverontreiniging bij de voormalige dieseltank oost betreft een historische verontreiniging met brandstofproduct in grond en grondwater als gevolg van het gebruik van de voormalige dieselopslag. In 1974 heeft een calamiteit plaatsgevonden waarbij circa 7 m³ weggestroomd is vanuit een dieseltank. Ter plaatse van deze verontreiniging hebben in het verleden (2007-2010) reeds saneringsmaatregelen plaatsgevonden.

2. Noodstroomvoorziening

De verontreiniging met minerale olie bij de noodstroomvoorziening is recent (2003) ontstaan als gevolg van een lekkage en valt daarmee onder de zorgplicht volgens artikel 13 Wet bodembescherming. Conform artikel 13 Wet bodembescherming dient de bodemverontreiniging in zijn geheel te worden verwijderd (multifunctioneel herstel). Ter plaatse van deze verontreiniging is combinatie met de aanpak van de verontreiniging van Dieseltank oost MK1 in het verleden een in-situ bodemsanering uitgevoerd.

3. Oefenterrein brandweer

Ter plaatse van het voormalige oefenterrein van de brandweer is als gevolg van het gebruik van PFAS houdend blusschuim een bodemverontreiniging met PFOS ontstaan. De bodemverontreiniging is na 1 januari 1987 en voor 1 januari 2024 ontstaan. Dit betekent dat de Wet bodembescherming (Wbb) en daarmee de zorgplicht (artikel 13) van toepassing is. Op grond van de Wet bodembescherming (Wbb) geldt voor de aangetroffen PFOS verontreiniging de zorgplicht (artikel 13). Voor de ontstane bodemverontreiniging geldt dat er sprake is van 'herstelplicht', ofwel dat de verontreiniging en de directe gevolgen daarvan zoveel mogelijk moeten worden beperkt en zoveel mogelijk ongedaan moeten worden gemaakt.

Doelstelling

Het deelsaneringsplan/ plan van aanpak voorziet in de sanering van het aangetroffen geval van bodemverontreiniging op de locatie (historisch geval) waarbij de restverontreiniging van de in 2007-2010 uitgevoerde in-situ bodemsanering wordt weggenomen. Het eindresultaat van de sanering is een bouwrijpe locatie die overgedragen kan worden zonder sanerings-verplichtingen en geschikt is voor de functie industrie.

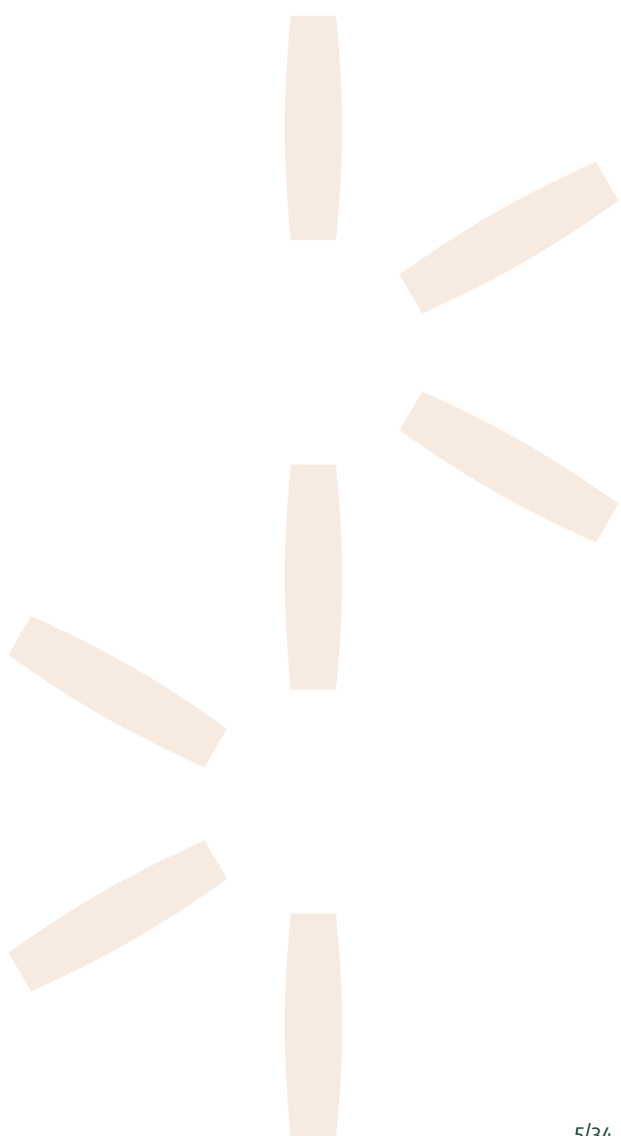
Ten aanzien van de zorgplicht gevallen (art. 13 Wbb) geldt dat de aangetoonde bodemverontreiniging met minerale olie in de directe omgeving van de noodstroomvoorziening, als ter plaatse van het oefenterrein van de brandweer (PFOS). Voor de ontstane bodemverontreiniging geldt dat er sprake is van 'herstelplicht', ofwel dat de verontreiniging en de directe gevolgen daarvan zoveel mogelijk moeten worden beperkt en zoveel mogelijk ongedaan moeten worden gemaakt.

In het deelsaneringsplan/plan van aanpak wordt een omschrijving gegeven van de uit te voeren werkzaamheden en de uitgangspunten van de sanering. Het bevoegd gezag wordt op dit deelsaneringsplan in het kader van de Wet bodembescherming verzocht een beschikking af te geven (instemming saneringsmaatregelen). Het plan van aanpak moet het bevoegd gezag voldoende informatie leveren om de haalbaarheid van het saneringsdoel en – resultaat te kunnen beoordelen. Verder moet het plan van aanpak voldoende informatie bevatten om op basis daarvan met succes de noodzakelijke vergunningen te kunnen aanvragen en/of meldingen te kunnen doen

Leeswijzer

Onderhavig saneringsplan is als volgt opgebouwd:

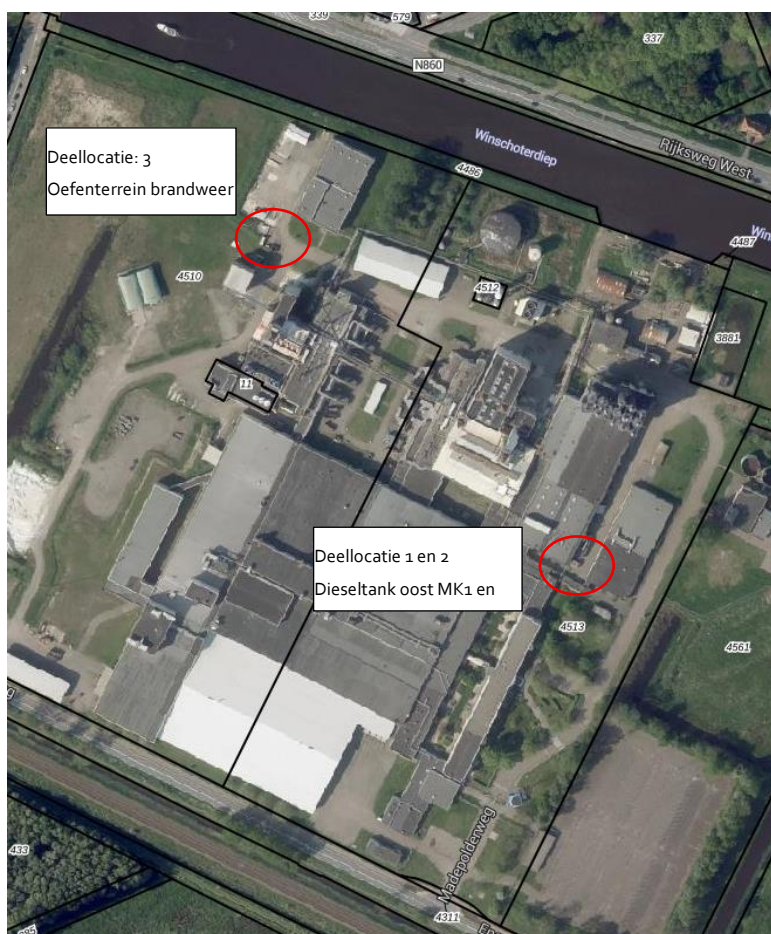
- achtergrondinformatie hoofdstuk 1;
- beleidskader hoofdstuk 2;
- beschrijving saneringswerkzaamheden hoofdstuk 3;
- milieukundige begeleiding en controle hoofdstuk 4.



1 Locatiegegevens en verontreinigingssituatie

1.1 Locatiegegevens

De saneringslocatie is gesitueerd aan de Energieweg 3 te Westerbroek (voorheen Rijksweg west 22) ten zuiden van het Winschoterdiep. De X- en Y-coördinaten van het globale middelpunt van de locatie zijn: $X = 241.615$ en $Y = 577.317$. De locatie staat kadastraal bekend als gemeente Hoogezand, sectie L met nummer 4513. De situering van de locatie is weergegeven in afbeelding 1. De regionale ligging van de saneringslocatie is opgenomen als bijlage 1. In bijlage 3 is de kadastrale kaart opgenomen met eigendomsinformatie.



Afbeelding 1. Globale situering saneringslocatie (rode contour) (bron: kadastralekaart.com)

1.2 Beschrijving verontreinigingssituatie

Op de saneringslocatie zijn reeds een aantal (bodem)onderzoeken uitgevoerd om de verontreinigingssituatie in zowel grond als grondwater in beeld te brengen. De bekende onderzoek rapportages zijn navolgend in chronologische volgorde genoemd:

- Nader onderzoek dieseltank oost Silenka te Westerbroek, R3159655.Po1/RHK, d.d. november 1991.
- Herbemonsteringen en peilingen PPG Industries Fiber Glass BV Westerbroek, R3399281.To1/JFM, d.d. mei 1995.
- Monitoring grondwater PPG Industries Fiber Glass BV Rijksweg west 22 Westerbroek R3666409.No1/HHH, d.d. 22 juni 1998.
- Monitoring grondwater PPG Industries Fiber Glass BV Rijksweg west 22 Westerbroek R3666409.No1/HHH, d.d. 14 februari 2000.

- Monitoring grondwater PPG Industries Fiber Glass BV Rijksweg west 22 Westerbroek R3666409.No1/HHH, d.d. 5 juni 2001.
- Monitoring grondwater PPG Industries Fiber Glass BV Rijksweg west 22 Westerbroek R3666409.No1/HHH, d.d. 20 augustus 2002.
- Monitoring grondwater PPG Industries Fiber Glass BV Rijksweg west 22 Westerbroek R3666409.No1/HHH, d.d. 19 januari 2004.
- Nader bodemonderzoek lekkage nabij noodstroomgebouw PPG Industries Fiber Glass BV te Westerbroek. Roo2-4307951SPV-Do1-N-G, d.d. 19 januari 2004.
- Actualisatie bodemonderzoek en saneringsnotitie PPG Industries Fiber Glass BV te Westerbroek. Roo1-4426872LPO-Do1-nva-Vo1-NL, d.d. 21 februari 2007.
- Saneringsplan bodemverontreiniging ter plaatse van dieseltank oost en noodstroomvoorziening bedrijfsterrein PPG te Westerbroek, MUG Ingenieursbureau, kenmerk: 3-803-30-06 december 2007;
- Aanvullend bodemonderzoek noodstroomvoorziening PPG Westerbroek, MUG Ingenieursbureau, kenmerk 51162415, 30 maart 2016;
- Grondwatermonitoring noodstroomvoorziening Energieweg 3 te Westerbroek, MUG Ingenieursbureau, kenmerk 59213616, 9 mei 2017;
- Grondwatermonitoring ter plaatse van de noodstroomvoorziening aan Energieweg 3 te Westerbroek, MUG Ingenieursbureau, kenmerk 59186318, 7 november 2018;
- Grondwatermonitoring noodstroomvoorziening Energieweg 3 te Westerbroek, MUG Ingenieursbureau, kenmerk 19302157, 10 februari 2020;
- Resultaten grondwatermonitoring noodstroomvoorziening MK1 (december 2020), MUG Ingenieursbureau, kenmerk 20301332, 18 december 2020;
- Grondwatermonitoring noodstroomvoorziening 2021, MUG Ingenieursbureau, kenmerk: 21301240, 23 december 2021;
- Eindsituatie bodemonderzoek bedrijfsterrein Electric Glass Fiber NL, B.V. (NEG) Energieweg 3 te Westerbroek, MUG Ingenieursbureau, kenmerk: 24300760, 5 november 2024;
- Actualiserend bodemonderzoek voormalig bedrijfsterrein Electric Glass Fiber, NL B.V. te Westerbroek, MUG Ingenieursbureau, kenmerk, 24300760, 28 januari 2025;
- Aanvullend bodemonderzoek deellocatie voormalig stookoliereservoir bedrijfsterrein NEG te Westerbroek, MUG Ingenieursbureau, kenmerk: 24300760, 10 april 2025;
- Nader bodemonderzoek PFAS ter plaatse van voormalig bedrijfsterrein NEG te Westerbroek, MUG Ingenieursbureau, kenmerk: 24300760, 14 april 2025;

Voor de beschrijving van de verontreinigingssituatie wordt gebruikgemaakt van de meest recente onderzoeksgegevens uit het actualiserend bodemonderzoek dat is opgesteld door MUG Ingenieursbureau (2025). De in onderstaande omschrijving genoemde boringen en peilbuizen zijn weergegeven in de overzichtstekeningen die zijn opgenomen in bijlage 2.

1. Dieseltank Oost MK1

Verontreinigingssituatie grond

Uit de resultaten van het actualiserend bodemonderzoek (MUG, 2025) blijkt dat ten westen van de noodstroomvoorziening in de grond interventiewaarde overschrijdingen met minerale olie zijn aangetoond. De analyseresultaten komen overeen met de zintuiglijke waarnemingen. De hoogste gehalten zijn aangetoond in de zintuiglijk meest verontreinigde lagen en de zintuiglijk schone laag is niet verontreinigd.

De kern van de verontreiniging bevond zich in het verleden in de omgeving nabij de monsterpunten 1, 5, 6 (1991) Met de uitvoering van aanvullend onderzoek (2016) is tevens gebleken dat ter hoogte van boring 2001 de bodem sterk verontreinigd is. Een voorzichtige vergelijking met de resultaten van voorgaand bodemonderzoek (MUG, 2016) laat zien dat de gehalten aan minerale olie vergelijkbaar zijn (50.000 mg/kg ds (boring 2001 (2.0-2.5m-mv) tot (41.000 mg/kg ds (3,1-3,3 m-mv) tijdens onderhavig onderzoek. Ook ter plaatse van de reeds in 1991 sterk verhoogde gehalten is de verontreinigingssituatie niet noemenswaardig gewijzigd (Bo6: 13.000 mg/kg ds (0,9-1,5 m-mv) tot (17.500 mg/kg ds (0,9-1,1 m-mv) tijdens onderhavig actualiserend bodemonderzoek.

De bodem is daarbij sterk verontreinigd vanaf circa 0,5 – 2,5 m -mv. Vanaf circa 3,5 m -mv blijkt de grond ter plaatse van de kern van de verontreiniging niet verontreinigd te zijn. Op grond van de analysesresultaten en de zintuiglijke waarnemingen kan worden verwacht dat ook onder het noordelijk gelegen gebouw de grond verontreinigd is met olie, vanwege de aanwezige bebouwing heeft geen (inpandig) onderzoek plaatsgevonden. Aangenomen is dat vanwege de aanwezigheid van een kelder, de minerale olieverontreiniging zich niet onder de bebouwing heeft verspreid. Dit kan pas na sloop van de opstallen worden geverifieerd. De verontreiniging rondom dieseltank oost bevindt zich tot maximaal 3,5 m-mv en heeft een oppervlakte van circa 100 m², hetgeen betekent dat een bodemvolume van circa 300 m³ sterk verontreinigd is.

Verontreinigingssituatie grondwater

Tijdens de monsternamen van peilbuis 2002 is een drijfslaag op het grondwater waargenomen. De dikte van deze drijfslaag is beperkt tot circa 1,0 cm. De aangetoonde drijfslaag duidt op de aanwezigheid van residueel product dat in de bodem aanwezig is.

Aan de hand van de resultaten van het actualiserend bodemonderzoek kan worden opgemaakt dat de kern van de grondwaterverontreiniging zich nog bevindt ter plaatse van peilbuis 2002. Dit is bevestigd met de monsternamen waarbij een drijfslaag op het grondwater werd aangetroffen. De aangetoonde concentraties aan minerale olie in het grondwater benaderen daarbij de maximale oplosbaarheid in grondwater. De concentratie aan minerale olie is wel afgenomen van 2400 µg/l in november 2021 tot 1.600 µg/l in augustus 2024. De wisseling ligt binnen de bandbreedte van fluctuaties die tijdens voorgaande meetronden eveneens is aangetoond.

In het diepere grondwater (peilbuis 2001 (5,0 - 6,0)) is een licht verhoogde concentratie aan minerale olie aangetoond. In vergelijking met de voorgaande resultaten vanaf 2017 blijkt dat er geen verspreiding van minerale olie naar het diepere grondwater plaatsvindt. De in 2021 aangetoonde afname aan minerale olie ter plaatse van peilbuis 101 (2,0 - 3,0) heeft zich verder doorgezet. De concentraties zijn daarbij stabiel gebleven. In het grondwater van de overige peilbuizen (01, 09, 102, 1054, 2003 en 2005) worden nog ten hoogste licht verhoogde concentraties aan minerale olie aangetoond.

De omvang van de grondwaterverontreiniging beperkt zich tot een beperkte spot en bevindt binnen de contouren van de grondverontreiniging. De omvang van de grondwaterverontreiniging nabij dieseltank oost wordt op basis van een oppervlakte van 30 m² en een verontreinigd waterkolom van 1,5 m ingeschat op 45 m³.

2. Noodstroomvoorziening

De verontreiniging veroorzaakt door de calamiteit van de noodstroomvoorziening bevindt zich in de grond rondom de boringen 7, 1055, 1051 en 1052 tot circa 3,5 m -mv. Aan de hand van de actualisatie blijkt dat in de diepere ondergrond 3,0 – 3,5 m-mv zintuiglijk geen waarnemingen meer zijn gedaan van oliehoudend product. Dit in tegenstelling tot de situatie in 2003 waarbij binnen het bodemtraject van 3,5- 4,5 nog een lichte oliewater reactie werd waargenomen. Binnen de kern van de verontreiniging zijn nog sterk verhoogde gehalten aan minerale olie aangetoond, welke waarschijnlijk in dezelfde orde grote aanwezig zijn als tijdens het onderzoek in 2003. Destijds zijn in de kern van de verontreiniging geen chemische analyses uitgevoerd. Evenals tijdens het voorgaand bodemonderzoek (Tauw, 2003) zijn in de omliggende boringen B1053, B1056 en B1060 zijn geen verhogingen aan minerale olie aangetoond.

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de grondverontreiniging veroorzaakt door de calamiteit zich bevindt over een oppervlakte van circa 25 m² en een diepte van circa 0,5 - 3,5 m -mv. De omvang is hiermee geschat op circa 75 m³. Circa de helft van de verontreiniging bevindt zich onder de noodstroomvoorziening. Aangenomen is dat vanwege de aanwezigheid van een kelder, de minerale olieverontreiniging zich niet onder de bebouwing heeft verspreid. Dit kan pas na sloop van de opstallen worden geverifieerd.

Verontreinigingssituatie grondwater

Nabij de noodstroomvoorziening zijn binnen de kern van de grondverontreiniging in het grondwater ten hoogste licht verhoogde concentraties aan vluchtige aromaten en minerale olie aangetoond. Een drijfslag op het grondwater is daarbij niet meer waargenomen in de bemonsterde peilbuizen.

3. Oefenterrein brandweer

Verontreinigingssituatie grond

Binnen het terreindeel waar in het verleden brandweeroefeningen hebben plaatsgevonden is een bodemverontreiniging met PFAS aangetroffen. De verontreiniging PFAS, voornamelijk gekenmerkt door verhoogde gehalten aan PFOS, is aangetroffen in zowel de boven- als ook de ondergrond, waarbij de verontreiniging tot maximaal 1,0 à 2,0 m-mv aanwezig is. De verontreiniging is zowel horizontaal als ook verticaal analytisch in voldoende mate in beeld gebracht. De kern van de verontreiniging bevindt zich in de directe omgeving van de boringen: PFAS 02 en 03.

De verontreiniging met gehalten groter dan de landelijke achtergrondwaarde strekt zich uit over een oppervlakte van circa 250 m² met een verontreinigd bodemtraject binnen de kern van 2,0 m (circa 80 m²) en daarbuiten van 1,0 m (170 m²) is een bodemvolume van circa 330 m³ verontreinigd met gehalten groter dan klasse industrie, volgens het 'Handelingskader PFAS'.

Verontreiniging situatie grondwater

Op basis van de uitgevoerde analyse blijkt dat het grondwater ter plaatse van de peilbuizen: PFAS 01 (1,57-2,57 m-mv) en 6004 (2,2 – 3,2 m-mv) sterk verontreinigd is met PFOS. In het grondwater zijn concentraties aangetoond die de INEV (0,20 µg/l) overschrijden. Doormiddel van nader bodemonderzoek is de verontreiniging situatie in voldoende mate afgeperkt. Hieruit blijkt dat met een toenemende afstand van de bronlocatie de concentraties: PFOS en PFOA afnemend zijn. De sterk verhoogde concentraties aan PFOS en PFOA (INEV overschrijding) zijn daarmee in horizontale richting in voldoende mate afgeperkt, middels de peilbuizen: 8002 (1,10-2,10m-mv) , 8003 (1,7-2,7 m-mv), 8004 (2,0-3,0 m-mv), 8005 (1,6-2,6 m-mv) en 19.1 (2,0-3,0 m-mv). In zuidelijke richting, ter plaatse van de peilbuis 8001 (1,4-2,4 m-mv) zijn geen verhoogde concentraties aangetoond ten opzichte van de gemeten concentraties in de peilbuizen: 6001, 6002 en 6003 in oktober 2024.

De verontreiniging met PFOS en PFOA is middels peilbuis 8000 (10,6-11,6 m-mv) in verticale richting voor PFOS tot beneden de detectiegrenzen van de chemische analyses afgeperkt. PFOA is daarbij nog in een licht verhoogde concentratie aangetoond, die de detectiegrenzen overschrijdt.

Op basis van het totaal aan onderzoeksresultaten kan worden gesteld dat over een oppervlakte van circa 485 m² concentraties in het grondwater zijn aangetoond die de INEV overschrijdt. Gelet op de gemiddelde grondwaterstand binnen de onderzoek locatie van circa 1,0 m kent de sterke grondwaterverontreiniging een laagdikte van naar schatting 7,0 m (traject van 1,0 – 8,0 m-mv) tot de scheidende kleihoudende tussenlaag. De omvang van de grondwaterverontreiniging betreft derhalve naar schatting circa 3.400 m³, dit omvat circa 1.020 m³ (3.400 m³ x (0,3 porievolume)) verontreinigd grondwater.

In onderstaande tabel 2.2 is een samenvatting opgenomen van de verontreinigingssituatie, per deellocatie.

Tabel 2.2 Overzicht verontreinigingssituatie

Matrix	Parameter	Mate van verontreiniging	Oppervlak (m ²)	Traject (m-mv)	Bodemvolume (m ³)
Dieseltank oost MK1					
Grond	Minerale olie	> I-waarde	100	0,5 - 3,5	300
Grondwater	Minerale olie	> I-waarde (puur product)	30	1,5 - 3,0	45
Noodstroomvoorziening					
Grond	Minerale olie	> I-waarde	25	0,5-3,5	75
Grondwater	Minerale olie	>streefwaarde < I waarde	-	-	-
Oefenterrein brandweer					
Grond	PFOS	> industrie	250	0,0 - 2,0	330
Grondwater	PFOS	> INEV (drinkwaternorm)	485	1,0 - 7,0	3.400

1.3 Omvang en gevalsdefinitie

Vastgesteld is dat er conform de Wet Bodembescherming (Wbb) ter plaatse van dieseltank-oost (MK1) sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging (sterk verontreinigd grond > 25 m³ en/of sterk verontreinigd grondwater > 100 m³). De oorzaak van de aangetoonde bodemverontreiniging kan worden gerelateerd aan de bedrijfsactiviteiten die in het verleden hebben plaatsgevonden. Sprake is van een historisch geval van bodemverontreiniging (ontstaan vóór 1 januari 1987). Bij een geval van ernstige bodemverontreiniging geldt er conform de Wet bodembescherming gehandeld dient te worden. Ten aanzien van de verontreiniging nabij de noodstroomvoorziening kan worden geconcludeerd dat deze is ontstaan ná 1987 en is daarmee aan te merken als een zogenaamd nieuw geval van verontreiniging, dat valt onder artikel 13 van de Wet bodembescherming (zorgplicht).

Het nieuwe geval van verontreiniging ter plaatse van de noodstroomvoorziening valt gedeeltelijk samen met het historische geval van verontreiniging ter plaatse van dieseltank-oost. Om tot een aanpak van de verontreiniging te komen is in 2008 een saneringsplan ingediend dat was gericht op de gelijktijdige en gezamenlijke aanpak van beide gevallen met één en hetzelfde pakket van saneringsmaatregelen. Door de Provincie Groningen is middels een beschikking (ernst en spoed) ingestemd met de voorgenomen saneringsmaatregelen, kenmerk: 95.006, januari 2008. Dat bestond uit de uitvoering van een meerfasen extractie. In de beschikking uit 2008 is tevens opgenomen dat in overleg met de afdeling Milieutoezicht van de provincie Groningen een verdere sanering van achterblijvende restverontreiniging van het zorgplichtgeval zal plaatsvinden als aanpassingen in de infrastructuur daartoe de benodigde ruimte bieden. Met de beëindiging van de bedrijfsmatige activiteiten ter plaatse en sloop van de opstallen is volledige verwijdering van het zorgplicht geval mogelijk.

Gezien de saneringsmaatregelen ter plaatse van de dieseltank oost (MK1) en noodstroomvoorziening nooit zijn geëvalueerd. Hierdoor is er geen formeel instemmingsbesluit waarmee de sanering is afgerond. Dit betekent dat er in dit kader nog sprake is van overgangsrecht.

PFAS

Voorgaand bodemonderzoek heeft aangetoond dat de PFOS-verontreiniging is veroorzaakt na 1 januari 1987 en voor 1 januari 2024. Op basis van het overgangsrecht betreft de verontreiniging hiermee een zorgplichtgeval onder artikel 13 van Wbb.

1.4 Gewenste ontwikkeling

De opdrachtgever dient een terrein op te leveren die geschikt is voor toekomstige industrie. Hierbij dienen eventuele risico's en belemmeringen van aangetoonde bodemverontreiniging voor het toekomstige gebruik van de locatie te worden weggenomen. Dit betekent voor de historische bodemverontreiniging dat de bodemkwaliteit dient te voldoen aan de bodemfunctieklassen industrie.

Ter plaatse van het zorgplichtgeval(len) geldt dat de verontreiniging en de directe gevolgen daarvan zoveel als redelijkerwijs mogelijk moeten worden beperkt en ongedaan moeten worden gemaakt.

1.5 Bodemopbouw en geohydrologie

De bodemopbouw ter plaatse bestaat uit siltig fijn zand (aangetroffen tot een maximale boordiepte van 6 m -mv). De bovengrond is plaatselijk humeus van samenstelling. Daarnaast zijn plaatselijk zandig leem en zandig veen aanwezig. De korrelgrootteverdeling van het bovenste pakket (tot circa 2 m -mv) bevindt zich voornamelijk tussen 63 - 350 µm. Het organische stofgehalte is laag (< 1 %). Uit regionale gegevens is bekend dat de eerste scheidende laag bestaande uit klei, zich bevindt op circa 18 m -mv. De grondwaterstand bevindt zich op circa 2,5 m -mv. De stromingsrichting in het freatisch grondwater is niet eenduidig. De stromingssnelheid van het grondwater is berekend op circa 0,5 - 2 m/jaar. De saneringslocatie bevindt zich buiten de contouren van het nabij gelegen grondwaterbeschermingsgebied (Onnen) of waterwingebied.



2 Beleidskader en saneringsdoelstelling

2.1 Algemeen

Dieseltank oost (MK1)

Binnen het wettelijke kader van het bodemsaneringsbeleid is in de Wet bodembescherming (Wbb) een formulering opgenomen van de saneringsdoelstelling (functiegericht) en het saneringscriterium (wanneer spoed) voor de aanpak van ernstige gevallen van bodemverontreiniging ontstaan vóór 1987. De te kiezen saneringsvariant voor de aanpak van de rest-verontreiniging dient daarbij te worden uitgevoerd onder het overgangsrecht. Dit betekent dat de sanering functiegericht en kosteneffectief wordt gesaneerd (Wbb en circulaire bodemsanering (2013).

Noodstroomvoorziening en oefenterrein brandweer

De sterk met minerale olie verontreinigde grond is ontstaan als gevolg van een calamiteit die in 2003 heeft plaatsgevonden. Hierbij is een onbekende hoeveelheid oliehoudend product (gasolie) op de onverharde bodem terechtgekomen. De bodemverontreiniging met PFAS is ontstaan als gevolg van het gebruik van vermoedelijk PFAS houdend blusschuim tijdens brandweeroefeningen die hebben plaatsgevonden gedurende de periode 1987 en 2023.

Aangezien de verontreiniging(en) na 1 januari 1987 zijn ontstaan, is er sprake van een 'nieuw geval' van bodemverontreiniging. Op grond van de Wet bodembescherming (Wbb) geldt daarvoor de zorgplicht (artikel 13). De zorgplicht heeft daarbij een dubbele functie: enerzijds het voorkomen van verontreinigingen en anderzijds een herstellplicht. Voor de ontstane bodemverontreiniging geldt dat de verontreiniging en de directe gevolgen daarvan zoveel als redelijkerwijs mogelijk moeten worden beperkt en ongedaan moeten worden gemaakt.

Ten aanzien van PFAS is recent door het ministerie van infrastructuur en waterstaat een handreiking opgesteld hoe om te gaan met de zorgplicht onder artikel 13 Wbb bij bodemverontreinigingen met PFAS. 'Zorgplicht onder artikel 13 Wet Bodembescherming bij bodemverontreiniging met PFAS' opgesteld (februari 2025). Samengevat houdt in dat voor de verontreiniging met PFAS al het mogelijke dient te worden gedaan om de verontreiniging zoveel mogelijk ongedaan te maken. Hoewel er in zowel artikel 13 als in de handreiking wordt gesproken over een volledige verwijdering van de bodemverontreiniging, staat echter wel aangegeven dat de bodem zo ver als redelijkerwijs mogelijk dient te worden gesaneerd. Dit met het doel de zorgplicht op een milieutechnisch effectieve, financieel verantwoorde en juridisch acceptabele wijze toe te passen.

2.2 Saneringsdoelstelling

Dieseltank oost (MK1)

De sanering wordt uitgevoerd in het kader van artikel 28 van de Wet bodembescherming (Wbb). De algemene saneringsdoelstelling voor ernstige bodemverontreinigingen van landbodems die ontstaan zijn vóór 1987 zijn opgenomen in artikel in artikel 38, lid 1. De algemene saneringsdoelstelling omvat onderstaande. Degene die de bodem saneert, voert de sanering zodanig uit dat:

- de bodem tenminste geschikt wordt gemaakt voor de functie na sanering, waarbij het risico voor mens, plant of dier als gevolg van blootstelling zoveel mogelijk wordt beperkt;
- het risico van de verspreiding van verontreinigende stoffen zoveel mogelijk wordt beperkt;
- de noodzaak tot het nemen van maatregelen en beperkingen in het gebruik van de bodem als bedoeld in artikel 39c en d zoveel mogelijk worden beperkt.

Voor de uitwerking van de saneringsoplossing is aangesloten op de algemene saneringsdoelstelling:

- De doelstelling is het saneren van de locatie, zodanig dat de locatie geschikt is voor toekomstig gebruik (bodemfunctieklassie: industrie)
- Het in zijn geheel verwijderen van het residueel puur product dat zich in de vorm van drijfvlagen in de bodem bevindt;

De saneringsaanpak ziet er daarmee als volgt uit:

- de eerste meter wordt ontgraven tot kwaliteit industrie is bereikt.
- dieper dan 1 m-mv wordt tot maximaal circa 3,5 m-mv gesaneerd bij een resterende overschrijding van de interventiewaarde (BTEXN en MO), totdat de kwaliteit industrie is bereikt.

Noodstroomvoorziening

Het doel van de sanering is het verwijderen en afvoeren van de sterk en licht verontreinigde grond, gerelateerd aan de calamiteit die in 2003 heeft plaatsgevonden. Hiertoe zal de grond, waar nodig, tot een diepte van circa 3,5 m-mv worden ontgraven. Na uitvoering van de sanering dienen de putbodem en de putwanden te voldoen aan de bodemfunctieklasse achtergrondwaarde. Het saneringsresultaat wordt beoordeeld aan de hand van de kritische parameters: minerale olie en vluchtige aromaten.

Oefenterrein brandweer (PFAS)

Daar een volledige verwijdering van de verontreiniging op de locatie ons inziens niet in verhouding staat tot de te behalen milieuwinst is een saneringsvariant uitgewerkt die uitgaat van het realiseren van zoveel mogelijk vrachtverwijdering (grondverontreiniging) en het verder tegengaan van de verspreiding van de verontreiniging in het grondwater. Gekozen is voor een robuuste en flexibele saneringsaanpak, die ook elders op het terrein wordt toegepast (conventionele ontgraving en bemaling/grondwater onttrekking). De aanpak richt zich daarbij op het verwijderen van de bron van de verontreiniging in de onverzadigde/verzadigde zone door een open ontgraving ter plaatse het voormalige oefenterrein van de brandweer. De aanwezige verontreiniging in de verzadigde zone wordt aangepakt door middel van een gerichte grondwateronttrekking (zuivering) en circulatie.

Prioriteit 1: wegnemen bron van verspreiding:

Voor het wegnemen van de bron van de verspreiding dienen de verhoogde gehalten aan PFAS die zijn aangetoond in onverzadigde/verzadigde zone ter plaatse van het oefenterrein te worden weggenomen.

Prioriteit 2: aanpak grondwaterwaterverontreiniging:

Voor de aanpak van de grondwater verontreiniging wordt minimaal gestreefd naar een maximale vrachtverwijdering en daarmee het zoveel mogelijk voorkomen dan wel belemmeren van verspreiding van de bodemverontreiniging. Gezien de omvang van de verontreiniging is verwijdering tot beneden de nulnorm praktisch gezien niet haalbaar. Als operationele doelstelling voor de aanpak van de hot-spot geldt dat gestreefd wordt naar een vrachtreductie van 80 – 90 % binnen het kerngebied. De actieve sanering zal stoppen wanneer binnen zes maanden geen afnemende concentraties aan PFOS in het grondwater wordt gemeten.

2.3 Doelgebied sanering(en)

Dieseltank oost (MK1)

- Als doelgebied van de sanering wordt uitgegaan van de interventiewaarde contour tot circa 3,5 m-mv. Het doelgebied is weergegeven op tekening in bijlage 4.1. De eventuele noodzaak tot uitbreiding van het ontgravingsvak ter plaatse van de te slopen bebouwing zal tijdens het geplande aanvullend bodemonderzoek worden beoordeeld. Dit betreft het cyclisch ontwerp;
- De oppervlakte van de saneringslocatie bedraagt circa 100 m². Als maximale diepte wordt de zintuiglijk schone ondergrond tot 3,5 m-mv aangehouden.
- De omvang van het met minerale olie verontreinigde bodem (> interventiewaarde) bedraagt circa 300 m³.
- De omvang van de grondwaterverontreiniging beperkt zich tot een beperkte spot en bevindt binnen de contouren van de grondverontreiniging. De oppervlakte van de saneringslocatie bedraagt circa 30 m². De omvang van het met grondwater verontreinigd bodemvolume wordt ingeschat op 45 m³.

Noodstroomvoorziening

- Als doelgebied van de sanering wordt uitgegaan van de interventiewaarde contour tot circa 3,5 m-mv. Het doelgebied is weergegeven op tekening in bijlage 4.1. Circa de helft van de verontreiniging bevindt zich onder de noodstroomvoorziening. Aangenomen is dat vanwege de aanwezigheid van een kelder, de minerale

olieverontreiniging zich niet onder de bebouwing heeft verspreid. Dit kan pas na sloop van de opstallen worden geverifieerd en maakt onderdeel uit van het geplande cyclische ontwerp.

- De oppervlakte van de saneringslocatie circa 25 m². Als maximale diepte wordt een ondergrens van 3,5 m-mv aangehouden.
- De omvang van de bodemverontreiniging met minerale olie en minder mate vluchtige aromaten bedraagt circa 75 m³.

Oefenterrein brandweer

- Als doelgebied van de grondsanering wordt uitgegaan van verontreinigingscontour met gehalten (PFOS/PFAS) die de maximale waarden voor de klasse industrie overschrijden. Het doelgebied is weergegeven op tekening in bijlage 4.2A.
- De oppervlakte van de saneringslocatie bedraagt circa 250 m². Als maximale diepte wordt binnen het kerngebied een diepte van 2,0 m-mv aangehouden. Buiten het kerngebied wordt een diepte van 1,0 m-mv aangehouden.
- De omvang van de grondsanering (prioriteit 1) omvat een oppervlakte van circa 50 m² tot een maximale diepte van 2,0 m-mv, waarbij een verontreinigd bodemvolume van 100 m³ wordt verwijderd. In het omliggend gebied met een oppervlakte van 200 m² wordt ontgraven tot een diepte van circa 1,0 m-mv. Hierbij wordt een bodemvolume van circa 160 m³ verwijderd.

2.4 Afweging saneringsvariant

Dieseltank oost (MK1) en Noodstroomvoorziening

De uit te voeren sanering van de verontreiniging ter plaatse van de dieseltank oost (MK1) en noodstroomvoorziening worden gelijktijdig en gecombineerd aangepakt. Dit betekent dat ter plaatse van de verontreiniging die gerelateerd kan worden aan de dieseltank oost (MK1) maatregelen worden genomen die noodzakelijk zijn voor de voorgenomen ontwikkeling (bouwrijpe locatie). Dit bestaat uit het voor zover civieltechnisch mogelijk, zonder het treffen van extra maatregelen, het ontgraven van de verontreinigde grond tot beneden de interventiewaarde zodat voldaan wordt aan de kwaliteitsklasse industrie. Ten aanzien van de verontreiniging ter plaatse van de noodstroomvoorziening is gekozen voor een duurzame sanering die voldoet aan het zorgplichtbeginsel en zodoende bestaat uit het volledig verwijderen van de met minerale olie verontreinigde grond. De sanering wordt daarom op een conventionele manier uitgevoerd door middel van ontgraven.

Oefenterrein brandweer

Om de gevolgen van de bodemverontreiniging met PFOS zoveel als redelijkerwijs mogelijk ongedaan te maken is gekozen voor de volgende saneringsaanpak:

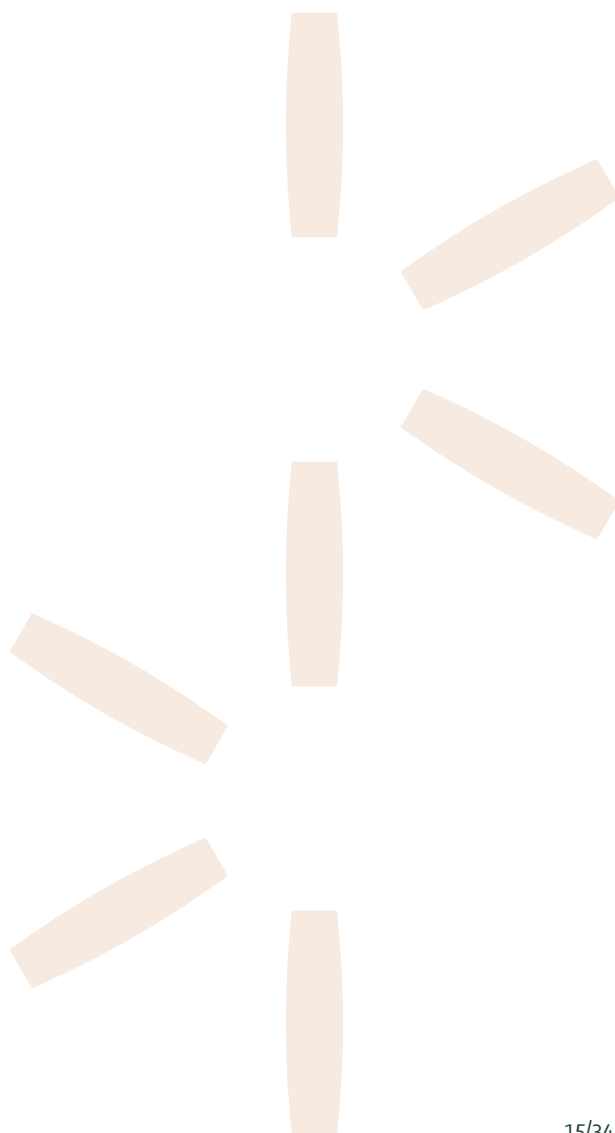
- Grondsanering (wegnemen bron van nalevering in de onverzadigde zone);
- Het uitvoeren van een grondwateronttrekking, zuivering middels actiefkoolfiltratie, en infiltratie van gezuiverd grondwater binnen de ontgravingsput (brongebied).

Dit om de volgende redenen:

- Binnen het kerngebied zijn verhoogde gehalten aan PFOS in de onverzadigde zone aangetoond. De locatie is goed toegankelijk en door middel van ontgraven kan een grote vrachtreductie worden gerealiseerd. Hiermee wordt de bron van de verontreiniging weggenomen;
- De componenten van PFAS zijn goed oplosbaar in grondwater. Hierdoor is verwijdering door grondwateronttrekking zeer goed mogelijk. De aangetroffen grondverontreiniging betreft voor een belangrijk deel grondwater dat bij de analyses uit de natte grondmonsters mee is geanalyseerd. Door doorspoeling tijdens de grondwateronttrekking zal ook de grondverontreiniging die tijdens de grondsanering niet is verwijderd worden gesaneerd;
- Met de onttrekking wordt het grondwater van onder de aanwezige industriële infrastructuur onttrokken, waardoor een vlek dekkende behandeling kan worden toegepast;
- Gekozen wordt om niet te lozing op nabijgelegen riool of oppervlaktewater maar om het gezuiverd grondwater te infiltreren binnen de saneringsput (grondsanering). Hierdoor wordt voorkomen dat

ongewenste emissie naar oppervlakte water plaatsvindt en wordt gewerkt met een gesloten keten (grondwater);

- In-situ technieken die uitgaan van aërobe afbraak van de verontreiniging door toepassing van bijvoorbeeld biosparging zijn niet van toepassing omdat PFAS, over het algemeen niet biologisch afbreekbaar is, dit vanwege de sterke moleculaire binding (fluor atomen);
- Toepassing van oxidatieve technieken (ISCO) zoals bijvoorbeeld; ozonsparging, fentons reagens, permanganaat zijn zeer reactief en kunnen de PFAS component afbreken tot onschadelijke eindproducten. Vanwege de onzekerheden in de oxidantvraag en de relatief lage concentraties in het grondwater (max. 13.000 ng/l) is ISCO toepasbaar, maar in mindere mate kosten effectief. Daarnaast is een belangrijk deel van de verontreiniging in de verzadigde zone aanwezig, waarvoor kan worden volstaan met alleen grondwateronttrekking.



3 Saneringswerkzaamheden

3.1 Uitgangspunten en randvoorwaarden

De volgende uitgangspunten en randvoorwaarden zijn van toepassing op de uitvoering van de sanering:

- De verontreinigingssituatie zoals beschreven in de rapportages, zoals omschreven in paragraaf 2.2.
- De sanering ter plaatse van dieseltank Oost (MK1) heeft een functiegericht karakter en wordt sober maar doelmatig uitgevoerd.
- Aanvullende eisen/wensen vanuit het bevoegd gezag.
- Met de sloop zal rekening worden gehouden met de verontreiniging. Ee.a. dient in samenloop plaats te vinden.
- Alle werkzaamheden in de verontreinigde grond worden als kritische werkzaamheden beschouwd en worden onder milieukundige begeleiding uitgevoerd.
- Het verwijderen van de sterk verontreinigde grond zal onder milieukundige begeleiding conform BRL 6000, protocol 6001/6005 plaatsvinden.
- De grondwatersanering met PFOS dient uitgevoerd te worden onder de BRL 6000, protocol 6001/6006;
- De sanering dient conform de zogenaamde Kwalibo-richtlijnen uit de Regeling bodemkwaliteit uitgevoerd te worden door een daartoe conform SIKB BRL 7000-erkende aannemer.
- De aanvulling zal plaatsvinden met voor de bestemming geschikte grond (klasse industrie) dan wel gebiedseigen grond).
- Na uitvoering van de sanering kan het toekomstige gebruik van het gesaneerde deel van de locatie zonder gebruiksbeperkingen plaatsvinden.

3.2 Bij de sanering betrokken organisaties

Bij de sanering zijn de volgende partijen betrokken:

Tabel 4.1 Betrokken partijen uitvoering bodemsanering

Partij	Rol
Electric Glass Fiber NL, B.V. / Trip Advocaten	Opdrachtgever (curator)
Provincie Groningen	goedkeuring en handhaving bevoegd gezag
Van der Wiel Infra & Milieu	aannemer: BRL 7000, protocol 7001/7005/7006 Waterslag B.V. onder aanneming (waterzuivering)
Movares MUG Ingenieursbureau	milieukundige begeleiding: BRL 6000, protocol 6001/6005/6006

3.3 Voorbereiding

Voor aanvang van de sanering zullen de volgende meldingen/vergunningen worden verricht/aangevraagd, voor zover noodzakelijk:

- Het saneringsplan dient ter goedkeuring te worden ingediend bij de Provincie Groningen. Hierbij wordt getracht de verkorte procedure te volgen;
- Voorafgaand aan de start van de sanering dient een startmelding te worden verricht bij de provincie Groningen/ Omgevingsdienst Groningen. De melding dient minimaal vijf tot tien werkdagen voor de start van de werkzaamheden op locatie te zijn verricht;
- Om in den droge te kunnen werken zal bemaling van het grondwater noodzakelijk zijn. Hiertoe dien zowel een melding grondwateronttrekking als een lozingsmelding te worden verricht.

Kabels en leidingen

Ter plaatse van de ontgraving zijn mogelijk kabels en leidingen aanwezig. Vanwege de ontgravingen die plaatsvinden, dient de aannemer, om beschadiging van eventueel aanwezige kabels en leidingen te voorkomen, een KLIC-melding bij het Kadaster uit te voeren. In overleg met de nutsbedrijven moet worden vastgesteld welke (tijdelijke) voorzieningen noodzakelijk zijn en wie er zorg voor draagt (aannemer of nutsbedrijf).

Inrichting werkterrein

Zodra in verontreinigde grond wordt gewerkt, wordt het werkterrein door de aannemer ingericht conform de richtlijnen (CROW 400). Rond de saneringslocatie wordt een adequaat hekwerk aangebracht met waarschuwingsborden.

Grondwateronttrekking

Drijfslaagverwijdering Dieseltank oost MK1

Rond de grondwaterstand bevindt zich momenteel een drijfslaag die door ontgraving kan worden verwijderd. De ontgraving concentreert zich daarbij hoofdzakelijk tot de directe omgeving van peilbuis 2002. Hiervoor dient een deel van de grond in den natte te worden ontgraven tot circa 1,0 tot 2,0 m-mv. Tot dat moment wordt er niet bemalen. Vanwege de geringe dikte van de drijfslaag wordt hierbij uitgaan dat deze zonder skimmer ontgraven en direct afgevoerd kan worden.

Voor de aansluitende ontgraving van de grondverontreiniging zal tevens bemaling plaatsvinden om de werkzaamheden in den droge te kunnen uitvoeren en hierbij zal verontreinigd grondwater worden onttrokken. Hierbij dient men in ieder geval rekening te houden met zuivering en specifieke lozingseisen. Voor het onttrekken, het zuiveren en het lozen van verontreinigd grondwater zal een meldingen moeten worden aangevraagd in combinatie met de grondwateronttrekkingen die plaatsvinden bij de ontgravingsvak.

De uiteindelijke bemalingsgegevens en het bemalingsontwerp ten behoeve van de dimensionering van de zuivering en de aan te vragen meldingen zullen door de saneringsaannemer worden bepaald. De lozing dient daarbij door de aannemer te worden gemeld bij de daarvoor aangegeven instantie.

Veiligheid en gezondheid

Op basis van de gemeten gehalten in de bodem en concentraties in het grondwater worden de werkzaamheden uitgevoerd onder veiligheidsklasse 'rood vluchtig' ter plaatse van de deellocaties: Dieseltank Oost MK1 en noodstroomvoorziening. Ter plaatse van het voormalig oefenterrein van de brandweer is de voorlopige veiligheidsklasse vastgesteld op eveneens: "rood niet vluchtig". De voorlopige veiligheidsklassen zijn opgenomen als bijlage 6. Een omschrijving van de te nemen maatregelen is momenteel niet mogelijk. De veiligheidskundige of arbeidshygiënist moet beoordelen welke middelen en metingen in een specifieke situatie nodig zijn. Dit wordt in het V&G-plan onderbouwd. De veiligheidsmaatregelen om de werkzaamheden zonder gevaar voor de betrokken werknemers uit te kunnen voeren, zijn weergegeven in CROW 400. Er dient daarbij in de voorbereidende fase een V&G-plan ontwerpfase te worden opgesteld, waarin de risico's met betrekking tot de uitvoering, voor zover deze kunnen worden overzien, worden bepaald en de daarbij behorende maatregelen. Voor de uitvoering wordt een V&G-plan uitvoeringsfase opgesteld en voorgelegd aan een Hoger Veiligheidskundige (HVK). Tijdens de werkzaamheden wordt een logboek bijgehouden waarin de werkzaamheden en alle bijzonderheden tijdens de uitvoering worden vermeld.

3.4 Saneringsmaatregelen

De ontgraving van de grondverontreiniging wordt uitgevoerd met een hydraulische graafmachine (met overdrukinstallatie). Hierbij wordt trapsgewijs ontgraven tot de einddiepte van de ontgraving. De vrijkomende grond wordt zintuiglijk door de milieukundige begeleider beoordeeld. De sterk verontreinigde grond wordt voor zover mogelijk direct afgevoerd naar een (nog nader te bepalen) vergunde verwerkingslocatie met behulp van vrachtauto's, voorzien van afsluitbare kleppen. Op basis van de onderzoeksresultaten blijkt dat er ter plaatse van de dieseltanks oost (MK1) en noodstroomvoorziening sprake is van sterke olie-waterreacties. Tijdens de graafwerkzaamheden dient hier rekening mee gehouden te worden, waarbij de R-DLP'er en de milieukundige begeleider de mate (olie-waterreactie) als trigger hanteert voor het vaststellen van kern van de verontreiniging.

Dieseltank Oost MK1

De totale oppervlakte waarbinnen de sterke verontreiniging kan voorkomen bedraagt circa 100 m². De einddiepte van de ontgraving bedraagt maximaal 3,5 m-mv. Voor de ontgraving zal de volgende werkwijze worden gehanteerd:

- Verwijdering van verhardingen en eventuele fundatielagen;
- De zintuigelijk schone bovengrond (tot circa 1,0 m-mv) wordt over een oppervlakte van circa 100 m² ontgraven en ter keuring in depot gezet;
- De matig tot sterk verontreinigde bodem (met drijfslag) wordt ontgraven tot een diepte van circa 3,5 m-mv, waarbij de putwanden onder een talud van 1:1 zullen worden afgegraven, zodat flexibiliteit in de ontgravingsomvang aanwezig blijft;
- Eventueel vindt een aanvullend saneringsgericht bodemonderzoek plaats ter verificatie van de verontreiniging situatie onder de voormalige bebouwing. Afhankelijk van de resultaten vindt uitbreiding van het ontgravingsvak plaats.

Na het behalen van de benodigde graafdiepte en het voldoen aan de terugsaneerwaarde (kwaliteitsklasse: industrie) wordt de ontgravingsput aangevuld en verdicht.

Vastlegging verontreinigingssituatie grondwater

Door het wegnemen van de bron van de verontreiniging (sterk verhoogde gehalten in de grond) wordt verdere nalevering naar het grondwater opgeheven. Actualiserend bodemonderzoek heeft reeds aangetoond dat de omvang van de grondwaterverontreiniging beperkt is. Wel is er sprake van residueel puur product in de vorm van drijfslagen. Met de uit te voeren grondsanering wordt het verontreinigd grondwatervolume in zijn geheel verwijderd.

Voor onderhavige sanering zijn dan ook geen (actieve) saneringsmaatregelen voorzien ten aanzien van het actief verwijderen van de grondwaterverontreiniging. Het saneringsresultaat van de grondsanering op het grondwater wordt na afloop vastgelegd door middel van grondwatermonitoring (vastleggen aard en omvang). De uitwerking hiervan is opgenomen in paragraaf 5.4.

Noodstroomvoorziening

De verontreiniging met minerale olie dient te worden ontgraven in den droge, waarbij de putwanden onder talud 1:1 zullen worden afgegraven, zodat flexibiliteit in de ontgravingsomvang aanwezig blijft. Voor de ontgraving zal binnen een oppervlak van circa 25 m² ontgraven worden tot een diepte 3,5 m-mv. De aanwezige betonconstructie (noodstroomvoorziening) dient voorafgaand aan de werkzaamheden te zijn weggenomen. Het daarbij vrijkomende materiaal wordt verzameld om vervolgens te worden afgevoerd naar een daartoe geschikte en erkende verwerker.

Voor de ontgraving zal de volgende werkwijze worden gehanteerd:

- Verwijdering van verhardingen en eventuele fundatielagen;
- De zintuigelijk schone bovengrond (tot circa 0,5 á 1,0 m-mv) wordt over een oppervlakte van circa 25 m² ontgraven en ter keuring in depot gezet;
- De matig tot sterk verontreinigde bodem wordt ontgraven tot een diepte van circa 3,5 m-mv. De ontgraving wordt in horizontale en verticale zin uitgebreid wanneer de putbodem en -wanden niet voldoen aan de terugsaneerwaarde (kwaliteit landbouw/natuur).

Met de uitvoering van de grondsanering van de noodstroomvoorziening zal er een overlap bestaan tussen het ontgravingsvak van de verontreinigingscontouren van de dieseltank oost en de noodstroomvoorziening. Hoewel de doelstelling binnen beide gevallen anders is zijn de kritische parameters (minerale olie) daarbij hetzelfde en leidend voor de sanering. In bijlage 4 is het overzicht van de geplande ontgraving ten behoeve van de werkzaamheden weergegeven. De saneringsputten worden aangevuld tot huidig maaiveldniveau en opgeleverd zonder verdere herinrichting. In paragraaf 4.5 is een grondbalans opgenomen.

Oefenterrein brandweer

De aanpak van de bodemverontreiniging met PFOS bestaat uit een gefaseerde aanpak bestaande uit een ontgraving gevolgd door een grondwatersanering. Onderstaand is het basisontwerp van de sanering beschreven. Er zal een onttrekkingssysteem worden aangelegd waarmee de grondwaterverontreiniging wordt onttrokken en geloosd binnen de saneringslocatie. De behandeling van het onttrokken grondwater vindt plaats middels een waterzuiveringsinstallatie

Prioriteit 1: wegnemen bron van verspreiding:

De totale oppervlakte waarbinnen de bodemverontreiniging met PFOS wordt ontgraven omvat een oppervlakte van circa 250 m². Voor de ontgraving zal de volgende werkwijze worden gehanteerd:

- Verwijdering van verhardingen en eventuele fundatielagen;
- Binnen het kerngebied (boringen: PFAS 02 en 03) wordt over een oppervlakte van 50 m² tot circa 2,0 m-mv onder een talud van 1:1 ontgraven, zodat flexibiliteit in de ontgravingsomvang aanwezig blijft. Naar verwachting dient een bodemvolume van circa 100 m³ PFOS houdende grond te worden afgevoerd naar een erkend verwerker;
- Binnen het omliggend terrein deel wordt de bodem over een oppervlakte van circa 200 m² vanaf het maaiveld tot een diepte van 1,0 m-mv ontgraven, naar verwachting dient een bodemvolume van circa 160 m³ te worden afgevoerd naar een erkend verwerker;
- De ontgravingsput (kerngebied) wordt na de saneringswerkzaamheden aangevuld tot circa 1,0 m-mv met grond dat voldoet aan de saneringsdoelstelling (max. klasse industrie)

Prioriteit 2: aanpak grondwaterwaterverontreiniging:

Ten einde het grondwater effectief aan te pakken is gekozen voor grondwateronttrekking door middel van onttrekkingsfilters. Bij de dimensionering van de grondwateronttrekking geldt in principe als minimum dat het neerslag overschot en de instroom van het grondwater dienen te worden onttrokken om de bodem gecontroleerd te kunnen doorspoelen. Het neerslag overschot bedraagt bij een oppervlak van 500 m² (hotspot) x 300 mm/jaar (worstcase, zonder oppervlakkige afstroom) = 150 m³/jaar. De instroom van grondwater is berekend op circa 270 m³/jaar (zie nadere toelichting onderstaand kader). Het minimum onttrekkingsdebiet bedraagt daarom $(270 + 150) / 365 = 1,2 \text{ m}^3/\text{dag}$.

Grondwaterstroming:

Op basis van de gemeten grondwaterstanden en de reeds berekende doorlatendheid van 1,0 m/dag kan de grondwaterstroming worden berekend met de formule:

$$V = (K \times i) / N$$

(V = snelheid grondwaterstroming (in m/dag of m/jaar)

K = Doorlatendheid bodemmateriaal (in m/dag)

i = verhang van het grondwater (in m/m)

N = effectieve porositeit in (m³/m³)

Voor de berekening is uitgegaan van het verhang tussen de peilbuizen: Pb8001 (GWS: 0,589 m+NAP) en Pb8004 (GWS 0,524 m+NAP) wat neerkomt op een verhang van circa 0,0013 m/m bij een afstand van 50 m. Voor de effectieve porositeit is uitgegaan van 0,3. Onderstaand is de uiteindelijke berekening weergegeven.

$$V = (1,0 \times 0,0013) / 0,3 = 0,004 \text{ m/dag} = 1,5 \text{ m/jaar}$$

Filters en leidingwerk

De filterstelling van de onttrekkingsfilters wordt in hoofdzaak gepositioneerd in de goed doorlatende bodemlaag tot de scheidende kleihoudende tussenlaag.

Hotspot aanpak:

- 31 filters (HDPE, ø 63 mm) met een filterstelling 1,5 – 7,5 m-mv (hart op hart 5 m)
- 5 filters (HDPE, ø 63 mm) met een filterstelling 1,5 – 7,5 m-mv (hart op hart 10 m)

Alle onttrekkingsfilters worden voorzien van inhangs op circa 6 m-mv. Hiermee wordt luchtinslag en daarmee ijzerneerslag voorkomen. Alle filters worden per streng aangesloten op de saneringsunits met HDPE (Ø 50 mm) leidingwerk. De filters, leidingwerk en doorvoeringen zijn weergegeven op bijlage 4.2B.

Pompunit

Voor de onttrekking van het grondwater zal één pompunit worden geplaatst. De saneringsinstallatie bestaat uit een nageschakelde 10 ft zeecontainer(s) en bestaat in hoofdzaak uit de volgende componenten:

- Influentbuffer;
- Zandfilter ;
- Waterzijdigkoolfilter;
- 1^{ste} filter gevuld met CarboPur CRS 0525 Waterzijdig kool voor de afvang van organisch componenten (MO-aromaten en Pfas)
- 2^{de} en 3^{de} filter gevuld met CarboPur 1240 Virgin Waterzijdig kool voor het afvangen van de kortere ketens en lineaire ketens;
- Spoel-, en vuilwaterbuffers;
- Pompen en appendage;
- Besturingscontainer;
- Mogelijkheid tot extra aansluitingen op het manifold voor eventueel noodzakelijke extra filters.

Lozingspunt vindt plaats via infiltratie drain die wordt aangebracht binnen het kern gebied van de grond ontgraving. Hierbij wordt een vlotterbal in de put aangebracht zodat de onttrekking/lozing op ontgravingsput bij hoog water automatisch wordt uitgeschakeld.

Saneringsduur

Het totale gemiddelde onttrekkingsdebiet van de onttrekkingsunit wordt geraamd op circa 5 m³/uur. Het aan te pakken verontreinigde bodemvolume binnen de hot-spots bedraagt circa 3.400 m³. Het poriënvolume bedraagt dan (3.400 m³ x 0,3 =) ca. 1.020 m³). Bij een debiet van 5 x 24 = 120 m³ wordt het porievolume elke 1020 / 120 = ca 8 dagen doorspoeld.

Uitgaande van 10 x doorspoeling van het porievolume bedraagt de saneringsduur dan 85 dagen (circa 3 maanden). Uitgaande van enige stilstand/ opstart/ inregeling wordt uitgegaan van een saneringsduur van circa 5 maanden. Hierbij wordt er van uit gegaan dat gedurende de saneringsduur geen incidenten plaatsvinden die de uitgangssituatie doen wijzigen. Bovendien aanpak wordt gaandeweg getoetst door middel van de periodieke monsternamen van grondwater.

3.5 Grondbalans

Na het bereiken van de ontgravingsgrenzen dienen deze analytisch te worden vastgelegd door het uitvoeren van een controlebemonstering, zie paragraaf 5.3. Daartoe worden van de putwanden en de putbodem van de ontgravingsvakken controlemonsters samengesteld. Na verwijdering van de sterke vormen van bodemverontreiniging (minerale olie en in mindere mate vluchtige aromaten) worden de ontgravingsvakken tot maaiveld aangevuld (en verdicht) met de in depot geplaatste grondpartijen en/of van elders te leveren grond. De saneringsputten worden aangevuld tot huidig maaiveldniveau en opgeleverd zonder verdere herinrichting. Gebruik kan worden gemaakt van locatie eigengrond dat vrijkomt tijdens de sloop van de opstallen van het terrein.

Aan te voeren zand dient gekeurd te zijn conform de Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en de Regeling bodemkwaliteit 2022 (Rbk 2022). Deze dient te voldoen aan kwaliteitsklasse industrie (of beter). Het zand wordt aangebracht en verdicht in lagen van 30-40 cm. Het verschil in af te voeren volumes en aanvulling wordt tijdens de sanering nader bepaald. In tabel 4.2 is een overzicht gegeven van de hoeveelheden te ontgraven en te leveren grondstromen.

Tabel 4.2 Overzicht grondstromen

Locatie	Ontgravings- diepte (m-mv)	Kwaliteitsklasse	Ontgraven (m³)	Afvoer (m³)	Aanvoer (m³)**
Dieseltank oost	0,0 - 1,0	Indicatieve keuring (kwaliteitsbepaling)*	115	50*	-
	1,0 - 2,5	I-Waarde (minerale olie)	40	173	-
	0,0 - 2,5	Klasse Industrie	-	-	210
Noodstroomvoorziening	0,0 - 1,0	Indicatieve keuring (kwaliteitsbepaling)*	40	40*	-
	1,0 - 3,5	I-waarde (minerale olie)	40	100	-
	0,0 - 3,5	Klasse Industrie	-	-	120
Oefenterrein brandweer	0,2 - 2,0	PFOS > industrie	50	100	-
	0,0 - 1,0	PFOS > industrie	200	160	-
	1,0 - 2,0	Klasse industrie	-	-	120

*definitieve afvoer afhankelijk van de indicatieve keuring bovengrond

** factor 1,2 aangehouden van vaste naar losse m³

3.6 Aanvullend bodemonderzoek

Een deel van het terrein onder de huidige bebouwing (dieseltank oost en noodstroomvoorziening) is niet tot in mindere mate onderzocht. Dit deel is visueel weergegeven op de ontgravingstekening in bijlage 2. Dit heeft te maken met het feit dat op deze delen, op basis van de historische informatie, geen specifieke bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden en er geen aanwijzingen zijn om verontreiniging(en) te verwachten. Daarnaast is de verwachting dat gezien het gebouw gefundeerd is op beton (palen) en voorzien is van kelders er zich onder de bebouwing geen verontreiniging zal bevinden.

Nadat de panden zijn gesloopt zal een aanvullend bodemonderzoek worden verricht ter plaatse van de huidige bebouwing om vast te stellen in hoeverre de verontreiniging met minerale olie zich onder het pand bevindt. Als basis voor het aanvullend bodemonderzoek wordt de onderzoeksstrategie voor nader bodemonderzoek: NTA 5755:2022 (Bodem - Landbodemonderzoek - Strategie voor het uitvoeren van een nader onderzoek - Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging) gehanteerd.

Uitgangspunt is voornamelijk dat er geen aanvullende gevallen van ernstige bodemverontreiniging worden aangetoond. Indien dit wel het geval is dan zal hier separaat een melding worden verricht in het kader van artikel 28, 29 en 38 Wbb, dan wel de Omgevingswet. Rapportage van het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van zowel grond als grondwater vindt plaats tezamen met het op te stellen evaluatierapport van de grondsanering.

4 Milieukundige begeleiding

4.1 Algemeen

Alle werkzaamheden in het kader van de sanering zullen worden uitgevoerd door Kwalibo-gecertificeerde bedrijven. Dit betreft zowel voor de uitvoering (BRL SIKB 7000, protocol 7001/7005/7006) als voor de milieukundige begeleiding (BRL SIKB 6000, protocol 6001/6005/6006). Onder milieukundige begeleiding worden twee hoofdtaken onderscheiden:

- de milieukundige processturing (verricht door adviesbureau);
- de milieukundige verificatie (verricht door adviesbureau).

Ter plaatse van de uit te voeren sanering binnen het brandweer oefenterrein wordt deze uitgevoerd door een (BRL SIKB 7000, protocol 7001/7005/7006) erkend bedrijf als voor de milieukundige begeleiding (BRL SIKB 6000, protocol 6001/6005/6006).

4.2 Kwaliteitsborging voor uitvoering, begeleiding en controle sanering

Ten aanzien van de borging van de kwaliteit van de uitvoering, de begeleiding en de controle van de sanering, wordt de bodemsanering onder de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 7000 met bijbehorend protocol 7001/7005, voor de uitvoering van landbodemsanering met conventionele methoden en nazorg, uitgevoerd. Hierbij wordt de milieukundige begeleiding (processturing) en eindcontrole (verificatie) tijdens de sanering uitgevoerd conform BRL SIKB 6000, waarbij het protocol 6001/6006 van toepassing is. Het uitvoeren van de bodemsanering conform deze protocollen bewerkstelligt voor de opdrachtgever en derden die bij de sanering betrokken zijn, dat de aannemer een goede kwaliteitsborging voert ten aanzien van alle in de BRL genoemde aspecten. De beoordelingsrichtlijnen BRL SIKB 6000 en 7000 hebben een directe relatie. In combinatie zorgen beide richtlijnen voor een goede kwaliteitsborging voor de uitvoering en de milieukundige begeleiding en evaluatie.

4.3 Milieukundige processturing en verificatie

Milieukundige processturing

Onder de werkzaamheden van de milieukundige processturing volgens BRL SIKB 6000 en protocol 6001/6005/6006 wordt verstaan:

- het toezicht op de werking van de apparatuur en de registratie van de werkzaamheden;
- het uitvoeren van tussentijdse (voortgang) metingen aan de grond en het grondwater ten behoeve van de voortgang van de sanering;
- het melden en afstemmen van wijzigingen ten aanzien van het deelsaneringsplan aan het bevoegd gezag;
- het vastleggen van de uitgevoerde werkzaamheden en eventuele afwijkingen ten aanzien van het deelsaneringsplan ten behoeve van de saneringsevaluatie;
- de meldingen en de contacten aangaande de aspecten van de milieukundige processturing (bevoegd gezag, omgeving, betrokkenen en dergelijke).

Onder de werkzaamheden van de milieukundige verificatie wordt verstaan:

- de controle op de ontgravingswerkzaamheden (protocol 6001/6005);
- de controle op ongewenste en onverwachte verspreiding van de verontreiniging;
- de toetsing van de resultaten aan de saneringsdoelstelling, zoals geformuleerd in het deelsaneringsplan en vastgelegd in de beschikking;
- het rapporteren aan de opdrachtgever van de voortgang en de mogelijke afwijkingen ten aanzien van het deelsaneringsplan.

Bij de ontgraving worden van de ontgravingswanden en de putbodem controlemonsters genomen. De uitkeuring van het ontgravingsvak wordt uitgevoerd conform protocol 6001/6005. Hierbij wordt de bemonsterings- en analysestrategie aangehouden voor: 'mobiele, vluchtige verontreiniging' en 'niet-mobiele verontreinigingen'.

De analyses van de monsters worden uitgevoerd door een milieulaboratorium welke is geaccrediteerd volgens het accreditatieschema 'AS 3000'. Analyse vindt plaats op de kritische parameter minerale olie en vluchtige aromaten in combinatie met droge stof, organische stof en lutum. Nadat de verontreinigde grond is verwijderd en de resultaten van de eindbemonstering voldoen aan de saneringsdoelstelling, wordt het bereiken van de eindcontour- en diepte gemeld aan het bevoegd gezag. Tijdens de sanering worden de daadwerkelijke begrenzingen van de ontgraving vastgesteld.

4.4 Verificatie grondwater

Dieseltank oost en noodstroomvoorziening

De uitvoering van de monitoring en vastlegging van het saneringsresultaat in het grondwater ter plaatse van dieseltank oost (MK1) en de noodstroomvoorziening is in onderstaand monitoringsprogramma voorzien. Het meetregime sluit daarbij minstens aan op de meetfrequentie zoals vermeld in de BRL 6000, protocol 6006 "eindbemonstering grondwater". Voor de monitoring zijn vier peilbuizen geselecteerd, deze zijn in tabel 6.4 weergegeven. De peilbuizen zullen door de ontgraving verloren gaan en dienen daarom in de nabijheid te worden herplaatst. De locaties van de monitoringspeilbuizen is op tekening weergegeven en is opgenomen als bijlage 4.

Tabel 6.4 Monitoring grondwater na uitvoering bodemsanering

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Analysepakket	Frequentie
Dieseltank Oost -MK1			
Pb2002	2,0 – 3,0	BTEXN en MO	1 en 2 maand na uitvoering grondsanering
Pb 101	2,0 – 3,0		
Drijf laagfilter	Snijdend	Drijf laagmeting	
Noodstroomvoorziening			
1000	1,5 m-gws	BTEXN en MO	1 en 2 maand na uitvoering grondsanering
1001	1,5 m-gws		

Verificatie van de eindsituatie na uitvoering van de saneringswerkzaamheden vinden plaats door de uitvoering van twee monitoringsrondes van het grondwater. De monitoringswerkzaamheden zullen circa 1 maand na oplevering van saneringswerkzaamheden worden uitgevoerd.

Doelstelling monitoring grondwater: Dieseltank oost -MK1

De uit te voeren grondwatermonitoring dient aan te tonen dat er geen drijf laag meer aanwezig is ter plaatse van peilbuis 2002. Daarnaast dienen de concentraties aan (BTEXN, MO) tot beneden de tussenwaarde te zijn gereduceerd. Vastgesteld is dat er reeds sprake is van een stabiele situatie ter plaatse (Omgevingsdienst Groningen, kenmerk: Z2022-000254, 8 februari 2022).

Doelstelling monitoring Noodstroomvoorziening

De uit te voeren grondwatermonitoring dient aan te tonen dat er voldoende inspanning is geleverd om de gevolgen van de calamiteit in voldoende mate weg te nemen. Dit betekent dat gestreefd wordt dat de concentraties aan minerale olie en vluchtige aromaten zijn gereduceerd tot een concentratieniveau dat de streefwaarde benaderd. Voor het grondwater is geen terugsaneerwaarde geformuleerd, aangezien tijdens het bodemonderzoek reeds is aangetoond dat de streefwaarde wordt benaderd. Vooralsnog wordt niet verwacht dat er technische omstandigheden zijn die volledig verwijderen van de verontreiniging in de grond en het grondwater niet mogelijk maken.

Oefenterrein brandweer

De uitvoering van de monitoring van het grondwater is voorzien in het monitoringsprogramma. Hierbij wordt het concentratieverloop zowel binnen de hotspot gecontroleerd, als daarbuiten. Hierbij is een onderscheid gemaakt in de te bemonsteren peilbuizen voor de procesmonitoring en anderzijds de monitoring om ongewenste

verspreiding te kunnen beoordelen. Voor het vaststellen van de condities ten behoeve van een optimale sanering is een monitoringsplan opgesteld, in bijlage 6 is dit plan opgenomen.

Om de eventuele verspreiding van verontreiniging tijdens de actieve onttrekking te monitoren, is een aantal peilbuizen geselecteerd; deze zijn in tabel 6.5 opgenomen. Tijdens deze periodieke monitoring zal getoetst worden aan de opgestelde actiewaarden. Bij overschrijding van de actiewaarden zullen actieve maatregelen worden genomen.

Tabel 6.5 Actiewaarden sanering

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Concentratie PFOS (ng/l) 2024	Actiewaarde PFOS (µg/l)*	Concentratie PFOA (ng/l) 2024	Actiewaarde PFOA (µg/l)**
8001	1,4-2,4	<13	28	11	85
8003	1,7-2,7	4,6	28	48	85
8004	1,55-2,55	15	28	11	85
19-1	2,0-3,0	<1	28	8,4	85

* Halfwaarde van INEV grondwater (excl.) drinkwater

** halfwaarde van INEV grondwater (excl.) drinkwater

Indien de actiewaarde wordt overschreden zal na één maand een herbemonstering van de desbetreffende peilbuis plaatsvinden om het resultaat te verifiëren. Bij een overschrijding van de actiewaarde zal de onttrekking van het grondwater verder worden gecontinueerd. Bij overschrijding van de actiewaarden is er sprake van een ongewenste situatie waarop actief maatregelen worden genomen.

De actieve maatregelen zullen in eerste instantie bestaan uit het optimaliseren van het huidige saneringssysteem. Hetzij verhogen van het onttrekkingsdebiet of bijvoorbeeld intermitterend onttrekken. Indien de doorgevoerde optimalisaties niet leiden tot een concentratieniveau lager dan de actiewaarden zal de nut en noodzaak tot uitbreiding van het saneringssysteem worden bepaald. Eventuele aanpassingen worden voorgesteld in de rapportages van de voortgangsmonitoring.

4.5 Lozing onttrokken grondwater

Het onttrekkingswater wordt geloosd binnen de verkregen ontgravingsput die tijdens de saneringswerkzaamheden van prioriteit 1 is gegraven. Teneinde ongecontroleerde belasting te voorkomen wordt het volgende protocol gehanteerd:

- Na opstart grondwateronttrekking monsternamen in- en effluent onttrokken grondwater. Analyse onttrokken grondwater op PFOS en PFOA (met spoed);
- Tijdens de actieve onttrekking vindt volgens het monitoringsprogramma monsternamen plaats van het in- en effluent op bovengenoemde parameters;
- Indien lozing plaatsvindt van PFOS en PFOA houdend grondwater wordt de onttrekking stopgezet en vindt bij doorslaan van het actief koolfilter vernieuwing van de kool plaats.

4.6 Rapportage

Ter instemming van het bevoegd gezag wordt van de sanering een evaluatierapport opgesteld conform de BRL SIKB 6000 protocol 6001/6005. De door de milieukundig begeleider verzamelde analyseresultaten, meetgegevens en het logboek met relevante aantekeningen worden verwerkt ter vastlegging van op welke wijze de saneringsdoelstelling (eindresultaat) is bereikt.

De inhoud van het evaluatierapport moet voldoen aan de door het bevoegd gezag gestelde eisen. De inhoud van het evaluatierapport omvat tenminste de volgende aspecten:

- beschrijving uitgangspunten sanering (saneringsgeval, doelstelling, terugsaneer- en toetsingswaarden, vergunningen en meldingen, betrokkenen en communicatie);
- beschrijving uitgevoerde saneringswerkzaamheden (voorbereiding, grondverzet met hoeveelheden aanvoer en afvoer grond, restverontreiniging, aanvulling en afwerking terrein);
- beschrijving milieukundige begeleiding (uitgevoerde werkzaamheden, registratie hoeveelheden afvoer, en aanvoer grond, controlebemonsteringen en analyse meetresultaten depots);
- tekeningen (ontgravingsgrenzen en -diepten, locaties meetpunten afbakeningen, grenzen en aanvulhoogten van en aangevoerde grondpartijen);
- beschrijving eventuele afwijkingen en conclusies van de genomen saneringsmaatregelen en eventuele restverontreinigingen.

In het evaluatierapport wordt specifiek aandacht besteed aan de verificatie waarbij de volgende gegevens worden opgenomen:

- de resultaten van de eindcontrole van het geval van bodemverontreiniging;
- visuele inspectie van asbest, monsterneming, aantallen grepen en analyses van monsters en de locaties en locatie-diepten vastgelegd op tekeningen;
- beoordeling van de analyseresultaten van eindbemonstering van grond en grondwater

Het evaluatierapport wordt voorgelegd aan het bevoegd gezag en hierop volgt een beoordeling en een beschikking op het verkregen saneringsresultaat.

Grondwatersanering

Gedurende de actieve sanering (PFOS) zijn er een aantal momenten waarop rapportage richting de opdrachtgever plaatsvindt. Deze momenten zijn vastgelegd in het monitoringsprogramma (bijlage 5). Rapportage is voorzien na aanleg van het saneringssysteem en tijdens de actieve sanering. De resultaten van de uitgevoerde werkzaamheden worden daarbij verwerkt in een tussentijdse voortgangsrapporten. In deze rapportages wordt een omschrijving gegeven van de volgende onderwerpen:

- Resultaten procesmonitoring en te ondernemen acties;
- Toetsing voortgang aan saneringsverloop;
- Doorgevoerde optimalisaties aan het saneringssysteem;
- Resultaten procesvoering installatie; werking, debieten en opmerkingen.

Het verloop van de grondwatersanering is er tevens op gericht dat afwijkingen/bijstellingen in nauw overleg met het bevoegd gezag zal plaatsvinden. De rapportages worden door MUG Ingenieursbureau opgesteld en verstuurd naar de opdrachtgever. De opdrachtgever draagt zorg voor de verder communicatie en verspreiding naar het bevoegd gezag. Voorafgaand aan de beoogde beëindiging van de actieve sanering wordt een evaluatieverslag over de milieukundige processturing opgesteld ten behoeve van het evaluatieverslag verificatie. Dit evaluatieverslag wordt alvorens deze wordt ingediend bij het bevoegd gezag met de opdrachtgever besproken.

4.7 Nazorg

Na sanering is het terrein geschikt voor de functie industrie. Aangezien de verontreiniging tot een diepte van circa 3,5 m-mv word verwijderd zijn er naar verwachting geen nazorgmaatregelen. Voor de mobiele verontreinigingen worden deze met de grondsanering in hun geheel verwijderd. Met de in het verleden uitgevoerde monitoring is reeds vastgesteld dat er sprake is van een stabiele tot afnemende trend. Om het saneringsresultaat te verifiëren zal een monitoringsronde worden uitgevoerd om de eindsituatie vast te leggen.

Op basis van de verkregen onderzoeksresultaten van deze monitoring zal de noodzaak tot eventuele nazorg worden geëvalueerd en geconcretiseerd in het evaluatierapport. Vooralsnog wordt niet verwacht dat er technische omstandigheden zijn die volledig verwijderen van de verontreiniging danwel het reduceren van de concentraties niet mogelijk maakt. Indien nazorgmaatregelen noodzakelijk zijn, zullen deze worden uitgewerkt in een op te stellen nazorgplan, hetgeen onderdeel zal uitmaken van het evaluatierapport.



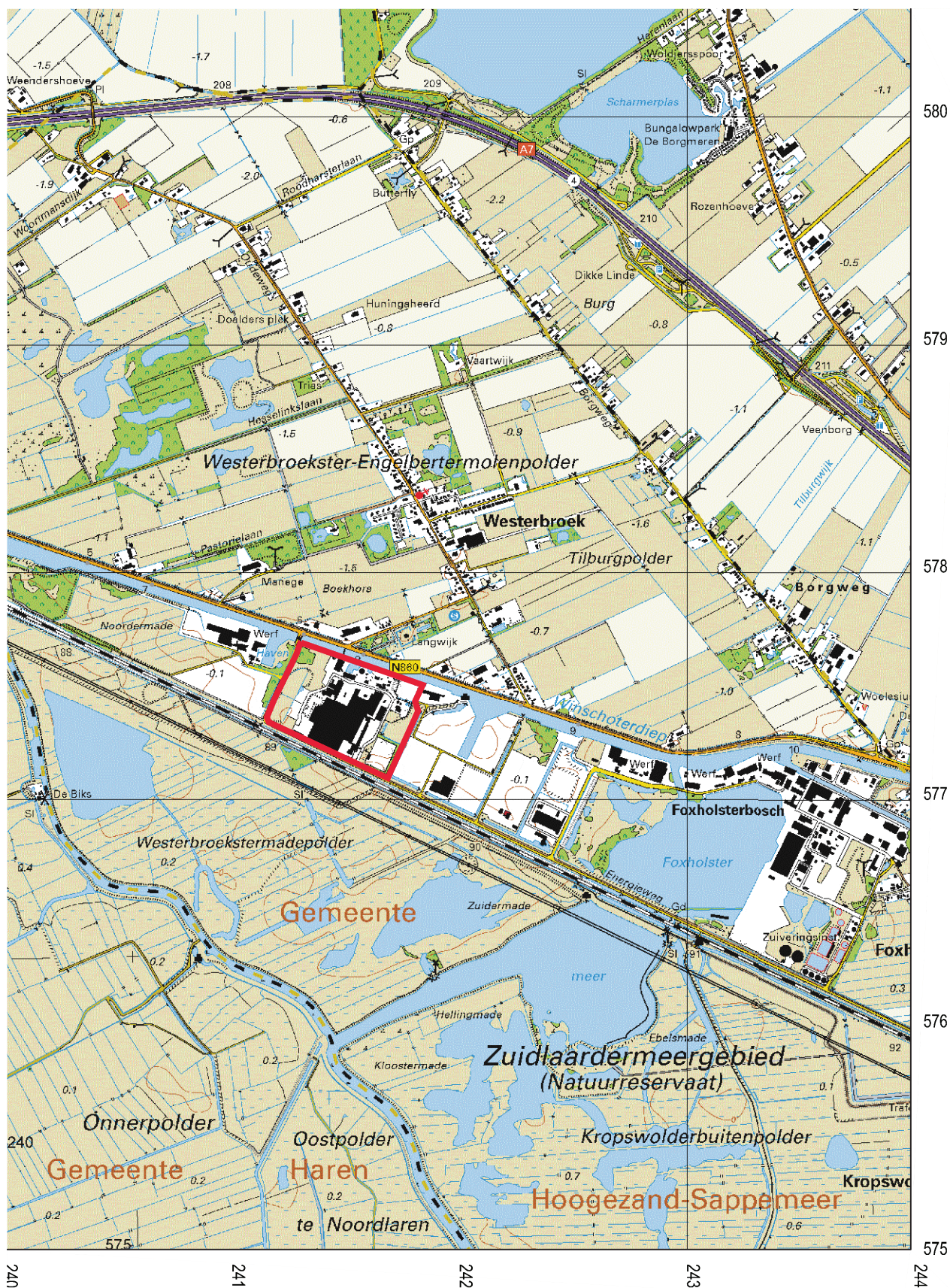
Colofon

Opdrachtgever	Trip Advocaten Notarissen
Uitgave	Movares MUG Ingenieursbureau B.V. Leek Zernikelaan 8
Telefoon	+31 (0)594 - 55 24 20
Ondertekenaar	 movares.nl
Projectnummer	25300200
Kenmerk	JK-25007564

© 2025, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlage 1 Regionale ligging



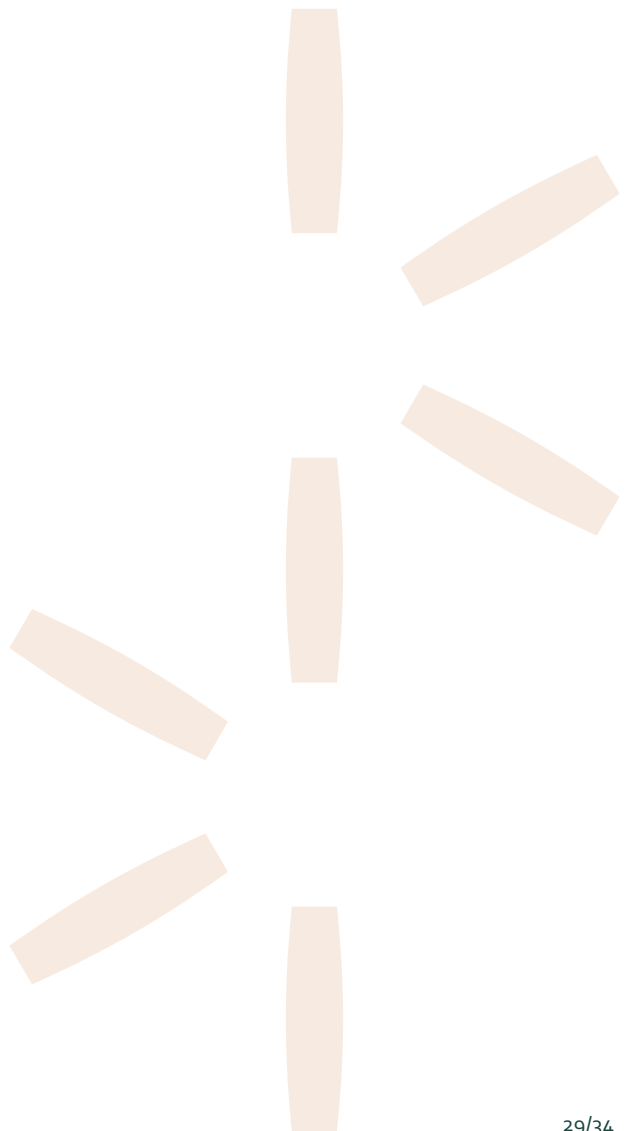
Projectnaam: Deelsaneringsplan/ plan van aanpak bodemsanering: Dieseltank oost (Mk1), noodstroomvoorziening en oefenterrein brandweer.
Voormalig bedrijfsterrin Electric Glass fiber NL B.V te Energieweg 3 te Westerbroek

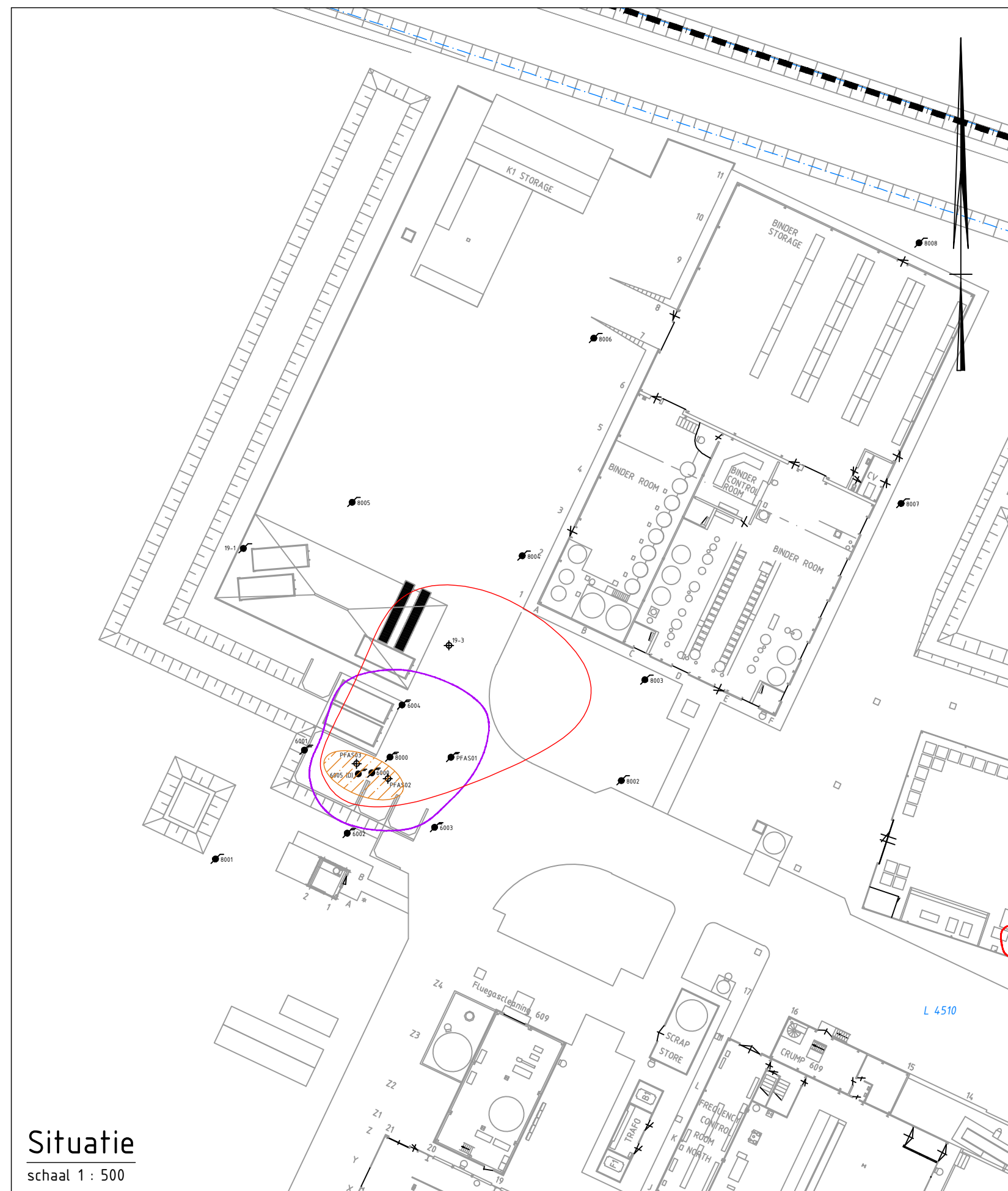
Projectnummer: 25300200

Bijlage: 1

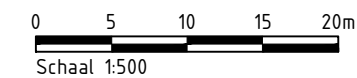
Schaal: 1:25.000

Bijlage 2 Verontreiniging situatie grond en grondwater



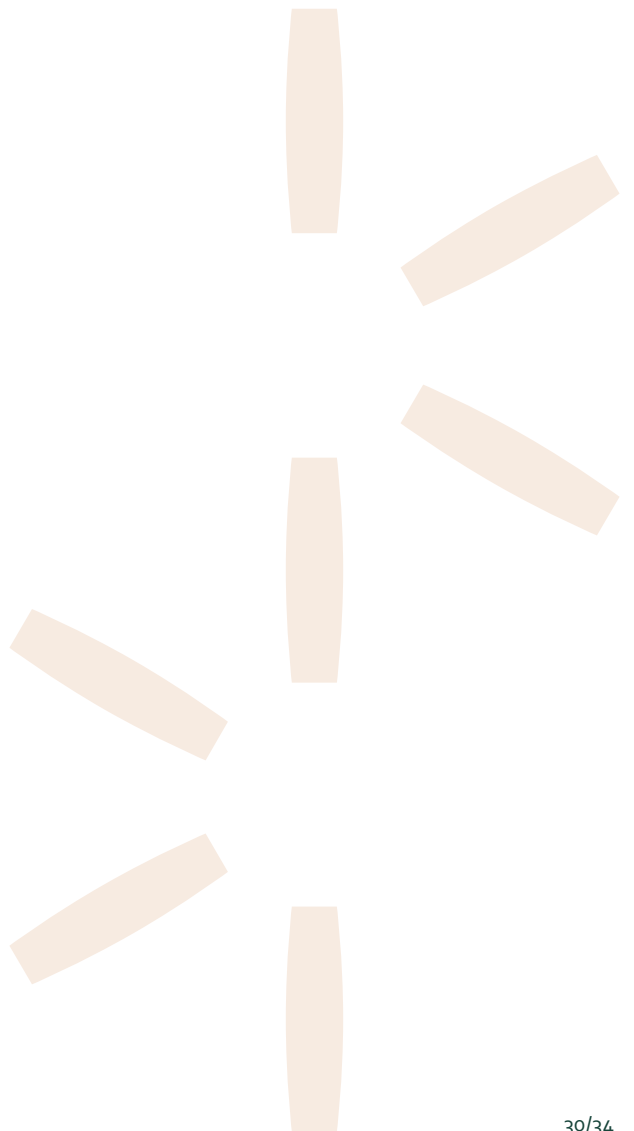


LEGENDA



1.0	JKn	Mp	Eerste uitgave	07-04-2025
Wijz.	Gef.	Gec.	Omschrijving	Datum
Project:				Projectnummer: 24300760
Nader bodemonderzoek PFAS bedrijfsterrein NEG te Westerbroek				Bijlage: 2
				Schaal: 1:500
				Formaat: A3
Opdrachtgever:				DEFINITIEF
Electric glass fiber NL B.V.				
Onderdeel:				
Verontreinigingssituatie (grond en grondwater)				

Bijlage 3 Kadastrale kaart





12345

25

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Schaal 1: 2800

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

Hoogezand

L

4513

kadaster

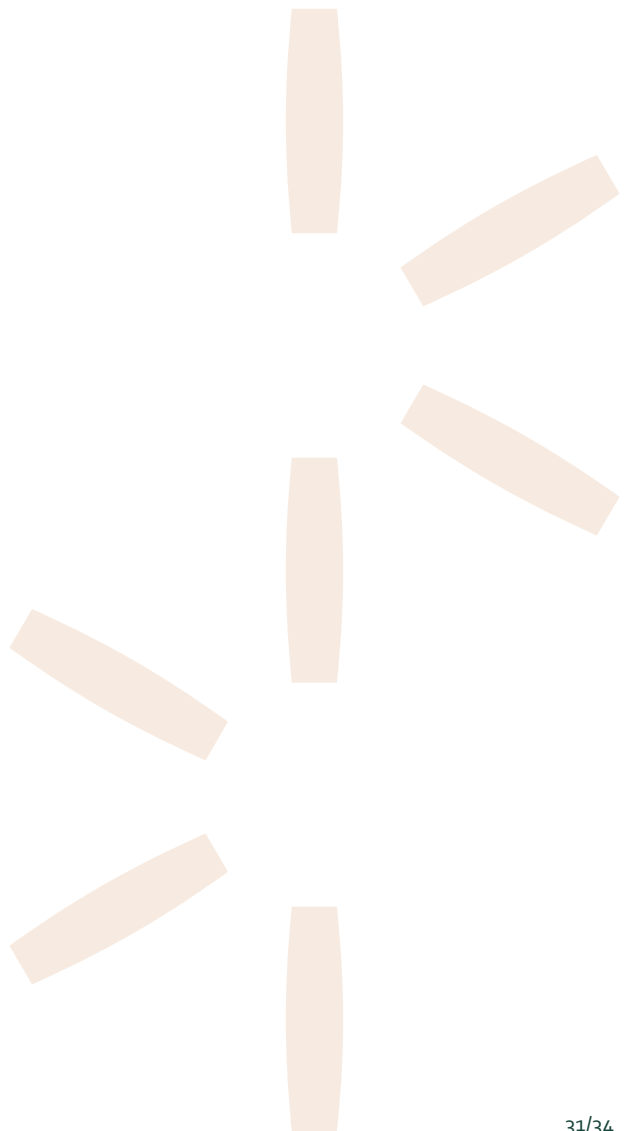
Voor een eensluitend uittreksel, geleverd op 30 juni 2025

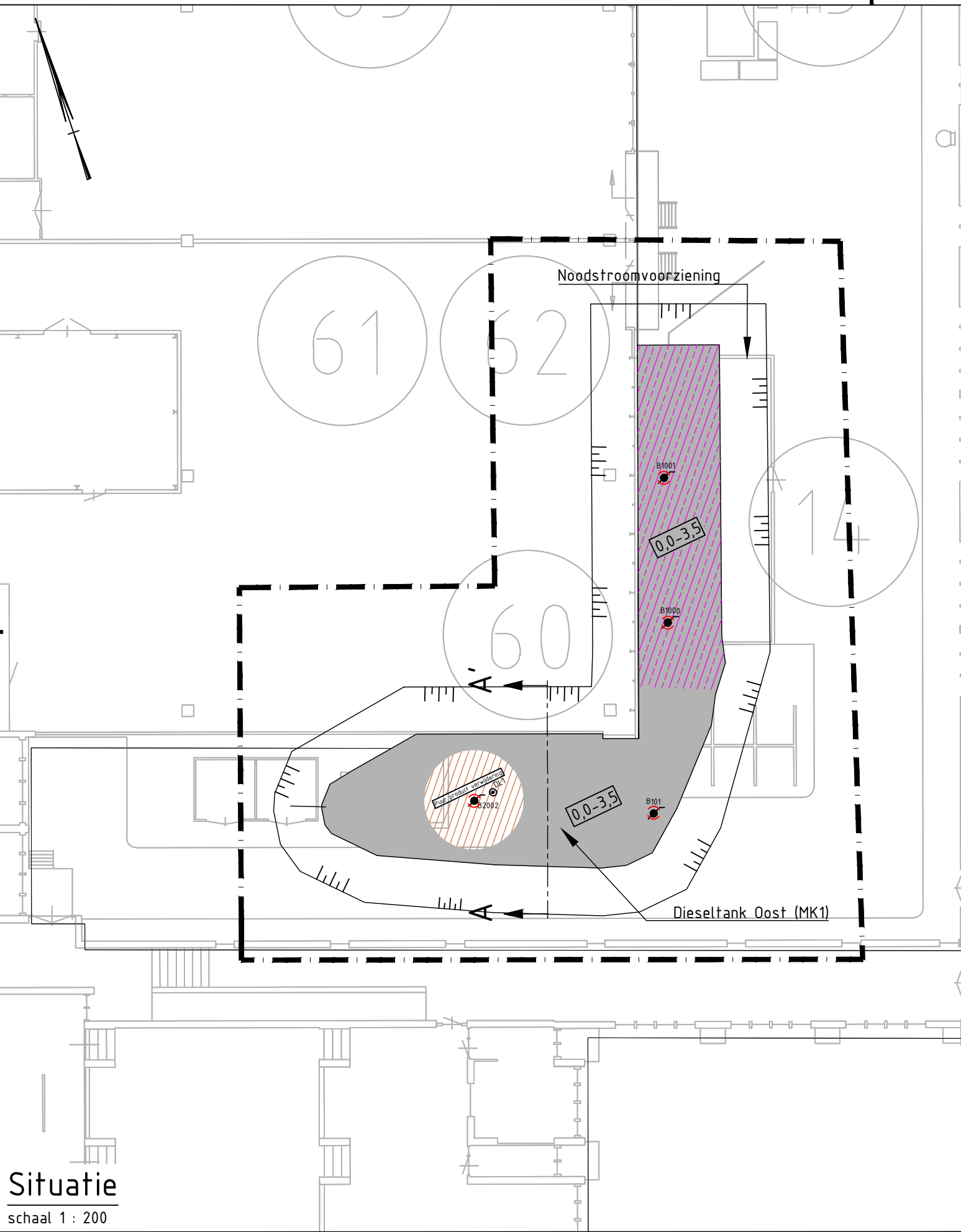
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

Bijlage 4 Ontgravingstekeningen (incl. monitoringsnetwerk)





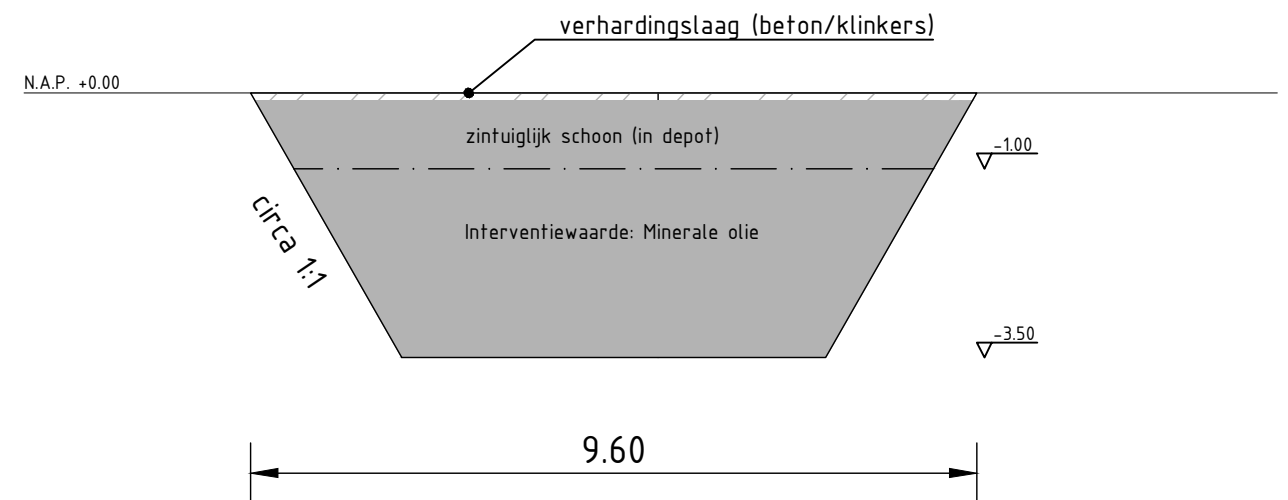
Situatie
schaal 1 : 200

LEGENDA

- 3 bestaande bebouwing & huisnummer
- 1000 kadastrale grens & nummer
- ontgravingsvak
- ontgravingsvak noodstroomvoorziening
- 0,6 ontgravingsdiepte in m-mv
- talud
- doorsnede
- saneringslocatie
- Verificatie saneringsresultaat grondwater
 - NR peilbuis met nummer (monitoring)
 - NR drijfslag filter

Doorsnede A-A'

schaal 1 : 200



Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

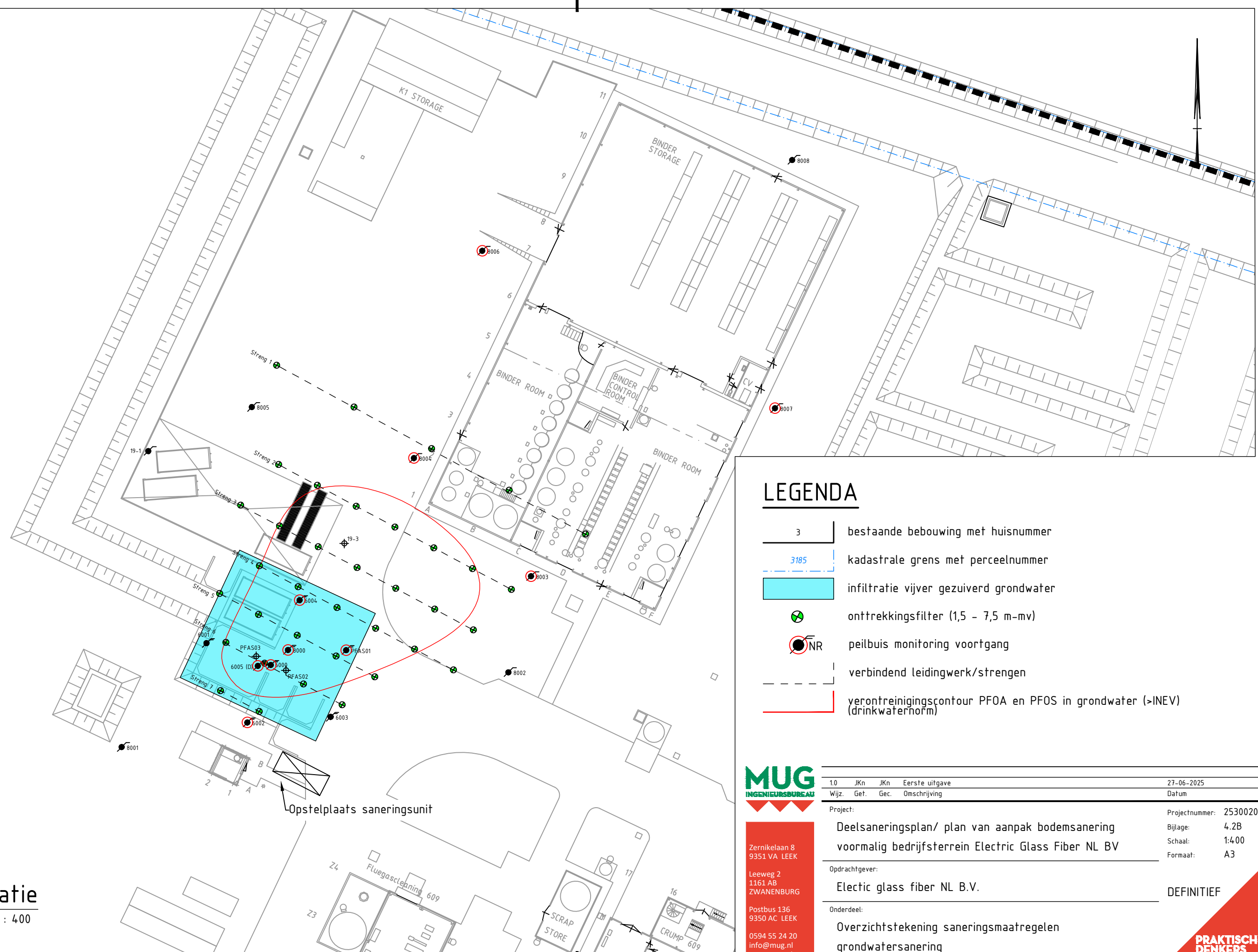
2	Jkn	JKn	Ontgravingsvak	26-06-2025
1	RSa	JKn	Boor en peilbuizen d.d. 14-08-2024	14-08-2024
0	AHu	JKn	Eerste uitgave	07-02-2020
Wijz.	Gef.	Gec.	Omschrijving	Datum

Project:	Projectnummer:	25300200
Deelsaneringsplan/ plan van aanpak bodemsanering	Bijlage:	4.1
voormalig bedrijfsterrein Electric Glass Fiber NL BV	Schaal:	zie tek.
	Formaat:	A3

Opdrachtgever:	Electric Glass Fiber NL BV	DEFINITIEF
Onderdeel:	Ontgravingstekening met dwarsprofiel	
	Deellocatie: Noodstroomvoorziening en dieseltank oost (MK1)	

PRAKTISCHE DENKERS
voor bijna geen andere moeite

Situatie
schaal 1 : 400



LEGENDA

- 3 bestaande bebouwing met huisnummer
- 3185 kadastrale grens met perceelnummer
- infiltratie vijver gezuiverd grondwater
- onttrekingsfilter (1,5 - 7,5 m-mv)
- peilbuis monitoring voortgang
- verbindend leidingwerk/strengen
- verontreinigingscontour PFOA en PFOS in grondwater (>INEV) (drinkwaternorm)

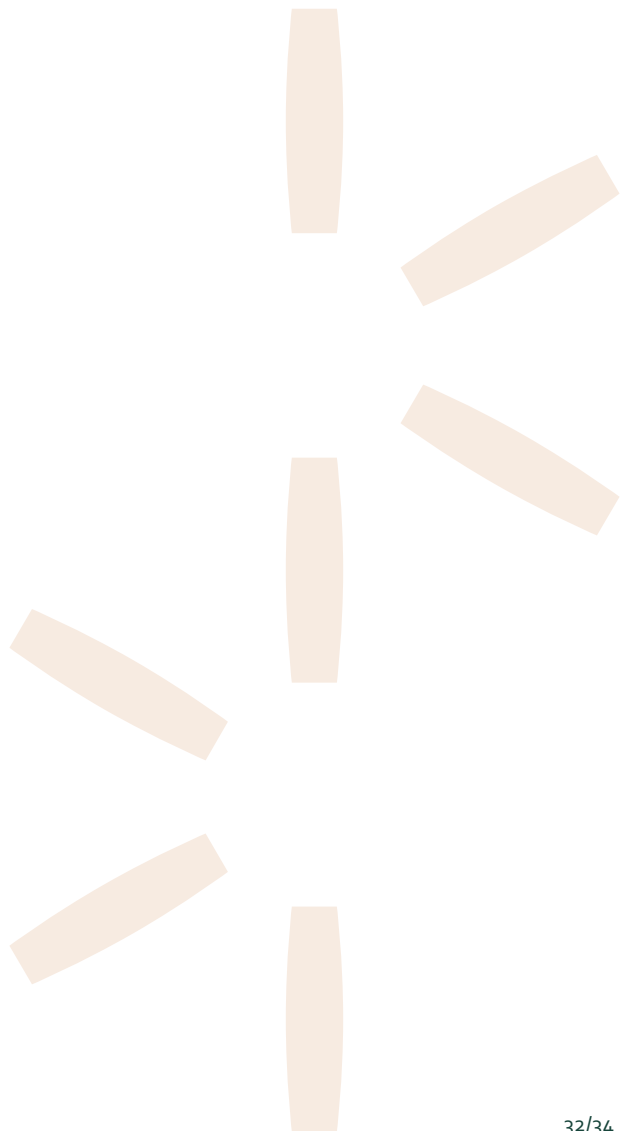


Zernikelaan 8
9351 VA LEEK
Leeweg 2
1161 AB
ZWANENBURG
Postbus 136
9350 AC LEEK
0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

1.0	JKn	JKn	Eerste uitgave	27-06-2025
Wijz.	Gef.	Gec.	Omschrijving	Datum
Project:				Projectnummer: 25300200
Deelsaneringsplan/ plan van aanpak bodemsanering				Bijlage: 4.2B
voormalig bedrijfsterrein Electric Glass Fiber NL BV				Schaal: 1:400
Opdrachtgever:				Formaat: A3
Electric glass fiber NL B.V.				DEFINITIEF
Onderdeel:				
Overzichtstekening saneringsmaatregelen				
grondwatersanering				



Bijlage 5 Voorlopige veiligheidsklasse bepaling CROW400



Bepaling veiligheidsklasse

Datum: 30-06-2025 versie: 4.0
Locatie: EGF Westerbroek
Kadastraalnummer: Oefenterrein BW (MM02 PFAS-01)+ PFAS 01
Uitvoerende partij: MUG Ingenieursbureau
Op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

rood niet vluchtig

- PFOS (Perfluorooctaansulfonzuur)**
concentratie bodem: 0.078 mg/kg
SRC grond oranje, 75%: 0.04 mg/kg
SRC grond rood, 100%: 0.06 mg/kg
carcinogeen: nee
mutageen: nee
veiligheidsklasse grond: rood niet vluchtig

concentratie grondwater: 13 µg/l
SRC grondwater oranje, 75%: 45 µg/l
SRC grondwater rood, 100%: 60 µg/l
carcinogeen: nee
mutageen: nee
veiligheidsklasse waterbodem: geen

Ingepulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen	Factor => SRCarbo
PFOS (Perfluorooctaansulfonzuur)	0.078	13	nee	nee	1.3
PFOA (Perfluorooctaanuur) / SOM PFOA-Equivalent (som PEQ)	0.0006	0.39	nee	nee	0

SRC-overschrijdingsanalyse

Datum: 30-06-2025 versie: 4.0
Locatie: EGF Westerbroek
Kadastraalnummer: Oefenterrein BW (MM02 PFAS-01)+ PFAS 01
Uitvoerende partij: MUG Ingenieursbureau
Op basis van CROW-publicatie 400

! let op: dit tabblad met blootstellingsprofielen maakt alleen gebruik van de ingevoerde niet-vluchtige stoffen in de bodem.

Maatgevende stoffen, niet vluchtig		
! let op: de aangegeven maatgevende stof is de stof met de hoogste SRCarbo overschrijdingsfactor. Blijf ook kritisch bij waarden van andere stoffen, met name bij CM-stoffen.		
Stof	Concentratie bodem (mg/kg)	Factor => SRCarbo
PFOS (Perfluoroctaansulfonzuur)	0.078	1.3

X De blootstelling is naar verwachting hoger dan de toegestane dosis. Aanvullende maatregelen zijn noodzakelijk.
! De blootstelling is naar verwachting lager dan de toegestane dosis (10-100%). De klasse-maatregelen strikt volgen.
✓ De blootstelling is ruim lager dan de toegestane dosis (<10%). Geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.

		SRC-overschrijdingsindex			
		De SRC-overschrijdingsindex is gelijk aan het gemeten gehalte gedeeld door de SRCarbo-waarde.			
		Gehalte in grond: 1.3 maal de SRCarbo-waarde			
Activiteit	stoflast mg/m3	% van de toegestane blootstelling			
Het mechanisch zeven van bodem met een vochtgehalte kleiner of gelijk aan 10 % in een binnensituatie of bij slechte ventilatie	7	X 107	! 90	! 75	! 55
Het mechanisch zeven van bodem met een vochtgehalte groter dan 10% in een binnensituatie of bij slechte ventilatie	4	! 86	! 70	! 54	! 35
Het mechanisch zeven van droge grond in een buitensituatie	0.9	! 65	! 49	! 33	! 14
Graven in droge bouwstoffen	0.7	! 64	! 48	! 32	! 12
Graven/Ploegen/Storten van grond en bouwstoffen	0.5	! 63	! 46	! 31	! 11
Het mechanisch zeven van aardvochtige grond in een buitensituatie	0.3	! 61	! 45	! 29	! 10
Graven in aardvochtige bouwstoffen	0.2	! 61	! 44	! 29	✓ 9
		Profiel 1	Profiel 2	Profiel 3	Profiel 4
Omschrijving werkprofielen		Werknemers, die actief handmatig objecten in de bodem vastpakken	Werknemers, die grondroeren met een handmatig hulpmiddel (schep, lans, etc)	Werknemers, die GWW-machines besturen (GROOT en/of KLEIN)	Werknemers, die enkel toezicht houden op het werk of leiding geven
Ingestie per dag	mg/dag	150	110	70	20
Huid-contact-oppervlak per dag	cm2/dag	12500	6500	4000	1000

Bij deze inschatting wordt ervan uitgegaan dat de maatregelen van de veiligheidsklasse (oranje, rood of zwart) worden gevolgd. De blootstellingsparameters zijn conservatief gekozen. Op basis van de inschatting kunnen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn of dienen de maatregelen strikt gehanteerd en/of is strikt toezicht op deze maatregelen noodzakelijk.

Deze profielen en blootstellingsroutes zijn alleen gemaakt voor niet-vluchtige stoffen, omdat bij deze stoffen makkelijker te reguleren en standaardiseren is hoeveel blootstelling er is. Vluchtige stoffen zijn qua blootstelling afhankelijk van meer factoren en daarom wordt bij deze stoffen nog steeds de interventie en tussenwaarde gehanteerd zoals u vanuit CROW 400 al gewend was.

Functie	Profiel
Grondwerker	1
Machinist GWW/Sloop/Schipper	3
Bediener kleine funderingsmachine, zonder cabine	1
Uitzetter	3
Medewerker uitvoering netwerkbedrijven	1
Medewerker storingen netwerkbedrijven	1
Kabel- en buizenlegger	1
Chauffeur/Laden/Lossen/Cabine	2
Uitvoerder/Veiligheidskundige	4
MKB-er/KVP/DLP	2
Veldwerker bodemonderzoek	1
Sondeerder	2
Baggeraar/dekknecht	1
Dijkwerker/Steenzetter	1
Bronbemaler	1
Opberman straatmaker	3
Straatmaker	1
Cultuurtechnisch medewerker	1
Funderingswerker	1
Bedieners kleine machines zonder cabine	1
Machinist grote funderingsmachines	3
Rioleerder/rioolbuizenlegger	1
Rioolreparateur	1
Sloper	3
Spoorlegger	2
Archeoloog	1
NGE Benadering	1
Agrarier	2

Bepaling veiligheidsklasse

Datum: 30-06-2025 versie: 4.0
Locatie: EGF Westerbroek
Kadastraalnummer: Noodstroom (B1055) 1.8-2.0 en Diesel tank (2001) 1.3-1.5
Uitvoerende partij: MUG Ingenieursbureau
Op basis van CROW-publicatie 400

Bepaling veiligheidsklasse

rood vluchtig

- **Minerale olie (som)**
concentratie bodem: 8200 mg/kg
interventiewaarde: 5000 mg/kg
tussenwaarde: 2595 mg/kg
carcinogeen: nee
mutageen: nee
voldoende ventilatie: ja
veiligheidsklasse grond: rood vluchtig

concentratie grondwater: 1600 µg/l
berekening van Ingen: 1.94 ppm
grenswaarde: 16 ppm
interventiewaarde: 600 µg/l
tussenwaarde: 325 µg/l
carcinogeen: nee
mutageen: nee
voldoende ventilatie: ja
veiligheidsklasse grondwater:rood vluchtig

Ingevulde stoffen

Stof	Concentratie bodem (mg/kg ds)	Concentratie grondwater (ug/l)	Carcinogeen	Mutageen	Factor => SRCarbo
Minerale olie (som)	8200	1600	nee	nee	1.64

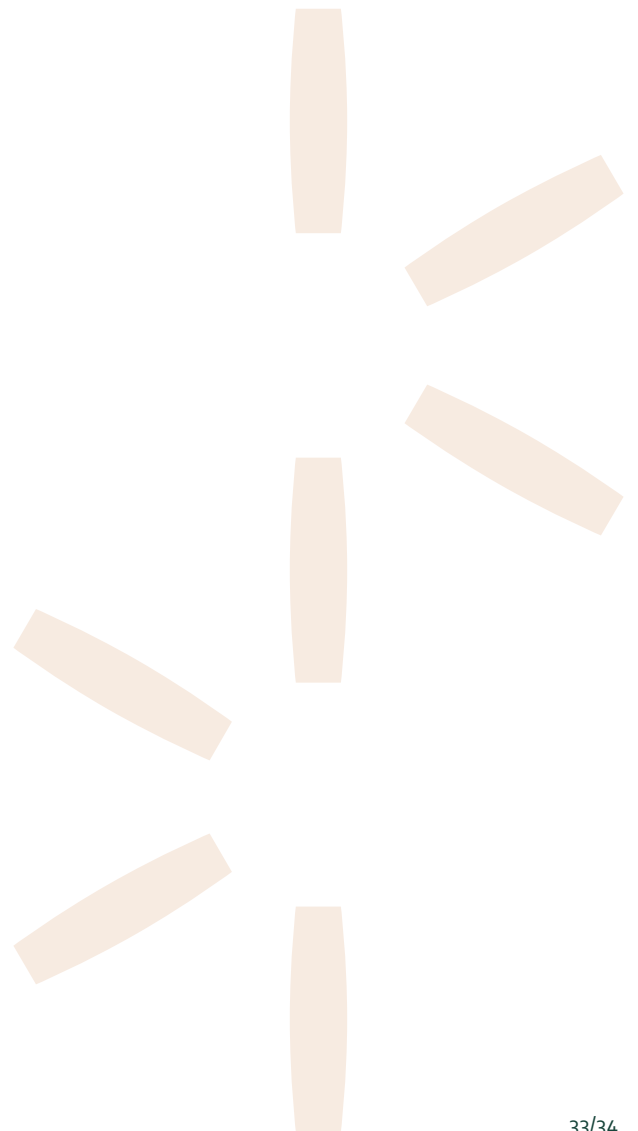
Datum: 30-06-2025 versie: 4.0
Locatie: EGF Westerbroek
Kadastraalnummer: Noodstroom (B1055) 1.8-2.0 en Diesel tank (2001) 1.3-1.5
Uitvoerende partij: MUG Ingenieursbureau
Op basis van CROW-publicatie 400

Maatgevende stoffen, niet vluchtig	
! let op: de aangegeven maatgevende stof is de stof met de hoogste SRCarbo overschrijdingsfactor. Blijf ook kritisch bij waarden van andere stoffen, met name bij CM-stoffen.	
Geen stoffen ingevoerd	

✗ De blootstelling is naar verwachting hoger dan de toegestane dosis. Aanvullende maatregelen zijn noodzakelijk. ! De blootstelling is naar verwachting lager dan de toegestane dosis (10-100%). De klasse-maatregelen strikt volgen. ✓ De blootstelling is ruim lager dan de toegestane dosis (<10%). Geen aanvullende maatregelen noodzakelijk.		SRC-overschrijdingsindex			
		De SRC-overschrijdingsindex is gelijk aan het gemeten gehalte gedeeld door de SRCarbo-waarde.			
		Gehalte in grond: 1 maal de SRCarbo-waarde			
Activiteit	stoflaast mg/m ³	% van de toegestane blootstelling			
Het mechanisch zeven van bodem met een vochtgehalte kleiner of gelijk aan 10 % in een binnensituatie of bij slechte ventilatie	7	! 82	! 69	! 57	! 42
Het mechanisch zeven van bodem met een vochtgehalte groter dan 10% in een binnensituatie of bij slechte ventilatie	4	! 66	! 54	! 42	! 27
Het mechanisch zeven van droge grond in een buitensituatie	0.9	! 50	! 38	! 26	! 11
Graven in droge bouwstoffen	0.7	! 49	! 37	! 25	! 10
Graven/Ploegen/Storten van grond en bouwstoffen	0.5	! 48	! 36	! 24	✓ 9
Het mechanisch zeven van aardvochtige grond in een buitensituatie	0.3	! 47	! 34	! 22	✓ 8
Graven in aardvochtige bouwstoffen	0.2	! 47	! 34	! 22	✓ 7
		Profiel 1	Profiel 2	Profiel 3	Profiel 4
Omschrijving werkprofielen		Werknemers, die actief handmatig objecten in de bodem vastpakken	Werknemers, die grondroeren met een handmatig hulpmiddel (schep, lans, etc)	Werknemers, die GWW-machines besturen (GROOT en/of KLEIN)	Werknemers, die enkel toezicht houden op het werk of leiding geven
Ingestie per dag	mg/dag	150	110	70	20
Huid-contact-oppervlak per dag	cm ² /dag	12500	6500	4000	1000
Bij deze inschatting wordt ervan uitgegaan dat de maatregelen van de veiligheidsklasse (oranje, rood of zwart) worden gevolgd. De blootstellingsparameters zijn conservatief gekozen. Op basis van de inschatting kunnen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn of dienen de maatregelen strikt gehanteerd en/of is strikt toezicht op deze maatregelen noodzakelijk. Deze profielen en blootstellingsroutes zijn alleen gemaakt voor niet-vluchtige stoffen, omdat bij deze stoffen makkelijker te reguleren en standaardiseren is hoeveel blootstelling er is. Vluchtige stoffen zijn qua blootstelling afhankelijk van meer factoren en daarom wordt bij deze stoffen nog steeds de interventie en tussenwaarde gehanteerd zoals u vanuit CROW 400 al gewend was.					

Functie	Profiel
Grondwerker	1
Machinist GWW/Sloop/Schipper	3
Bediener kleine funderingsmachine, zonder cabine	1
Uitzetter	3
Medewerker uitvoering netwerkbetrijven	1
Medewerker storingen netwerkbetrijven	1
Kabel- en buizenlegger	1
Chauffeur/Laden/Lossen/Cabine	2
Uitvoerder/Veiligheidskundige	4
MKB-er/KVP/DLP	2
Veldwerker bodemonderzoek	1
Sondeerder	2
Baggeraar/dekknecht	1
Dijkwerker/Steenzetter	1
Bronbemaler	1
Opperman straatmaker	3
Straatmaker	1
Cultuurtechnisch medewerker	1
Funderingswerker	1
Bedieners kleine machines zonder cabine	1
Machinist grote funderingsmachines	3
Rioleerder/rioolbuizenlegger	1
Rioolreparateur	1
Sloper	3
Spoorlegger	2
Archeoloog	1
NGE Benadering	1
Agriarier	2

Bijlage 6 Monitoringsprogramma



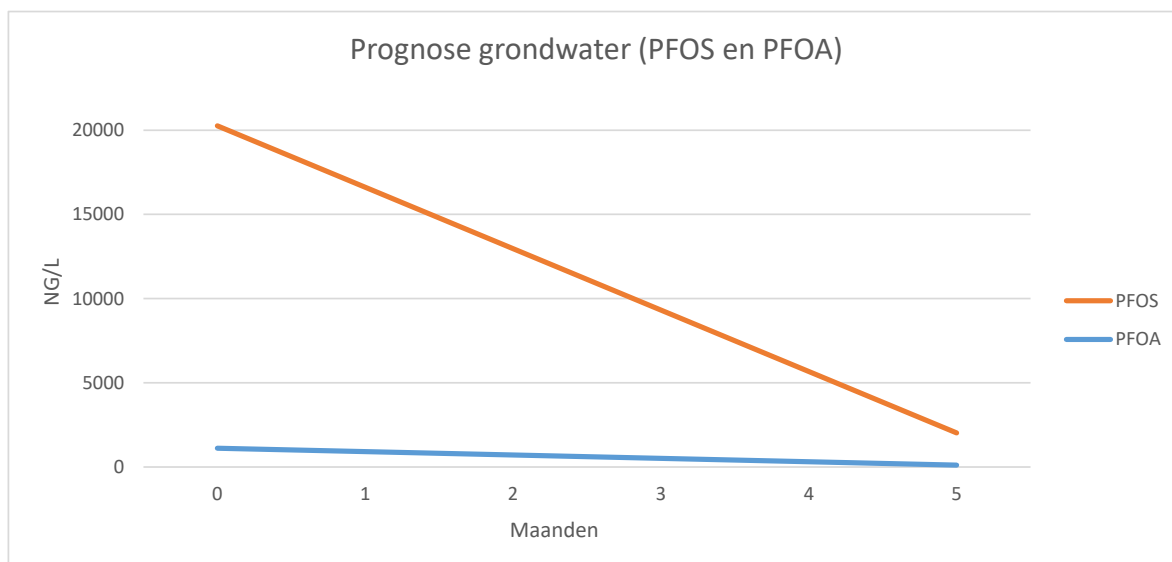
Bodemsanering voormalig bedrijfsterrein Electric Glass Fiber NL B.V.

Projectnummer: 25300200



Prognose grondwater (concentraties in ng/l) (gemiddeld)

Maanden	0	1	2	3	4	5	Reductie
PFOS	20263					2026	90%
PFOA	1115					111,5	90%
gerealiseerd							



Prognose grondwater peilbuizen hot-spot in (ng/l) Gemiddelde concentraties (PFOS en PFOA)

PFAS01	1,5-2,5	m-mv
6000	2,1-3,1	m-mv
6004	2,2-3,2	m-mv
6005(D)	6,8-7,8	m-mv

Planning milieukundige processturing (oefenterrein brandweer)

Planning milieukwaliteits procesmonitoring (berekenen en bewaken)			Actieve fase					
Maanden	0	1	2	3	4	5	verificatie	
Procesmonitoring grondwater								
Grondwaterstand, pH, EC, troebelheid	8 pb	4 pb	4 pb	8 pb	4 pb	4 pb	-	
PFAS	8 pb	4 pb	4 pb	8 pb	4 pb	4 pb	-	
Influent en effluent onttrekkingswater								
Monsternamen	2x	2x	2x	2x	2x	2x		
PFAS	2x	2x	2x	2x	2x	2x		
Rapportages								
Rapportage	-	Voortgang	-	Voortgang	Voortgang	Voortgang	Eindevaluatie	

Maand 0 start grondwatersanering

Voor grondwater geldt de gegevens uit de voorgaande onderzoeken als nulsituatie

Verificatie meting (eindcontrole)

Peilbuizen beoordeling verspreiding (noordelijke en zuidelijk deel)

8003 (1,6-2,6) 8004 (2,0-3,0), 8001 (1,4-2,4) en 19-1 (2,0-3,0)

Peilbuizen beoordeling voortgang vrachtverwijdering

6000 (2,1-3,1), 6004 (2,2-3,2) 6005 (D) (6,8-7,8) en PFAS01 (1,5-2,5)

Influent en effluent monsters

Leidingwerk voor zuivering 1 x

Leidingwerk na zuivering (binnen lozingsvijver)

movares  smart
urban
engineering