

Duurzaam Bodembeheer Chemelot

**Gewijzigde bodemsaneringsaanpak DSM - terrein Geleen -
Stein, uitvoeringsperiode 2022 - 2032
DSM Industriegrond BV en Site grond BV**

15 november 2021

Contactpersoon

MARC VAN TULDER
Projectmanager

M +31 627060725
E marc.vantulder@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	9
1.1	Een plan voor Duurzaam Bodembeheer	9
1.2	Historische ontwikkeling van Chemelot	10
1.3	Plan van Aanpak 2000	13
1.4	Leeswijzer	13
2	Actuele situatie	14
2.1	Inleiding	14
2.2	Actuele grond- en grondwaterkwaliteit Chemelot site	14
2.2.1	Grondwater	14
2.2.2	Grond	16
2.3	Historische verontreinigingen: bronlocaties	17
2.4	Deponieën	22
2.4.1	Katalysatorberging	24
2.4.2	Mauritsdeponie	24
2.4.3	Louisegroeve	24
2.4.4	Gipsdeponie	24
2.5	Zorgplichtsaneringen	25
2.6	Overzicht bronlocaties onder DBC	27
3	Actualisatie risico evaluatie	29
3.1	Inleiding	29
3.2	Humane risico's	29
3.3	Ecologische risico's	29
3.4	Risico voor verspreiding	29
3.5	Overige risico's	30
3.6	Samenvatting	31
4	Wettelijk kader	33
4.1	Algemeen	33

4.1.1	Gevallen van historische verontreiniging	33
4.1.2	Zorgplichtgevallen	34
4.1.3	Voormalige en gesloten stortplaatsen (deponieën)	34
4.2	Omgevingswet	35
5	Doelstelling en achtergronden	36
5.1	Strategische doelstelling	36
5.2	Uitgangspunten	36
5.3	DBC, Land Stewardship en de aanpak op gebiedsniveau	36
5.3.1	Samenhang	36
5.3.2	Land Stewardship	37
5.3.3	Een benadering op gebiedsniveau	39
5.3.4	Kosteneffectiviteit aanpak	40
6	Aanpak op gebiedsniveau (grondwater)	41
6.1	Inleiding	41
6.2	Conceptueel Site Model Gebiedsniveau	43
6.3	Grondwaterstroming en modellering	45
6.3.1	Isohypsen en grondwaterstroming	45
6.3.2	Grondwatermodellering	47
6.3.3	Stoftransport	47
6.4	Grondwatermonitoring aanpak gebiedsniveau	48
6.4.1	Introductie soorten monitoring	48
6.4.2	Aanvullend pluimonderzoek	49
6.4.2.1	Kartering pluim	49
6.4.2.2	Pluimontwikkeling en natuurlijke afname	49
6.4.2.3	Risico-evaluatie	50
6.4.2.4	Terugvalscenario	50
6.4.3	Trendanalyse of feitelijke pluimmonitoring	51
6.4.4	Signaalmonitoring	56
6.4.5	Aanleg meetnet pluim- en signaalmonitoring	60
6.4.6	Evaluatie algemene grondwaterkwaliteit	61
6.5	Specifieke monitoring en hemelwaterinfiltratie	61
6.5.1	Monitoring Deponieën	61
6.5.2	Buiten het Chemelot terrein	62
6.5.3	Hemelwaterinfiltratie	62
6.6	Totaaloverzicht monitoring	62

7	De aanpak op bronniveau	64
7.1	Algemeen	64
7.2	Lopende projecten (aanpak)	64
7.3	Beheer en nazorg Mauritsdeponie	67
7.4	Beheer en nazorg Katberging	67
7.5	Scherff saneringen	67
8	Beheer leeflaag, grondstromen en asbest	68
8.1	Inleiding en doel	68
8.2	De bodemkwaliteitskaart	68
8.3	Beheer van de leeflaag	72
8.3.1	Inleiding	72
8.3.2	Altijd 'vinger aan de pols'	73
8.3.3	Nieuwe activiteiten	73
8.4	Hergebruik van grond	73
8.4.1	Inleiding	73
8.4.2	Tijdelijke uitname	74
8.4.3	Beoordelen kwaliteit toe te passen grond	75
8.4.4	Criteria toepassen grond als bodem	75
8.5	Melden van grondverzet en kwaliteitsborging	75
8.5.1	Procedure grondverzet	75
8.6	PFAS en opkomende stoffen	77
9	Op weg naar uitvoering	78
9.1	Samenwerken aan uitvoering	78
9.1.1	Samenwerking met partijen	78
9.1.2	Organisatie	78
9.1.3	Afstemming met bevoegd gezag	78
9.1.4	Omgevingsmanagement en communicatie	79
9.2	Fasering	80
9.2.1	Algemeen	80
9.2.2	Algemene acties (doorlopend in elke fase)	80
9.2.3	Fase 1; Operationaliseren van de aanpak op gebiedsniveau (2022-2023)	81
9.2.4	Fase 2; Operationele aanpak op gebiedsniveau en bronnen (eerste cyclus 2024-2027)	81
9.2.5	Fase 3; Operationele aanpak op gebiedsniveau en bronnen (tweede cyclus 2028 – 2031)	82
9.2.6	Periode na 2031	82

Bijlagen

Bijlage A Definities, begrippen en afkortingen	83
Bijlage B Literatuurlijst	85
Bijlage C Overzichtstabel grondwatermonitoring DBC en rapportagemomenten (op jaartal) van DBC	86
Bijlage D Tekeningen en Mastertabel monitoring DBC (deze bijlage is vanwege het formaat (A3) in een apart bijlagenrapport opgenomen)	88
Bijlage E Overzicht conclusies en adviezen deelrapporten en koppeling naar DBC	89
Bijlage F Matrix beheer- en controleplan Mauritsdeponie	95
Bijlage G Matrix beheer- en controleplan Kat berging	97
Colofon	101

Samenvatting

DSM beheert het 800 hectare grote Chemelot terrein in Zuid-Limburg, een terrein met een lange historie. Met Duurzaam Bodembeheer Chemelot (DBC) kiest DSM voor een integrale en eigentijdse aanpak van de historische bodemverontreinigingen en de twee voormalige deponieën op dit terrein.

Historie en aanleiding

Het Chemelot terrein heeft een geschiedenis die ver teruggaat in de tijd. In 2022 is het bijna 100 jaar geleden dat de mijnbouwactiviteiten van de Staatsmijn Maurits zijn gestart en 55 jaar geleden dat de laatste kolen naar boven kwamen. Door de sluiting van de Staatsmijn en de opkomst van aardgas en aardolie werd de transitie naar een chemische industrie-site versneld. Als gevolg van al deze mijnbouw en industriële activiteiten is historische bodemverontreiniging aanwezig. Dit betreft bodemverontreiniging van vóór de invoering van de Wet Bodembescherming in 1987.

De Provincie Limburg (bevoegd gezag) heeft deze historische bodemverontreiniging op de Chemelot site in 1996 als 'ernstig en urgent' beschikt. Direct na dit besluit is DSM gestart met het uitwerken van het saneringsplan (Plan van Aanpak) voor de bodemverontreiniging. Dit saneringsplan is in juni 2000 door de Provincie Limburg beschikt.

Periode 2000-2021

De afgelopen twintig jaar heeft DSM conform het Plan van Aanpak 2000 gewerkt. In deze periode is het inzicht in de bodemsituatie, met name van de verontreinigingsbronnen sterk toegenomen door een breed scala aan onderzoeks- en monitoringsactiviteiten, en mede dankzij een bodeminformatiesysteem ook beter toegankelijk en inzichtelijk. In 2018 is binnen het Plan van Aanpak de sanering gestart van zes specifieke locaties. Het betreft de aanpak van die locaties, die significant bijdragen aan de verontreiniging van het grondwater.

Uit de beschikbare bodemgegevens blijkt een duidelijke verbetering van de grondwaterkwaliteit over de afgelopen twintig jaar. In het algemeen nemen de concentraties stoffen benedenstrooms van de bronnen en dus ook richting en voorbij de terreingrens af.

Doelstellingen DBC

In de afgelopen decennia zijn milieubeleid en de wetgeving veranderd en is veel informatie van de locatie en omgeving verzameld. Na 20 jaar vonden DSM én de Provincie Limburg het daarom van belang de aanpak te actualiseren, met dit plan Duurzaam Bodembeheer Chemelot (DBC) als resultaat.

De centrale saneringsdoelstelling is het bereiken van een stabiele, milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie van de verontreiniging van grond en grondwater op en nabij het Chemelot terrein, waarbij geen sprake is van negatieve effecten voor mens of milieu. Meer concreet zijn de doelstellingen van DBC:

1. Het houden van grip op, en zo nodig actieve aanpak van de aanwezige bronlocaties en het geleidelijk afbouwen daarvan
2. Versterken van het inzicht in de verspreiding vanaf het terrein, teneinde de eventueel hiermee samenhangende (rest)risico's tijdig in beeld te hebben. Dit om enerzijds adequaat te kunnen ingrijpen als nodig (via terugvalscenario) of om te komen tot een geleidelijke afbouw van de monitoringsinspanning.
3. Het verder vormgeven van een duurzaam, efficiënt en veilig beheer van de grondstromen op de locatie.
4. Het opstellen van een helder en eenduidig toetsingskader en een adequate organisatie en planning voor de uitvoering van DBC.

In het kader van DBC zijn een groot aantal onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn uitgevoerd in nauwe afstemming met stakeholders. Zo heeft periodiek voortgangsoverleg met de provincie Limburg plaatsgevonden en zijn overleggen gevoerd met andere stakeholders (Rijkswaterstaat Zuid-Nederland, WML, gemeenten Stein en Sittard-Geleen, RUD Zuid-Limburg).

Stappen voorwaarts

Ten opzichte van het Plan van Aanpak uit 2000 zijn de meest relevante stappen voorwaarts:

- Een integraal plan met daarin opgenomen alle historische bodemverontreinigingen, inclusief de nazorg van twee deponieën (Mauritsdeponie en Katberging).
- Een gebiedsgerichte benadering, waarbij niet langer alleen op meetpuntniveau, maar de verspreiding van de verontreiniging in zijn totaliteit wordt beoordeeld.
- Een uitgebreid signaleringssysteem op de terreingrens dat ervoor zorgt dat verontreinigende stoffen tijdig worden opgemerkt en actie wordt ondernomen.
- Een kosteneffectieve aanpak.
- Terugvalscenario's, indien blijkt dat er sprake is van onverwachte negatieve ontwikkelingen die aanleiding geven tot een aangepaste aanpak.

Het adequaat volgen van de grondwaterkwaliteit is een cruciaal onderdeel binnen DBC. DBC onderscheidt in hoofdzaak twee soorten monitoring, namelijk pluimmonitoring van verontreinigingen en signaalmonitoring op de grens van het terrein. Daarnaast vindt specifieke monitoring ter plaatse van een aantal aandachtspunten plaats.

De risico- evaluatie uit 2000 is geactualiseerd. Ook anno 2021 is er geen sprake van actuele risico's. Er zijn wel enkele potentiële risico's onderkend die als onderdeel van DBC worden beschouwd. Zo blijft net als in het verleden het gebruik van grondwater benedenstrooms van het bedrijfsterrein tot aan de Maas voor drinkwater, beregening, irrigatie en veedrenking ontraden.

In het DBC is het beheer van grondverzet en grondstromen geregeld. De sinds 2000 ingezette aanpak functioneert goed en wordt doorgezet. De governance is verder verbeterd: nadere afspraken zijn gemaakt met de Provincie Limburg, RUD ZL en gemeenten over het melden van grondverzet binnen de locatie Chemelot.

Uitvoeringsprogramma 2022-2032 en 2032-2050

Voor de periode 2022-2032 is een gefaseerd uitvoeringsprogramma met concrete acties opgesteld. Als vertrekpunt wordt een duidelijke organisatie ingericht voor de uitvoering van het programma en afstemming met bevoegd gezag (ambtelijk en bestuurlijk), stakeholders en omgeving. Aan het einde van deze periode is de aanpak van historische bodemverontreiniging afgerond conform de saneringsregeling uit de Wet bodembescherming.

Vanaf 2032 is het de intentie om de dan nog resterende verplichtingen (nazorg van deponieën en monitoring) over te laten gaan in een plan dat is geïnspireerd op 'Land Stewardship', een vorm van modern rentmeesterschap waarbij verder wordt gekeken dan de chemische kwaliteit van de bodem en ook aandacht is voor bijvoorbeeld de biodiversiteit van de bodem.

1 Inleiding

1.1 Een plan voor Duurzaam Bodembeheer

Dit rapport beschrijft de aanpak voor het duurzaam beheer van de bodem en het grondwater van de Chemelot site. Het beschrijft niet alleen een robuuste en toekomstbestendige aanpak van het bodembeheer, maar geeft ook een verdere doorkijk naar Land Stewardship¹, een soort Rentmeesterschap 2.0 waarbij ook de synergie tussen de locatie en de omgeving wordt geoptimaliseerd en bij het beheer van de bodem aandacht is voor de ecologie en maatschappelijke betekenis van de locatie.

In de afgelopen decennia zijn milieubeleid en de milieuwetgeving geëvolueerd en is veel informatie van de locatie en de omgeving verzameld. Bovendien wordt de belangrijke trend gezien in het landelijke en Limburgse bodembeleid², en meegenomen in de besluitvorming, dat meer en meer belang wordt gehecht van duurzaam bodemgebruik en een “vitale” bodem. Na 20 jaar vinden DSM Nederland BV (namens de grondeigenaren DSM Industriegrond BV en Site grond BV) én de Provincie Limburg het daarom van belang de bestaande saneringsaanpak te actualiseren, met dit plan Duurzaam Bodembeheer Chemelot (DBC) als resultaat.

DBC is een aanpak op gebiedsniveau en omvat meer dan een gewijzigd Plan van Aanpak bodemsanering DSM-terrein, Geleen en Stein uit 2000. Behalve de update van de aanpak voor historische gevallen (ook wel PvA2.0 genoemd) zijn ook de twee deponieën van DSM en de integrale grondwatermonitoring van alle op de site aanwezige deponieën opgenomen in DBC. Voor zover er voor de zorgplichtgevallen onder verantwoordelijkheid van DSM monitoring noodzakelijk is, is dat ook opgenomen in DBC. Ten opzichte van het PvA2000 zijn de meest relevante veranderingen:

- Een gebiedsgerichte benadering, vergelijkbaar met de gebiedsgerichte aanpak uit de Wet Bodembescherming (WBB), waarbij het zwaartepunt verschuift van de aanpak van bronlocaties naar de mate van verspreiding in het benedenstroomse gebied. Dit wordt tegenwoordig beschouwd als een geschikte werkwijze voor grootschalige verontreinigingen die door elkaar lopen en waarvan de bronnen soms niet bekend zijn. De werkwijze ligt in het verlengde van de strategische doelstellingen van artikel 38 WBB, te weten “het zo veel als mogelijk beperken van a. de actieve nazorg en b. de risico's als gevolg van verspreiding”.
- Het inrichten van een bijbehorend en toekomstbestendig signaleringssysteem voor stoffen op de terreingrens. Een systeem dat niet alleen gericht is op de bekende verontreinigingen in het grondwater, maar dat ook geschikt is om nieuwe of opkomende stoffen te signaleren.

Met deze veranderingen wordt ook een andere invulling gegeven aan het begrip kosteneffectiviteit. Het zwaartepunt verschuift van het zo effectief mogelijk verwijderen van verontreinigingsvracht (bronaanpak), naar een optimale balans tussen de inspanningen (monitoring en sanering) en het wegnemen van mogelijke effecten van de verontreiniging en het aantonen van een stabiele, milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie.

De afgelopen 20 jaar zijn de bronnen van verontreiniging waar mogelijk en nodig aangepakt. Nu komt de focus te liggen op inzicht in de resterende ontwikkeling of gedrag van de verontreinigingen, zodat het afbouwen van de monitorings- en saneringsinspanningen op een verantwoorde wijze kan plaatsvinden én om definitief eventuele risico's als gevolg van de aanwezigheid van verontreiniging te kunnen uitsluiten. In de voorgestelde benadering op gebiedsniveau wordt daarom behalve op de bronnen op het terrein, juist gelet op het nauwkeuriger in beeld brengen van verspreiding buiten de locatie en indien nodig het treffen van (terugval-)maatregelen om de stabiele eindsituatie te garanderen.

DBC is een ‘eeuwigdurend’ proces. Wij hebben in dit hoofdrapport een doorkijk t/m 2050 op basis van huidige wetgeving en bodembeleid gegeven. Voor de eerstvolgende 10 jaar, namelijk van 2022-2031 (m.a.w. 2022 t/m 2031) is tevens een concreet uitvoeringsprogramma opgenomen. In 2031 zal worden geëvalueerd in welke mate de aanpak van historische verontreinigingen kan worden afgerond, en verder wordt gegaan met goed Rentmeesterschap (Land Stewardship). Op dit moment staat het concept Land Stewardship nog in de kinderschoenen.

¹ Land Stewardship is een continu locatie- of gebiedsbeheer waarbij de bodem van de locatie optimaal wordt geïntegreerd in de omgeving en het optimum wordt nagestreefd van de natuurlijke, maatschappelijke en economische waarde van de locatie en het gebied, zie ook hoofdstuk 5.

² Beleidskader bodem, Aanpak van bodemverontreiniging in Limburg. Provincie Limburg, Actualisatie juli 2016.

De komende 10 jaar worden gebruikt om de ontwikkelingen op dit gebied te volgen en waar zinvol te integreren, om uiteindelijk in 2032 Land Stewardship en/of de op dat moment geëvolueerde vervolgaanpak, binnen het dan actuele wettelijk kader op te nemen in een nieuw plan. Het Duurzaam Bodembeheer van de Chemelot site loopt in alle gevallen door.

1.2 Historische ontwikkeling van Chemelot

Zuid-Limburg was een steenkoolrijk gebied, van groot strategisch belang voor de regio. Dit belang werd door de Nederlandse overheid onderkend met de oprichting van de Staatsmijnen (later DSM) in 1902. De eerste mijnen werden geopend in de Oostelijke Mijnstreek, ruim tien jaar later werd ook in de Westelijke Mijnstreek een nieuwe staatsmijn geopend: de Staatsmijn Maurits. In 1926 startten de exploitatiewerkzaamheden.

De kolen uit de Staatsmijn Maurits waren echter niet geschikt als huishoudbrandstof, waardoor al snel de eerste cokesfabriek werd gebouwd voor een betere verwerking van de kolen. Deze ontwikkeling tekende de verandering van mijnen naar chemiebedrijf. Decennia later, in 1965, werd uiteindelijk besloten de staatsmijn te sluiten. De productie van aardgas en aardolie was in opkomst, waardoor steenkool niet meer rendabel was. Twee jaar later werd de staatsmijn officieel gesloten. Door de sluiting van de Staatsmijn en de opkomst van aardgas en aardolie werd de transitie naar een chemische industrie versneld. Nieuwe fabrieken werden opgestart, gericht op de productie van o.a. kunstmest en caprolactam (organische stof voor productie van onder meer nylons), maar ook krakers die grondstoffen leveren voor de productie van plastics en rubbers.

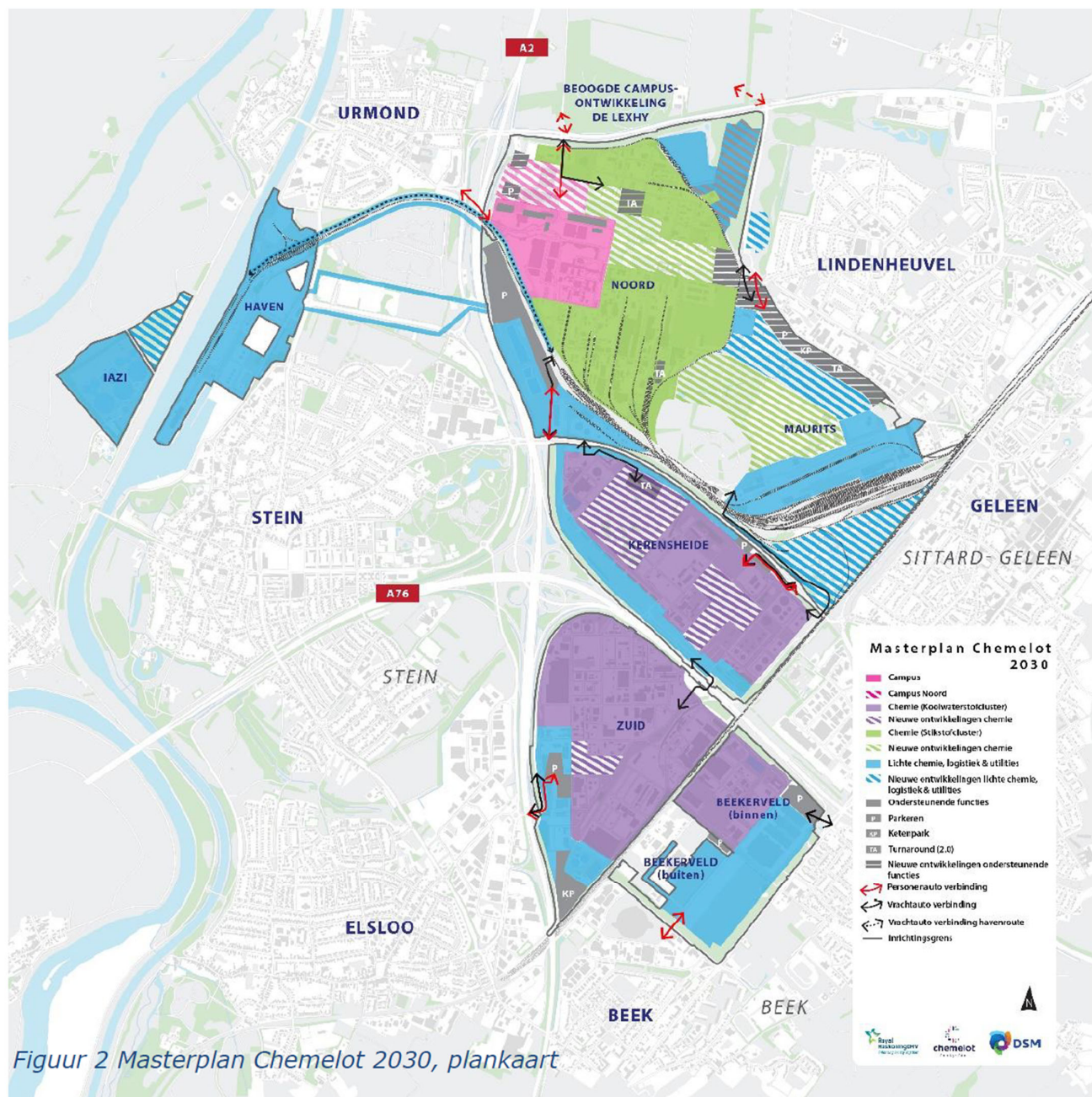
In 2000 werd een nieuwe strategie geformuleerd voor het toenmalige DSM-terrein in Geleen: 'Vision 2005'. Dit toekomstperspectief vervolgde de weg van bulkchemie en polymeren naar specialty products: een nieuw hoofdstuk in de geschiedenis van het -terrein. Het zou niet enkel een plek voor chemische productie worden, maar ook een terrein voor onderzoek en ontwikkeling.

De Chemelot Site, zoals wij die vandaag de dag kennen, omvat niet alleen het Industrial Park met meer dan 150 fabrieken, maar ook de Campus. De oorspronkelijke onderzoekslocatie van DSM Research ontwikkelde zich tot de Chemelot Campus. Door de jaren heen vestigde een groot aantal innovatieve bedrijven zich op de Campus en al snel werd de Chemelot Campus één van de zes campussen van nationaal belang. In 2014 werd de Campus omgedoopt tot de Brightlands Chemelot Campus. De campus ontwikkelt zich nog steeds, in Figuur 2 is de plankaart uit het Masterplan van DSM en Chemelot voor Chemelot opgenomen, de Campus ligt in het noordelijk deel.



Figuur 1 Ligging Chemelot terrein en grenzen van het geval van ernstige bodemverontreiniging

Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021



Figuur 2 Plankaart Masterplan Chemelot 2030. Chemelot & DSM, 16 december 2019

1.3 Plan van Aanpak 2000

Bodemverontreiniging

Als gevolg van de industriële activiteiten vanaf 1924 is op het Chemelot-terrein historische bodemverontreiniging aanwezig. De provincie Limburg heeft deze bodemverontreiniging in 1996 en 1997 als ernstig en urgent³ beschikt. In Figuur 1 zijn de grenzen van het geval van ernstige bodemverontreiniging aangegeven. Dit omvat het Chemelot terrein en het opslag- en overslagterrein bij de Haven Stein. Op verzoek van het bevoegd gezag (provincie Limburg) heeft DSM een Plan van Aanpak⁴ voor de bodemverontreiniging opgesteld, dat sinds 30 juni 2000 in uitvoering is (korthedshalve PvA 2000) en iedere 4 jaar wordt herijkt. Belangrijk onderdeel hiervan is het Integraal Monitoringsplan Grondwater dat de basis is voor de periodieke monitoring van het grondwater en waarvan de voortgang jaarlijks aan de provincie Limburg wordt gerapporteerd.

Risico-evaluatie 2000

Uit onderzoek dat in het kader van het PvA 2000 is uitgevoerd, is gebleken dat nergens sprake was van het overschrijden van het zogenaamde MTR⁵-niveau, waardoor geen sprake was van humane en ecologische risico's. De inspanning was gericht op het zover als redelijkerwijs mogelijk verder terugdringen van humane en ecologische risico's, alsmede de risico's als gevolg van verspreiding (ALARA⁶).

Actualisatie risico-evaluatie 2021

Als onderdeel van DBC is een actualisatie van de risico-evaluatie uit 2000 opgestart. Deze actualisatie wordt in drie stappen uitgevoerd. Stap 1 is uitgevoerd tijdens het opstellen van het plan DBC, en omvat een indicatieve risico-evaluatie waarbij een scan is gedaan naar veranderingen sinds 2000 (jaar van oorspronkelijke risico-evaluatie) en waarbij de potentiële risico's zijn geïventariseerd. In stap 2 is tijdens het opstellen van het DBC aanvullend bodemonderzoek gedaan op een aantal prioritaire locaties (met potentiële humane risico's), de resultaten zijn opgenomen in het rapport dat stap 1 en 2 omvat. De potentiële risico's van het uittreden van verontreinigd grondwater in de Maas zijn onderzocht, dit aspect is apart onderzocht en gerapporteerd onder de naam 'Natuurlijke lozing Oppervlaktewater NLO'. In stap 3, dat wordt uitgevoerd in de eerste fase van uitvoering van het DBC, zal voor zover nog noodzakelijk nader onderzoek gedaan worden naar de geïdentificeerde resterende locaties met potentiële risico's. Stap 3 zal uitgevoerd worden in het kader van DBC en is als actie opgenomen in hoofdstuk 9 "Planning en acties". In hoofdstuk 3 is een samenvatting opgenomen van de resultaten van de risico-evaluatie tot dusver (stap 1 en 2).

1.4 Leeswijzer

Dit rapport bestaat uit twee onderdelen:

- Hoofdrapport, met figuren in de tekst. Dit rapport heeft het formaat A4.
- Bijlagenrapport voor bijlage D ; hierin zijn de tekeningen voor de pluimmonitoring en de signaalmontoring volledig opgenomen alsmede een print van het monitoringprogramma (Mastertabel). Dit rapport heeft het formaat A3.

In dit rapport worden veel termen en afkortingen gebruikt, in bijlage A is een verklaring opgenomen van de meest gebruikte technische termen en afkortingen. Aan dit hoofdrapport liggen een groot aantal onderzoeksrapporten ten grondslag. De literatuurlijst is in bijlage B opgenomen.

³ Besluit Provincie Limburg (zaaknummers BY 11809 en BY 1804) dat er een saneringsnoodzaak is (geval van ernstige bodemverontreiniging, dat er voor 19 maart 2000 en plan voor sanering moet zijn ingediend en dat afgeweken mag worden van een volledige verwijdering (multifunctionaliteit).

⁴ Besluit Provincie Limburg (kenmerk 2000/24863) dat ingestemd wordt met het Plan van Aanpak en onderliggende deelrapporten A tot en met D, waarbij blootstelling van de mens aan verontreinigende stoffen zo veel mogelijk wordt teruggebracht en verspreiding van verontreinigende stoffen (via grondwater) wordt tegengegaan.

⁵ MTR staat voor maximaal toelaatbaar risiconiveau, oftewel de bovengrens van dagelijkse blootstelling aan een verontreiniging zonder nadelige effecten. Het MTR geldt voor langdurige (chronische) blootstelling. Een veelgebruikte term is TDI of ADI: 'tolerable daily intake' of 'acceptable daily intake', in het Nederlands Toelaatbare dagelijkse inname.

⁶ ALARA staat voor As low as reasonably achievable, oftewel een inspanning die zo ver gaat als redelijkerwijs haalbaar.

2 Actuele situatie

2.1 Inleiding

De afgelopen twintig jaar heeft DSM op een adequate manier invulling gegeven aan het Plan van Aanpak 2000.

De pijlers van het Plan van Aanpak 2000 zijn:

- Sanering van de bronlocaties⁷.
- Beheer Leeflaag en Grondstromen.
- Integrale Monitoring Grondwater.
- Uitvoering van Nazorg en beheer.

Een 4-jaarlijkse herijking (evaluatie / aanpassing) is onderdeel van het Plan van Aanpak 2000. In 2018 is binnen het Plan van Aanpak een slag gemaakt waarbij de sanering is gestart van zes bronlocaties (zogenaamde Scherff⁸-saneringen). Het betreft bronlocaties die, op basis van de herijkingen, de belangrijkste bijdragen leveren aan de grondwaterverontreiniging, en die zorgen voor een overschrijding van concentraties in het grondwater van de toetsingswaarde⁹ op de terreingrens.

De verzamelde bodemdata uit de periode van nader onderzoek (1996 – 2000) en de data verzameld tijdens de uitvoering van het Plan van Aanpak en het grondstromenbeheer zijn vanaf de start ingevoerd in het bodeminformatiesysteem BOSANIS.

Gebaseerd op de bodemdata uit BOSANIS wordt in dit hoofdstuk de actuele milieuhygiënische grond- en grondwaterkwaliteit ter plaatse en benedenstrooms van de Chemelot site (situatie september 2021) beschreven.

Daarna worden de bronnen van verontreiniging toegelicht, waarbij een onderscheid is gemaakt in:

- Gevallen van historische verontreiniging (ontstaan vóór 1 januari 1987) en ingedeeld in bron- en niet-bronlocaties (Lit. 4).
- Deponieën (Lit. 8,9,10,11).
- Zorgplichtgevallen (van DSM Nederland, ontstaan in de periode 1 januari 1987 - 1 januari 1998) (Lit. 12).

2.2 Actuele grond- en grondwaterkwaliteit Chemelot site

Het Plan van Aanpak uit 2000 is gebaseerd op uitgebreid historisch onderzoek en fysiek grond- en grondwateronderzoek. Op basis van de verzamelde gegevens is vastgesteld welke historische verontreinigingen aanwezig waren in grond en grondwater op en benedenstrooms van de Chemelot site en hoe de verontreinigingen aan te pakken. De aanpak uit het PvA is de afgelopen twintig jaar door DSM nauwgezet gevolgd, waarbij elke vier jaar een herijking heeft plaatsgevonden, die telkens door het bevoegd gezag is beoordeeld, verwoord in een besluit. In 2021 is uitgebreid teruggekeken aan de hand van de over de afgelopen twintig jaar verzamelde gegevens. Het Plan van Aanpak 2000 is met name gericht op een bronaanpak en -monitoring en bewaking van de grondwaterkwaliteit op de terreingrens.

2.2.1 Grondwater

Uit de gegevens blijkt een verbetering van de milieuhygiënische grondwaterkwaliteit over de afgelopen twintig jaar. In het algemeen nemen de concentraties verontreinigende stoffen benedenstrooms van de bronnen en dus ook richting en voorbij de terreingrens af. In sommige stroombanen is echter wel sprake van een toename. Voor zeven stoffen wordt op de terreingrens nog de toetsingswaarde overschreden. Het betreft de parameters:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| • Ammonium. | • Monochloorbenzeen. |
| • Benzeensulfonzuur. | • Nitraat. |
| • Cyanide. | • Sulfaat. |
| • Dichloorbenzeen. | |

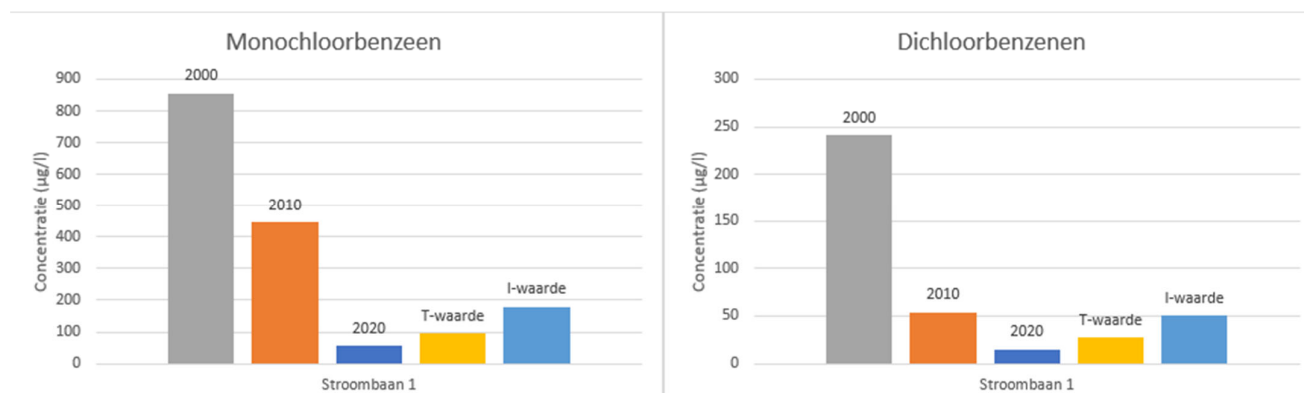
⁷ Bronlocaties; locaties waar een verontreiniging in de onverzadigde zone(grond boven grondwaterspiegel) heeft geleid tot een verontreiniging van het grondwater in een concentratie van de betreffende stof groter dan de tussenwaarde.

⁸ Scherff: Soil Chemelot Ready For Future.

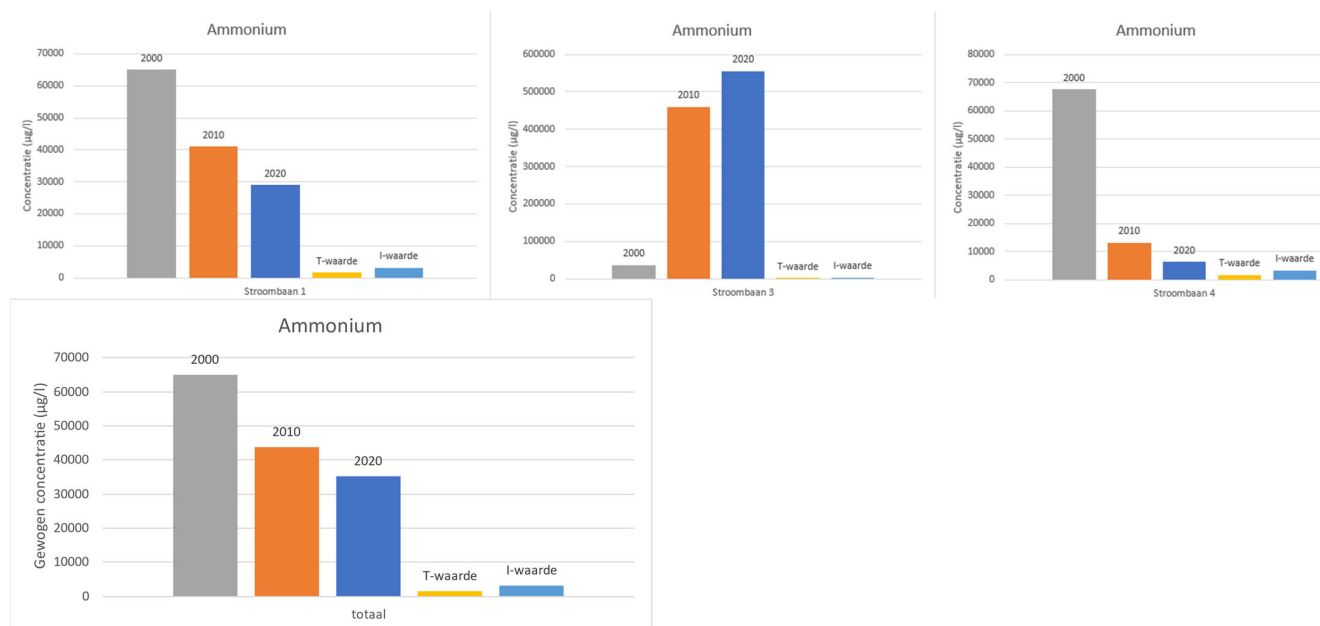
⁹ Toetsingswaarde (PvA 2000): De toetsingswaarde is een waarde die als volgt is samengesteld: $\frac{1}{2}(\text{streefwaarde} + \text{interventiewaarde})$. Dit is het concentratieniveau waarboven nader onderzoek naar de aard en omvang van de verontreiniging dient te worden verricht.

Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

In onderstaande figuren is de trend op basis van een gewogen¹⁰ gemiddelde concentratie op de terreingrens voor chloorbenzenen (voorbeeld van eenduidige afname), cyanide en ammonium (voorbeelden van genuanceerde situatie, geen eenduidige afname) weergegeven voor de jaren 2000, 2010 en 2020. De stroombanen, ook wel pluimen genoemd waar naar gerefereerd worden zijn opgenomen in de tekeningen Bron – Pluim monitoring in bijlage D.



Figuur 3 Gemiddelde concentratie chloorbenzenen in de stroombaan op de terreingrens in de jaren 2000, 2010 en 2020¹¹.

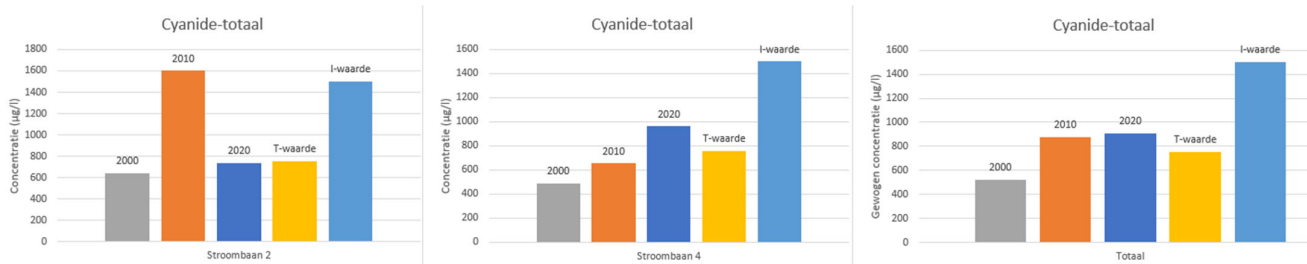


Figuur 4 Gemiddelde concentratie ammonium per stroombaan en totaal (alle stroombanen samen) op de terreingrens in de jaren 2000, 2010 en 2020¹²

¹⁰ Gewogen gemiddelde concentratie: Het gemiddelde van de hoogst gemeten concentraties nabij de terreingrens van de Chemelot-site voor een specifieke parameter in een bepaald jaar.

¹¹ Duurzaam bodembeheer Chemelot, Pijler 2, RHDHV BH8549100100TPRP001D01, 18 juni 2021.

¹² Duurzaam bodembeheer Chemelot, Pijler 2, RHDHV BH8549100100TPRP001D01, 18 juni 2021.



Figuur 5 Gemiddelde concentratie cyanide per stroombaan en totaal (alle stroombanen samen) op de terreingrens in de jaren 2000, 2010 en 2020¹³.

De figuren van de overige stoffen zijn opgenomen in het rapport van RHDHV “Huidige situatie; beschrijving verontreinigingssituatie” (Lit. 4).

De grafieken maken duidelijk dat de concentraties ammonium, sulfaat, nitraat, benzeensulfonzuur en mono- en dichloorbenzeen over de afgelopen twintig jaar, gemiddeld genomen, dalen. Dit geldt niet voor elke individuele stroombaan. Voor cyanide geldt dat met name tussen 2000 en 2010 een stijging van de gemiddelde concentratie zichtbaar is, daarna vakt de stijging af. De bron of bronnen van cyanide op Chemelot zijn historisch maar waarschijnlijk minder oud dan de macroparameters.

In het kader van het project Scherff (intern project binnen DSM voor de uitvoering van bodemsaneringen in het kader van PVA 2000) zijn de saneringen van zes bronlocaties (12, 16, 17, 19, 20 en 21) in 2018 gestart. Hiermee saneert DSM bronlocaties die bijdragen aan de verontreiniging van het grondwater met:

- Benzeensulfonzuur (Bron 20).
- Mono- en dichloorbenzeen (Bron 16 en 17).
- Ammonium en sulfaat (Bron 21).
- Cyanide (Bron 12).

Uitzondering hierop vormt de sanering van bron 19 welke ook deel uitmaakt van de Scherff-saneringen. De sanering van bron 19 betreft een verwijdering van een lokale drijfslag met benzine-achtige producten in de haven Stein. Op de langere termijn zal ook deze sanering bijdragen aan een verlaging van de licht verhoogde concentraties minerale olie en benzeen in het grondwater benedenstrooms.

De saneringen worden uitgevoerd op basis van door de provincie Limburg goedgekeurde saneringsplannen. De voortgang wordt gemonitord en indien nodig worden de saneringsmaatregelen bijgesteld.

2.2.2 Grond

Het beheer van de leeflaag en grondstromen op de Chemelot site werd uitgevoerd conform het Plan van Aanpak 2000. Belangrijkste bouwsteen is de opgestelde bodemkwaliteitskaart. De kaart verdeelt de Chemelot site in 27 bodemkwaliteitszones waarbinnen op basis van het ‘stand-still step forward principe’ vrijkomende grond mag worden hergebruikt. Concreet betekent dit dat vrijkomende grond alleen dan mag worden hergebruikt als de kwaliteit van de ontvangende bodem hiermee gelijk blijft of verbeterd. De 27 kwaliteitszones maken bovenstaande genoemde afweging mogelijk.

Ander belangrijk onderdeel van het beheer leeflaag en grondstromen is de Tijdelijk Opslag Plaats grond (TOP). De binnen de site vrijkomende grond wordt afgevoerd naar de TOP en op basis van beschikbare milieuhygiënische kwaliteitsgegevens wordt bepaald of deze geschikt is voor hergebruik binnen de site (conform de genoemde bodemkwaliteitskaart) of afgevoerd dient te worden naar een erkende verwerker. Gemiddeld genomen wordt jaarlijks circa 60.000 ton grond via de TOP afgehandeld. Grotendeels wordt de grond hergebruikt op de site en daarnaast wordt een deel afgevoerd naar een erkende verwerker buiten de Chemelot site. De TOP beschikt over een actuele omgevingsvergunning (revisievergunning van 23 september 2021).

¹³ Duurzaam bodembeheer Chemelot, Pijler 2, RHDHV BH8549100100TPRP001D01, 18 juni 2021.

Er is een asbestrisicokaart opgesteld waarmee aan de hand van zones op het terrein is weergegeven wat de kans is op het aantreffen van asbest op en in de bodem.

Samen met 'good housekeeping' en het naleven van de eisen uit de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) zorgen het beheer van de leeflaag en de grondstromen met behulp van de bodemkwaliteitskaart en de risicokaart asbest voor een verbeterde milieuhygiënische grondkwaliteit.

Gevallen van historische verontreiniging

In het Plan van Aanpak 2000 zijn de gevallen van historische verontreiniging onderverdeeld in bronlocaties en niet-bronlocaties¹⁴. In de periode 1996 – 2000 zijn de historische verontreinigingen uitvoerig onderzocht, deze onderzoeksresultaten vormen voor de basis voor bepaling en afperking van de bronlocaties in de grond.

Het grondwater van deze locaties is de afgelopen twintig jaar aan de hand van een netwerk aan peilbuizen gemonitord. Op basis van de monitoringsresultaten van de afgelopen twintig jaar is per periode van 4 jaar (herijkingsfrequentie) per bronlocatie de pluimontwikkeling¹⁵ geëvalueerd, en beoordeeld of actieve saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn of dat monitoring dient te worden doorgezet, daarbij elke keer de vraag stellend of verbetering van het monitoringsnetwerk voor het vervolg nodig is. In de volgende paragraaf wordt de aanpak van deze bronlocaties in de periode 2000 – 2020 samengevat.

2.3 Historische verontreinigingen: bronlocaties

In het PvA2000 zijn 28 historische bronlocaties opgenomen die ook onderdeel zijn van de integrale grondwatermonitoring voor de Chemelot site (IMG).

Over de periode 2017-2020 is de reguliere vierjaarlijkse herijking uitgevoerd (ref 4). Hierbij is per bron met name gekeken naar het concentratieverloop bovenstrooms van de bronlocatie, ter plaatse, benedenstrooms en in het beïnvloedingsgebied¹⁶. Aan de hand van deze herijking is een advies opgesteld over de beëindiging dan wel de voortzetting van de monitoring en eventueel noodzakelijke aanpassingen.

Tevens is een evaluatie van de grondwaterkwaliteit voor de bronlocaties over de periode 2000-2020 uitgevoerd (Lit.4). In hoofdlijnen komen de uitkomsten van de langjarige evaluatie overeen met het beeld dat voortvloeit uit de vierjaarlijkse herijking.

In kader van DBC wordt de volgende, vernieuwde aanpak gehanteerd:

- Het beëindigen van de monitoring van één bronlocatie (bronlocatie 3).
- Bij een aantal bronlocaties zal de situering van de te monitoren peilbuizen eerst aangepast worden om zo een nog beter beeld te krijgen, voordat beïnvloeding van het grondwater (in de vorm van een pluim) kan worden uitgesloten. Dit zogenaamde nader onderzoek dient uitgevoerd te worden voor de bronlocaties 1, 6, 10, 14, 18 en 45.
- Voor bronlocatie 2, die in samenhang met bronlocaties 6 en 45 is beschouwd, wordt voorgesteld het netwerk te verbeteren om vast te kunnen stellen of er sprake is van terreingrensoverschrijding.
- Voor bronlocaties 7 en 13 zal een saneringsonderzoek uitgevoerd worden.

In de onderstaande tabel is het resultaat van de uitgebreide beoordeling én van de reguliere herijking 2017-2020 samengevat voor de bronlocaties zoals deze destijds in het Plan van Aanpak in 2000 zijn vastgelegd. Opgemerkt wordt dat hierin ook de bronlocaties 26 (Gipsdeponie) en 27 (Urmond Laag) zijn opgenomen. Bronlocatie 26 wordt nader besproken in paragraaf 2.4 als onderdeel van de deponieën, bronlocatie 27 (Urmond Laag) als benedenstroomse monitoring voor de Gipsdeponie wordt als zodanig niet afzonderlijk meer besproken, maar de bijbehorende peilbuizen (000PB165, 000PB166 en 000PB167) worden wel gehandhaafd in Duurzaam Bodembeheer Chemelot om voldoende inzicht in de stroomafwaartse grondwaterverontreinigingen te behouden.

¹⁴ Niet bronlocatie: locatie waar een verontreiniging is aangetoond in de onverzadigde zone (grond), maar waar deze verontreiniging niet heeft geleid tot een verontreiniging van het grondwater met de betreffende stof in een concentratie groter dan de toetsingswaarde.

¹⁵ Pluimontwikkeling: de mate waarin een grondverontreiniging in de tijd heeft gezorgd voor een grondwaterverontreiniging, in concentraties en omvang.

¹⁶ Beïnvloedingsgebied: gebied benedenstrooms van een bronlocatie, veelal nabij of buiten de terreingrens.

Tabel 1 Resultaat beoordeling vervolg in kader van DBC voor de 28 bronlocaties

Bron	Advies Herijking grondwater (Lit. 1)	Advies rapport Huidige situatie (Lit. 4))	DBC: Sprake van significante bijdrage aan terreingrensoverschrijdende verontreinigingen
1. Voormalige benzol fabriek	Monitoring voortzetten, netwerk verbeteren	Nader onderzoek naar effect op grondwater	Nee, niet terreingrensoverschrijdend
2. Voormalige NAK II	Monitoring voortzetten, extensiveren	Netwerk verbeteren	Impact grondwater niet duidelijk, echter niet terreingrensoverschrijdend
3. Voormalige NAK I	Monitoring beëindigen	Monitoring beëindigen	n.v.t.
4. Leidingengoot/-straat	Afgerond, monitoring beëindigen (op basis van monitoring) ¹⁷	-	n.v.t.
5. EPT fabriek	Afgerond, monitoring beëindigen (op basis van monitoring)	-	n.v.t.
6. NAK III	Gesaneerd, monitoring voortzetten	Nader onderzoek naar effect op grondwater	Impact grondwater niet duidelijk, echter niet terreingrensoverschrijdend
7. Voormalige benzeenlekkage	Monitoring voortzetten, saneringsonderzoek uitvoeren	Saneringsonderzoek uitvoeren	Nee, niet terreingrensoverschrijdend
8. Vak 61E	Afgerond. Monitoring beëindigen (op basis van monitoring)	-	n.v.t.
9. Voormalige benzol complex	Afgerond, monitoring beëindigen (op basis van monitoring)	-	n.v.t.
10. Voormalige cokes fabriek	Monitoring voortzetten (onderzoek, eventueel uitbreiden)	Nader onderzoek naar effect op grondwater	Nee, niet terreingrensoverschrijdend
11. NEDLIN	Vervallen ¹⁸	-	n.v.t.
12. Geelbloedloogzout fabriek	Sanering in uitvoering, integreren met procesmonitoring (Scherff) ¹⁹	Monitoring afstemmen op procesmonitoring ²⁰	Nee, niet terreingrensoverschrijdend
13. 132A: 132PB009	Monitoring voortzetten, saneringsonderzoek uitvoeren	Saneringsonderzoek uitvoeren	Nee, niet terreingrensoverschrijdend
14. HPO-fabriek	Gesaneerd, monitoring voortzetten	Nader onderzoek naar effect op grondwater	Nee, niet terreingrensoverschrijdend
15. Vak 142 ABD	Afgerond, monitoring beëindigen (op basis van monitoring)	-	n.v.t.
16. Chloorbenzenen	Sanering in uitvoering, integreren met procesmonitoring (Scherff)	Monitoring afstemmen op procesmonitoring	Nee, niet terreingrensoverschrijdend
17. SP	Sanering in uitvoering, integreren met procesmonitoring (Scherff)	Zie bron 16	Zie bron 16
18. BEB terrein	Monitoring uitbreiden	Nader onderzoek naar effect op grondwater	Nee, niet terreingrensoverschrijdend

¹⁷ Afgerond = Op basis van de monitoringsresultaten hoeft de locatie niet gesaneerd te worden, monitoring is beëindigd.

¹⁸ Vervallen = verontreiniging is afkomstig van buiten de site.

¹⁹ Scherff: saneringsproject in uitvoering van de bronlocaties 12, 16, 17, 19, 20 en 21

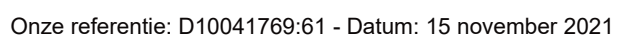
²⁰ Monitoring afstemmen op procesmonitoring: in het kader van de Scherff-saneringen vindt procesmonitoring van het saneringsresultaat plaats (functioneert de sanering). De voormalige IMG-monitoring uit 2000 dient daarop afgestemd te worden.

Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

Bron	Advies Herijking grondwater (Lit. 1)	Advies rapport Huidige situatie (Lit. 4))	DBC: Sprake van significante bijdrage aan terreingrensoverschrijdende verontreinigingen
19. Vloeistofverlading	Sanering in uitvoering, integreren met procesmonitoring (Scherff)	Monitoring afstemmen op procesmonitoring	Nee, niet terreingrensoverschrijdend
20. Voormalige zone B	Sanering in uitvoering, integreren met procesmonitoring (Scherff)	Monitoring afstemmen op procesmonitoring	Ja, terreingrensoverschrijdend
21. ZAV verlading ACN	Sanering in uitvoering, integreren met procesmonitoring (Scherff)	Monitoring afstemmen op procesmonitoring	Nee, niet terreingrensoverschrijdend
22. Lodenkamer zwavelzuurfabriek	Monitoring voortzetten (op site niveau)	Zie Herijking	Ja, terreingrensoverschrijdend
23. Contact zwavelzuurfabriek	Monitoring voortzetten (op site niveau)	Zie Herijking	Ja, terreingrensoverschrijdend
24. Voormalig slikbassin Maurits	Monitoring voortzetten (op site niveau)	Zie Herijking	Ja, terreingrensoverschrijdend
25. Voormalige condensatie inr. Maurits	Monitoring voortzetten (op site niveau)	Zie Herijking	Ja, terreingrensoverschrijdend
26. Gips deponie (anorganisch)	Monitoring voortzetten (op site niveau)	Zie Herijking	Ja, terreingrensoverschrijdend
27. Urmond laag (anorganisch)	Monitoring voortzetten (op site niveau)	Zie Herijking	Ja, terreingrensoverschrijdend
45. Vak 16E	Monitoring voortzetten	Nader onderzoek naar effect op grondwater	Impact grondwater niet duidelijk echter niet terreingrensoverschrijdend

Van de 28 oorspronkelijke bronlocaties zal in de aanpak op gebiedsniveau voor 12 bronlocaties de monitoring worden gecontinueerd (7, 12, 13, 16, 17 en 19 tot en met 25), zie Figuur 5. Voor de vier bronlocaties van de macroparameters (22 tot en met 25) wordt de monitoring onderdeel van de in hoofdstuk 6 beschreven pluimmonitoring. De monitoring van 7 andere bronlocaties vervalt of is reeds bij eerdere herijking vervallen en maakt geen deel uit van DBC, zie Figuur 6. Uit de uitgevoerde monitoring is namelijk gebleken dat er geen sprake is van een grondwaterverontreiniging die zich vanuit deze bronlocaties in concentraties groter dan de streefwaarde voorbij de terreingrens verspreidt.

Voor de bronlocaties waar een nader onderzoek voor wordt uitgevoerd (1, 2, 6, 10, 14, 18, 45), geldt dat, indien uit de nadere onderzoeken voor één of meerdere bronlocaties blijkt dat toch pluimvorming optreedt ten gevolge van de aanwezige grondverontreinigingen, deze alsnog worden opgenomen in Duurzaam Bodembeheer Chemelot (DBC), zo niet kan de aanpak van de betreffende bron als beëindigd worden beschouwd.





Figuur 7 Bronlocaties die niet doorlopen in DBC

Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

Negen van de 21 bronlocaties zijn direct gekoppeld aan een overschrijding van de toetsingswaarde op de terreingrens (zie Tabel 2). Zoals aangegeven in de vorige paragraaf zijn daarom voor de bronlocaties 12, 16, 17, 19, 20 en 21 de Scherff-saneringen opgestart. Ook vindt voor deze verontreinigingen een koppeling met de pluimmonitoring plaats zoals beschreven in hoofdstuk 6.

Tabel 2 Indicatief overzicht relatie historische bronlocatie – tussenwaarde overschrijdingen op de terreingrens

Bronlocaties	Omschrijving PVA 2000	Stoffen
12.	Geelbloedloogzoutfabriek Swentibold Noord	Cyanide
16.	Swentibold zuid	Monochloorbenzeen en dichloorbenzenen
17.	Special products Swentibold Zuid	Monochloorbenzeen en dichloorbenzenen
20.	Vml. Zone B / Mauritsdeponie	Benzeensulfonzuur
21.	Zwavelzuur Ammoniakverlading Swentibold Zuid	Ammonium en Sulfaat
22. t/m 25.	Overige anorganische verontreinigingen	Ammonium en Sulfaat

Historische verontreinigingen: niet-bronlocaties

Niet-bronlocaties²¹ zijn meegenomen in het Integraal Monitoringsprogramma Grondwater uit het PVA 2000 om vast te stellen dat daadwerkelijk geen beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit plaatsvindt. In totaal zijn 15 niet-bronlocaties onderscheiden. Voor vier niet-bronlocaties geldt dat de monitoring nu beëindigd wordt en geen deel meer uitmaakt van Duurzaam Bodembeheer Chemelot. Voor de overige 11 niet-bronlocaties geldt dat er in DBC eerst nader onderzocht wordt of voortzetten monitoring zinvol is.

Tabel 3 Onderzoek en beëindiging monitoring niet-bronlocaties

Niet-bronlocaties	Status
13A, 22A, 23B, 6A/B/C, 9C, 31A, 65B/72A, 104B, 116A, 132D en 81C	Nader Onderzoek
4A, 15B, 23D en 161A	Monitoring beëindigen

De monitoring van de niet-bronlocaties duidt niet op een significante bijdrage aan de grondwaterverontreiniging ter plaatse van de Chemelot site (Lit. 4).

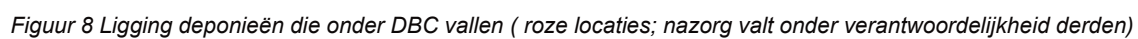
2.4 Deponieën

Op de Chemelot site zijn drie deponieën aanwezig, namelijk:

- De Katalysatorberging.
- De Mauristdeponie.
- De Louisegroeve.

Benedenstreams van de Chemelot site bevindt zich de Gipsdeponie. De beïnvloeding van het grondwater door de Gipsdeponie wordt in het DBC gevolgd door de monitoring van grondwater op te nemen in het monitoringplan voor DBC.

²¹ Niet bronlocatie: locatie waar een verontreiniging is aangetoond in de onverzadigde zone (grond), maar waar deze verontreiniging niet heeft geleid tot een verontreiniging van het grondwater met de betreffende stof in een concentratie groter dan de toetsingswaarde.



De locaties Mauritsdeponie en Katberging (roze op de kaart) zijn twee gesloten locaties die al vóór het PvA 2000 zijn geïsoleerd en sindsdien worden beheerst en gecontroleerd (IBC-maatregelen: Isolatie, Beheer en Controle). Deze deponieën bevinden zich in de nazorgfase. Voor beide deponieën geldt dat er sprake is van een BCP (een beheers- en controleplan). In het BCP zijn beheer- en controlemaatregelen opgenomen die zien op het goed functioneren van de in het verleden getroffen maatregelen (IBC). Jaarlijks worden de werkzaamheden uit het BCP uitgevoerd en gerapporteerd aan de provincie Limburg middels een jaarrapport Mauritsdeponie en jaarrapport Katalysatorberging.

De actuele situatie, zoals gerapporteerd in de afzonderlijke rapportages (Lit. 8,9,10,11) is hierna beschreven.

2.4.1 Katalysatorberging

Beheer en controlewerkzaamheden vinden sinds 2017 plaats conform het beheers- en controleplan (BCP) en jaarlijks worden de rapportages naar de Provincie Limburg en ANVS gestuurd.

Uit de monitoring over de afgelopen jaren blijkt dat geen bijzonderheden zijn te melden wat betreft de werking van de voorzieningen in de Katalysatorberging. Alle voorzieningen functioneren naar behoren. Aanpassingen in het beheer, controle en/of aanvullende maatregelen in het kader van het BCP zijn niet noodzakelijk.

Er is geen sprake van negatieve beïnvloeding door de KAT-berging van de milieuhygiënische grondwaterkwaliteit benedenstrooms van de berging.

2.4.2 Mauritsdeponie

Beheer en controle vindt plaats conform het BCP.

Aan het maaiveld zijn visueel kenmerken waargenomen die duiden op zettingen. Op basis hiervan is DSM Nederland B.V. namens DSM Industriegrond B.V. en Site Grond B.V., op eigen initiatief in 2019 een separaat onderzoek naar de Mauritsdeponie gestart gericht op mogelijke zettingen en/of afschuivingen van de deponie.

Voor de Mauritsdeponie geldt dat deze bijdraagt aan de terreingrens overschrijdende grondwaterverontreinigingen van benzeensulfonzuur, ammonium en sulfaat. Het geohydrologisch scherm (onderdeel van de in het verleden getroffen IBC-maatregelen) is in werking, met als doel de verspreiding van de verontreinigingen richting de terreingrens in concentraties groter dan de toetsingswaarde te voorkomen.

2.4.3 Louisegroeve

De Louisegroeve (lichtblauw op de kaart, noordoosthoek) is een gesloten bedrijfsgebonden stortplaats vallend onder de Leemtewet (van 1997) en in dat kader voorzien van IBC-maatregelen. De Louisegroeve valt niet meer onder de verantwoordelijkheid van DSM. De nazorg van de Louisegroeve is op 12 december 2006 overgegaan naar de provincie Limburg. DSM Nederland verzorgt in opdracht van de provincie Limburg de nazorg, inclusief de monitoring van het grondwater, van de Louisegroeve.

Uit de jaarverslagen over de afgelopen jaren blijkt dat naar aanleiding van de inspectie- en onderhoudswerkzaamheden geen bijzonderheden zijn te melden. Uit de grondwatermonitoring blijkt dat over een langere periode (meer dan 10 jaar) sprake is van een negatieve beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit op en voorbij de terreingrens voor ammonium en chloride. Aanvullende maatregelen zijn evenwel op basis van de beperkte mate van beïnvloeding vooralsnog niet noodzakelijk. De uitgevoerde monitoring maakt deel uit van de Integrale Monitoring Grondwater (IMG) onder PvA2000 en blijft ook deel uitmaken van Duurzaam Bodembeheer Chemelot.

2.4.4 Gipsdeponie

Naast de eerdergenoemde drie deponieën op de Chemelot site is er sprake van een vierde deponie binnen het beïnvloedingsgebied, de zogenaamde Gipsdeponie (roze op de kaart, westhoek). De Gipsdeponie ligt buiten de Chemelot Site aan de andere zijde van de snelweg en is in 2013 overgedragen aan Bodemzorg Limburg B.V.

Nazorg is de verantwoordelijkheid van Bodemzorg Limburg. Conform de afspraken bij overdracht in 2013 tussen Bodemzorg en DSM Nederland draagt DSM Nederland zorg voor de monitoring conform het nazorgplan en de afvoer van het percolaat uittredend uit de tussenafdichting van de deponie naar de IAZI (integrale afvalwaterzuiveringsinstallatie). De resultaten hiervan worden aan Bodemzorg Limburg verstrekt en opgenomen in de jaarrapportage van de Integrale Monitoring Grondwater (IMG).

De grondwatermonitoring over de periode van 1987 tot heden laat zien dat de Gipsdeponie een bijdrage levert aan de grondwaterverontreiniging (ammonium en sulfaat). De dalende trend van de meetwaarden bevestigt dat de isolerende voorzieningen aan de Gipsdeponie goed functioneren. De uitgevoerde monitoring maakt deel uit van de Integrale Monitoring Grondwater (IMG) onder het PVA2000 en blijft ook deel uitmaken van Duurzaam Bodembeheer Chemelot.

Voor nadere informatie van de beïnvloeding van het grondwater door de deponieën wordt verwezen naar de deelrapporten (Lit. 8,9,10,11).

2.5 Zorgplichtsaneringen

Op de Chemelot site zijn acht zorgplichtgevallen aanwezig waarvoor DSM verantwoordelijk is. Het betreft bodemverontreinigingen die na 1987 ontstaan zijn. Sanering (aanpak) zelf van de acht zorgplichtsaneringen maakt géén deel uit van Duurzaam Bodembeheer Chemelot. Het betreft namelijk geen historische gevallen van bodemverontreiniging. Sanering vindt daarom plaats in het kader van artikel 13 van de Wet bodembescherming. In dat kader is voor één van de acht zorgplichtsaneringen de sanering volledig afgerond: Aspartaam. Voor 2 zorgplichtsaneringen (bronnen 37 en 38) geldt dat deze alvorens als afgerond te beschouwen, geverifieerd dienen te worden conform de BRL SIKB6000. Op één sanering blijft nazorg van toepassing (Tankenpark 3). Voor de overige 4 zorgplichtgevallen dienen saneringsonderzoeken uitgevoerd te worden.

Tabel 4 Voortzetting en beëindiging monitoring en sanering zorgplichtgevallen

Zorgplichtsaneringen	Status
Aspartaam	Sanering afgerond
Bron 37 CZV-lekkage, bron 38 ZA-lekkage	In uitvoering (verifiëren)
Tankenpark 3	In uitvoering (nazorg)
Bron 29 slobleiding, bron 35 Aceton,	Op termijn (*) te saneren en te monitoren (saneringsonderzoek uitvoeren)
PPF 1/2, Alpha-piccoline	Te saneren en monitoren (saneringsonderzoek uitvoeren)

(*) Beide locaties bevinden zich onder bestaande fabrieken, verspreiding wordt gemonitord.

Parallel hieraan maakt de monitoring van de vier nog te saneren zorgplichtsaneringen wel onderdeel uit van Duurzaam Bodembeheer Chemelot (zie hoofdstuk 6). Op basis van de lopende monitoring (Plan van Aanpak 2000) zijn er geen indicaties dat de resterende zorgplichtsaneringen bijdragen aan overschrijding van de toetsingswaarde in het grondwater op de terreingrens.

Voor nadere informatie over de beïnvloeding van het grondwater wordt verwezen naar de rapportage uit pijler 5 (Lit. 12).



Figuur 9 Zorgplichtgevallen, wel of niet te monitoren onder DBC

Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

2.6 Overzicht bronlocaties onder DBC

Samenvattend is in onderstaande tabel voor alle bronnen (historische locaties, deponieën, zorgplichtgevallen) weergegeven of ze deel uitmaken van Duurzaam Bodembeheer Chemelot. Per bron is aangegeven:

- Uit welke verontreiniging(en) deze bestaat.
- Of de bron bijdraagt aan verontreinigingspluimen benedenstreams van de Chemelot site.
- Zo ja, aan welke pluim levert de bron een significante bijdrage.
- Of de bron is opgenomen in de bron / pluimmonitoring (zie hoofdstuk 6).
- Of een actieve aanpak van de bron vereist is.

Tabel 5 Overzicht bronlocaties die wel en niet doorgaan in DBC

Bron	Verontreiniging	Bijdrage pluim	Welke pluim	Opgenomen in pluimmonitoring	Actieve aanpak vereist	Gaat mee in DBC
Bron 1	Benzeen	Nee	n.v.t.	Nader te bepalen, eerst pluim onderzoek	Nee	Nader te onderzoeken
Bron 2	BTEX	Nee	n.v.t.	Nader te bepalen, eerst pluim onderzoek	Nee	Nader te onderzoeken
Bron 3	Koolwaterstoffen	Nee	n.v.t.	Nee	Nee	Nee
Bron 4	Benzeen	Nee	n.v.t.	Nee	Nee	Nee
Bron 5	Dyclopentadien, Erhylideenorborneen	Nee	n.v.t.	Nee	Nee	Nee
Bron 6	BTEX	Nee	n.v.t.	Nader te bepalen, eerst pluim onderzoek	Nee	Nader te onderzoeken
Bron 7	Benzeen	Ja, maar geen overschrijding terreingrens	n.v.t.	Ja, omdat toekomstige ontwikkeling onzeker is	Nee	Ja
Bron 8	Minerale olie	Nee	n.v.t.	Nee	Nee	Nee
Bron 9	Benzeen	Nee	n.v.t.	Nee	Nee	Nee
Bron 10	Cyanide	Onbekend	Cyanide, noordoostzijde site	Nader te bepalen, eerst pluim onderzoek	Nee	Nader te onderzoeken
Bron 11	Tri, Per	Nee	n.v.t.	Nee	Nee	Nee
Bron 12	Cyanide	Ja	Cyanide, noordoostzijde site	Ja	Ja, Scherff-sanering	Ja
Bron 13	Benzeen	Ja, maar geen overschrijding terreingrens	n.v.t.	Ja, omdat toekomstige ontwikkeling onzeker is	Nee	Ja
Bron 14	Tolueen	Nee	n.v.t.	Nader te bepalen, eerst pluim onderzoek	Nee	Nader te onderzoeken
Bron 15	Minerale olie	Nee	n.v.t.	Nee	Nee	Nee
Bron 16	Mono- en dichloorbenzeen	Ja	Mono- en dichloorbenzeenpluim	Ja	Ja, Scherff-sanering	Ja
Bron 17	Mono- en dichloorbenzeen	Ja	Mono- en dichloorbenzeenpluim	Ja	Ja, Scherff-sanering	Ja
Bron 18	1,1,1-trichloorethaan	Nee	n.v.t.	Nader te bepalen, eerst pluim onderzoek	Nee	Nader te onderzoeken
Bron 19	Drijfslag, aromaten	Nee	n.v.t.	Ja, omdat deze locatie buiten de bronzone	Ja, Scherff-sanering	Ja

Bron	Verontreiniging	Bijdrage pluim	Welke pluim	Opgenomen in pluimmonitoring	Actieve aanpak vereist	Gaat mee in DBC
				(hoofdterrein Chemelot) valt		
Bron 20	Benzeensulfonzuur	Ja	Benzeensulfonzuur-pluim	Ja	Ja, Scherff-sanering	Ja
Bron 21	Sulfaat, ammonium	Ja	Sulfaat- en ammoniumpluim noordzijde site	Ja	Ja, Scherff-sanering	Ja
Bron 22 t/m 25	Sulfaat, ammonium en nitraat	Ja	Diverse sulfaat, ammonium en nitraatpluimen afkomstig van de site	Ja	nee	Nee
Bron 45	Benzeen	Nee	n.v.t.	Nader te bepalen, eerst pluim onderzoek	Nee	Nader te onderzoeken
Mauritsdeponie	Sulfaat, ammonium, nitraat, benzeensulfonzuur	Ja	Pluim met ammonium en nitraat, samenvallend met de pluim benzeensulfonzuur	Ja, conform BCP ²²	Ja, beheer en nazorg van voorzieningen	Ja
Gipsdeponie	Cyanide, sulfaat, ammonium, nitraat	Ja	Pluim met ammonium en sulfaat benedenstrooms gipsdeponie	Ja	Niet in kader van DBC	Nazorg niet, monitoring wel
Louisegroeve	Sulfaat, ammonium	Ja	Pluim met ammonium benedenstrooms Louisegroeve	Ja	Niet in kader van DBC	Nazorg niet, monitoring wel
Katalysatorberging	Sulfaat, ammonium, cyanide	Nee	n.v.t.	Ja, conform BCP	Ja, beheer en nazorg van voorzieningen	Ja
PPF 1/2	Tolueen, heptaan	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring binnen Chemelot	Ja	Aanpak niet, monitoring wel
Tankenpark 3	Benzeen	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring binnen Chemelot	Ja, In uitvoering	Aanpak niet, monitoring wel
Alpha-piccoline	Tolueen, Kaneelaldehyde	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring binnen Chemelot	Ja	Aanpak niet, monitoring wel
Bron 29, slobleiding	BTEXN	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring binnen Chemelot	Ja	Aanpak niet, monitoring wel
Bron 35, Aceton	Aceton	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring binnen Chemelot	Ja	Aanpak niet, monitoring wel
Bron 37, CZV lekkage	CZV	Nee	n.v.t.	Nee	Ja, verificatie cf BRL SIKB6000	Nee
Bron 38, ZA lekkage	ZA	Nee	n.v.t.	Nee	Ja, verificatie cf BRL SIKB6000	Nee

²² BCP: beheers- en controleplan.

3 Actualisatie risico evaluatie

3.1 Inleiding

Sinds 2000 is de Chemelot site verder ruimtelijk ontwikkeld en zijn ook de uitgangspunten voor de risicobepaling veranderd. Om deze redenen is een actualisatie van de in 2000 uitgevoerde risico-evaluatie nodig. Als eerste stap²³ is een bureaustudie uitgevoerd waarbij de humane, ecologische en verspreidingsrisico's zijn geïnventariseerd. In stap 2 (oktober 2021) is een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd en zijn de resultaten verwerkt in een geactualiseerde versie (stap 1 en 2). In Tabel 6 is een overzicht gegeven van de resultaten van deze risicobeoordeling. In de rapportage zijn aanbevelingen gedaan voor stap 3 waarin een nadere beoordeling wordt voorgesteld van de potentiële risico's. Stap 3 is onderdeel van de uitvoering van DBC.

De resultaten van stap 1 en 2 zijn hierna samengevat. Voor de volledigheid zijn ter vergelijking ook de resultaten van de risicobeoordeling uit 2000 (Lit. 5) aangegeven.

3.2 Humane risico's

Bij de locaties met de hoogste verwachting op risico's is in stap 2 aanvullend onderzoek uitgevoerd en blijkt dat er op de site en buiten de site geen sprake van actuele humane risico's is.

Er dient wel in stap 3 nader aandacht te worden besteed aan de volgende aspecten:

- Er is sprake van een potentieel risico ter plaatse van 3 verblijfsruimten op de site (2 kantoorruimten, meetkamer en kantoor/CAP).
- De verblijfsruimten die zich bevinden in een bodemkwaliteitszone waarvan de P95 boven de veilige grenswaarde uitdamping voor benzeen of toluen ligt dienen nader beschouwd te worden.
- Het gebruik van grondwater (buiten de site) voor drinkwater, beregening, veedrenking, irrigatie blijft ontraden, zoals dit ook in 1999 in het kader van PvA 2000 is ontraden.

3.3 Ecologische risico's

Binnen het terrein van de Chemelot site is geen sprake van ecologische risico's.

Buiten het terrein van de Chemelot site was in 2000 plaatselijk sprake van overschrijding van het VR niveau (verwaarloosbaar risico). In stap 2 is een stappenplan opgesteld en uitgevoerd.

Binnen het onderzoeksgebied zijn diverse gevoelige natuurwaarden aanwezig. Sulfaat en ammonium veroorzaken zowel vermesting als verontreiniging (directe toxiciteit). Alle relevant beoordeelde natuurwaarden zijn in meer of mindere mate gevoelig voor ammonium en sulfaat. Een risico is daarmee niet uitgesloten. Verder onderzoek in stap 3 wordt geadviseerd. In stap 3 zal verder onderzoek uitgevoerd worden naar de mogelijke risico's van sulfaat en ammonium, om te kunnen bepalen in hoeverre deze zorgen voor een toename van voedselrijkdom en directe toxiciteit. Aanbevolen wordt om hiervoor onderzoek te doen naar:

- Concentratie van sulfaat en ammonium binnen het onderzoeksgebied;
- Aanwezigheid van stoffen waarmee sulfaat en ammonium kunnen reageren en directe toxiciteit veroorzaken;
- Analyse van voedselrijkdom in het systeem met andere vermestende stoffen.

3.4 Risico voor verspreiding

Er zijn geen kwetsbare objecten (in relatie tot humane risico's) vastgesteld benedenstrooms.

Met betrekking tot natuurlijke lozing op het oppervlaktewater is een NLO studie²⁴ en emissie/immissietoets uitgevoerd voor lozing op oppervlaktewater.

²³ Actualisatie risico-evaluatie bodem Chemelot site, Arcadis, D10038053, d.d. 8 september 2021.

²⁴ NLO staat voor Natuurlijke Lozing van grondwater op Oppervlaktewater. In overleg met RWS wordt de emissie/immissietoets voor beoordeling van verzoeken tot lozing op oppervlaktewater (van bijvoorbeeld een rioolwaterzuivering) toegepast op de situatie van het uittreden van de pluimen met verontreinigd grondwater in de Maas.

Het resultaat van de toets is:

- Voor ammonium wordt voldaan aan de KRW²⁵ toets maar niet aan de significantietoets²⁶. In stap 2 is een monitoringplan van het grondwater nabij de Maas opgesteld voor DBC aan de hand waarvan in de komende jaren (stap 3) inzicht verschaft zal worden in de werkelijk emissie van ammonium via het grondwater (vanaf Chemelot) op de Maas. Op basis van de resultaten van de monitoring van het grondwater nabij de Maas zal vervolgens de immissie herberekend worden en zal bekeken worden of de lozing aanvaardbaar is of zullen eventuele maatregelen worden besproken. De monitoring is opgenomen in paragraaf 6.4.10.
- Voor de overige relevante parameters wordt voldaan aan zowel de KRW toets als de significantietoets, daarmee is vastgesteld dat natuurlijke lozing voor deze stoffen aanvaardbaar is. RWS heeft verzocht om als onderdeel van het monitoringsplan hiervoor een verificatie op basis van actuele grondwatergegevens nabij de Maas uit te voeren.

3.5 Overige risico's

In aanvulling op een standaard risico-evaluatie zijn de volgende risico's beschouwd:

- Veedrenking met verontreinigd grondwater (indirect humaan risico).
- Irrigatie en beregening van landbouwpercelen en parken en tuinen.
- Geuroverlast door de aanwezigheid van de stof dicyclopentadien (DCPD), die bij hele lage concentraties een geur veroorzaakt.

Aanbevolen wordt om het gebruik van grondwater in het beïnvloedingsgebied voor particulier of agrarisch gebruik (beregening, veedrenking, irrigatie, drinkwater) te blijven ontraden, net zoals dat in 1999 is geconcludeerd en gecommuniceerd.

Aantasting beton van funderingen door ammonium en sulfaat

Het bureau SGS-Intron heeft in de periode 2016 – 2019 onderzoek gedaan naar mogelijke aantasting van funderingen door ammonium en sulfaat ter hoogte van Urmond – Laag. Dit onderzoek maakt onderdeel uit van een langlopend onderzoek / monitoring. In 1991 is een studie gestart naar de mogelijke aantasting van betonnen palen en funderingen van huizen in Urmond – Laag door de aanwezigheid van ammonium en sulfaat in het grondwater.

Uit bodemonderzoeken in 1988 is gebleken dat het grondwater in Urmond Laag, ondiep voorkomt en dat de stoffen sulfaat en ammonium in het grondwater in verhoogde concentraties voorkomen. Op basis van deze resultaten heeft DSM in overleg met gemeente Stein en provincie Limburg gekeken welke stappen gewenst zijn in relatie tot een mogelijke aantasting van funderingen van woningen aan de Bath in Urmond - Laag. Ook informatieverstrekking aan en afstemming met de bewoners vond plaats over de beschikbare resultaten en de vervolgaanpak.

Op basis hiervan is afgesproken om door middel van betonnen proefstaafjes die in drie peilbuizen zijn gehangen, na te gaan of deze staafjes beïnvloed worden door de grondwaterkwaliteit. Deze onderzoeken zijn op initiatief van DSM in 1991 opgestart en lopen nog steeds door. De monitoring van het grondwater zelf in Urmond Laag is sinds 1997 geïntegreerd in het integraal monitoringsprogramma grondwaterkwaliteit DSM te Geleen (IMG), zoals dat jaarlijks aan de provincie Limburg wordt gerapporteerd. Het betreft de monitoring vanuit het Plan van Aanpak, beschikt door de provincie Limburg in 2000 op grond van de Wet bodembescherming. Tot op heden vindt jaarlijks deze monitoring van grondwaterkwaliteit en -standen plaats.

In de periode 2016-2019 heeft vervolgonderzoek plaatsgevonden naar de beïnvloeding van de betonstaafjes. Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Intron, in samenwerking met Van der Werf & Nass. De vraagstelling voor het onderzoek was om een voorspelling te doen van de mogelijke aantasting van de fundaties, nu en in de toekomst. Samenvattend concluderen de onderzoeksbureaus dat:

- Een aantal van de onderzochte proefstaafjes aantasting vertonen.
- Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat de funderingen blijven voldoen aan het noodzakelijke draagvermogen.

De conclusies zijn begin 2021 met de provincie Limburg, RUD-ZL en gemeente Stein besproken. Gelet op deze resultaten en de resultaten van de grondwatermonitoring, die een dalende trend van de gehalten laten zien, wordt de huidige aanpak tot en met 2025 gecontinueerd. In 2025 zal een (eind) rapportage worden opgesteld en ter beoordeling aan de provincie Limburg worden voorgelegd. De grondwatermonitoring is opgenomen in paragraaf 6.4.

²⁵ KRW staat voor Kader Richtlijn Water; Europese regelgeving met betrekking tot waterkwaliteitsbeheer van oppervlaktewateren.

²⁶ Significantietoets; onderdeel van de Emissie/immissietoets die beoordeelt of de bijdrage van de lozing zal leiden tot een significante toename van concentraties aan een bepaalde stof in het oppervlaktewater ter hoogte van de lozing.

3.6 Samenvatting

In Tabel 6 is een overzicht gegeven van de risico's zoals die in 2000 zijn onderzocht en de potentiële risico's zoals die in 2021 bij de actualisatie zijn bepaald. In stap 2 is bij een aantal locaties met potentieel risico (prioritaire locaties) onderzoek gedaan. Deze onderzoeken zijn reeds verwerkt in onderstaande samenvattende tabel. In stap 3 zal er nog voor een aantal potentiële risico's nader onderzoek worden uitgevoerd om vast te stellen of er daadwerkelijk geen actuele risico's zijn.

Tabel 6 Overzicht resultaten van de risicobeoordeling

Beschouwd risico	Risicobeoordeling 2000	Risicobeoordeling 2021
Humaan risico binnen bedrijfsterrein¹		
Ingestie van gewas	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Potentiële inhalatie van binnenlucht (als gevolg van vervluchtiging)	Overschrijding van de MTR t.p.v. G81-01 op de site voor xylenen, uit binnenluchtmetingen blijkt dat de concentraties beneden de TCL-waarde blijven.	Er is sprake van een potentieel risico ter plaatse van diverse verblijfsruimten (2 kantoorruimten, meetkamer en kantoor/CAP). In stap 3 volgt nadere beschouwing van deze locaties en overige locaties (overschrijdingen veilige grenswaarde grond voor uitdamping op boorpuntniveau en deelgebied niveau).
Inhalatie van buitenlucht (als gevolg van vervluchtiging)	Nee	Nee
Dermaal contact bij douchen	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Dermaal contact met grond	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Ingestie drinkwater	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Ingestie van gronddeeltjes	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Inhalatie dampen bij douchen	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Inhalatie van gronddeeltjes	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Dermaal contact bij douchen	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Dermaal contact met grond	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Humaan risico buiten bedrijfsterrein		
Gebruik van grondwater voor drinkwater	Plaatselijk overschrijding van VR, maar ver onder MTR. Geen onaanvaardbaar risico.	Indien gebruiksbeperking wordt nageleefd (gebruiksbeperking installeren of actualiseren) zijn er geen risico's (verbod op gebruik grondwater binnen zoekgebied Risico-evaluatie).
Mogelijke uitdamping in Urmond Laag en blootstelling via binnenlucht (chloorbenzenen)	Niet van toepassing	Aanvullend grondwateronderzoek in september 2021 bij Urmond – Laag laat zien dat concentraties chloorbenzenen beneden de streefwaarden liggen. Risico's door uitdamping ter plaatse kunnen uitgesloten worden.
Ecologisch risico		
Binnen Chemelot terrein	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Buiten Chemelot terrein	Plaatselijk overschrijding van VR, maar onder MTR. Geen onaanvaardbaar risico.	Binnen het onderzoeksgebied zijn diverse gevoelige natuurwaarden aanwezig. Sulfaat en ammonium veroorzaken zowel vermisting als verontreiniging (directe toxiciteit). Alle relevant beoordeelde natuurwaarden zijn in meer of mindere mate gevoelig voor ammonium en sulfaat.

Beschouwd risico	Risicobeoordeling 2000	Risicobeoordeling 2021
		Een risico is daarmee niet uitgesloten. Verder onderzoek wordt geadviseerd.
Risico voor verspreiding		
Kwetsbare objecten	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Natuurlijke lozing op oppervlaktewater	Bijdrage is beoordeeld als marginaal en leidt niet tot ontoelaatbare ecologische risico's in de Maas. De drinkwatertoetsnorm ter hoogte van de stroomafwaarts gelegen innamepunten wordt niet overschreden.	Uit een immissietoets berekening blijkt dat ammonium niet voldoet aan de significantietoets. In een separaat traject wordt dit door DSM in overleg met RWS verder opgepakt. Voor de overige beschouwde parameters is natuurlijke lozing aanvaardbaar.
Overige aspecten²⁷		
Veedrenking	Niet beschouwd	Risico's van gebruik van grondwater voor veedrenking kunnen niet worden uitgesloten. Het gebruik van grondwater voor veedrenking blijft derhalve ontraden, advies is om gebruiksbeperking voort te zetten.
Irrigatie en beregening	Niet beschouwd	Risico's van gebruik van grondwater voor irrigatie en beregening kunnen niet worden uitgesloten. Het gebruik van grondwater voor irrigatie en beregening blijft ontraden. Advies is om gebruiksbeperking voort te zetten.
Geuroverlast door DCPD	Niet beschouwd	Mogelijk geuroverlast aanwezig binnen contour van de pluim en bij gebruik van dit grondwater. Preventieve maatregel van gebruik leidingwater voor het vullen van vijvers voor roeiwater en viswater bij Steinerbos continueren. Metingen kunnen hierover in de toekomst nader uitsluitsel geven.
Aantasting Funderingen en betonnen palen door ammonium en/of sulfaat in het grondwater in Urmond - Laag	In apart project onderzocht en gemonitord	Op basis van prognoses gedaan door SGS, is door het ingenieursbureau Werff & Nass geconcludeerd dat dit niet zal leiden tot schade aan de gebouwen.

Toelichting:

1) De overschrijding van de TCL- en de MTR-waarde wordt veroorzaakt door een strengere normering en ook een aanpassing van de formules in de risicomodellen.

²⁷ Het risico van aantasting van betonnen funderingen in Urmond Laag door verhoogde concentraties sulfaat en ammonium in het grondwater maakt geen onderdeel uit van deze studie van Arcadis. Voor nadere informatie wordt verwezen naar een samenvatting van twee uitgevoerde onderzoeken in dit kader (zoals opgenomen in de actualisatie van de risico evaluatie (Lit.5)), zie hoofdstuk 3.5.

4 Wettelijk kader

4.1 Algemeen

Voor de aanpak van de bodemverontreiniging op de Chemelot locatie wordt in het wettelijk kader een onderscheid gemaakt in 3 categorieën:

1. Gevallen van historische verontreiniging, ontstaan vóór 1 januari 1987.
2. Zorgplichtgevallen, ontstaan tussen 1 januari 1987 en 1 januari 1997 die te herleiden zijn tot bedrijfsvoering door DSM.
3. Voormalige en gesloten stortplaatsen (deponieën).

In de volgende paragrafen wordt het wettelijke kader van deze categorieën toegelicht. Dit kader is van belang bij het opstellen van de overkoepelende doelstellingen en uitgangspunten van DBC in het volgende hoofdstuk.

4.1.1 Gevallen van historische verontreiniging

Het wettelijk kader voor de aanpak van historische gevallen van ernstige bodemverontreiniging wordt gevormd door de Wet bodembescherming.

Wet Bodembescherming voor historische gevallen

Artikel 38 van de Wet Bodembescherming stelt dat:

“Degene die de bodem saneert, voert de sanering zodanig uit dat:

- a. De bodem ten minste geschikt wordt gemaakt voor de functie die hij na de sanering krijgt waarbij het risico voor mens, plant of dier als gevolg van blootstelling aan de verontreiniging zoveel mogelijk wordt beperkt.*
- b. Het risico van de verspreiding van verontreinigende stoffen zoveel mogelijk wordt beperkt.*
- c. De noodzaak tot het nemen van maatregelen en beperkingen in het gebruik van de bodem..... zoveel mogelijk wordt beperkt”.*

Circulaire Bodemsanering 2013 (Mobiele verontreinigingen)

De circulaire Bodemsanering uit 2013 bevat de nadere uitwerking van de strategische saneringsdoelstelling voor mobiele verontreinigingen.

“... een kwaliteit van grond en grondwater die het gewenste gebruik van de boven- en de ondergrond mogelijk maakt, de risico's van de verspreiding van de (rest)verontreinigingen na sanering zo veel mogelijk beperkt en zo min mogelijk nazorg vereist. Dit kan worden beschouwd als een “stabiele, milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie”. Met deze omschrijving wordt geen numerieke invulling aan het begrip van de stabiele eindsituatie gegeven.”

In tegenstelling tot eerder definities van de stabiele eindsituatie wordt in de laatste versie niet langer een numerieke invulling (bijvoorbeeld concentratiegrenzen) vereist voor de aanpak, de daadwerkelijke verplaatsing, of vrachtverwijdering.

Daarnaast houden wij ook rekening met de beleidsontwikkelingen die sinds 2013 plaatsvinden of hebben plaatsgevonden, zoals het beperken van actieve nazorg en het streven naar het beëindigen van “eeuwige” maatregelen zoals IBC (Isoleren, Beheersen en Controleren). In het onderhavig geval zal een aantal maatregelen voor onbepaalde tijd zijn, maar waar mogelijk wordt gestreefd naar het beëindigen van actieve maatregelen.

Gebiedsgerichte aanpak

Sinds 2012 is de gebiedsgerichte aanpak onderdeel van de Wet Bodembescherming (Par. 3b Wbb, waar art. 55c onderdeel van uitmaakt). Dit omvat:

1. Gedeputeerde staten kunnen op verzoek van een bestuursorgaan of ambtshalve een gebied aanwijzen waar een gebiedsgerichte aanpak zal plaatsvinden.
2. Een gebiedsgerichte aanpak is gericht op:
 - a. het zoveel mogelijk voorkomen van de risico's van verspreiding van verontreiniging buiten het aangewezen gebied, en*
 - b. de bescherming van bestaande en beoogde functies van, in en op de bodem binnen het aangewezen gebied.*

Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

3. *Van de in het eerste lid bedoelde bevoegdheid kan gebruik worden gemaakt indien gevallen van verontreiniging in het diepere grondwater in een gebied elkaar naar het oordeel van gedeputeerde staten bij een afzonderlijke aanpak van die gevallen in betekenende mate kunnen beïnvloeden, en.....het treffen van maatregelen ter voorkoming van verspreiding van verontreiniging buiten het gebied hierdoor achterwege dreigt te blijven of niet op doelmatige of kosteneffectieve wijze kan plaatsvinden.....”.*

Besluit Scherff saneringen

Voor de lopende Scherff saneringen (onderdeel van de bronaanpak uit PvA2000) is een saneringsplan opgesteld en goedgekeurd onder de Wet bodembescherming door de provincie Limburg in de vorm van een besluit. In de saneringsplannen is de saneringsdoelstelling vastgelegd. De te behalen doelstelling zoals vastgelegd in de besluiten van de Provincie blijven in het DBC voor deze saneringen het kader.

4.1.2 Zorgplichtgevallen

Voor bodemverontreinigingen, ontstaan na 1 januari 1987, geldt de zorgplicht, vormgegeven in artikel 13 van de Wet bodembescherming.

Dit artikel geeft aan dat “eenieder die weet of redelijkerwijs had kunnen vermoeden dat door zijn/haar handelingen de bodem kan worden verontreinigd of aangetast, verplicht is alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd, teneinde die verontreiniging of aantasting te voorkomen, dan wel indien die verontreiniging of aantasting zich voordoet, de bodem te saneren of de aantasting en de directe gevolgen daarvan te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken.”

Het DBC is in de zin van de Wet bodembescherming een gefaseerd saneringsplan voor historische verontreiniging, verontreiniging die is ontstaan voor 1 januari 1987. De aanpak van de zorgplichtgevallen valt dus niet onder het DBC.

De effecten van de zorgplichtgevallen op grondwater worden gevolgd door het toevoegen van de monitoring van zorgplichtgevallen aan het monitoringplan DBC.

4.1.3 Voormalige en gesloten stortplaatsen (deponieën)

Voor afvalstortplaatsen is op 1 april 1998 een in de Wet milieubeheer (Wm) opgenomen regeling in werking getreden die de nazorg regelt voor in bedrijf zijnde afvalstortplaatsen waar het storten van afvalstoffen niet voor 1 september 1996 is beëindigd (zogenaamde Leemtewet).

Volgens deze regeling is vanaf 1 april 1998 de provincie bestuurlijk en financieel verantwoordelijk voor de nazorg. In dit geval geldt dit voor de gesloten stortplaats Louisegroeve. De effecten van de Louisegroeve op het grondwater worden wel gemonitord door het toevoegen van de monitoring aan DBC.

Voormalige stortplaatsen, waar het storten vóór de datum van 1 september 1996 is beëindigd, vallen buiten de bovengenoemde regeling. Dit is van toepassing op de Mauritsdeponie en de Kat berging. De deponieën bevinden zich al geruime tijd in de nazorgfase. Deze deponieën maken integraal onderdeel uit van DBC.

De Gipsdeponie heeft nooit onderdeel uitgemaakt van het geval van bodemverontreiniging. Het eigendom en de verantwoordelijkheid voor nazorg zijn overgedragen aan Bodembeheer Limburg. Derhalve maakt de Gipsdeponie geen onderdeel uit van het DBC. De effecten van de Gipsdeponie op het grondwater worden wel gemonitord binnen DBC.

4.2 Omgevingswet

Naar verwachting wordt in de komende jaren de Omgevingswet (OW) van kracht. Daarmee komt een einde aan het bestaan van de Wet Bodembescherming. De aanpak van alle historische gevallen en twee deponieën is en zal nog wel in het kader van de Wet Bodembescherming worden beschikt, en zal ook na van kracht worden van de OW via overgangsrecht onveranderd doorlopen. Het overgangsrecht regelt het doorlopen van de beschikkingen die zijn genomen onder de Wet Bodembescherming. De doorlooptijd van het overgangsrecht is onbepaald, zie citaat paragraaf 3.5 sub b. uit Kamerstukken II 34864 nr.3.

Bodemsaneringen duren vaak lang, zeker als er sprake is van nazorgmaatregelen als bedoeld in artikel 39d en maatregelen als bedoeld in artikel 37, vierde lid van de Wet bodembescherming. En als deze maatregelen na de eigenlijke sanering worden meegerekend, is het lastig om een vaste einddatum te kiezen voor het overgangsrecht. Voor gevallen die op deze einddatum niet zijn afgerond, zou dan toch weer een specifieke voorziening moeten worden getroffen zodat er een aparte regeling blijft bestaan naast de Omgevingswet. Dat creëert een onoverzichtelijk geheel van differentiatie binnen het overgangsrecht. Daarom kent dit wetsvoorstel geen vaste einddatum voor het eerbiedigend overgangsrecht.

5 Doelstelling en achtergronden

5.1 Strategische doelstelling

De strategische doelstelling van Duurzaam Bodembeheer Chemelot is driedelig:

1. Het bereiken van een stabiele, milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie van de verontreiniging van grond en grondwater op en nabij het Chemelot terrein. Dat is een veilige en toekomstbestendige situatie voor mens, plant en dier, waarbij:
 - het bedrijfsterrein en het systeemgebied tot aan de Maas geschikt zijn voor de huidige functies;
 - nadelige effecten van de verspreiding buiten het bedrijfsterrein alsmede gebruiksbependingen zo veel als redelijkerwijze mogelijk zijn beperkt;
 - zowel actieve maatregelen als monitoring (passief) zoveel als mogelijk worden beperkt en/of afgebouwd.
2. Het verder vormgeven aan een duurzaam, efficiënt en veilig beheer van de grondstromen op de locatie.
3. Het opstellen van een helder en eenduidig toetsingskader en een adequate organisatie en planning voor de uitvoering van het bodembeheer.

5.2 Uitgangspunten

Bij de uitwerking van de strategische doelstelling worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Een overkoepelende aanpak voor de bodemverontreinigingen van DSM van zowel historische-, en bepaalde zorgplichtgevallen, als voor de deponieën.
- Een effectieve en efficiënte grondwatermonitoring die past in een gebiedsgerichte benadering, de eerste fases van DBC.
- Realiseren van duurzaam bodembeheer van grond op de Chemelot site en grondwater op gebiedsniveau.
- Continueren van het beheer van de leeflaag en grondstromen, alsmede de aanpak van asbest uit het Plan van Aanpak 2000.
- Een afronding van de sanering van de historische verontreinigingen binnen en een effectieve en duurzame nazorg van de resterende verontreinigingen, die waar mogelijk met een eenduidige evaluatiemethodiek kan worden geminimaliseerd.

5.3 DBC, Land Stewardship en de aanpak op gebiedsniveau

5.3.1 Samenhang

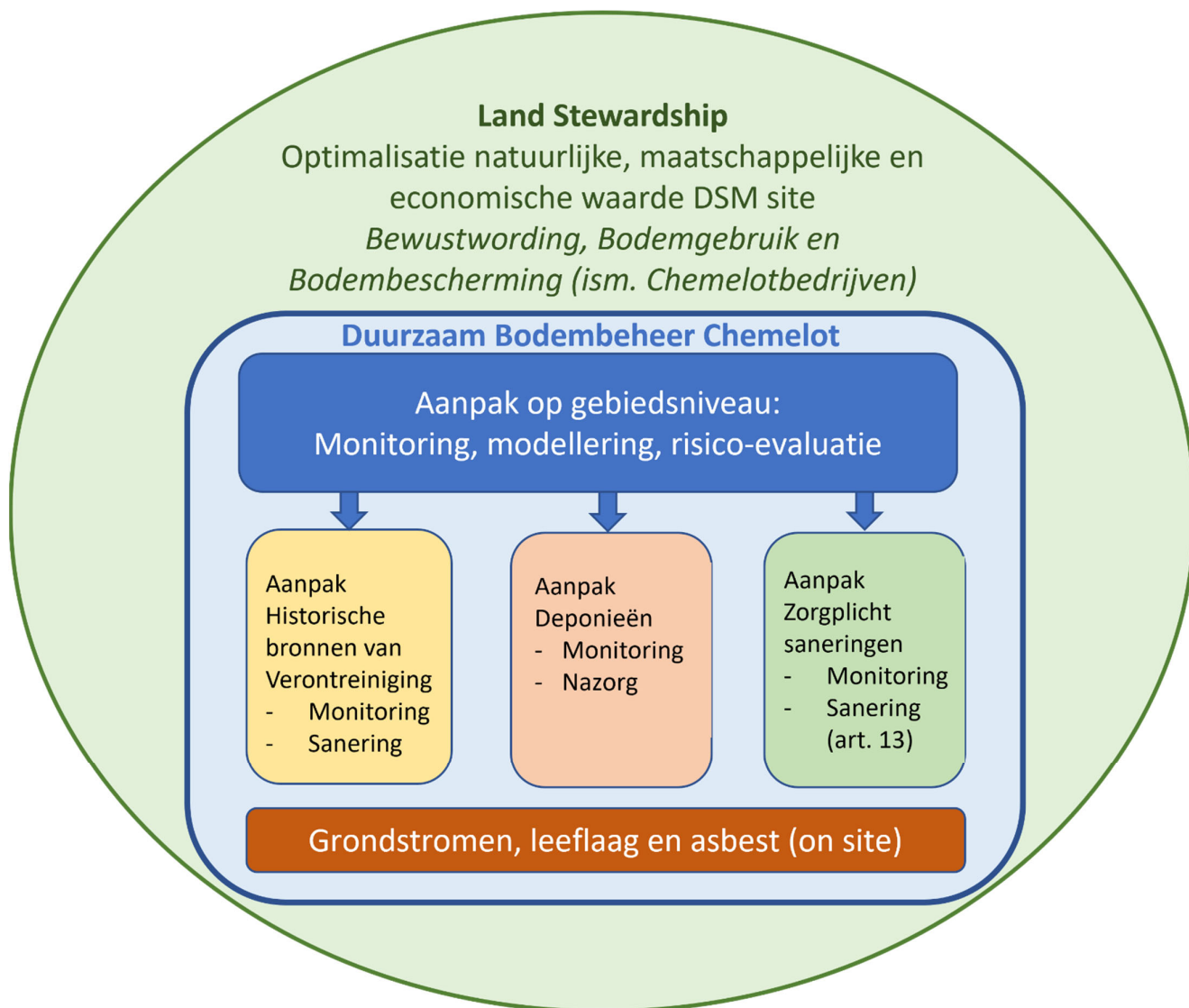
In de onderstaande figuur zijn schetsmatig het bredere kader en de verschillende onderdelen van Duurzaam Bodembeheer Chemelot aangegeven. Allereerst vormt Land Stewardship²⁸ een onderlegger voor DBC. Land Stewardship (LS) is een ontwikkeling die gedurende de uitvoering van dit Plan van Aanpak vorm zal krijgen voor de Chemelot locatie. Het belangrijkste (nieuwe) element van DBC zelf is de aanpak op gebiedsniveau²⁹, een paraplu aanpak waaronder de volgende onderdelen kunnen worden geschaard:

1. Historische bodemverontreiniging.
2. Deponieën.
3. Zorgplichtsaneringen (gevallen onder verantwoordelijkheid DSM).

Tenslotte vindt losstaand van de aanpak op gebiedsniveau het beheer van grondstromen en asbest plaats op het Chemelot terrein. In de hiernavolgende sub paragrafen lichten we de principes van Land Stewardship en de aanpak op gebiedsniveau nader toe.

²⁸ Land Stewardship, investing in the natural, social and economical capital of Industrial Land. NICOLE and Common Forum 2018. www.nicole.org

²⁹ De aanpak op gebiedsniveau is inhoudelijk vergelijkbaar aan de gebiedsgerichte aanpak zoals omschreven in artikel 55c WBB. De daar bedoelde inbedding van het gebiedsgerichte beheer is alleen gericht op overheden. In dit geval ligt het beheer bij DSM, en niet bij een bestuursorgaan zoals bedoeld in de WBB. Om verwarring te voorkomen spreken we hier van de aanpak op gebiedsniveau.



Figuur 10 Duurzaam Bodembeheer Chemelot in de context van Land Stewardship

5.3.2 Land Stewardship

Het concept

Land Stewardship voor industriële locaties is een relatief recente ontwikkeling die zich richt op de optimalisatie van de natuurlijke, maatschappelijke en economische waarde van een locatie. Dit zal meer en meer een belangrijk element gaan vormen van Environmental, Social and Corporate Governance (ESG).

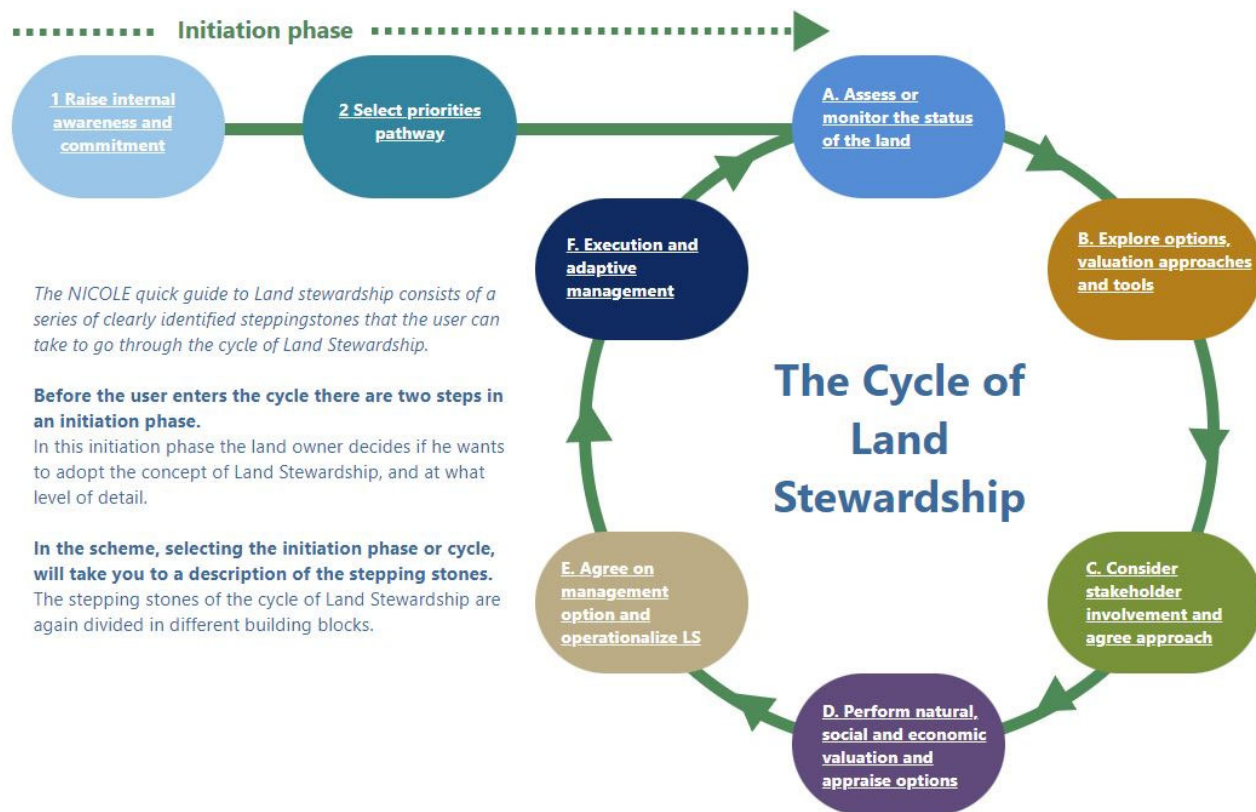
Land Stewardship

Het Europese Industrie network NICOLE omschrijft Land Stewardship als: “.....the collective recognition of the natural, social and economic capital that land possesses or may possess, and the possibilities that this recognition offers for unlocking that value”. In 2018 hebben de Europese beleidsmaker van Common Forum en het Industrie Netwerk NICOLE gezamenlijk Land Stewardship³⁰ verkend. Land Stewardship kijkt ook naar de maatschappelijke waarde van een industriële locatie en hoe de balans tussen impact en waarde kan worden geoptimaliseerd. Dit kan een mooi instrument zijn om de communicatie en verhouding met de omgeving vorm te geven.

Op beleidsniveau wordt in Europa vooral gekeken naar Soil Stewardship; het duurzaam beheren en verbeteren van de bodem. Een onderdeel van Land Stewardship, waarbij sprake is van een link met de Sustainable development Goals. Het is nog niet duidelijk hoe dit in de toekomst in het beleid wordt verankerd, maar de richting is gekozen. Op deze plaats worden deze ontwikkelingen aangehaald om de eerste aanzet te geven naar bewustwording voor dit nieuwe raamwerk voor Duurzaam Bodembeheer; Het optimaliseren van de waarde en kwaliteit van Land in de meest brede zin.

Bouwstenen voor Land Stewardship

In haar “quick guide to Land Stewardship” omschrijft het NICOLE netwerk de stepping stones en bouwstenen die kunnen worden gebruikt om te komen tot de implementatie van Land Stewardship op een locatie. In de onderstaande Figuur 12 zijn de stappen of stepping stones beschreven die kunnen worden gevolgd. Elke stap op haar beurt kent bouwstenen. NICOLE geeft aan dat het detailniveau en de benodigde bouwstenen per locatie kunnen verschillen.



Figuur 11 The NICOLE cycle of Land Stewardship

³⁰ Land Stewardship, investing in the natural, social and economical capital of Industrial Land. NICOLE and Common Forum 2018. www.nicole.org
Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

Het doorlopen van dit stappenplan kent twee fasen. In de initialisatiefase wordt gewerkt aan bewustwording en commitment, en wordt besloten op welk detailniveau fase 2, de cyclus van Land Stewardship wordt ingegaan. De cyclus zelf bestaat uit 6 stappen, waaronder het verkennen van opties voor de locatie, het betrekken van stakeholders, het waarderen van de opties en het kiezen van de beheerstrategie.

Het doorlopen van deze cyclus kost tijd, en de onderliggende bouwstenen zijn nog sterk in ontwikkeling. Het ligt in de bedoeling om de initialisatiefase en de stappen A tot en met C uit te voeren tijdens de eerste twee fasen van DBC die lopen tot 2027. We verwachten dat op dat moment goede en efficiënte instrumenten beschikbaar zijn voor het waarderen van de natuurlijke en maatschappelijke waarde van de locatie. In de derde fase van DBC tot 2032 wordt Land Stewardship uitgewerkt en (op onderdelen) binnen het dan actuele wettelijk kader geïmplementeerd. Indien de stabiele eindsituatie op dat moment is aangetoond, kan de aanpak van historische verontreinigingen worden afgebouwd en kan het Rentmeesterschap van Land Stewardship het locatiebeheer overnemen.

5.3.3 Een benadering op gebiedsniveau

Focus op mobiele verontreinigingen in het grondwater

De historische bodemverontreinigingen op het Chemelot terrein zijn een gevolg van honderd jaar industriële activiteit, en kunnen redelijkerwijs niet meer volledig worden weggenomen. In een aanpak op gebiedsniveau is sprake van een meervoudige doelstelling, waarbij enerzijds de focus ligt op het voorkomen van negatieve effecten buiten het bedrijfsterrein en anderzijds het zo veel mogelijk beperken van risico's bij de brongebieden en het realiseren van een gestage kwaliteitsverbetering op, onder, en rondom het Chemelot terrein.

De aanpak op gebiedsniveau is vergelijkbaar met de gebiedsgerichte aanpak van mobiele verontreinigingen zoals bedoeld in artikel 3 en 55c van de WBB. In Nederland zijn in lijn met dit artikel al meerdere gebiedsgerichte plannen in uitvoering. In essentie betekent dit artikel dat grondwaterverontreiniging zich mag 'mengen of verspreiden' binnen de begrenzing van het bedrijfsterrein (mits op termijn sprake is van kwaliteitsverbetering, o.a. door bronaanpak), en dat de focus ligt op het voorkomen van de risico's door verspreiding buiten het bedrijfsterrein.

Artikel geeft aan dat een gebiedsgerichte aanpak in essentie namelijk alleen mogelijk is als een overheidsorgaan het beheer uitvoert.

In dit geval is DSM voornemens de aanpak in eigen beheer uit te voeren. Er is vooralsnog ook nog niet sprake van afkoop of overdracht van verantwoordelijkheden. We spreken in het vervolg dan ook van een aanpak op gebiedsniveau.

Deze aanpak geeft meer mogelijkheden voor een efficiënte regie, waarmee twee werelden optimaal kunnen worden gecombineerd: twintig jaar ervaring op Chemelot met de bronaanpak én de actuele, landelijke inzichten over gebiedsgericht grondwaterbeheer. Ten opzichte van het verleden ligt daardoor een sterkere focus op de mobiele verontreinigingen en het tegengaan van verspreiding via het grondwater naar de omgeving.

Bronnen onder één paraplu

In het grondwater is het vaak niet mogelijk om onderscheid te maken tussen de grondwaterkwaliteit afkomstig van de verschillende bronnen. Verontreinigingen kunnen in het grondwater mengen of overlappen. Het is bovendien mogelijk dat een grondwaterverontreiniging wordt aangetoond, zonder dat een brongebied bekend is. Dat is de reden om vooral nabij de terreingrens de verontreinigingen in beeld te brengen, en om het op het bedrijfsterrein minder belangrijk te vinden of sprake is van overschrijdingen van de interventiewaarde (mits onder MTR).

Daarom wordt de aanpak onder de paraplu van een aanpak op gebiedsniveau geschaard.

We stellen voor om de aanpak in het vervolg te bundelen in één rapportage en één integrale beoordeling. De verspreiding in de ondergrond zal namelijk niet verschillen, vandaar dat een integrale beschouwing nodig is. Voor alle bronnen geldt daarom dat de mogelijke impact op het grondwater wordt geëvalueerd in het kader van de aanpak op gebiedsniveau.

5.3.4 Kosteneffectiviteit aanpak

Met de aanpak op gebiedsniveau in DBC wordt ook gekozen voor een gewijzigde invulling van het begrip kosteneffectiviteit. Ten tijde van het oorspronkelijke Plan van Aanpak werd kosteneffectiviteit nog vooral ingevuld door het zo veel mogelijk verwijderen van verontreinigingsvracht tegen zo laag mogelijke kosten. Dit resulteerde in een aanpak in de bronzones. Bezien in de totale aanpak van de historische bodemverontreinigingen op het Chemelot terrein zijn daarmee in het verleden al significante investeringen gedaan.

Met de verschoven focus in het kader van de aanpak op gebiedsniveau wordt ten aanzien van kosteneffectiviteit letterlijk gelet op de balans tussen de positieve effecten van ingrepen, zoals: risico-reductie, waardevermeerdering (baten), en de lasten die dat met zich meebrengt kosten, overlast en risico's van maatregelen, milieubelasting. Dit is de invulling van kosteneffectiviteit zoals bedoeld in de Circulaire Bodemsanering 2013, die stelt dat: *"...Wat als kosteneffectief kan worden beoordeeld en mag worden aangemerkt als een evenwichtige verhouding tussen baten en lasten van een sanering (inclusief in-situ technieken)...."*

Meer concreet ten aanzien van hierna voorgestelde monitoringsstrategie van de aanpak op gebiedsniveau kan worden opgemerkt dat de balans tussen investeringen en baten duidelijk positief is:

Lasten:

- Investering in het uitbreiden van de monitoringsnetwerken (ca. 20% uitbreiding aantal meetpunten).
- Modelleren grondwater en stoftransport.

Baten:

- Ca. 20-25% afname van het aantal analyses.
- Een sterk vergroot inzicht in de ontwikkeling van de pluimen, nodig voor het aantonen van de stabiele eindsituatie.
- Beter inzicht in de mogelijk negatieve effecten van verspreiding en uitgangspunten voor de risico-evaluatie.
- Een betrouwbaar signaleringssysteem voor nog onbekende verontreinigingen.
- De mogelijkheid tot versneld afbouwen van de monitoring en de nazorg.
- Versneld afbouwen van de Scherff-saneringen.

6 Aanpak op gebiedsniveau (grondwater)

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we in op de aanpak van grondwaterverontreinigingen op gebiedsniveau en met name de monitoring van het grondwater. Het totale gebied waarop de aanpak wordt toegepast noemen we het systeemgebied, dat bestaat uit het bedrijfsterrein zelf en de benedenstroomse zone tot aan de Maas. Dit betekent dat in deze zones de ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit wordt gevolgd en dat maatregelen worden genomen indien nodig. Deze aanpak heeft voor de gebruiksfuncties in deze gebieden géén gevolgen, behalve dan dat het ontraden blijft om grondwater te gebruiken.,

In Figuur 12 is het systeemgebied aangegeven (zie 6.2 voor keuze systeemgebied).



Figuur 12 Systeemgebied aanpak op gebiedsniveau

Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

Voor een goed begrip van deze aanpak worden allereerst het zogenaamde Conceptueel Site Model (CSM) en het grondwater stromingsmodel toegelicht. Dit vormt namelijk de basis voor de ontwerpkeuzes voor de aanpak op gebiedsniveau. Hierbij geven wij ook aan welke stappen nog moeten worden gezet bij de modellering, en gaan wij nader in op het ontwerp van de monitoring, aanvullend onderzoek, de rapportage en toetsing en evaluatie van de data.

In dit hoofdstuk wordt ook ingegaan op de specifieke soorten monitoring die doorlopen, bijvoorbeeld voor de deponieën, de zorgplichtgevallen en enkele specifieke doelen buiten de Chemelot site. Tenslotte wordt een totaaloverzicht gepresenteerd van alle soorten monitoring op en rondom de site.

6.2 Conceptueel Site Model Gebiedsniveau

De aanpak op gebiedsniveau is gebaseerd op een Conceptueel Site Model (CSM) van het gebied. Een CSM is een geschematiseerde weergave van de grondwaterstroming en bodemverontreiniging op de locatie. Het wordt landelijk veelal gebruikt om inzicht te geven in de meest belangrijke elementen en processen, bijvoorbeeld de grondwaterstromingsrichting en daarmee de verspreidingsrichting van opgeloste stoffen. Met een CSM worden op een begrijpelijke manier de ontwerpkeuzes toegelicht. In dit geval beschrijven wij het CSM met drie figuren:

- Het systeemgebied.
- Het grondwaterstromingspatroon.
- Een geschematiseerde dwarsdoorsnede over de locatie.

Het systeemgebied

In samenhang met de dwarsdoorsnede geeft het bovenaanzicht een beeld van het systeemgebied en de grondwaterstromingsrichting. De volgende drie zones zijn te onderscheiden:

1. Bedrijfsterrein Chemelot.
2. Signaleringszone rondom de stroomafwaartse begrenzing van het Chemelot terrein.
3. Benedenstroomse zone tot aan de Maas, met daarin de mogelijke kwetsbare objecten.

De enige bronlocatie buiten de signaleringszone die in de monitoring meegenomen dient te worden is brongebied 19 Haven Stein (BTEX / Minerale Olie). Voor deze locatie is geen signaleringszone nodig, het huidige monitoringnetwerk uit het PvA2000, met een uitbreiding van filterstelling, is voldoende en wordt overgenomen in het monitoringsplan.

Bedrijfsterrein (bronzonzone)

Het bedrijfsterrein wordt aangemerkt als bronzonzone, ofwel de zone waar zich de bronlocaties bevinden. Haven Stein maakt ook deel uit van DBC. In het DBC wordt de individuele bronmonitoring, zoals gehanteerd in PvA2000 sterk gereduceerd, immers de pluimen van de meeste bronlocaties zijn al afnemend of stabiel of zijn op de terreingrens beneden de toetsingswaarde. Op basis van de opgestelde rapportages wordt de noodzakelijke monitoring bepaald (zie paragraaf 6.4).

Signaleringszone

De signaleringszone is een zone van circa 500 m breed rondom de stroomafwaartse zijde van het Chemelot terrein. Deze zone is nieuw gedefinieerd, en bedoeld om vast te stellen of verontreinigende stoffen het Chemelot terrein verlaten boven de signaalwaarde of dat sprake is van een toe- of afname van de gehalten op de terreingrens. Er is uit praktische overwegingen gekozen voor een zone van circa 250 m binnen en 250 m buiten het hekwerk van de site. Bewust is hierbij gekozen voor een zone en niet voor een monitoringslijn, omdat:

- met een bredere monitoringszone een hogere trefkans wordt gerealiseerd, zeker als een bronlocatie vlak bij de terreingrens ligt. Er kan bovendien optimaal gebruik worden gemaakt van al bestaande peilbuizen en informatie (sneller operationeel en duurzamer);
- de pluimen van te signaleren stoffen zijn vele tientallen jaren oud en hebben in vrijwel alle gevallen de terreingrens al overschreden, reden dat het verschil tussen een monitoringslijn en zone minder relevant is. Ook bij gebruik van een monitoringszone kan worden nagegaan wat de overschrijding op de terreingrens is;
- in de specifieke geohydrologie van Limburg is sprake van relatief hoge grondwaterstromingssnelheden waardoor pluimen van verontreiniging relatief smal zullen zijn. Door het gebruik van een zone met ook peilbuizen verder stroomafwaarts (waar de pluimen al breder zijn), wordt de trefkans verhoogd;
- een onderling geprojecteerde peilbuis afstand tussen stroombanen (100-150 m), gemeten loodrecht op de stromingsrichting is op deze manier voor een groot deel direct in te vullen met bestaande peilbuizen.

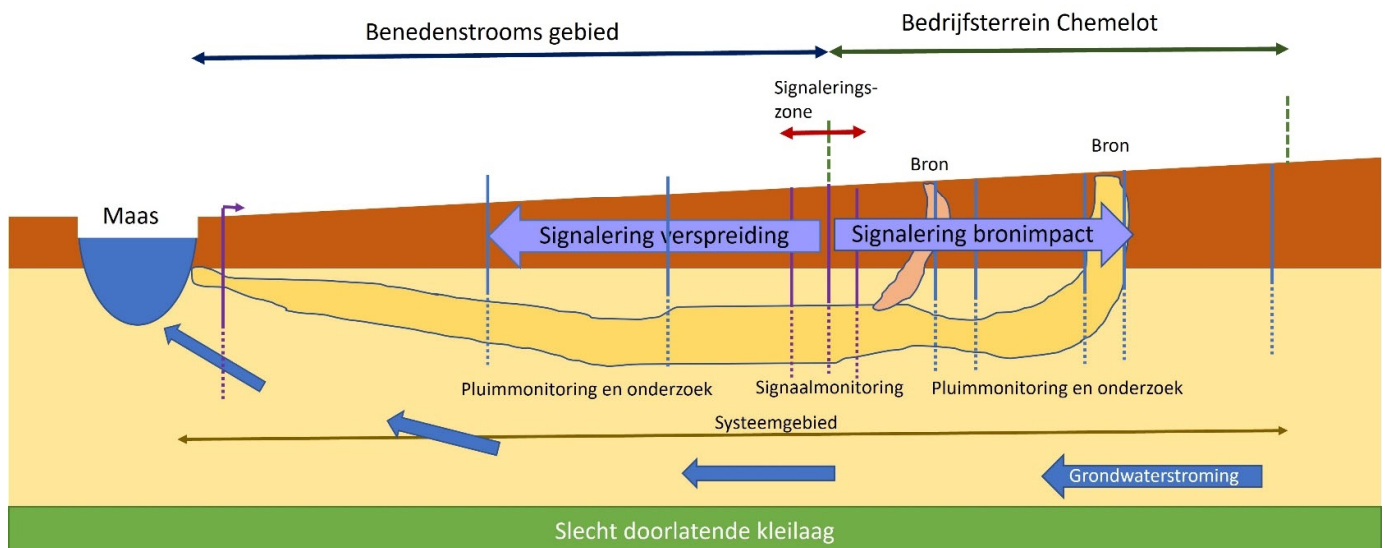
In paragraaf 6.4 wordt het ontwerp van het meetnet in de signaleringszone toegelicht.

Benedenstrooms gebied (pluimzone)

Het benedenstroomse gebied omvat de gehele zone vanaf het hoofdterrein tot aan de Maas, waar mogelijk stoffen aanwezig zijn afkomstig van het Chemelot terrein, die zich met de grondwaterstroming hebben of kunnen hebben verplaatst. De omvang van deze zone is bepaald aan de hand van stroombanen, waarbij ook is gelet op de pluimen van verontreiniging zoals die in 2000 zijn geschetst. De zonering is ruim gekozen. De omvang zal in fase 1 worden aangescherpt door het uitvoeren van een gevoeligheidsanalyse met het grondwaterstromingsmodel (zie 6.3) en de resultaten van de signalerings- en pluimmonitoring. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket in de omgeving van het Chemelot terrein mondt uit in de Maas. Verontreinigende stoffen die het bedrijfsterrein mogelijk verlaten zullen zich niet verder verspreiden in het grondwater dan binnen de begrenzingen van deze zone.

De dwarsdoorsnede

In Figuur 14 is een geschematiseerde dwarsdoorsnede van het systeemgebied opgenomen. Onder de löss/leem deklaag bevindt zich het goed waterdoorlatende watervoerende pakket, dat aan de onderzijde wordt begrensd door slecht doorlatende kleilagen. Grondwater stroomt in het eerste watervoerende pakket onder het bedrijfsterrein door, en komt via de benedenstroomse zone uit in de Maas.



Figuur 13 Conceptueel model doorsnede systeemgebied

Wij onderscheiden twee soorten monitoring:

1. **Pluim monitoring;** Het doel van deze monitoring is om per pluim die de terreingrens overschrijdt, vast te stellen of sprake is van een zogenaamde stabiele milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie. Daartoe worden de nalevering van de bronnen van verontreiniging, de omvang en trend van de daardoor veroorzaakte pluimen in het benedenstroomse gebied in beeld gebracht. Dit betreft zowel mogelijke nieuw aangetroffen verontreinigingen als de bronlocaties en parameters van de uitgevoerde monitoring vanaf 2000. Voor sommige pluimen zal aanvullend grondwateronderzoek worden uitgevoerd omdat nog nadere afbakening nodig is. Op de langere termijn is het de verwachting dat de monitoring wordt afgebouwd (beperken nazorg) tot enkel de monitoring van de deponieën.

2. Signaalmonitoring; Deze monitoring is erop gericht om onafhankelijk van de bronlocaties en bekende pluimen vast te stellen of verontreinigende stoffen de terreingrens passeren. Het is een dicht, regelmatig netwerk van peilbuizen rondom de terreingrens aan de stroomafwaartse zijde, dat frequent op een standaardpakket en periodiek op een breed pakket aan stoffen wordt geanalyseerd. Als na een herhaalde meting sprake blijft van een overschrijding van de interventiewaarde, dan wordt overgegaan op pluimonderzoek of pluimmonitoring.

Het ontwerp van deze soorten monitoring wordt verderop in paragraaf 6.4 toegelicht.

Daarnaast zal er monitoring bij een aantal locaties plaatsvinden, die een specifiek doel hebben. Deze monitoring houdt verband met lopende bronaanpak (zie hoofdstuk 7) en een aantal andere specifieke doelen, zie paragraaf 6.5.

6.3 Grondwaterstroming en modellering

De aanpak op gebiedsniveau wordt sterk bepaald door de grondwaterstroming en de verspreiding van verontreinigende stoffen. Behalve regelmatige stijghoogte metingen zijn grondwatermodellering en de modellering van stoftransport van belang om een robuust ontwerp van het monitoringsnetwerk te maken. Ook het actualiseren van de (risico-) evaluatie zal in de toekomst voor een belangrijk deel worden gebaseerd op de modellering van het grondwater en de verspreiding van stoffen (stoftransport).

6.3.1 Isohypsens en grondwaterstroming

In 2013 en 2020 zijn stijghoogte metingen van het grondwater uitgevoerd, en op basis van deze stijghoogten zijn isohypsens (lijnen met gelijke stijghoogte) en stroombanen ingetekend in de onderstaande Figuur 14b. Stroombanen geven de stromingsrichting aan van het grondwater, en staan loodrecht op de isohypsens. Deze stroombanen zijn meegenomen bij de keuze voor begrenzing van de benedenstroomse zone en het systeemgebied. Op basis van de grondwatermodelleringen stijghoogtemetingen (1x/4jaar) kan de begrenzing worden herijkt.

Figuur 14 Stroombanen en isohypsen in 2021

Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

6.3.2 Grondwatermodellering

Voor het gebied is een grondwatermodel beschikbaar; IBRAHYM. Dit is een (geo)hydrologisch model op provincie niveau, ontwikkeld door de Provincie Limburg, het Waterschap Limburg en de Waterleiding Maatschappij Limburg (WML). Dit model is al op enkele locaties rond het Chemelot terrein verfijnd vanwege de aanwezigheid van grondwaterbeschermingsgebieden van drinkwaterwinningen en industriële onttrekkers. In het kader van de aanpak op gebiedsniveau wordt dit model voor de Chemelot site verder gedetailleerd en geactualiseerd.

De volgende stappen worden gezet:

- Nadere analyse van de geologische breuken (op de site en direct ten Noorden) en invloed op het stromingspatroon.;
- Onderzoek naar diverse externe invloeden op de grondwaterstroming, zoals: hoogwater, klimaatverandering of ontwikkelingen in de omgeving.
- Stroombaanberekeningen over de verschillende brongebieden. Op welke diepte passeren de stroombanen de terreingrens, en op welke diepte moet het pad en front van de pluim worden gemonitord (staan de peilfilters op de juiste diepte).

6.3.3 Stoftransport

Stoftransport is een andere benaming voor het in beeld brengen van Natuurlijke Afname (NA) en de verspreiding van verontreinigende stoffen via het grondwater in de bodem.

Natuurlijke Afname

Voor de 7 hoofdverontreinigingen (ammonium, benzeen, benzeensulfonzuur, chloorbenzenen, cyanide, nitraat en sulfaat) worden de processen in de bodem nader in beeld gebracht die ten grondslag liggen aan de verspreidingssnelheid en de natuurlijke afname (NA). De meest relevante processen die bijdragen aan NA zijn:

- Microbiologische afbraak.
- Chemische omzetting of complexatie.
- Verdunning.
- Sorptie (hechting aan de bodemmatrix).

Daartoe worden in het monitoringsprogramma onder meer analyses toegevoegd die informatie opleveren over de condities voor afbraak (nitraat, ijzer, sulfaat en methaan gehalte), aanwezigheid van nutriënten (stofspecifiek), mogelijke afbraakproducten en sorptie aan de bodemmatrix (gehalte organisch koolstof).

Bij de beoordeling van de data wordt de volgende vragen doorlopen:

- Trendanalyse concentraties; neemt de verontreiniging toe of af?
- Zijn de redox- en omgevingscondities geschikt voor natuurlijke afbraak van de specifieke verontreiniging?
- Worden mogelijk afbraakproducten aangetroffen?

Verspreiding

Voor het verkrijgen van een goed beeld van de verspreiding van verontreinigende stoffen met het grondwater worden tracerberekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen zijn relatief eenvoudig en betrouwbaar, en leveren voldoende informatie op voor een gedegen risico-evaluatie. Doordat geen rekening wordt gehouden met sorptie of afbraak zit de input voor de risico-evaluatie aan de veilige kant. Deze berekeningen leveren ook informatie op over een meer gerichte inschatting van de transportsnelheid, diepteligging en leeftijd van de pluimen.

6.4 Grondwatermonitoring aanpak gebiedsniveau

6.4.1 Introductie soorten monitoring

Twee soorten monitoring worden onderscheiden:

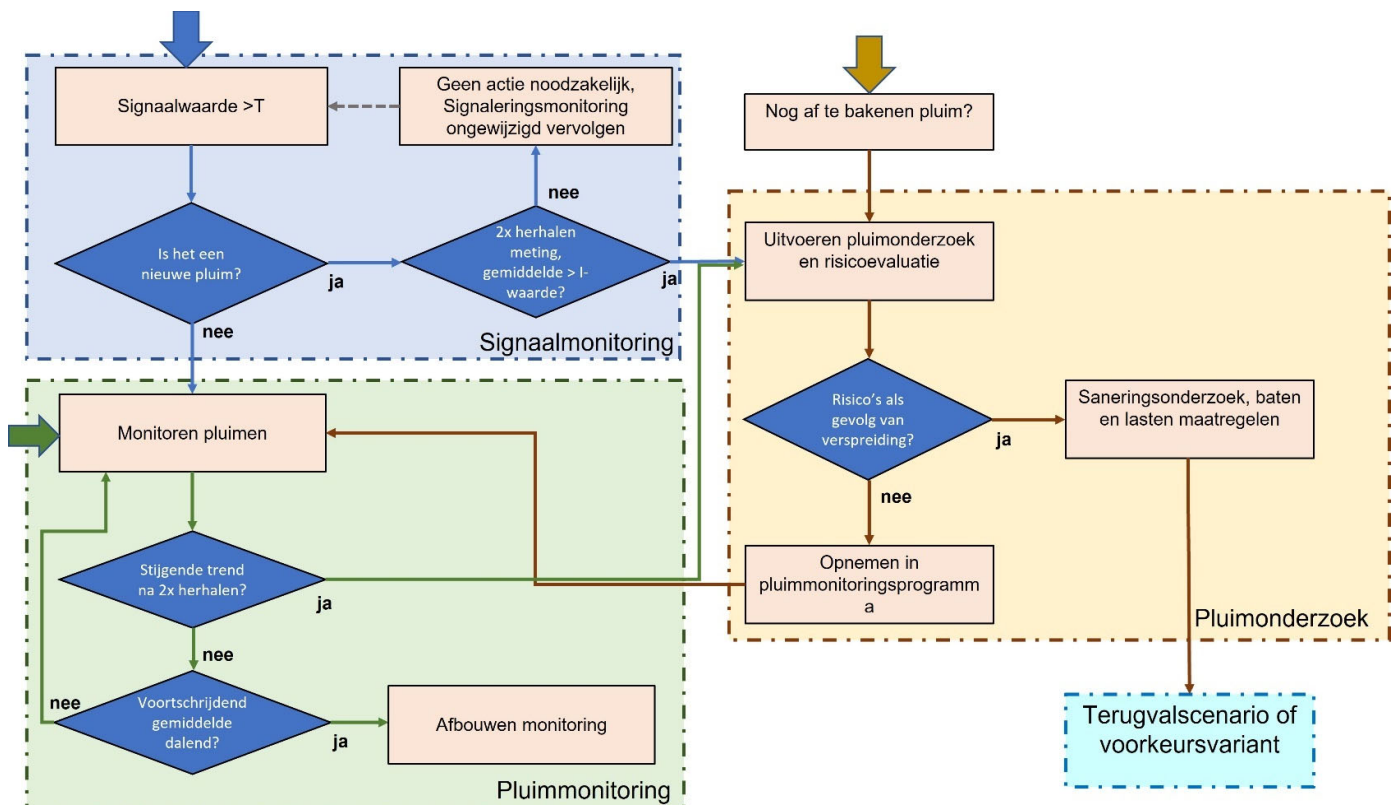
1. Pluimonderzoek en monitoring.

- Aanvullend pluimonderzoek, voor pluimen waarvan de omvang als gevolg van verspreiding nog onvoldoende in beeld zijn. In principe is dit eenmalig en vindt plaats in de eerste fase van het DBC.
- De feitelijke pluimmonitoring of trendanalyse, dit is een langdurige activiteit, na meerdere monitoringrondes kan definitief vastgesteld worden of sprake is van afnemende trend en stabiele eindsituatie.

2. Signaalmonitoring.

Hiermee wordt gesignaleerd of verontreinigingen de terreingrens overschrijden.

Uiteindelijk bestaat de grondwatermonitoring uit 3 onderdelen, die in Figuur 15 in onderlinge samenhang schematisch zijn weergegeven. De details van dit schema worden verderop toegelicht.



Figuur 15 Beslisschema en samenhang pluim- en signaleringsmonitoring, met 3 ingangen: signaalmonitoring, pluimonderzoek of pluimmonitoring.

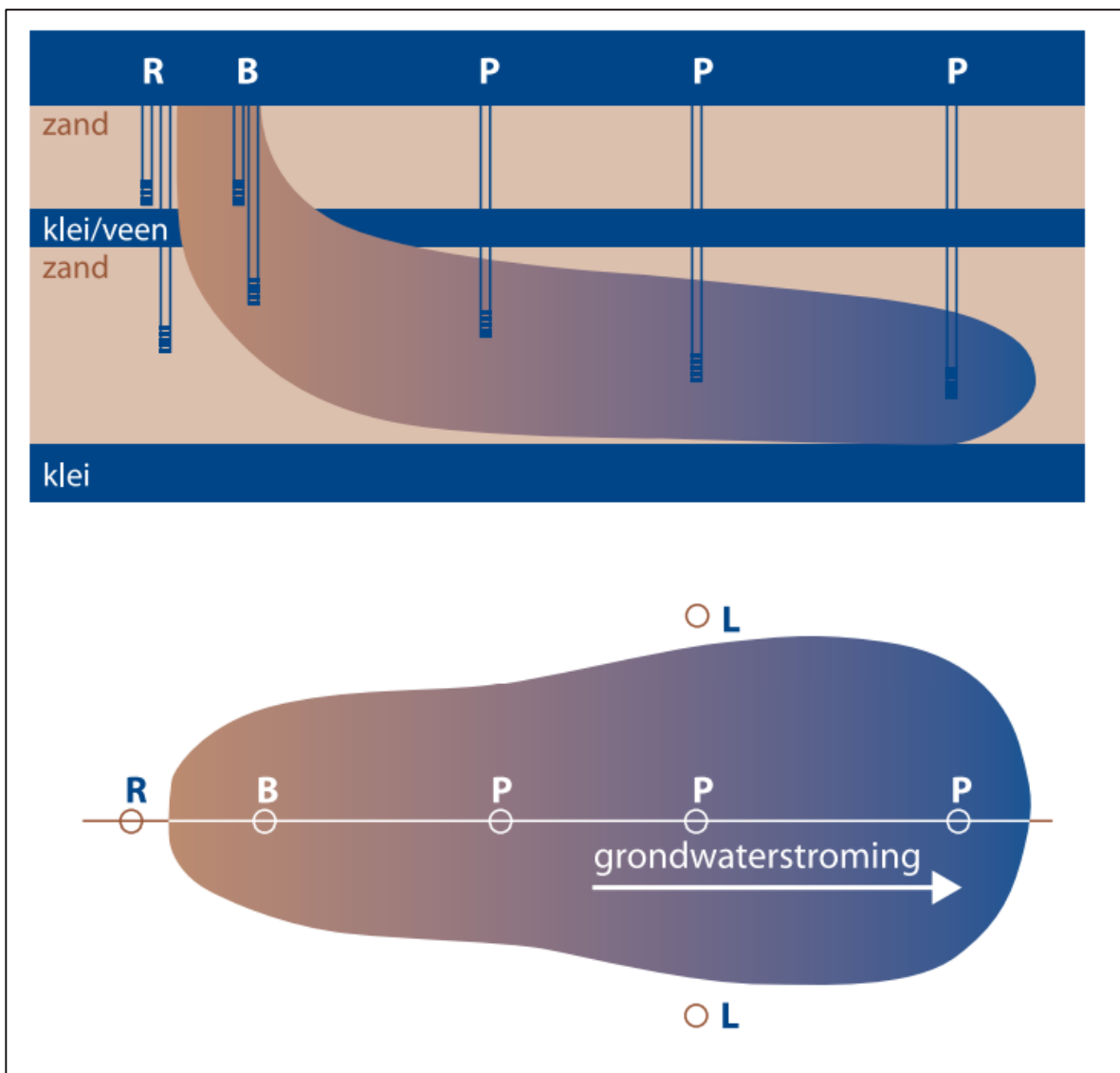
In deze paragraaf wordt voor elk van deze soorten ingegaan op het ontwerp van het meetnet of monitoringnetwerk, de parameters en monitoringsfrequentie, en tenslotte op welke beslissingen moeten worden genomen op basis van de gegenereerde data.

6.4.2 Aanvullend pluimonderzoek

6.4.2.1 Kartering pluim

Voor sommige bronnen en pluimen zijn eerst een nadere afbakening en aanvullende risico-evaluatie nodig alvorens een trendanalyse, de feitelijke pluimmonitoring, mogelijk is. Soms is namelijk nog niet geheel duidelijk is of sprake is van een significante beïnvloeding van het grondwater.

Van deze verontreinigingen moet allereerst de omvang en het verloop van de concentratie in beeld worden gebracht. In Figuur 16 is schetsmatig aangegeven welke methodiek daarvoor kan worden gebruikt, waarbij wordt opgemerkt dat de meest ver geplaatste peilbuis in het front van de pluim geen concentraties verontreinigende stoffen boven de I-waarde meer mag bevatten.



Figuur 16 Conceptuele opzet kartering pluim (Bron: SKB-cahier, Natuurlijke Afbraak, het is niet niks)

6.4.2.2 Pluimontwikkeling en natuurlijke afname

Aan de hand van tijdreeksen van grondwateranalyses, het grondwatermodel en inzicht in natuurlijke afname (NA) wordt een verwachting opgesteld van de pluimontwikkeling.

Als onderdeel van de kartering wordt nagegaan of gegevens bekend zijn van de natuurlijke afname van deze verontreinigende stof, zo niet, dan worden ook de zogenaamde NA-parameters (ter bepaling geochemie, nutriënten en afbraak producten) meegenomen in het grondwateronderzoek. Voor de 7 hoofdverontreinigingen wordt in ieder geval onderzoek uitgevoerd naar NA. Daarvoor wordt als eerste stap per verontreinigingsoort aanvullend geanalyseerd op de NA-parameters:

- Redoxcondities (nitraat, ijzer, sulfaat, methaan, DOC).
- Mogelijke afbraakproducten (indien van toepassing).
- Eventueel, specifieke microbiologie, nutriënten en enzymactiviteit.

Nadat de ontwikkeling van de pluim in beeld is gebracht kan zo nodig met een aanvullende risico-evaluatie worden nagegaan of inderdaad geen risico's aanwezig zijn als gevolg van deze verspreiding.

6.4.2.3 Risico-evaluatie

In hoofdstuk 3 is de actualisatie van de risico-evaluatie 2021 samengevat. Voor die pluimen die nieuw in beeld zijn gebracht of waarvan een stijgende trend wordt waargenomen) is een aanvullende risico-evaluatie nodig naar de mogelijke risico's als gevolg van verspreiding. Daarvoor wordt een vergelijkbare aanpak gehanteerd als in de actualisatie van de risico-evaluatie uit 2021, waarbij aandacht wordt besteed aan:

- Mogelijke humane risico's.
- Mogelijke effecten op oppervlaktewater (Maas).
- Een inventarisatie van putten of private onttrekkingen in het invloed gebied. Is mogelijk sprake van risico's en of gebruiksbeperkingen of moeten andere maatregelen worden getroffen.

Als op basis van de momentopname en de verwachte pluimontwikkeling geen risico's als gevolg verspreiding worden verwacht, dan kan overgegaan naar de pluimmonitoring en trendanalyse zoals die bij de bekende pluimen wordt uitgevoerd.

6.4.2.4 Terugvalscenario

Indien wel risico's volgen uit de risico-evaluatie, dan wordt een saneringsonderzoek uitgevoerd, waarbij een afweging van terugvalmaatregelen op basis van kosteneffectiviteit wordt uitgevoerd, met het uitgangspunt dat de geconstateerde risico's zo veel als redelijkerwijs mogelijk worden weggenomen. Deze maatregelen of terugvalscenario's kunnen bestaan uit:

- Actieve sanerings- of beheersingsmaatregelen aan de kop of staart van de pluimen.
- Passieve maatregelen in de vorm van (geïntensiveerde) monitoring.
- Eventueel opleggen van gebruiksbeperkingen.

Het principe van de inschatting van kosteneffectiviteit van saneringsmaatregelen voor een afzonderlijke pluim is vergelijkbaar met de inschatting van de kosteneffectiviteit van de overall strategie van de gebiedsgerichte aanpak (zie 5.3). Beide bestaan uit het wegen van de baten en de lasten. In het geval van een pluim aanpak is deze niet gericht op een vergelijking van twee verschillende strategieën (bronaanpak op het terrein versus de gebiedsgerichte benadering voor het gehele geval), maar op de vergelijking van concrete saneringsmaatregelen, terugvalscenario's voor het tegengaan van de pluim en de risico's.

Kosteneffectiviteit ofwel Baten en Lasten bij saneringsmaatregelen

Kosteneffectiviteit wordt geïnterpreteerd zoals bedoeld in de Circulaire Bodemsanering uit 2013, een balans tussen de baten en de lasten van de saneringsinspanning. Daarvoor kan de methodiek gebruikt worden zoals neergelegd in de methodiek Duurzaam Saneren. Deze balans of interpretatie van kosteneffectiviteit is geen absolute maat, maar maakt het mogelijk om een vergelijking te maken tussen saneringsopties. De optie met de beste balans is de voorkeurs optie.

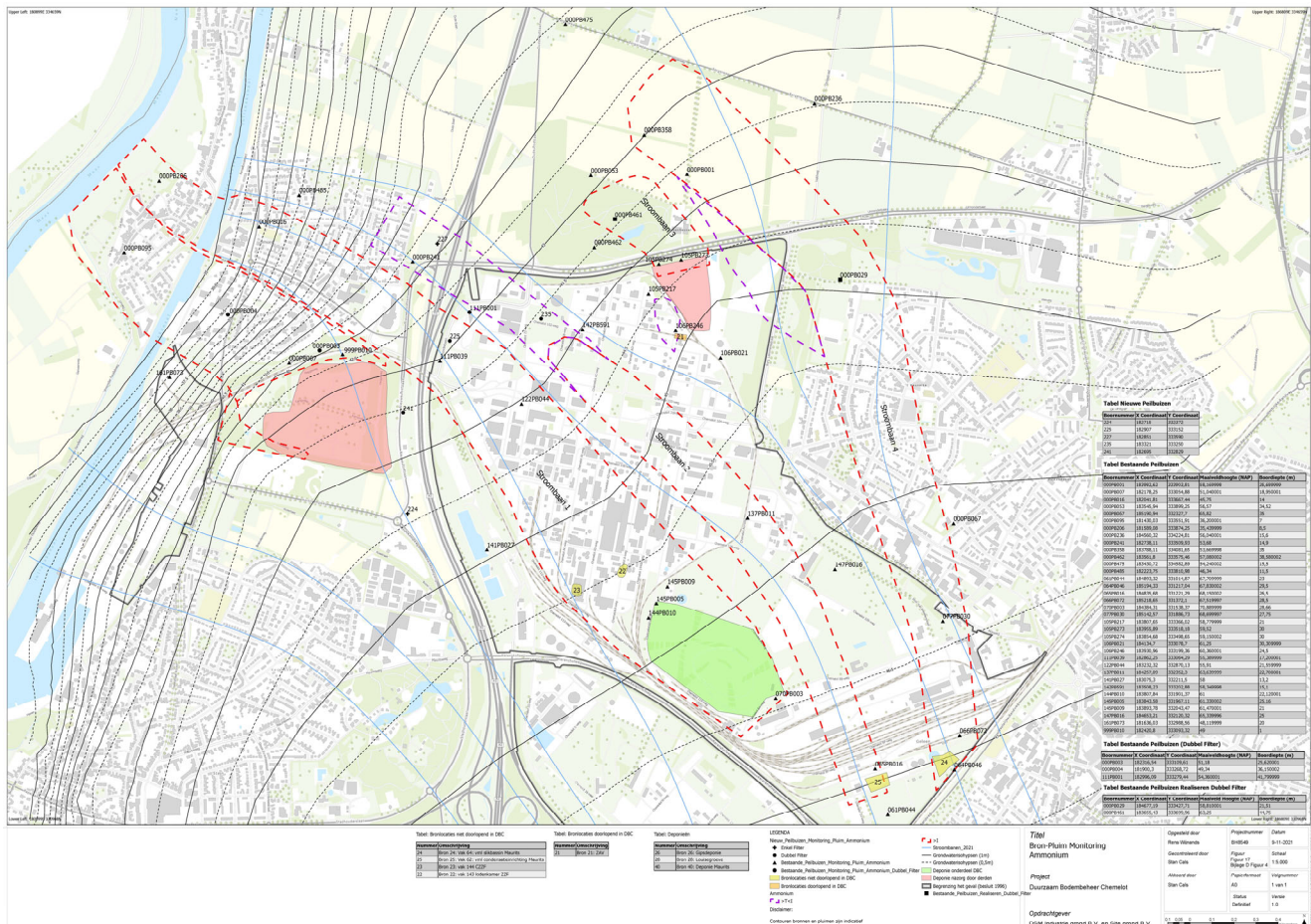
Het is daarbij belangrijk dat een ingreep ook echt leidt tot risico-reductie (de meest relevante baat), al dan niet uitgedrukt in een percentage van het MTR. In het geval al niet of nauwelijks sprake is van risico, dan is risico-reductie niet goed mogelijk of nodig.

Nadat een risico-evaluatie is uitgevoerd en een afweging van mogelijke maatregelen is opgesteld, vindt overleg plaats met Provincie Limburg over het voorgestelde terugvalscenario. Bij voorkeur wordt hier uitgegaan van eindige en zo veel als mogelijk nazorg loze maatregelen als terugvalscenario.

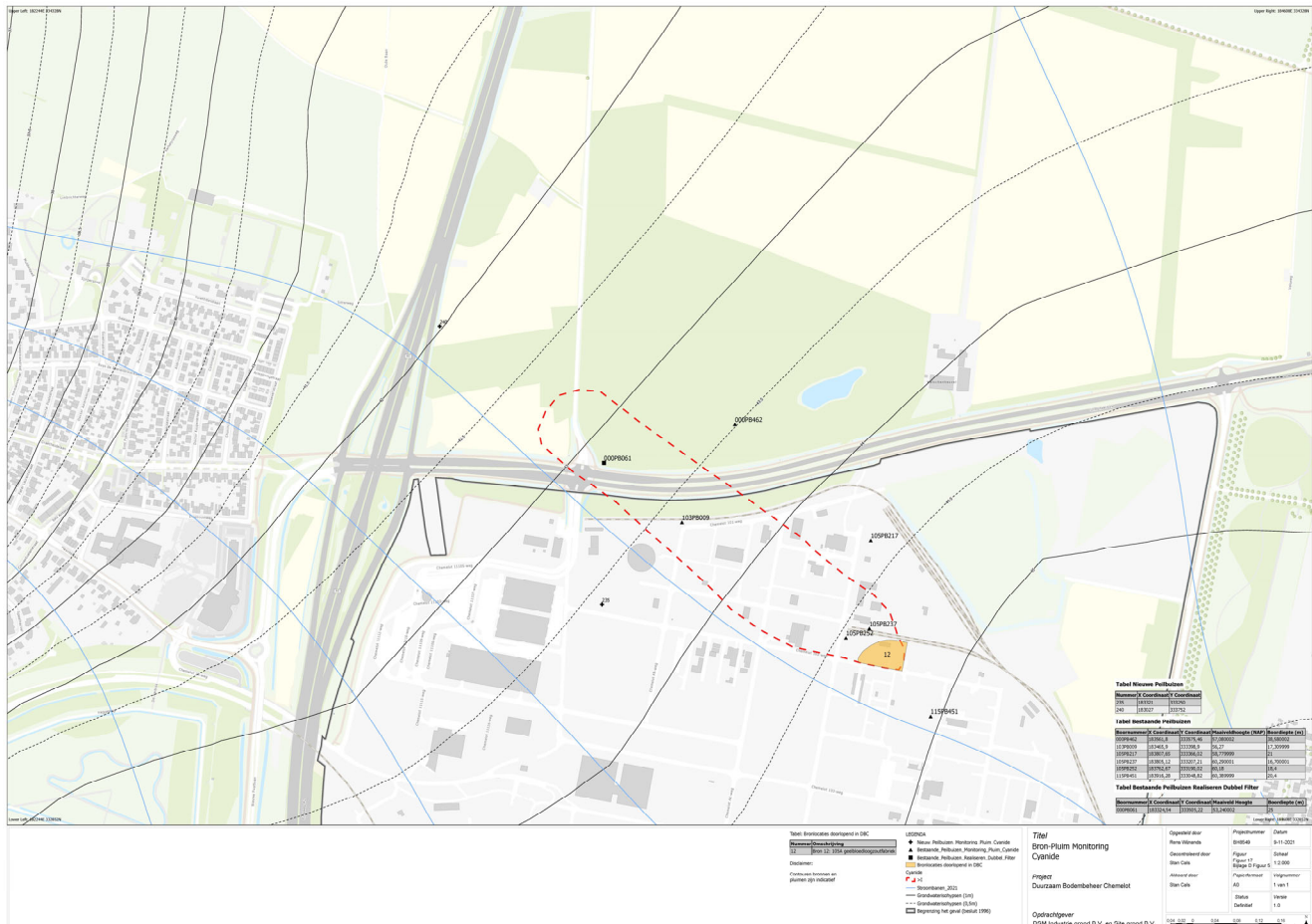
Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

6.4.3 Trendanalyse of feitelijke pluimmonitoring

In hoofdstuk 2 zijn de pluimen besproken waarvan concentraties op de terreingrens hoger zijn dan de tussenwaarde (zie ook Tabel 7). Deze pluimen zijn reeds bepaald tijdens de voorgaande monitoring in het kader van PvA2000 (bijlage D). De contouren zijn indicatief vastgesteld en allereerst moet worden geverifieerd of een nadere afbakening nodig is. Zo ja, dan is het bovengenoemde aanvullende onderzoek nodig. Ter illustratie zijn de indicatieve pluimen met gerelateerde bronlocaties voor ammonium en cyanide in respectievelijk Figuur 17, 18 hieronder opgenomen.



Figuur 17 Pluim Ammonium met gerelateerde bronlocaties



Figuur 18 Pluim Cyanide met gerelateerde bronlocaties

Op basis van driejarig voortschrijdend gemiddelde concentratie per peilbuis worden grafieken samengesteld zoals opgenomen in Figuur 20, zie volgende paragraaf. Met het voortschrijdend gemiddelde worden periodieke fluctuaties uitgevlakt.

Op basis van deze informatie wordt aan de hand van het toetsingskader aan het einde van deze paragraaf besloten of:

- Actieve maatregelen in de bron of de pluim nodig zijn.
- Grondwatermonitoring kan worden afgebouwd.
- Onveranderd monitoring moet worden gecontinueerd.

In Tabel 7 is op basis van Tabel 5 in hoofdstuk 2 afgeleid voor welke pluimen monitoring in het DBC wordt uitgevoerd.

Tabel 7 Pluimmonitoring (Fase 1 DBC)

Bron	Verontreiniging	Bijdrage pluim	Welke pluim	Opgenomen in Pluimmonitoring of bronmonitoring	Actieve aanpak vereist
Bron 7	Benzeen	Ja, maar geen overschrijding terreingrens	n.v.t.	Ja, bronmonitoring, omdat onzekerheid bestaat over toekomstige pluimontwikkeling	Nee
Bron 12	Cyanide	Ja	Cyanide, noord, noordoostzijde site	Ja, pluim	Ja, scherff-sanering

Bron	Verontreiniging	Bijdrage pluim	Welke pluim	Opgenomen in Pluimmonitoring of bronmonitoring	Actieve aanpak vereist
Bron 13	Benzeen	Ja, maar geen overschrijding terreingrens	n.v.t.	Ja, bronmonitoring omdat onzekerheid bestaat over toekomstige pluimontwikkeling	Nee
Bron 16	Mono- en dichloorbenzeen	Ja	Mono- en dichloorbenzeenpluim	Ja, pluim	Ja, scherff-sanering
Bron 17	Mono- en dichloorbenzeen	Ja	Mono- en dichloorbenzeenpluim	Ja, pluim	Ja, scherff-sanering
Bron 19	Drijfslag, aromaten	Nee	-	Ja, bronmonitoring	Ja, Scherff-sanering
Bron 20	Benzeensulfonzuur	Ja	Benzeensulfonzuurpluim	Ja, pluim	Ja, Scherff-sanering
Bron 21	Sulfaat, ammonium	Ja	Sulfaat- en ammoniumpluim noordzijde site	Ja, pluim	Ja, Scherff-sanering
Bron 22 t/m 25	Sulfaat, ammonium en nitraat	Ja	Diverse sulfaat, ammonium en nitraatpluimen afkomstig van de site	Ja, pluim	Nee
Mauritsdeponie	Sulfaat, ammonium, nitraat, benzeensulfonzuur	Ja	Pluim met ammonium, sulfaat en nitraat, samenvallend met de pluim benzeensulfonzuur	Ja, bron- en pluimmonitoring conform BCP	Beheer en nazorg van voorzieningen
Gipsdeponie	Cyanide, sulfaat, ammonium, nitraat	Ja	Pluim met ammonium en sulfaat benedenstrooms gipsdeponie	Ja, bron en pluimmonitoring	Ja, maar niet in kader van DBC (derde partij)
Louise groeve	Sulfaat, ammonium	Ja	Pluim met ammonium benedenstrooms Louise groeve	Ja, bron- en pluimmonitoring	Ja, maar niet in kader van DBC (derde partij)
Katalysatorberging	Sulfaat, ammonium, cyanide	Nee	n.v.t.	Ja, bronmonitoring conform BCP	Beheer en nazorg van voorzieningen
PPF 1/2	Tolueen, heptaan	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring, binnen Chemelot	Ja, maar niet in kader DBC
Tankenpark 3	Benzeen	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring binnen Chemelot	Ja, in uitvoering, maar niet in kader DBC
Alpha-piccoline	Tolueen, Kaneelaldehyde	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring binnen Chemelot	Ja, maar niet in kader DBC
Bron 29, slobleiding	BTEXN	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring binnen Chemelot	Ja, maar niet in kader DBC
Bron 35, Aceton	Aceton	Nee	n.v.t.	Ja, alleen bronmonitoring binnen Chemelot	Ja, maar niet in kader DBC
Bron 37, CZV lekkage	CZV	Nee	n.v.t.	Nee	Ja, verificatie cf. BRL SIKB 6000, maar niet in kader DBC
Bron 38, ZA lekkage	ZA	Nee	n.v.t.	Nee	Ja, verificatie cf. BRL SIKB 6000, maar niet in kader DBC

Omdat bij een aanpak op gebiedsniveau minder focus ligt op de exacte grondwaterkwaliteit op het bedrijfsterrein, maar juist meer op de verontreinigingen benedenstrooms, kunnen de onderzoeks- en monitoringsinspanningen op het bedrijfsterrein zelf worden verminderd of zelfs gestopt als de signaalmonitoring operationeel is, én als:

- Op de terreingrens de concentraties van de betreffende verontreinigingen lager zijn dan de I-waarde en eenduidig sprake is van een neerwaartse trend (we merken nogmaals op dat de T-waarde signaal is voor onderzoek, maar dat de I-waarde de uiteindelijke toetsingswaarde betreft).

- Sprake is van een neerwaartse trend, en het is niet waarschijnlijk dat zich risico's zullen voordoen voor mens en milieu.

Voor Bron 7 en 13 wordt allereerst nog aanvullend pluimonderzoek uitgevoerd om duidelijkheid te verkrijgen of deze pluimen ook in de toekomst geen terreinoverschrijding kunnen veroorzaken.

Voor een aantal bronlocaties (voormalige niet-bronlocaties) zal nader onderzoek uitgevoerd worden om vast te stellen of de monitoring beëindigd kan worden. Dit betreft de bronlocaties 1, 2, 6, 10, 14, 18 en 45 en de niet-bronlocaties 13A, 22A, 23B, 6A/B/C, 9C, 31A, 65B/72A, 104B, 116A, 132D en 81C. De resultaten kunnen aanleiding zijn tot aanvulling van de tabel.

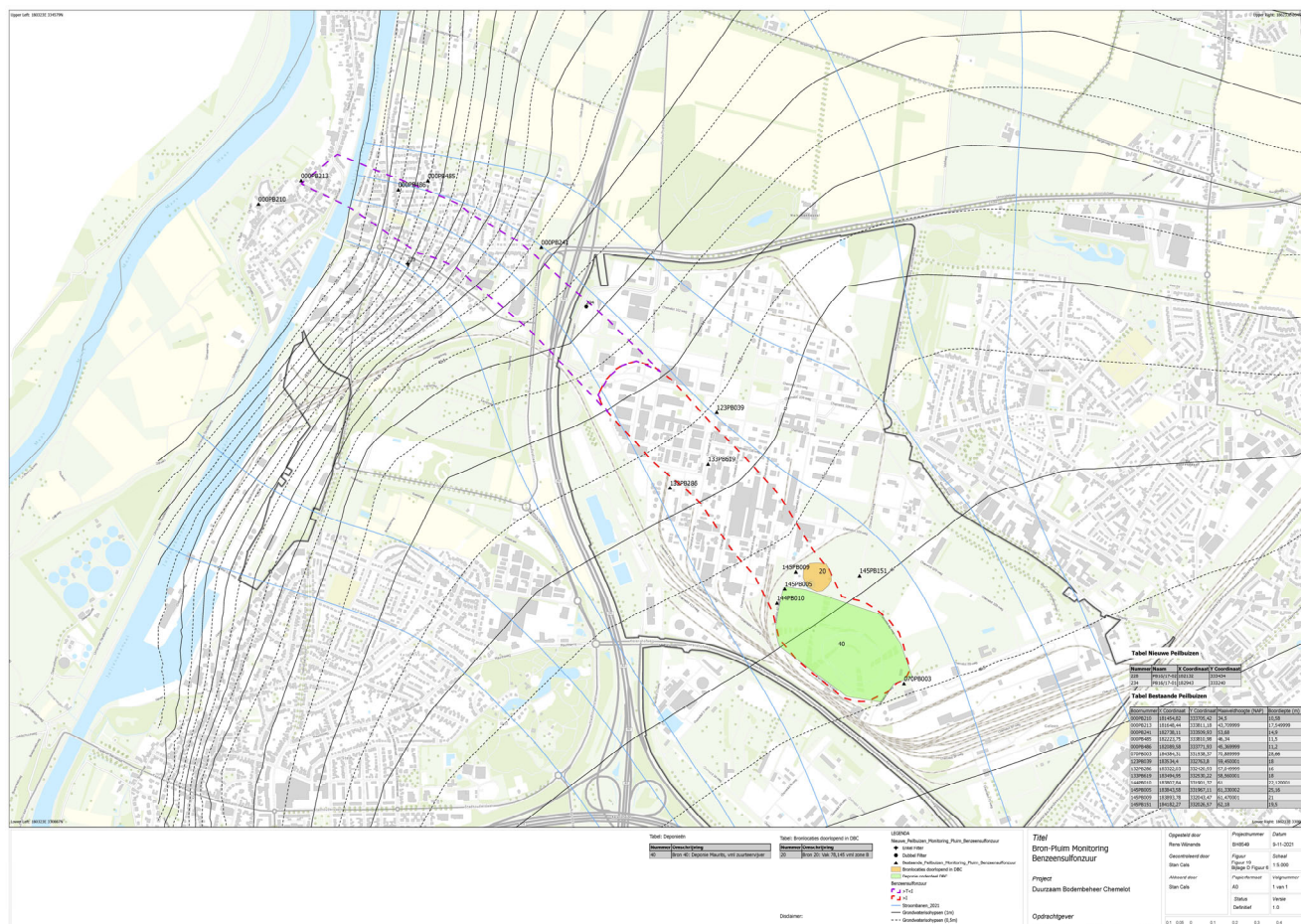
Behalve dat pluimen en bronnen uit deze tabel kunnen worden geschrapt, is het ook mogelijk dat pluimen worden toegevoegd. Indien in de signaalmontoring een andere verontreinigende stof of een verontreiniging op een onverwachte plaats wordt aangetroffen (boven T-waarde), dan wordt deze vervolgens opgenomen in de pluimmonitoring met allereerst een pluimonderzoek.

Meetnet

De pluimmonitoring vloeit voort uit de bronmonitoring van de afgelopen 20 jaar. De bestaande peilbuizen die zijn opgenomen in de integrale monitoring grondwater én de Scherff³¹ saneringen en in het pluimonderzoek worden hiervoor gebruikt. In bijlage D is de tekening opgenomen met alle monitoring peilbuizen en de tabel met peilbuizen, locatie, functie, parameters en frequentie.

In Figuur 19 is het voorlopig meetnet opgenomen voor de bronmonitoring en de pluimmonitoring voor Benzeensulfonzuur. Voor elke stof is een meetnet ontworpen, zie bijlage D voor de tekeningen van alle meetnetten.

³¹ Scherff: saneringen in uitvoering van zes bronlocaties.



Figuur 19 Meetnet bronmonitoring en pluimmonitoring voor benzeensulfonzuur (overige stoffen, zie bijlage D).

Parameters en bemonsteringsfrequentie

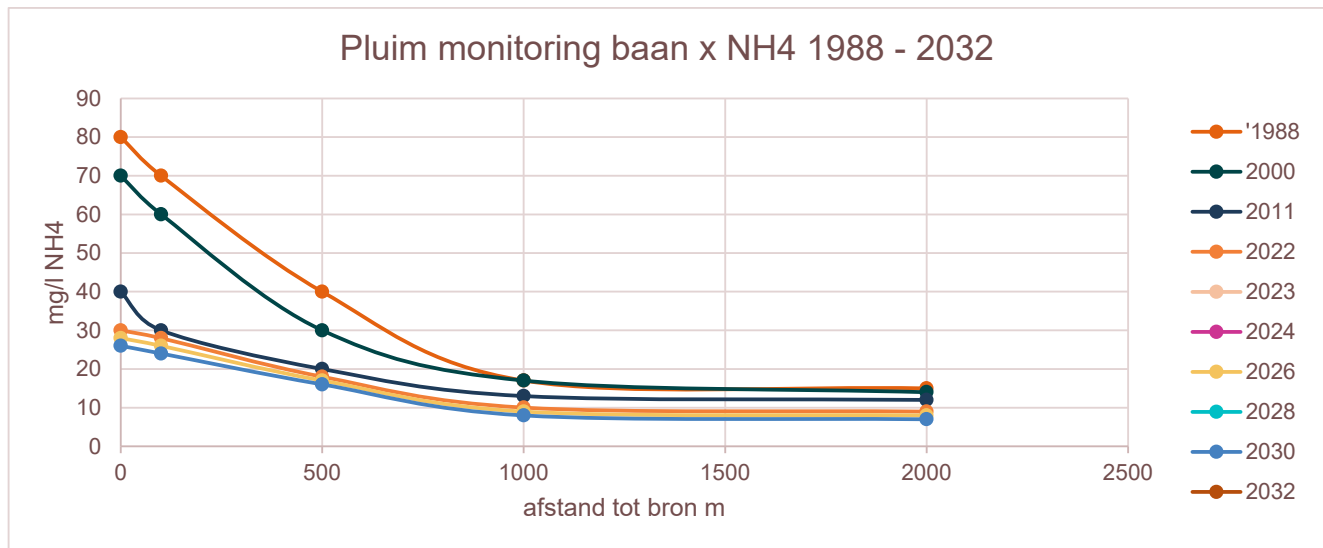
Reguliere pluimmonitoring

De parameters zijn afgestemd op de specifieke verontreinigingen in de bronnen. De bemonsteringsfrequentie is aanvankelijk 1x/jaar. Na de eerste cyclus van 4 jaar zal bij de evaluatie worden besloten of de frequentie terug kan worden gebracht naar eens in de 2 jaar. Op de wat langere termijn (10 jaar) is het doel om de pluimmonitoring conform het toetsingskader af te schalen en te beperken tot de macroverontreinigingen afkomstig van de deponieën.

Evaluatie en toetsing

Wijze van beoordeling trend en pluimgedrag

Deze beoordeling vindt niet langer plaats met een statistische analyse (Pearson), maar aan de hand van een grafiek met het concentratieverloop in de tijd in de centrale doorsnede van de bron-pluimcombinatie. Op de horizontale as staat de afstand tot de bron, de terreingrens (signaalzone) en pluimfront. Op de verticaal de concentratie, gebaseerd op het voortschrijdend gemiddelde over 3 jaar. Deze grafiek wordt voor elke pluim gemaakt, waarbij jaarlijks een lijn wordt toegevoegd. Omdat alle gegevens vanaf 2000 worden gebruikt is ook de lange termijn trend duidelijk. Bij een afnemende verontreiniging dalen de lijnen ten opzichte van de verticaal, en alhoewel een tijdelijke uitdijning in de horizontaal mogelijk is, zullen ze zich uiteindelijk ook steeds minder ver uitstrekken. In Figuur 20 is een grafiek van een trendanalyse van een virtuele historisch bekende pluim opgenomen.



Figuur 20 Trendmatig analyse concentraties (3-jaar voortschrijdend gemiddelde) ammonium in een hoofdstroombaan

Bevindingen en acties

In het geval van Chemelot is sprake van langjarige trends, die worden beoordeeld op voortschrijdende gemiddelden. In dat geval moet eenduidig sprake zijn van dalende of hooguit gelijkblijvende grafieklijnen. Zo nee, dan is niet sprake van de gewenste trend.

Op basis van de meetdata dient een aantal aspecten te worden nagegaan en mogelijk acties in werking gezet:

Toetsingskader pluimmonitoring

Trend en pluimgedrag: Is sprake van een afnemende pluim (zie methodiek trendbeoordeling)?

- **Nee:** herhalen metingen (2x/jaar), en indien na 3 achtereenvolgende metingen een toenemende trend aanwezig blijft, dan moet worden teruggegrepen op het pluimonderzoek en moet afhankelijk van dat onderzoek mogelijk een risico-evaluatie worden uitgevoerd.
- **Ja:** zijn de concentraties op de terreingrens lager dan interventiewaardeniveau en is niet sprake van risico's voor mens en milieu? Dan kunnen de monitoring en mogelijk actieve maatregelen worden afgebouwd en uiteindelijk gestopt als de trend voldoende betrouwbaar is. Voor de huidige periode wordt de frequentie dan gehalveerd, en bij de herijking in 2032 besproken en mogelijk gestopt.
- **Ja:** zijn de concentraties hoger dan interventiewaardeniveau, maar is sprake van een eenduidige neerwaartse trend, dan moet een zorgvuldige evaluatie van potentiële risico's in het beïnvloedingsgebied worden uitgevoerd. Indien daaruit volgt dat niet sprake is van risico's of gebruiksbepalingen, ook dan kan de monitoring conform de hierboven genoemde stappen worden afgebouwd.

6.4.4 Signaalmonitoring

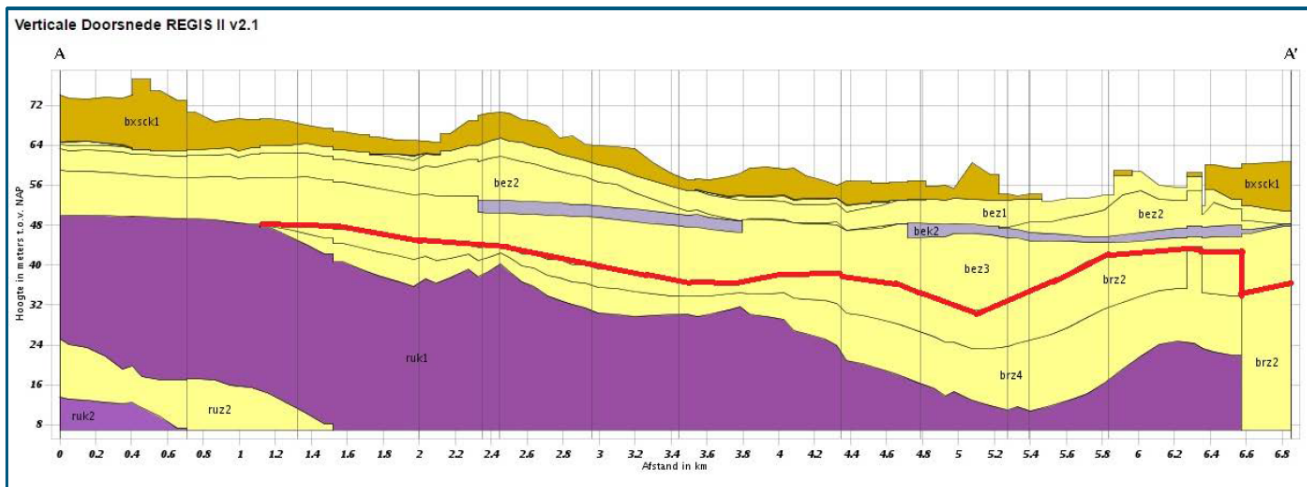
Algemene omschrijving

De signaalmonitoring is een essentieel onderdeel van de aanpak op gebiedsniveau. Het doel van deze monitoring is tijdig te signaleren of en zo ja welke verontreinigende stoffen de terreingrens passeren (zie ook paragraaf 6.1). Er wordt een netwerk van monitoringspeilbuizen geselecteerd en aangevuld met extra meetpunten, zodat een betrouwbaar netwerk ontstaat. Op het moment dat een verontreiniging wordt gesignaleerd, wordt gecontroleerd of deze al onderdeel is van de pluimmonitoring, of wordt deze daaraan toegevoegd. De belangrijkste uitdaging schuilt hierin dat een zo hoog mogelijke trefkans wordt bereikt bij een realistische aantal meetpunten en analysepakket.

Monitoringsnetwerk

Horizontale afstand

In 2016 is door RHDHV (rapportage 5 juli 2016) een notitie opgesteld “Kwaliteit monitoringsnetwerk in de periferie van het Chemelot terrein”, waarin elementen zitten die gebruikt zijn bij het ontwerpproces. In Figuur 21 is de bodemdoorsnede opgenomen van de signaleringszone. De terreingrens is bijna 7 km lang in de signaleringszone.



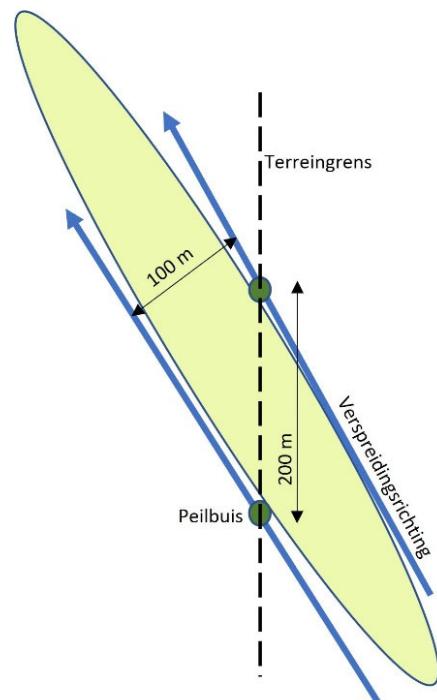
Figuur 22 Bodemdoorsnede signaleringszone, van zuid naar noordoost

In donkergeel is de lemige deklaag herkenbaar. De bovenste lichtgele lagen zijn de zand- en grondafzettingen van de Beegden formatie (bez), met daarin een enkele dunne laag Beegden klei (bek). Het freatische grondwaterniveau bevindt zich ongeveer ter hoogte van deze Beegden klei. De rode lijn is de scheiding tussen de zanden van de Beegden formatie en de Breda zanden (brz). Onder de zandige afzettingen is in paars de slechtdoorlatende klei van Rupel (ruk) aanwezig. Dit is de basis van het systeemgebied. Aan de rechterzijde is een breuk herkenbaar, die net de noordoostpunt van het bedrijfsterrein doorsnijdt ter plaatse van de Katberging en Louisegroeve.

Voor een voldoende trefkans is gekozen voor een afstand van 100 m tussen peilbuizen loodrecht op de verspreidingsrichting van het grondwater. In figuren van bijlage D kan worden opgemerkt dat de stromingsrichting (ofwel de stroombanen) een hoek maakt met de terreingrens die ongeveer varieert van 0-45 graden. Een afstand tussen peilbuizen op de terreingrens van 150-250 m stemt dan overeen met 100 m loodrecht op de verspreidingsrichting (zie schematisch beeld in Figuur 22). Ook in het zeer goed doorlatende watervoerende pakket met relatief smalle pluimen wordt daarmee een dicht netwerk gerealiseerd.

Vanwege de hoge stromingssnelheden en geringe dispersie is het ontstaan van relatief smalle pluimen aannemelijk. Daarom is gekozen voor een relatief korte onderlinge afstand van peilbuizen in vergelijking met andere projecten met een gebiedsgerichte aanpak (Tilburg, 't Gooi, Utrecht).

We merken op dat door de fluctuaties in stromingsrichting de dichtheid aan de zuidpunt lager mag zijn (de stroombaan loopt zelfs redelijk parallel aan de terreingrens) en aan de noordzijde wat hoger (daar komen de meeste pluimen voorbij). Voor het monitoringsnetwerk worden waar mogelijk bestaande peilbuizen gebruikt die al aanwezig zijn in de 500 m brede signaleringszone. Deze peilbuizen worden langs de stroombanen geprojecteerd op de terreingrens, waarna een selectie plaats vindt op onderlinge afstand van circa 200 m. Indien geen meetpunt beschikbaar is worden aanvullende peilbuizen geplaatst.



Figuur 22 Concept peilbuisafstand bij scherpe hoek tussen stromingsrichting en monitoringlijn

LEGENDA

- Nieuw Peilbuis Signaleringszone
- Dubbel Filter
- Bestaande Peilbuis Signaleringszone
- Bestaande Peilbuis Signaleringszone Dubbel Filter
- Grondwaterstijp (1m)
- Grondwaterstijp (0.5m)
- Signaleringszone
- Begrenzing tot het geol (bestu 1996)

Tabel Nieuwe Peilbuisen

Nummer	Filter	Coördinaat X	Coördinaat Y	Coördinaat Z
219	1	180962	100887	
220	2	180962	100887	
221	1	180962	100887	
222	1	180962	100887	
223	1	180962	100887	
224	1	180962	100887	
225	1	180962	100887	
226	1	180962	100887	
227	1	180962	100887	
228	1	180962	100887	
229	1	180962	100887	
230	1	180962	100887	
231	1	180962	100887	
232	1	180962	100887	
233	1	180962	100887	
234	1	180962	100887	
235	1	180962	100887	
236	1	180962	100887	
237	1	180962	100887	
238	1	180962	100887	
239	1	180962	100887	
240	1	180962	100887	
241	1	180962	100887	
242	1	180962	100887	
243	1	180962	100887	
244	1	180962	100887	
245	1	180962	100887	
246	1	180962	100887	
247	1	180962	100887	
248	1	180962	100887	
249	1	180962	100887	
250	1	180962	100887	
251	1	180962	100887	
252	1	180962	100887	
253	1	180962	100887	
254	1	180962	100887	
255	1	180962	100887	
256	1	180962	100887	
257	1	180962	100887	
258	1	180962	100887	
259	1	180962	100887	
260	1	180962	100887	
261	1	180962	100887	
262	1	180962	100887	
263	1	180962	100887	
264	1	180962	100887	
265	1	180962	100887	
266	1	180962	100887	
267	1	180962	100887	
268	1	180962	100887	
269	1	180962	100887	
270	1	180962	100887	
271	1	180962	100887	
272	1	180962	100887	
273	1	180962	100887	
274	1	180962	100887	
275	1	180962	100887	
276	1	180962	100887	
277	1	180962	100887	
278	1	180962	100887	
279	1	180962	100887	
280	1	180962	100887	
281	1	180962	100887	
282	1	180962	100887	
283	1	180962	100887	
284	1	180962	100887	
285	1	180962	100887	
286	1	180962	100887	
287	1	180962	100887	
288	1	180962	100887	
289	1	180962	100887	
290	1	180962	100887	
291	1	180962	100887	
292	1	180962	100887	
293	1	180962	100887	
294	1	180962	100887	
295	1	180962	100887	
296	1	180962	100887	
297	1	180962	100887	
298	1	180962	100887	
299	1	180962	100887	
300	1	180962		

Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

Verticale positionering peilfilters

De verontreinigingen verspreiden zich naar verwachting vooral in het eerste watervoerende pakket (formatie van Beegden) en mogelijk plaatselijk in de formatie van Breda (onder de rode lijn). De formatie van Beegden is op de locatie 15-20 m dik, maar de grondwaterstand is gemiddeld gesproken halverwege deze formatie. Afhankelijk van de afstand tot de bronnen kunnen de verontreinigingen op verschillende hoogten de signaleringszone passeren, maar zullen zich vooral bevinden in het onderste deel van de Beegden formatie. Als algemeen uitgangspunt wordt daarom voorgesteld om in dit pakket een peilfilter te plaatsen met een lengte van 2 of 3 m in de onderste helft van dit pakket. Voor de zuidelijke punt tot ruim voorbij Kerensheide volstaat 1 filter omdat de formatie van Beegden aan de onderzijde wordt begrensd door de slecht doorlatende lagen van Rupel. Vanaf de Heidekampweg, tot halverwege de noordzijde van het bedrijfsterrein dient minimaal 1 op de 2 monitoringspunten voorzien te zijn van een filter in de formatie van Breda. Omdat de verontreinigingen hier dieper voorkomen, en dus sprake is van langere, en bredere pluimen is een grotere afstand toegestaan.

Met behulp van stroombaanberekeningen zal in fase 1 worden nagegaan of het noodzakelijk is om meer filters bij te plaatsen in de verticaal in het zand van de formatie van Breda (onder de rode lijn in Figuur 21).

Parameters en frequentie

De reguliere signaalmonitoring bouwt voort op de al beschikbare data van de eerder aangetoonde terreingrens overschrijdende verontreinigingen. Dit zijn de bekende bronverontreinigingen die aanvankelijk jaarlijks worden gemeten. Eens in de 4 jaar wordt een bredere screening uitgevoerd op een breed pakket van (mobiele) stoffen die op de locatie zijn of worden gebruikt en op opkomende verontreinigingen. Op die wijze wordt inzicht verkregen in de ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit waaronder de verspreiding en afbraak van verontreinigingen.

Relevante opkomende stoffen zijn die verontreinigingen die gerelateerd kunnen worden aan de soort industrie die actief is of was op het Chemelot terrein.

Tabel 8 Monitoringsparameters en frequentie signaalmonitoring

Jaarlijks ¹	Vierjaarlijks ²
• Ammonium • Benzeen • Benzeensulfonzuur • Chloorbenzenen • Cyanide • Nitraat • Sulfaat	• Specifieke stoffen Chemelot³² • PFAS • Ev. nieuwe zeer zorgwekkende stoffen

¹ Na de eerste cyclus zal worden geëvalueerd of de frequentie kan worden aangepast naar 1x/2jaar

² Indien een van deze parameters significant verhoogd wordt aangetroffen, dan wordt deze verplaatst naar de kolom jaarlijks.

Toetsing en evaluatie

De meetwaarden worden getoetst aan de signaalwaarde. Voor de meest voorkomende parameters is dit de T-waarde. Deze signaalwaarde geeft aan dat moet worden getoetst of ook na herhaalde metingen duidelijk is dat de interventiewaarden uit de circulaire Bodemsanering 2013 niet zullen worden overschreden. Zo ja, dan moet pluimonderzoek worden opgestart.

Voor de pluimen waarvan bekend is dat anno 2021 hogere concentraties de terreingrens passeren (en zullen blijven passeren) is een beoordeling van deze parameters op deze plaats niet nodig. De beoordeling van deze pluimen vindt plaats in het onderdeel pluimmonitoring. Zolang deze pluimmonitoring loopt hoeft in de signaalmonitoring daarom niet op deze plaats op deze parameter te worden getoetst.

³² Specifieke stoffen, zoals opgenomen in bijlage 4; aceton, toluen, ethylbenzeen, xylenen, naftaleen, CZV, diethanolamine, minerale olie, 1,1,1, trichloorethaan, ethyltolueen, trimethylbenzeen, heptaan, kaneelaldehyde, zink, nikkel, arseen, chloride, COCL, Vinylchloride, dichloorazijnzuur. Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

Alhoewel gebruik wordt gemaakt van een signaalwaarde (1/2 (streefwaarde + interventiewaarde) wordt uiteindelijk getoetst aan het interventiewaarde niveau, hiermee wordt bedoeld de concentraties die zijn opgenomen in de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013. Indien geen interventiewaarden beschikbaar zijn en ook niet kunnen worden afgeleid, dan wordt getoetst aan het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR). Voor stoffen waar geen interventiewaarde voor is bepaald zal de project specifieke interventiewaarde uit het Plan van Aanpak 2000 worden gehanteerd, of in overleg met het RIVM worden bepaald.

Bij overschrijding van de signaalwaarde in de signaleringszone zal het volgende stappenplan doorlopen worden, zie toetsingskader.

Toetsingskader signaalmonitoring (onbekende pluimen)

- Is het een eenmalige uitschieter, of is het een structurele verhoging die mogelijk ook in tijd of plaats afwijkt? Daartoe wordt de analyse herhaald. Indien na herbemonstering de signaalwaarde overschrijding wordt bevestigd, drie extra bemonsteringen uitvoeren in 12 maanden om trend vast te stellen. Daarbij wordt (indien voldoende data beschikbaar) gebruik gemaakt van het voortschrijdend gemiddelde over 3 metingen om eenmalige uitschieters uit te middelen. Indien er stabiele of toenemende trend is, en sprake is of zal zijn van een overschrijding van de Interventiewaarde, naar volgende stap. Indien sprake is van herhaaldelijke uitschieters wordt bovendien gebruik gemaakt van een voortschrijdend gemiddelde over 5 metingen.
- Uitvoeren van een pluimonderzoek (zie ook 6.4.1). Indien er bevestiging is van een pluim met concentraties boven de interventiewaarde die (op termijn) de terreingrens overschrijdt, dienen de stappen te worden gezet zoals in paragraaf 6.4.1 en verder beschreven.

6.4.5 Aanleg meetnet pluim- en signaalmonitoring

Aanleg meetnet

Het ontwerp, zie Figuur 23 is gebaseerd op de kennis en ervaring van de monitoring in het kader van PvA2000. Het is duidelijk dat er een uitbreiding met een aantal nieuwe peilbuizen nodig is. Enerzijds om in horizontale zin een voldoende dicht netwerk te realiseren, maar anderzijds ook om het watervoerend pakket indien nodig op twee dieptes te bemonsteren (in de signaleringszone en stroomafwaarts buiten het terrein). De nut en noodzaak daarvan is een bepalende factor voor het aantal bij te plaatsen peilbuizen.

Om het meetnet efficiënt aan te leggen zal de volgende chronologische volgorde in fase 1 DBC worden gehanteerd, zie Tabel 9.

Tabel 9 Stappenplan aanleg totale meetnet binnen fase 1

Onderdeel	Toelichting
Aanleg meetnet signaleringszone	
Vaststellen baseline signaleringszone met uitgebreid pakket en aanvullen met diepe filters in bekende stroombanen	Advies voor uitvoeren pluimonderzoeken (stoffen, dieptes, e.d.)
Modellering grondwater	De modelstudie zal onder andere een advies geven voor het meetnet pluim monitoring
Pluimonderzoeken	Peilbuizen zullen ten dele opgenomen worden in pluimmonitoring
Aanleg pluimmonitoring meetnet en meetnet gebiedskwaliteit	In aanvulling op bestaande peilbuizen zullen er mogelijk peilbuizen bijgeplaatst worden (advies vanuit pluim onderzoek)
Vaststellen baseline pluimmonitoring en gebiedskwaliteit	Actualiseren risico evaluatie

Uitvoering monitoring

De feitelijke uitvoering van alle soorten monitoring wordt integraal uitgevoerd, dat wil zeggen dat peilbuizen met een meervoudige functie waar mogelijk in één keer voor de verschillende functies worden bemonsterd en geanalyseerd. Integrale monitoring van het grondwater bestaat uit de integratie van meetgegevens van de pluim- en signaalmonitoring.

In bijlage D is de tabel opgenomen met het integrale meetprogramma voor de verschillende soorten monitoring.

6.4.6 Evaluatie algemene grondwaterkwaliteit

Een van de doelstellingen van een aanpak op gebiedsniveau is vaststellen dat de grondwaterkwaliteit in het gebied in zijn algemeenheid verbetert. Voor deze analyse worden de gegevens gebruikt van alle soorten monitoring. De analyse richt zich op de 7 hoofdparameters (zie tabel 8). In deze overkoepelende analyse wordt op basis van een grote dataset en de bijbehorende trendgrafieken van de pluimmonitoring beschouwd of:

- de bekende pluimen van verontreiniging gemiddeld gesproken afnemen (zie Figuur 20);
- metingen in de peilbuizen buiten de bekende pluimen gemiddeld gesproken aantonen dat de algemene grondwaterkwaliteit onder het bedrijfsterrein en in het benedenstroomse gebied geleidelijk verbetert of gelijk blijft.

Op basis van deze beide elementen kan worden aangegeven of sprake is van een algemene verbetering van de grondwaterkwaliteit in het systeemgebied. Ook kan deze analyse aangeven welke onderdelen in de aanpak op gebiedsniveau mogelijk meer aandacht nodig hebben.

De bevindingen van deze gebiedsanalyse worden eens per 4 jaar besproken met de provincie Limburg tezamen met de resultaten van de pluim- en signaal monitoring. Het is de verwachting dat sprake zal zijn van een geleidelijke verbetering van de grondwaterkwaliteit. Indien sprake is van verslechtering op een of meer parameters op het niveau van het bedrijfsterrein of het benedenstroomse gebied, dan moet worden nagegaan wat de oorzaak hiervan is. Als de oorzaak ligt op het bedrijfsterrein, dan moet dit al onderdeel zijn van de pluimmonitoring. Maar het is ook mogelijk dat sprake is van een regionale of bovenstroomse oorzaak, die buiten de verantwoordelijkheid van DSM ligt.

6.5 Specifieke monitoring en hemelwaterinfiltratie

Naast de pluimmonitoring en signaalmonitoring is er een aantal specifieke monitoring die in deze paragraaf wordt beschreven. Daarnaast wordt het beleid met betrekking tot hemelwaterinfiltratie kort besproken.

6.5.1 Monitoring Deponieën

Mauritsdeponie en Kat berging

De Mauritsdeponie en Katberging worden als zelfstandige voormalige stortplaatsen beheerd en gecontroleerd. De beheer- en controletaken en de daaruit volgende hersteltaken en vervanging van nazorgvoorzieningen uit de betreffende Beheer en controleplannen (BCPs) zijn samengevat in hoofdstuk 7 (aanpak op bronniveau). Voor de grondwatermonitoringtaken bij deze deponieën wordt ook verwezen naar hoofdstuk 7.

Louisegroeve en Gipsdeponie

Het monitoringprogramma voor beide deponieën was onderdeel van het PvA2000. Het monitoringprogramma van beide deponieën is overgenomen in het meetnet en de tabel voor de geïntegreerde monitoring. De rapportage van de monitoring en eventuele duiding van afwijkingen wordt uitgevoerd door de verantwoordelijke entiteit, zijnde Bodemzorg Limburg voor de Gipsdeponie en Provincie Limburg voor de Louisegroeve.

6.5.2 Buiten het Chemelot terrein

In het kader van de actualisatie van de risico evaluatie uit 2000 zijn er vier potentiële risico's onderscheiden die door middel van grondwatermonitoring nader worden onderzocht c.q. gemonitord. Dit zijn:

- Emissie van verontreiniging via grondwater op de Maas (Lit. 6 en 15).
- Aantasting van betonnen paalfunderingen in Urmond – Laag (Lit. 13, 14).
- Gebruik van water voor aanvulling van vijvers in het park Steinerbos (twee peilbuizen uit de pluim kaart voor DCPD, frequentie van pluimmonitoring, volledig pakket met DCPD).
- Gebruik van leidingwater voor beregening van de sportvelden van voetbalvereniging Urmond (één peilbuis bij de sportvelden, volledig pakket, frequentie van pluimmonitoring).

De betreffende monitoringprogramma's zijn opgenomen in het integrale monitoringprogramma, zie bijlage C en D.

6.5.3 Hemelwaterinfiltratie

Door Chemelot Site Permit B.V. en DSM is in overleg met RUD-ZL in 2019 een beheersplan³³ voor infiltratie van hemelwater op het CHEMELOT terrein opgesteld en dit is onderdeel van de koepelvergunning van de Chemelot site. Hierin wordt een beleidskader gegeven voor de afweging van de wenselijkheid van hemelwaterinfiltratie op het bedrijfsterrein. In het beheersplan is een voorschrift opgenomen dat de infiltratie van hemelwater niet mag leiden tot verspreiding van aanwezige bodemverontreiniging. Hiervoor is een kaart opgesteld waarbij wordt aangegeven in welke gebieden hemelwaterinfiltratie mogelijk is, en waar de aandachtsgebieden liggen. Uitvoering van het beheersplan hemelwaterinfiltratie maakt geen onderdeel uit van het DBC.

6.6 Totaaloverzicht monitoring

Voor de uitvoeringspraktijk is een overkoepelend monitoringsschema (Tabelvorm) opgesteld met alle peilbuizen, parameters, frequenties etc. dat de verschillende soorten monitoring bevat zowel op gebieds-, signaal als bronniveau (hoofdstuk 7). De tabel is opgenomen in bijlage D, een samenvattende tabel is opgenomen in bijlage C.

In tabel 10 is een overzicht gegeven van de verschillende typen van monitoring uit hoofdstuk 6 en 7 met een samenvatting van toetsingskader en acties.

Tabel 10 Overzicht type monitoring en signaalwaarde c.q. Criterium en bijbehorende actie

Type monitoring	Doel	Signaalwaarde / criterium	Actie
Signaleringszone	Signaleren terreingrensoverschrijding van (onbekende) pluimen	<T-waarde, bij overschrijding intensief monitoren. Criterium; geen interventiewaarde overschrijding (3-j voortschrijdend gemiddelde) buiten terreingrens	Nader onderzoek en Risico evaluatie (bij bevestiging van significante pluim toevoegen aan pluim monitoring zie hierna)
Pluimen	Monitoring pluimgedrag historische verontreiniging grondwater	Criterium; stabiel of daling in de tijd, bereiken van een stabiele eindsituatie (o.b.v. 3-j voortschrijdend gemiddelde)	Nader onderzoek en risico evaluatie bij afwijkingen
Specifieke monitoring			
Bron, zie hoofdstuk 7	Monitoring emissie van deponieën in het grondwater (conform eerder opgesteld BCP)	Criterium; stabiel of daling in de tijd	Zie specifiek BCP per deponie (Mauritsdeponie en Katberging)
	Controleren emissie van zorgplichtgevallen	>T-waarde, Criterium voor urgentie: een pluim vormend.	Saneren voor zover redelijkerwijs mogelijk (art.13, procesmatig geen onderdeel van dit saneringsplan)
Natuurlijke lozing oppervlaktewater (Maas)	Emissie via grondwater naar de Maas volgen	RWS toets NLO	Risico evaluatie / veldonderzoek

³³ Beheersplan hemelwater Chemelot Site versie 2019", conceptversie, d.d. 9 december 2019.

Type monitoring	Doel	Signaalwaarde / criterium	Actie
Urmond Laag (aantasting paalfunderingen)	Ontwikkeling ammonium en sulfaatgehalten en effecten op funderingen	Dalende trend /geen onverwachte ontwikkeling	Nader onderzoek
Saneringen (processturing) zie hoofdstuk 7	Resultaten Scherff saneringen volgen	Saneringsdoelstelling, zie besluiten op saneringsplannen	Optimaliseren en evalueren saneringsresultaat in kader DBC
Maatregelen bij Steinerbos (DCPD) en Sportvelden Urmond (diverse stoffen)	Doelmatigheid maatregel gebruik leidingwater herijken	Onder geurdrempel (DCPD) dan wel < T-waarde	Beëindigen maatregel

Op basis van de monitoringdata wordt ook jaarlijks een analyse van de algemene gebiedskwaliteit gemaakt.

7 De aanpak op bronniveau

7.1 Algemeen

In het DBC ligt de nadruk op het beheersen van de grondwaterkwaliteit en op basis daarvan eventueel nemen van actieve maatregelen. De bronlocaties waarvan de aanpak doorloopt na 2021 zijn overgenomen in het DBC.

In dit kader beschouwen we in dit hoofdstuk alle andere maatregelen die niet tot de grondwater monitoring behoren als onderdeel van de aanpak op bronniveau. De doorlopende saneringen en IBC/nazorgtaken van deponieën, zijn ook opgenomen in dit hoofdstuk.

Het pakket aan maatregelen kan in de toekomst nog uitgebreid worden mocht dat op basis van de resultaten en toetsing van de pluimmonitoring noodzakelijk zijn, zie paragraaf 6.4. Anderzijds kan de pluimmonitoring aanleiding geven om de maatregelen te extensiveren of af te bouwen.

7.2 Lopende projecten (aanpak)

Om het totaaloverzicht te behouden zijn in Tabel 11 alle bronlocaties samengevat die een actieve aanpak hebben of mogelijk nog zullen krijgen.

Tabel 11 Overzicht bronlocaties met actieve aanpak of onderzoek daartoe

Bron	Verontreiniging	Status
Bronlocaties		
Bron 7	Benzeen	Mogelijk, saneringsonderzoek
Bron 12	Cyanide	Scherff-sanering
Bron 13	Benzeen	Mogelijk, saneringsonderzoek
Bron 16	Mono- en dichloorbenzeen	Scherff-sanering
Bron 17	Mono- en dichloorbenzeen	Scherff-sanering
Bron 19	Drijfllaag, aromaten/minerale olie	Scherff-sanering
Bron 20	Benzeensulfonzuur	Scherff-sanering
Bron 21	Sulfaat, ammonium	Scherff-sanering
Deponieën		
Mauritsdeponie	Sulfaat, ammonium, nitraat, benzeensulfonzuur	Lopende nazorg en beheermaatregelen
Katalysatorberging	Ammonium, sulfaat, antimoon, cyanide (totaal), cyanide (vrij), uranium238 (stoffen alleen in berging, niet in grondwater)	Lopende nazorg en beheermaatregelen
Zorgplichtgevallen		
Tankenpark 3	Benzeen	Nazorgmaatregel is in uitvoering
PPF 1/2	Tolueen, heptaan	Lopende monitoring, aanpak niet onder DBC, zelfstandige zorgplichtsanering ³⁴
Alpha-piccoline	Tolueen, Kaneelaldehyde	Lopende monitoring, aanpak niet onder DBC, zelfstandige zorgplichtsanering
Bron 29, slobleiding	BTEXN	Lopende monitoring, aanpak niet onder DBC, zelfstandige zorgplichtsanering
Bron 35, Aceton	Aceton	Lopende monitoring, aanpak niet onder DBC, zelfstandige zorgplichtsanering
Bron 37, CZV lekkage	CZV	Verificatie uit te voeren conform BRL/SIKB 6000, maar niet onder DBC, zorgplichtsanering

³⁴ Zorgplichtsanering: een sanering uitgevoerd overeenkomstig artikel 13 (zorgplicht) van de Wet bodembescherming.

Bron	Verontreiniging	Status
Bron 38, ZA lekkage	Sulfaat, ammonium	Verificatie uit te voeren conform BRL/SIKB 6000, maar niet onder DBC, zorgplichtsanering

In Figuur 25 zijn de meetnetten voor de verschillende typen van monitoring (overige monitoring uit paragraaf 6.4.10 en bronmonitoring uit dit hoofdstuk, samengenomen. Sommige meetnetten op deze tekening overlappen elkaar, op deze punten is nog een optimalisatieslag mogelijk. De optimalisatie zal uitgevoerd worden in fase 1 (operationaliseren) van het DBC.

Figuur 25 Overige meetnetten voor monitoring

Bron 7 en 13 (toelichting op tabel)

Op basis van de herijking 2017-2020 is gebleken dat op basis van de huidige gegevens niet eenduidig vastgesteld kan worden of de verontreiniging ter plaatse van bron 7 en bron 13 gesaneerd dient te worden. Er is geen sprake van verspreiding van verontreinigende stoffen in concentraties boven de toetsingswaarde voorbij de terreingrens. Echter voor bron 7 geldt dat ter plaatse op een diepte van circa 14 tot 18 m-mv sprake is van een grote restverontreiniging met benzeen die mogelijk in de toekomst wel tot een toenemende pluim kan leiden. Middels een saneringsonderzoek wordt vastgesteld of een sanering zinvol is. Van een vergelijkbare situatie is sprake bij bron 13.

Zorgplichtgevallen (toelichting op tabel)

De aanpak van de zorgplichtgevallen maakt geen onderdeel uit van het DBC, voor de zeven zorgplichtgevallen geldt dat ze conform artikel 13 uit de Wet bodembescherming gesaneerd dienen te worden.

Het overzicht uit tabel 11 zal aangevuld worden met eventuele saneringsmaatregelen die voortkomen uit de actualisatie van de risico-evaluatie, die zal in 2022 worden afgerond.

7.3 Beheer en nazorg Mauritsdeponie

Het Beheer en nazorgprogramma voor de Mauritsdeponie is opgenomen in het "Onderhoud en monitoringplan Mauritsdeponie" (OMP), zie bijlage F. De maatregelen en alle taken uit het plan (OMP) zijn in Bijlage G opgenomen in één tabel.

7.4 Beheer en nazorg Katberging

Het Beheer en nazorgprogramma voor de Katberging is opgenomen in het betreffende BCP, zie bijlage H. De maatregelen en alle taken uit het BCP zijn in Bijlage G opgenomen in één tabel.

7.5 Scherff saneringen

De sanering van de bronnen 12, 16, 17, 19, 20 en 21 is in uitvoering. Voor de saneringen is een saneringsplan opgesteld en goedgekeurd door de provincie Limburg. In de saneringsplannen is de saneringsdoelstelling vastgelegd. Middels processturing wordt vastgesteld of het saneringsresultaat behaald is, dan wel dat bijsturing van de sanering eventueel noodzakelijk is. De monitoring wordt opgenomen in de monitoring bronaanpak van DBC, zie figuur 25. De te behalen doelstelling zoals vastgelegd in de besluiten van de Provincie blijven voor deze saneringen leidend. De benodigde looptijd van de saneringen zal in fase 1 worden onderzocht door het uitvoeren van een optimalisatie - onderzoek.

8 Beheer leeflaag, grondstromen en asbest

8.1 Inleiding en doel

Het beheer van de leeflaag en de grondstromen op de Chemelot site is de verantwoordelijkheid van DSM. De uitvoerende werkzaamheden worden door een bedrijfsonderdeel (kortheidshalve in dit rapport aangeduid als: 'bodemloket Chemelot') uitgevoerd.

De leeflaag is de bovenste bodemlaag waaraan gebruikers van het terrein kunnen worden blootgesteld. Het is van belang dat deze een zodanige kwaliteit heeft dat geen sprake is van humane risico's. Hiervoor is bodembeheer nodig en een verantwoorde sturing van grondstromen die vanuit duurzaamheidsoogpunt primair gericht is op maximaal hergebruik van vrijkomende grond op de site, uiteraard onder strikte milieuhygiënische voorwaarden en op een vanuit gezondheid en veiligheid verantwoorde wijze.

In het beheer van de leeflaag en hergebruik van vrijgekomen grond op de Chemelot site spelen de bodemkwaliteitskaart en de asbestrisicokaart een belangrijke rol. Daarom gaan we in paragraaf 8.2 kort in op de actualisatie/herijking die in 2021 is uitgevoerd (Lit. 3). In paragraaf 8.3 gaan we in op het beheer van de leeflaag en in paragraaf 8.4 op grondstromen. We sluiten in paragraaf 8.5 af met zaken met betrekking tot het melden van graafwerkzaamheden en de kwaliteitsborging daarbij. In paragraaf 8.6 gaan we tenslotte in op PFAS.

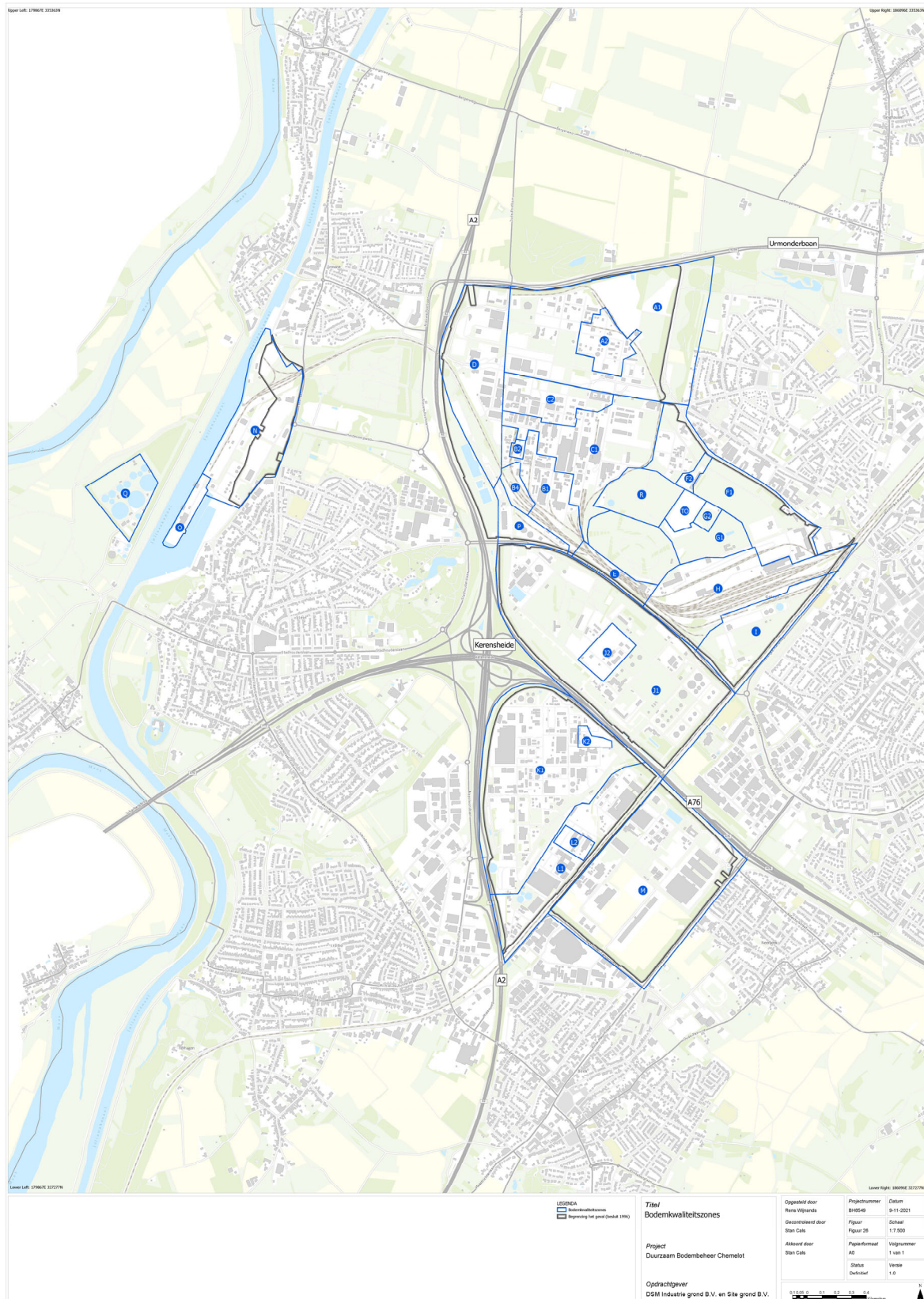
Handelingen in en met grond vinden altijd plaats via interne werkprocedures van het bodemloket die zijn afgestemd op de inhoud van voorliggend hoofdstuk en, voor zover van toepassing op wet- en regelgeving. Dat geldt uiteraard ook voor het aspect veiligheid. Waar aan de orde zijn deze in de siteregelgeving van Chemelot verankerd.

Dit hoofdstuk heeft geen betrekking op:

- Grondverzet in het kader van de aanpak van bodemverontreiniging ontstaan als gevolg van nieuwe, ongewone voorvallen. Hierop is de Wet bodembescherming en de site regelgeving van toepassing. Voor deze gevallen is een meldingsprocedure van toepassing.
- Grondverzet binnen de contour van bronlocaties. Op bronlocaties bevindt de restverontreiniging in de grond zich altijd op grotere diepte. In hoofdstuk 7 is aangegeven hoe wordt omgegaan met bronlocaties.

8.2 De bodemkwaliteitskaart

De bodemkwaliteitskaart geeft een beschrijving van de 'gebiedseigen kwaliteit' en ondersteunt bij het nemen van besluiten over het hergebruik van vrijkomende grond op de site. De kaart heeft betrekking op de diffuse bodemverontreiniging die eigenlijk overal wel aanwezig is maar waarvan de mate varieert over het terrein, en niet op lokale verontreiniging die is ontstaan als gevolg van incidenten met een lokaal karakter. Binnen het geval van bodemverontreiniging is hergebruik van grond aanvaardbaar, als sprake is van 'stand still' en om hierop te kunnen toetsen is de kaart opgesteld.

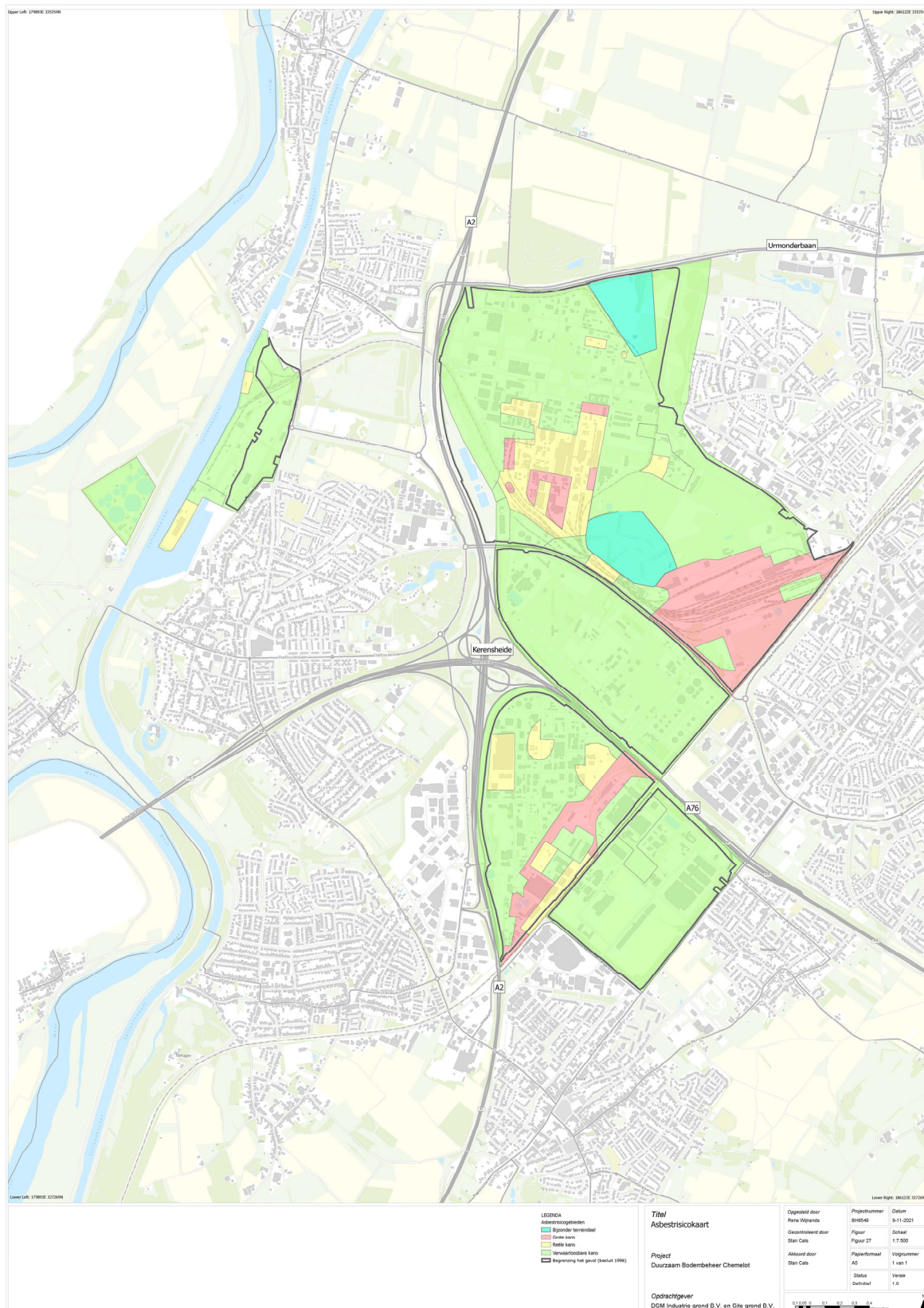


Figuur 26 Bodemkwaliteitskaart Chemelot 2020

Het bedrijfsterrein is hiertoe in 27 zones onderverdeeld, zie Figuur 26. Met een statistische analyse zijn de zogenaamde 90- en 95-percentielwaarden vastgesteld voor 26 stoffen in ieder van de 27 zones. Dit zijn gehalten waaronder 90% resp. 95% van de waarnemingen liggen. Deze 'gebiedseigen kwaliteit' is vastgesteld voor zware metalen (lood, zink, kwik, cadmium, koper, vanadium en nikkel), arseen, BTEX (benzeen, toluen, xylene en ethylbenzeen), styreen, PAK (som), cyanide, VOCL (5 componenten), caprolactam, minerale olie, cyclohexanol en cyclohexanon, en nitrobenzeen.

De P90-waardes fungeren als Lokale Maximale Waarden (LMW). Er is vastgesteld dat de P95 altijd lager liggen dan het MTR en er dus geen sprake is van humane risico's. Een uitzondering hierop is een situatie met eventuele verblijfsruimtes boven een benzeen- en/of toluenverontreiniging ter hoogte van de P95-concentraties. Grond komt pas voor hergebruik als bodem in aanmerking indien deze van vergelijkbare of betere kwaliteit is dan de ontvangende bodem (als de in de partij gemeten gehalten voor iedere stof lager zijn dan de P90-waardes van de zone waarin de ontvangende bodem zich bevindt). Indien grond wordt hergebruikt in een situatie waarbij een verblijfsruimte wordt ontwikkeld vindt vanuit dat spoor (zie paragraaf 8.3) altijd een extra toets plaats op humane risico's (met gebruikmaking van de risicotoolbox) en worden zo nodig aanvullende maatregelen genomen.

Er is tevens een asbestrisicokaart opgesteld (zie Figuur 27) waarmee voor zones op het terrein is weergegeven wat de kans is op het aantreffen van asbest op en in de bodem. Daarmee verschilt de asbestrisicokaart van de bodemkwaliteitskaart waarin de gebiedseigen kwaliteit is uitgedrukt in gehalten.



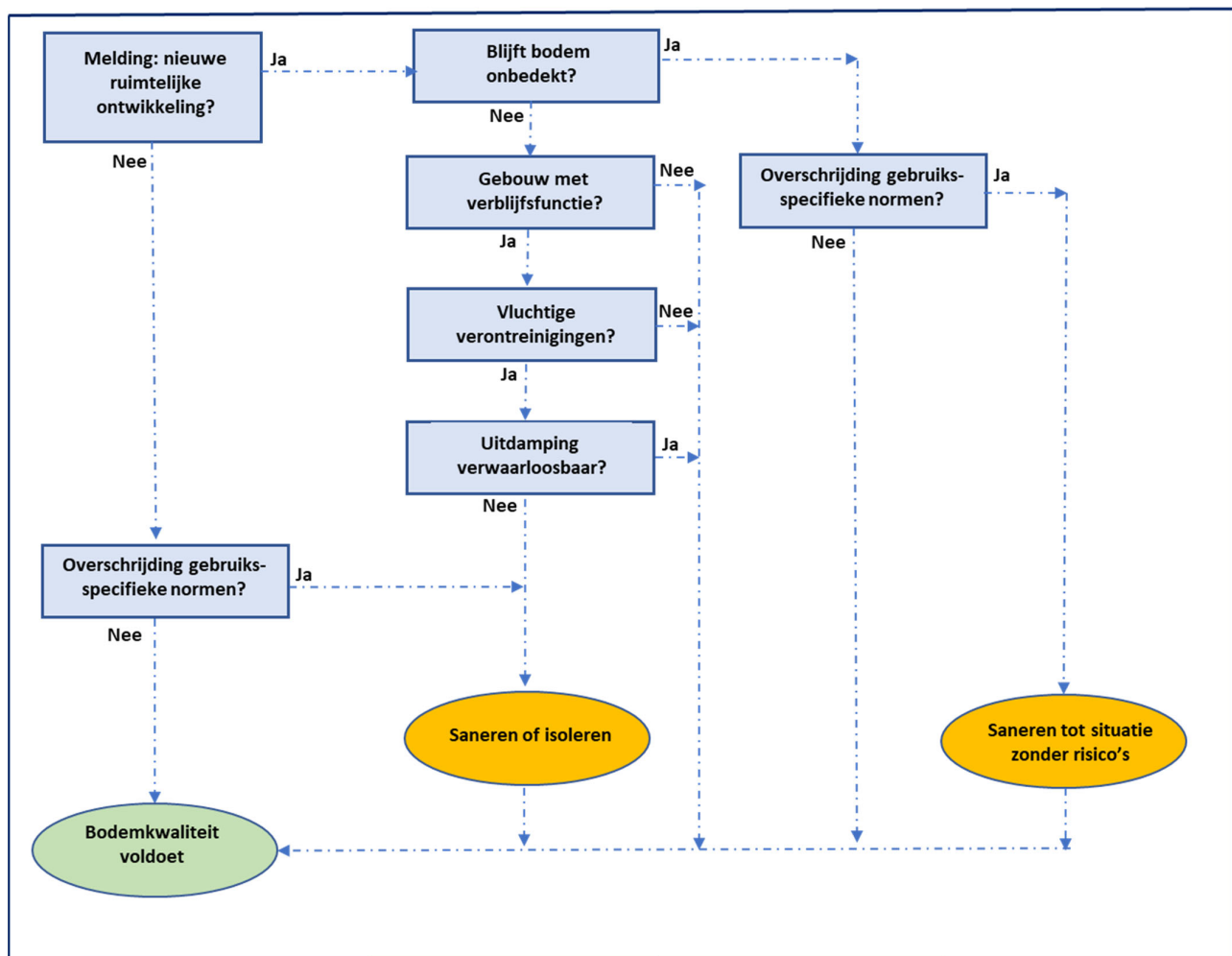
Figuur 27 Asbestrisicokaart Chemelot 2020

Beide kaarten, de bodemkwaliteitskaart en de asbestrisicokaart, zijn geactualiseerd waarbij gebruik is gemaakt van alle beschikbare bodemkwaliteitsgegevens (Lit 2). Ook in de toekomst zullen periodiek herijkingen plaatsvinden zodat besluiten over grondverzet altijd worden genomen op basis van de meest recente informatie.

8.3 Beheer van de leeflaag

8.3.1 Inleiding

Onder het 'beheer van de leeflaag' verstaan we activiteiten die noodzakelijk zijn om te borgen dat wordt voldaan aan de strategische doelstelling: bij het huidige gebruik humane risico's voorkomen en streven naar een kwaliteitsverbetering van de bodem. De aanpak is op hoofdlijnen weergegeven in Figuur 28. Hetgeen is beschreven in Figuur 28 staat los van de aanpak van bronlocaties en de afhandeling van incidenten en is daarop aanvullend.



Figuur 28 Beoordelingssystematiek beheer leeflaag

Het gehele bedrijfsterrein heeft een industriële bestemming en gebruik. Er worden op dit terrein drie vormen van gebruik onderscheiden: extensief groen, bedrijventerrein/industrie en infrastructuur. DSM gaat in aansluiting op het landelijke beleid uit van een leeflaagdikte van 0 m in geval van bebouwing en verharding, en een dikte van 0,5 tot 1,5 m in overige situaties ('groen op industrieterrein, dikte afhankelijk van vegetatietype').

De wijze waarop het beheer van de leeflaag wordt vormgegeven hangt af van de situatie: er zijn wel of geen 'nieuwe ontwikkelingen'. Bij nieuwe ontwikkelingen gaat het om ruimtelijke ontwikkelingen waarvoor een omgevingsvergunning moet worden aangevraagd en/of waarbij de blootstellingsmogelijkheden wijzigen, bijvoorbeeld het slopen van gebouwen, verwijderen van verharding, aanleg van groenvoorziening, realisatie van gebouw met verblijfsruimte (waarin mensen verblijven), nieuwe fabrieken.

8.3.2 Altijd 'vinger aan de pols'

Een goed beheer van de leeflaag vereist actief blijven beoordelen of er geen sprake is van humane risico's, ook als er geen sprake is van nieuwe ontwikkelingen.

De essentie is dat risico's ten alle tijden moeten worden voorkomen. Als waarnemingen bijvoorbeeld tijdens graafwerkzaamheden of onderzoek er aanleiding toe geven wordt beoordeeld of er sprake is van humane risico's. Het Bodemloket heeft hierbij een adviserende rol, eindverantwoordelijkheid ligt bij de initiatiefnemer/gebruiker van het gebied waarbinnen de waarnemingen zijn gedaan (en diens veiligheidskundige).

Alle graafwerkzaamheden op de site moeten vooraf bij het bodemloket Chemelot worden aangevraagd. De medewerker van het bodemloket beoordeelt de aanvraag en verstrekt relevante bodemgegevens vanuit het bodeminformatiesysteem Bosanis, middels een zogenaamde terugkoppeling.

BOSANIS is een informatiesysteem dat wordt gebruikt voor o.a. de registratie van alle graafactiviteiten, grondstromen en grondwateronderzoeken op Chemelot. In Bosanis staan de analyseresultaten geregistreerd welke zijn gekoppeld aan x-, y- en z-coördinaten.

Met deze terugkoppeling kan de initiatiefnemer de werkzaamheden verder voorbereiden. De initiatiefnemer is zelf verantwoordelijk voor het nemen van de juiste veiligheidsmaatregelen op basis van de aan hem verstrekte gegevens. Conform CROW 400 is het aan de beoordeling van de initiatiefnemer zelf om te bepalen in hoeverre de gegevens uit Bosanis bruikbaar zijn als vooronderzoek i.h.k.v. de CROW 400 m.b.t. de werkstap 'arbotechnische beoordeling'.

Indien tijdens de uitvoering van de graafwerkzaamheden bijzonderheden worden waargenomen, moeten deze intern worden gemeld aan het bodemloket. Medewerkers van het bodemloket voeren vervolgens ter plekke een inspectie uit en op basis van de resultaten worden vervolgacties uitgevoerd. Mocht er sprake zijn van een bodemincident dan wordt dat conform de procedure zoals opgenomen in de Site regelgeving van Chemelot gemeld aan het bevoegd gezag.

8.3.3 Nieuwe activiteiten

Het rechterdeel van het schema in Figuur 30 gaat over de beoordeling van de bodemkwaliteit bij 'nieuwe ontwikkelingen'. Die beoordeling vindt plaats op basis van een breed palet aan stoffen incl. asbest. Als bij het reguliere bodemonderzoek (verkenkend of nulsituatie-onderzoek) asbestverdachte materialen en/of asbest worden aangetroffen op of in de bodem dan wordt asbestonderzoek uitgevoerd. Als de ontwikkeling plaatsvindt in een zone met volgens de asbestrisicokaart een grote kans op het aantreffen van asbest dan wordt, zoals voorgeschreven door het Bodemloket Chemelot, altijd asbestonderzoek uitgevoerd, behalve als uit Bosanis blijkt dat op de specifieke locatie voldoende asbestonderzoek is uitgevoerd.

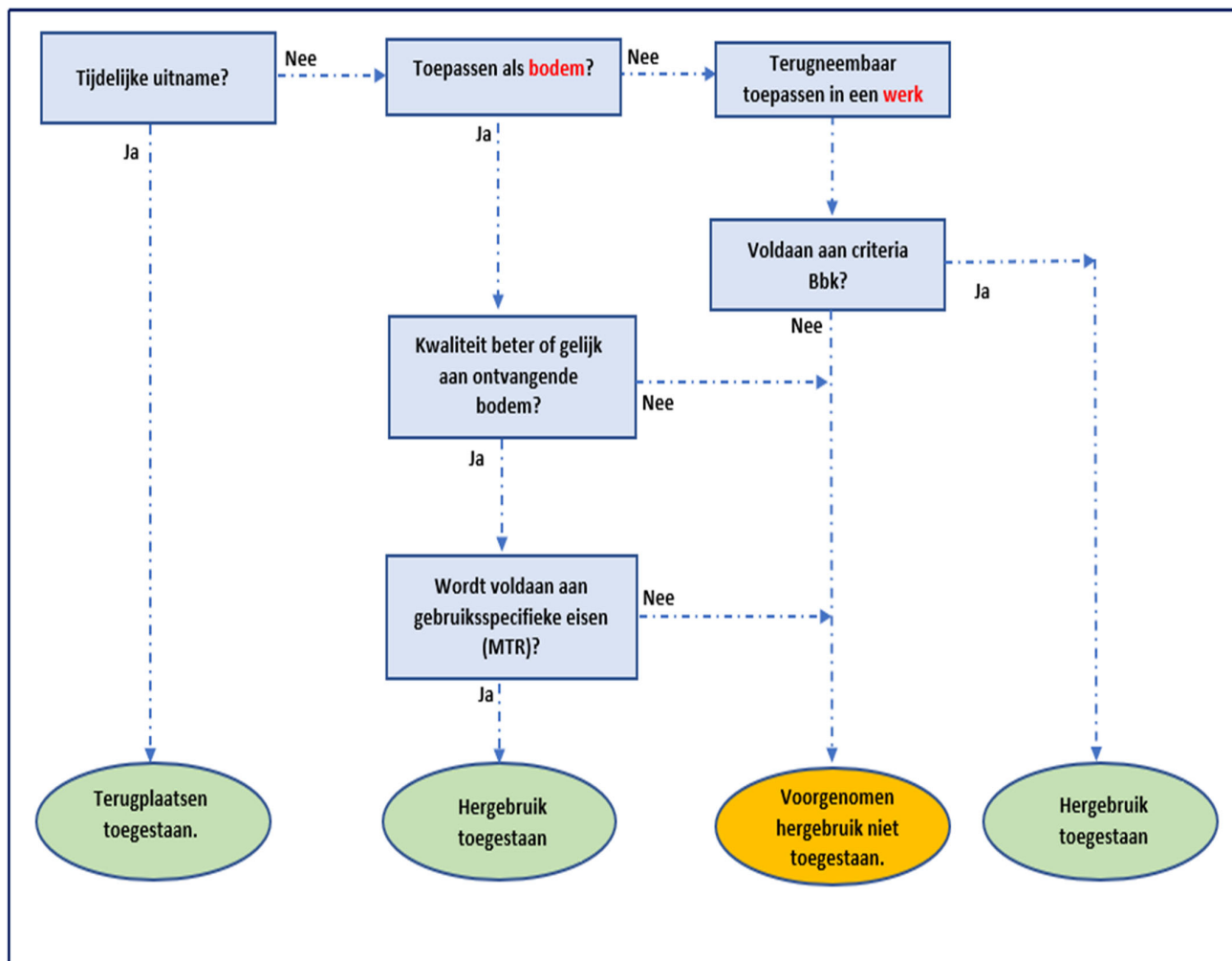
In alle situaties wordt met modellen in de risicotoolbox bodem (waaronder Volasoil) beoordeeld of wordt voldaan aan gebruik specifieke normen. DSM Nederland stelt als eis dat er nooit sprake mag zijn van humane risico's.

De beoordeling van risico's in geval van 'nieuwe activiteiten' vindt plaats op basis van onderzoek op niveau van de NEN 5725, NEN5740 en NEN5707 of vergelijkbaar.

8.4 Hergebruik van grond

8.4.1 Inleiding

In Figuur 29 is de werkwijze beschreven zoals die door bodemloket Chemelot wordt gehanteerd bij hergebruik van grond. Voor de volledigheid is ook opgenomen 'tijdelijke uitname', en hergebruik van grond in werken (dit laatste komt overigens vrijwel niet voor, als het aan de orde is dan wordt het Besluit bodemkwaliteit toegepast).



Figuur 29 Stroomschema ter bepaling van de mogelijkheden tot hergebruik van grond

8.4.2 Tijdelijke uitname

Tijdelijke uitname gaat om kleine hoeveelheden grond (veelal < 10 m³). Tijdelijke uitname vormt op zichzelf geen aanleiding tot het treffen van maatregelen ter verbetering van de bodemkwaliteit. Bij tijdelijke uitname worden de regels van het Bbk gevolgd.

Tijdelijke uitname leidt ook niet tot 'nieuwe situaties' en kwaliteitsverbetering in een gebied van zeer beperkte omvang is nauwelijks doelmatig te noemen. In geval van een vermoeden van additionele verontreiniging beoordeelt het bodemloket Chemelot of het zinvol is om deze te verwijderen en de grond af te voeren naar de TOP. De TOP is de Tijdelijke Opslag Plaats op de Chemelot site voor her te gebruiken of af te voeren grond. Hiervoor heeft DSM een provinciale vergunning in het kader van de Wet milieubeheer.

Als bij tijdelijke uitname asbest wordt aangetroffen dan wordt de grond niet teruggebracht maar standaard afgevoerd naar de TOP.

8.4.3 Beoordelen kwaliteit toe te passen grond

Voordat vrijkomende grond kan worden hergebruikt moet deze zijn onderzocht. Meestal vindt dit onderzoek op de TOP plaats, in incidentele gevallen - na goedkeuring van het bodemloket Chemelot- in de bodem voordat deze wordt ontgraven.

Op de TOP bevinden zich verschillende tussendepots, afhankelijk van de herkomst en kwaliteit van de grond. De kwaliteit van de te hergebruiken grond wordt door gecertificeerde externe bureaus vastgesteld door middel van een partijkeuring.

Grond waarvan hergebruik wordt overwogen wordt voorafgaand aan het hergebruik onderzocht op:

- Stoffen waarvoor de bodem op de plaats van vrijkomen verdacht is.
- Stoffen waarvoor geldt dat de P95 van de zone waaruit de grond afkomstig is boven de tussenwaarde ligt.
- Stoffen waarvoor geldt dat Bosanis te weinig waarnemingen bevatte om de P95 te kunnen afleiden.
- PFAS.

Grond wordt in de bodem of op de TOP onderzocht op asbest als de grond afkomstig is uit 'rode zones' van de asbestrisicokaart. Grond afkomstig uit gele zones wordt eveneens op asbest onderzocht, grond uit groene zones niet. Als de bodem in groene zones wordt onderzocht via een standaard verkennend bodemonderzoek (NEN5740) voordat deze wordt ontgraven dan wordt deze natuurlijk wel op asbest onderzocht als er aanwijzingen (bij het uitvoeren van de boringen) zijn dat deze asbestverdacht is.

8.4.4 Criteria toepassen grond als bodem

Als grond wordt toegepast als bodem dan is deze niet 'terugneembaar' en kan hij zich vermengen met de onderliggende bodem. De kwaliteit van de toe te passen grond wordt vergeleken met de P90-waardes (de Lokale Maximale Waardes) van de zone waarin de grond als bodem wordt toegepast. Deze toets wordt uitgevoerd voor alle stoffen waarop de te hergebruiken grond is onderzocht.

Als voor alle stoffen geldt dat de gehalten in de hergebruiksgrond lager zijn dan de P90 in de ontvangende bodem dan is sprake van 'stand still' (of een verbetering) en is de grond toepasbaar. Theoretisch volgt echter nog de toets op humane risico's, eerder in dit hoofdstuk is echter al beschreven dat de P90-waardes allen lager zijn dan het MTR. Als de te hergebruiken grond voldoet aan de P90 van de ontvangende bodem, dan is dus ook geen sprake van overschrijding van gebruik specifieke normen.

DSM hanteert vanuit haar zorg voor veiligheid en gezondheid als **aanvullend criterium** dat grond die sterk is verontreinigd met benzeen **niet** wordt hergebruikt op de Chemelot site (gelet op de relatief hoge vluchtigheid en toxiciteit van de stof benzeen).

Alleen grond die **niet** verontreinigd is met asbest ('gewogen' gehalte 100 mg/kg of lager) wordt vrij toegepast op het bedrijfsterrein.

DSM toetst sinds enkele jaren op PFAS, en gebruikt de achtergrondwaarde van 1,4 µg/kg als bovengrens voor hergebruik (grond die meer PFAS bevat wordt dus niet hergebruikt).

8.5 Melden van grondverzet en kwaliteitsborging

8.5.1 Procedure grondverzet

Op basis van de uitgevoerde herijking is de procedure voor het grondverzet op de Chemelot site in het kader van DBC geactualiseerd. Daarbij zijn betrokken de ervaringen in bodembeheer in de dagelijkse praktijk en sindsdien doorgevoerde wetswijzigingen en recente voornemens daartoe.

Deze nieuwe risicogestuurde werkwijze wordt in de dagelijkse werkwijze geïmplementeerd via werkprocedures. Bij deze werkwijze zijn de volgende algemene uitgangspunten gehanteerd:

- De contour van de ernstige verontreiniging valt samen met die van het bedrijfsterrein, het 'geval' is als spoedeisend beschouwd. Op het geval rust een beschikking die is gebaseerd op het eerder opgestelde Plan van Aanpak.

- De inwerkingtreding van de Omgevingswet heeft om de hierboven genoemde reden geen effect op de uitvoering van bodembeheer; het overgangsrecht Wet bodembescherming is van toepassing. In dit plan DBC wordt locatiespecifiek maatwerk beschreven voor zaken als meldingen en kwaliteitsborging.

Figuur 30 geeft de werkwijze weer die wordt gehanteerd ten aanzien van meldingen en kwaliteitsborging bij handelingen in en met grond. Hierbij moet het volgende worden bedacht:

- **Wel of niet saneren**
Dit hoofdstuk gaat over handelingen met en in grond die niet gericht zijn op saneren. Voor sanering van bronlocaties wordt verwezen naar hoofdstuk 7.
- **Grondverzet in kader aanpak ongewone voorvallen met bodemverontreiniging**
In de eerste 24 uur vindt 'bereddering' plaats volgens Chemelot site regelgeving. De vervolgaanpak daarna wordt tijdig gemeld, conform wettelijk eisen en volgens BRL6000/7000 uitgevoerd.
- **Niet planbaar grondverzet**
Bij de uitvoering van grondverzet wordt onderscheid gemaakt in planbaar en niet planbaar grondverzet. Bij niet planbaar grondverzet moet gedacht worden aan werkzaamheden die direct (binnen 48 uur) uitgevoerd moeten worden om een veilige situatie te kunnen garanderen of om de continuïteit van het bedrijfsactiviteiten op korte termijn te kunnen borgen. Voorbeelden van niet planbaar grondverzet zijn het herstellen van een hydrant, een energiekabel of iets dergelijks. Op het moment dat sprake is van niet planbaar grondverzet is direct handelen vereist. In dergelijke situaties wordt beschikbare informatie verzameld en gedeeld met de aannemer. De werkzaamheden zullen direct aansluitend plaatsvinden. Uit oogpunt van goed bodembeheer worden de uitgevoerde werkzaamheden na afronding vastgelegd.
- **Grondverzet op bronlocaties**
Verspreid over het terrein zijn zogenaamde bronlocaties aanwezig. Dit zijn verontreinigingen waarbij met name het grondwater verontreinigd is. De grond in de bovenste meters is in het verleden al gesaneerd. Handelingen met en in verontreinigde grond, waar dit hoofdstuk over gaat, vinden niet plaats in de bodem dieper dan 3 m en het schema in Figuur 22 is om deze reden niet van toepassing op bronlocaties. Hoe wordt omgegaan met bronlocaties wordt beschreven in hoofdstuk 7 van dit rapport.
- **De rol van verontreinigingsgraad van de grond en de omvang van het grondverzet**
Bij planbaar grondverzet wordt ten aanzien van meldingen aan het bevoegd gezag en kwaliteitsborging bij het grondverzet onderscheid gemaakt tussen:
 - * een verontreinigingsgraad boven en onder de interventiewaarde. Handelingen met sterk verontreinigde grond zijn anders dan handelingen met niet-sterk verontreinigde grond. Bij handelingen met sterk verontreinigde grond is er een grotere noodzaak het bevoegd gezag van tevoren in te lichten en de gelegenheid te geven bij de handelingen aanwezig te zijn. Ook is er een grotere noodzaak om te werken volgens de BRL6000 en BRL7000. Of op de ontgravingslocatie sprake is van 'overschrijding van de interventiewaarde' wordt beoordeeld op basis van de bodemkwaliteitskaart (gehalte P90 in zone waarin handelingen plaatsvinden boven de interventiewaarde) en actuele informatie in Bosanis (waarnemingen op de ontgravingslocatie boven de interventiewaarde). Uit bijlage 5 bij het rapport van de recente herijking van de bodemkwaliteitskaart blijkt dat in de volgende 9 zones de P90 voor minimaal 1 stof boven de interventiewaarde ligt: A2, B1, B2, B4, C1, F2, I, J2 en O.
 - * het volume grond waarop of waarmee de handelingen worden verricht. Op kleine volumes (we hebben in aansluiting op de Wbb het volume van 25 m3 grond aangehouden) is de relevantie van melding vooraf en kwaliteitsborging geringer dan bij volumes van relevante omvang.
- **Achteraf melden**
Handelingen met grond wordt natuurlijk altijd geregistreerd en achteraf en -op jaarbasis verzameld in één rapport-gemeld.
- **Kwaliteitsborging**
Of kwaliteitsborging wordt uitgevoerd volgens de BRL6000 en 7000 hangt dus af van de verontreinigingsgraad van de grond (wel of niet boven de interventiewaarde) en de omvang (wel of niet meer dan 25 m3). Als sprake is van toepassing van deze BRL-en dan wordt na afloop een evaluatierapport opgesteld dat binnen 2 maanden wordt ingediend.
- **Hoe vooraf melden**
Voor de wijze van melden (hoe, door wie, wat) worden nog concrete werkafspraken gemaakt die voor zowel DSM als het bevoegd gezag werkbaar zijn. Wel is al afgesproken dat meldingen altijd via Bodemloket Chemelot plaatsvinden.
- **Wanneer starten na melding?**
Wanneer sprake is van een meldingsplicht kunnen de werkzaamheden starten binnen 5 werkdagen na de melding.

De procedure is opgenomen in Figuur 30.



Figuur 30 Procedure grondverzet Chemelot

8.6 PFAS en opkomende stoffen

Bij het opstellen van het PVA in 2000 is een uitgebreid onderzoek naar verdachte stoffen op de Chemelot site uitgevoerd. Voor zover relevant zijn de stoffen in de bodemkwaliteitskaart meegenomen.

In aansluiting op het bodembeleid is DSM alert op 'nieuwe stoffen', ook wel 'opkomende stoffen' genoemd. Een deel van deze stoffen wordt als 'zorgwekkend' beschouwd (ZZS). De ontwikkelingen worden nauwgezet gevolgd. Als wordt verwacht dat andere dan de bekende stoffen aandacht vergen, dan krijgen deze aandacht net zoals dat is op dit moment gebeurt met PFAS.

De vigerende bodemkwaliteitskaart voorziet nog niet in PFAS. Uit uitgevoerd onderzoek is gebleken dat het bedrijfsterrein als geheel niet verdacht is van het voorkomen van PFAS. Sinds de wettelijke verplichting hieromtrent wordt alle vrijkomende grond op PFAS onderzocht. PFAS-analyseresultaten worden net zoals alle andere stoffen in Bosanis geregistreerd. Op basis van deze gegevens wordt, zodra voldoende gegevens beschikbaar zijn, een bodemkwaliteitskaart PFAS opgesteld en ter goedkeuring aan het bevoegd gezag voorgelegd.

9 Op weg naar uitvoering

9.1 Samenwerken aan uitvoering

De realisatie van Duurzaam Bodembeheer Chemelot bestaat uit 4 opeenvolgende fasen en 20 gerichte acties. Door het opzetten van een heldere bodemorganisatie wordt in nauw overleg en afstemming met alle stakeholders hier op een duidelijke en adequate wijze uitvoering aan gegeven. Uiteraard met periodieke rapportages over de voortgang aan het bevoegd gezag.

9.1.1 Samenwerking met partijen

Om de Actielijst van DBC adequaat uit te voeren is het van belang om samen te werken met veel partijen dan wel om ze periodiek te informeren. Het gaat dan om:

- De site-users van Chemelot.
- De verschillende overheden.
- Belangenorganisaties.
- De omgeving.

Het bevoegde gezag voor DBC is de Provincie Limburg en voor het onderdeel handhaving en toezicht is dit de RUD-ZL. De belanghebbende overheden zijn primair: de gemeenten Sittard-Geleen, Stein en Beek alsmede RWS Zuid Nederland, Waterschap Limburg en WML. Verderop wordt het omgevingsmanagement nader toegelicht.

9.1.2 Organisatie

Voor de uitvoering van het DBC wordt een programmteam DBC binnen DSM ingericht. Het team wordt aangestuurd door de manager Soil & Spatial Planning, dit is de programmamanager DBC.

De programmamanager DBC is verantwoordelijk voor de goede uitvoering van DBC en rapporteert rechtstreeks aan de Directie van DSM Nederland B.V. De uitvoerende werkzaamheden worden binnen dit team door medewerkers van het 'bodemloket Chemelot' uitgevoerd, onder aansturing van een teamleider bodemloket. De teamleider rapporteert aan de programmamanager.

Het team DBC heeft in hoofdzaak vijf taken:

1. Het uitvoeren van alle acties zoals beschreven in onderhavig DBC, waaronder het voeren van noodzakelijk overleg met bevoegd gezag en de diverse stakeholders;
2. Het zijn van dagelijks aanspreekpunt voor alle site-users en andere betrokken personen of organisaties, waaronder het geven van Bosanis informatie, advisering over bodem gerelateerde zaken op de Chemelot site.
3. Het zorgdragen voor het optimaal functioneren van de TOP, inclusief grondaanvoer, hergebruik en afvoer van grond, het voldoen aan alle vergunningvoorschriften, noodzakelijk onderzoek van partijen grond etc.
4. Het zorgdragen voor de periodieke rapportages aan het bevoegd gezag, periodiek overleg met het bevoegd gezag en communicatie met de betrokken stakeholders.
5. Het periodiek evalueren van de voortgang DBC aan nieuwe ontwikkelingen en inzichten en waar nodig op onderdelen bijstellen ervan, conform de aangegeven fasering.

9.1.3 Afstemming met bevoegd gezag

Voor DBC is de provincie Limburg het bevoegd gezag ('toetsende rol'). Daarnaast heeft de provincie Limburg een 'regisserende' rol waar het afstemming met de andere stakeholders betreft als ook waar het gaat om inbreng van relevante beleids- en/of provinciale ontwikkelingen.

Voorgesteld wordt om een ambtelijk overleg én een bestuurlijk (c.q. directie-overleg) tussen provincie Limburg en DSM in te richten.

Beide overleggen vinden tweemaal per jaar plaats. Het ambtelijk overleg vindt circa 4 weken voor het bestuurlijk/directie-overleg plaats en dient als voorbereiding voor dit overleg. In het bestuurlijk overleg worden de algehele voortgang, rapportages en eventuele knelpunten of relevante ontwikkelingen besproken. Waar nodig vindt besluitvorming hierover plaats of worden door GS te nemen besluiten voorbereid.

Bij het ambtelijk overleg zijn vanuit DSM, de programmamanager en de teamleider DBC aanwezig. Bij het bestuurlijk overleg zijn de programmamanager DBC en directeur van DSM Nederland B.V. aanwezig. In deze overleggen is ook ruimte om ideeën uit te wisselen met betrekking tot beleidsontwikkelingen of de invulling van Land Stewardship en het toekomstig wettelijk kader.

9.1.4 Omgevingsmanagement en communicatie

Ronde tafelbijeenkomsten

Wat betreft omgevingsmanagement wordt bij het begin en einde van iedere fase een zogenaamde ronde tafelbijeenkomst met de verschillende externe stakeholders gehouden. Hierbij wordt een toelichting gegeven van de bereikte aanpak dan wel voortgang, eventuele knelpunten en relevante ontwikkelingen besproken en uiteraard vragen van de stakeholders beantwoord en waar nodig aanvullende acties genomen. In feite kan dit worden gezien als een externe klankbordgroep voor DBC. Mochten er tussentijdse significante wijzingen optreden dan wordt er uiteraard tussentijds overleg gevoerd.

Voor de bijeenkomsten worden vertegenwoordigers uitgenodigd van:

- Provincie Limburg.
- Gemeente Sittard-Geleen.
- Gemeente Stein.
- RUD-ZL (namens IMD Stein en Beek).
- RWS Zuid Nederland.
- Waterschap Limburg.
- WML.
- Milieufederatie Limburg.

In totaal gaat het om circa 10 personen.

Een onafhankelijke voorzitter zal deze klankbordgroep DBC voorzitten. Het verslag van de overleggen wordt ter informatie naar bestuurlijk/directie-overleg van provincie Limburg en DSM gestuurd.

Voor zover gedurende de uitvoering van DBC blijkt dat het gewenste is om andere of nieuwe stakeholders hierbij uit te nodigen zal dat in nauw overleg met de provincie Limburg plaatsvinden.

Informeren van inwoners gemeente Stein en Beek

De resultaten van de actualisatie van de risico evaluatie wijzen uit dat, net als in het verleden, het gebruik van grondwater benedenstrooms van het bedrijfsterrein tot aan de Maas voor drinkwater, beregening, irrigatie en veedrenking ontraden wordt. Derhalve wordt geadviseerd dat in fase 1 van het DBC een update over de grondwater aspecten gegeven zal worden aan de inwoners van de gemeente. In welke vorm dat zal zijn, zal in nader overleg met de provincie Limburg en de betrokken gemeenten worden bepaald.

Werkgroepen

Waar aan de orde worden, onder verantwoordelijkheid van de programmamanager DBC, voor specifieke thema's tijdelijke, werkgroepen gevormd om de betreffende actie integraal uit te voeren. Samenstelling van de werkgroep wordt ter goedkeuring aan provincie Limburg voorgelegd.

9.2 Fasering

9.2.1 Algemeen

De uitvoering van DBC vindt in de periode 2022- 2032 in 3 fasen plaats. Dit zijn achtereenvolgens de volgende fasen:

- Fase 1 (2022-2023): Operationaliseren van DBC.
- Fase 2 (2024-2027): Eerste cyclus van 4 jaar DBC.
- Fase 3 (2028-2032): Tweede cyclus van 4 jaar DBC.

Binnen deze drie fasen zijn in totaal 20 acties geïdentificeerd die hierna worden samengevat. In bijlage E is de achtergrond en een nadere toelichting opgenomen, met verwijzing naar deelrapporten waar de actie betrekking op heeft. In bijlage C is per jaartal opgenomen welke rapportages opgesteld zullen worden in het kader van DBC.

De frequenties van verschillende typen monitoring en rapportages zijn samengevat in tabel 12.

Tabel 12 Frequenties monitoring (rapportage) (kan na elke fase aangepast worden, afhankelijk van onderzoek en resultaten)

Fase en rapportage frequentie	Pluim monitoring	Signaleringszone monitoring	Overige monitoring
1. Operationaliseren / 2022 – 2023. Jaarlijkse rapportage	Jaarlijks	Jaarlijks (ééns in 4 jaar breed pakket)	Jaarlijks
2. Eerste cyclus DBC / 2024 – 2027. Jaarlijkse rapportage	Jaarlijks	Jaarlijks (ééns in 4 jaar breed pakket)	Jaarlijks
3. Tweede cyclus DBC / 2028 – 2031. Tweejaarlijkse rapportage	Twee jaarlijks	Twee jaarlijks (ééns in 4 jaar breed pakket)	Jaarlijks (diverse frequenties van specifieke rapportages)

Dit saneringsplan wordt in het kader van de Wbb als een gefaseerd saneringsplan ingediend. Het is de verwachting dat na de tweede cyclus de saneringsdoelstelling bereikt zal zijn en actieve saneringsmaatregelen beëindigd kunnen worden en er een overgang is naar de nazorgfase.

Vanaf 2032 is de intentie dat de dan nog resterende verplichtingen (nazorg van deponieën en monitoring) overgaan in een plan dat is geïnspireerd op 'Land Stewardship', een vorm van modern rentmeesterschap waarbij verder wordt gekeken dan de chemische kwaliteit van de bodem en ook aandacht is voor bijvoorbeeld de biodiversiteit van de bodem.

9.2.2 Algemene acties (doorlopend in elke fase)

Actie 0-1 : Het inrichten van het team DBC t.b.v. de uitvoering van de ondergenoemde acties.

Actie 0-2 : Het periodiek rapporteren aan en overleg met bevoegd gezag, adequate communicatie met de verschillende stakeholders, waar nodig inrichten en aansturen van tijdelijke werkgroepen voor specifieke thema's, alsmede evalueren van de voortgang.

Actie 0-3 : het uitvoeren van de monitoringsactiviteiten zoals uitgewerkt in hoofdstuk 6 en 7.

Actie 0-4 : het uitvoeren van de bronmaatregelen zoals uitgewerkt in hoofdstuk 7.

9.2.3 Fase 1; Operationaliseren van de aanpak op gebiedsniveau (2022-2023)

In fase 1 worden met name de nadere onderzoeken uitgevoerd en de grondwatermeetnetten aangelegd en de lopende saneringen gecontinueerd.

Actie 1-5: Het inrichten en in gebruik nemen van een duurzaam en toekomst bestendig grondwater monitoringsmeetnet.

Actie 1-6: Het opzetten van een integraal databeheer met BOSANIS waarbij alle data van monitoring, saneringen en grondstromenbeheer opgenomen worden. Voor de kwaliteitsborging zullen de procedures, waaronder die voor de uitbijteranalyse, worden geactualiseerd.

Actie 1-7: Het opzetten en toepassen en verfijnen van een robuust en dynamisch grondwatermodel, inclusief verspreiding van verontreiniging.

Actie 1-8: Het inrichten en toepassen van een vernieuwd melding- en beheerprocedure voor grondverzet op de Site en evaluatie met provincie Limburg en RUD-ZL en zo nodig bijstelling na 1 jaar na invoering ervan.

Actie 1-9: Het uitvoeren van nader onderzoeken (pluimonderzoek) in het kader van pluimmonitoring en potentiële risico's (stap 3 humaan en ecologisch).

Actie 1-10: Het voortzetten en waar nodig bijsturen van de bronsaneringen binnen het Scherff project met o.a. toets doelmatigheid in relatie tot de aanpak op gebiedsniveau.

Actie 1-11: Het continueren en vervolgens vóór 1 juli 2022 ter goedkeuring aan het bevoegd gezag rapporteren van de resultaten van het lopende stabiliteitsonderzoek van de Mauritsdeponie, alsmede een plan van aanpak voor het vervolgtraject.

Actie 1-12: Het uitvoeren van een saneringsonderzoek voor twee brongebieden met benzeen op Chemelot (bron 7 en bron 13).

De fase van operationaliseren wordt afgerond met een volledig ingericht DBC (monitoring, actieve maatregelen).

9.2.4 Fase 2; Operationele aanpak op gebiedsniveau en bronnen (eerste cyclus 2024-2027)

Een cyclus in het monitoringprogramma van DBC is 4 jaar. In het laatste jaar van elke cyclus wordt de monitoring in de signaleringszone uitgebreid, waarna een evaluatie uitgevoerd wordt.

In de eerste cyclus van 4 jaar van de operationele fase worden naast de algemene activiteiten de volgende activiteiten uitgevoerd:

Actie 2-13: Het vervolgen, waar nodig bijsturen en evalueren en afronden van de bronsaneringen binnen het Scherff project, e.e.a. ook in relatie tot de aanpak op gebiedsniveau.

Actie 2-14: Het evalueren en waar nodig bijsturen (pluimonderzoek) en beëindigen van pluimmonitoring.

Actie 2-15: Het evalueren en waar nodig treffen van maatregelen en bijsturen van de monitoring van pluimen die uitreden in de Maas (NLO).

Actie 2-16: Het evalueren van het monitoringonderzoek naar potentiële aantasting van paalfunderingen door ammonium in Urmond – Laag (2025), het evalueren van doelmatigheid van inzet leidingwater voor aanvulling vijvers Steinerbos en berekening sportvelden Urmond.

Deze fase wordt afgerond met een evaluatie en herijking van het DBC (soorten monitoring / stoffen / frequenties / meetnetten) en een verkenning van Land stewardship als opvolger van DBC.

9.2.5 Fase 3; Operationele aanpak op gebiedsniveau en bronnen (tweede cyclus 2028 – 2031)

Een cyclus in het monitoringprogramma van DBC is 4 jaar. In het laatste jaar van elke cyclus wordt de monitoring in de signaleringszone uitgebreid, waarna een evaluatie uitgevoerd wordt.

In de tweede cyclus van 4 jaar van de operationele fase worden naast de algemene activiteiten en een mogelijke voortzetting van acties 1-8 (Scherff saneringen) en 2-11 (pluimmonitoring) en 2-12 (Monitoring pluimen NLO) uit voorgaande fases de volgende activiteiten uitgevoerd:

3-17: Evaluatie en updaten advies “ontraden van lokaal gebruik van grondwater (berekening en irrigatie)” en voortzetten van gebruik leidingwater bij park Steinerbos en Sportvelden Urmond.

3- 18: Voorbereiden transitie van DBC (onder de Wbb) naar Land stewardship alsmede dan van toepassing zijnde actuele wetgeving. Toepassen tools en start van geleidelijke implementatie.

3-19: Katberging: In 2031 tussentijdse controle bovenafdichting, ringsloot en lekdetectiesysteem. Dit is 10 jaar vóór de aangegeven vervangingstermijn conform BCP van deze voorzieningen van 50 jaar (2041)

3-20: Mauritsdeponie: planvoorbereiding t.b.v. aanbrengen van bovenafdichting van deponie 2 alsmede zone B-berg/deponie 1 zoals voorzien in periode 2031 – 2041 (dit mede te bezien in relatie met de resultaten en voortgang van actie 1 – 11).

Deze fase wordt afgerond met een brede evaluatie van het DBC (soorten monitoring / stoffen / frequenties / meetnetten) en een inrichting van een plan op basis van Land stewardship als opvolger van DBC.

9.2.6 Periode na 2031

Het is de intentie om na 3 fases van DBC en de ontwikkeling van het concept van Land stewardship voor Chemelot transitie te maken van DBC onder de Wbb naar het Land stewardship onder het dan actueel wettelijk kader (mogelijk is dan het overgangsrecht niet meer geschikt).

De operationele taken die naar verwachting na 2032 doorlopen zijn:

- Beheer grondstromen en kwaliteit leeflaag.
- Evaluatie van noodzaak voor gebruiksbeperving gebruik grondwater.
- Uitvoeren (vierjaarlijks) uitgebreide signaleringsmonitoring en bepaling gebiedskwaliteit.
- Beheer Maurits deponie en Katberging.
- Inspectie isolatie bron 12 en 21.

Bijlage A Definities, begrippen en afkortingen

Term	Verklaring
MTR	Maximaal toelaatbaar risiconiveau, oftewel de bovengrens van dagelijkse blootstelling aan een verontreiniging zonder nadelige effecten. Het MTR geldt voor langdurige (chronische) blootstelling. Een veelgebruikte term is TDI of ADI: 'tolerable daily intake' of 'acceptable daily intake', in het Nederlands Toelaatbare dagelijkse inname.
VR	Verwaarloosbaar risiconiveau.
ALARA	As low as reasonably achievable, oftewel een inspanning die zo ver gaat als redelijkerwijs haalbaar
Land stewardship	Beheer en ontwikkeling van terreinen, tot doel om de natuurlijke, sociale en economische waarde van industrieel gebied te optimaliseren. NICOLE and Common Forum 2018. www.nicole.org
DBC	Duurzaam bodembeheer Chemelot; wijze van bodembeheer beschreven in de vorm van een gefaseerd saneringsplan in het kader van de Wet bodembescherming voor het geval van ernstige bodemverontreiniging op Chemelot terrein zoals in 1996 is beschikt door de Provincie Limburg
Wbb	Wet bodembescherming
Bronlocatie	Term uit het Plan van Aanpak 2000; locatie waar een verontreiniging in de onverzadigde zone(grond boven grondwaterspiegel) heeft geleid tot een verontreiniging van het grondwater in een concentratie van de betreffende stof groter dan de tussenwaarde.
Niet-bronlocatie	Term uit het Plan van Aanpak 2000; locatie waar een verontreiniging in de onverzadigde zone(grond boven grondwaterspiegel) niet heeft geleid tot een verontreiniging van het grondwater in een concentratie van de betreffende stof groter dan de tussenwaarde.
Scherff project	Bodemsaneringsproject van DSM voor aanpak van te saneren locaties conform Plan van Aanpak 2000, gestart in 2018. Letterlijk: Soil Chemelot Ready For Future.
Streefwaarde (S)	Grenswaarde uit de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 om mate van bodemverontreiniging te specificeren; De streefwaarden gelden als referentiewaarden (bovengrens) en hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondwaarden in het grondwater of op detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijk milieu voorkomen.
Interventiewaarde (I)	Grenswaarde uit de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 om mate van bodemverontreiniging te specificeren: De interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering of dreigende vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is mogelijk sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging en is er mogelijk een saneringsnoodzaak.
Tussenwaarde (T)	Grenswaarde uit de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013 om mate van bodemverontreiniging te specificeren : Vanaf 2018 is de tussenwaarde geen onderdeel meer van Wbb/ Rbk en komen te vervallen. De tussenwaarde is wel relevant in Regeling uniforme saneringen (Rus) en CROW-publicatie 400. Tevens wordt de tussenwaarde als indicator voor een mogelijke interventiewaarde (overschrijding) gehanteerd. De tussenwaarde is als volgt samengesteld: $\frac{1}{2}(\text{streefwaarde} + \text{interventiewaarde})$.
Achtergrondwaarde (AW)	Grenswaarde uit het Besluit bodemkwaliteit o mate van bodemverontreiniging te specificeren: De achtergrondwaarden gelden als referentiewaarden waar relatief onbelaste gebieden (natuur en landbouwgebieden) voor 95 % aan voldoen. Grond die aan de AW voldoet is blijvend geschikt voor alle bodemfuncties (waaronder moestuin, natuur en landbouw).
Toetsingswaarde	Term uit Plan van Aanpak 2000 ; De toetsingswaarde is gelijk aan de tussenwaarde.
NLO	staat voor Natuurlijke Lozing van grondwater op Oppervlaktewater. In overleg met RWS wordt de emissie/immissietoets voor beoordeling van verzoeken tot lozing op oppervlaktewater (van bijvoorbeeld een rioolwaterzuivering) toegepast op de situatie van het uittreden van de pluimen met verontreinigd grondwater in de Maas
Bbk	Besluit bodemkwaliteit ; regeling voor grondverzet en toepassen van grond, granulaire bouwstoffen en bijzondere bouwstoffen
BRL	Beoordelingsrichtlijn, opgesteld door SIKB. Voor veldwerk en milieukundige begeleiding bij bodemverontreiniging en voor de uitvoering van een bodemsanering bestaan verschillende beoordelingsrichtlijnen. Het beschrijft de manier waarop certificatie-instellingen toetsen of een organisatie voldoet aan de technische eisen voor het behalen of behouden van een certificaat

Term	Verklaring
SIKB	Stichting Infrastructuur kwaliteitsborging Bodembeheer. Instantie opgericht door landelijke overheid die de beoordelingsrichtlijnen en onderliggende protocollen opstelt en vaststelt.
Protocol (SIKB)	Protocollen zijn een uitwerking van een beoordelingsrichtlijn (BRL) of van een accreditatieschema (AS). Een protocol bevat de beschrijving van de technische eisen waaraan activiteiten moeten voldoen. Indien beschikbaar wordt daarbij gebruik gemaakt van NEN's. Aan het nummer van een protocol kunt u zien bij welke BRL het protocol hoort. Protocol 1001 hoort bij BRL 1000; protocol 7003 hoort bij BRL SIKB 7000.

Bijlage B Literatuurlijst

Pijler 1

1. Deelplan evaluatie grondwater, herijking 2021, Arcadis, D10028474, 29 september 2021.
2. Deelplan asbest, herijking 2021, WSP, SOM015758, RAP002.ES/GP-V5, 16 september 2021.
3. Deelplan leeflaag, herijking 2021, WSP, SOM015758, RAP001-V4, 16 september 2021

Pijler 2

4. Huidige situatie bodemkwaliteit Chemelot site Geleen – Stein, historische verontreinigingen, RHDHV, BH8549_M&I_RP_21100111521, 1 oktober 2021
5. Huidige situatie bodemkwaliteit, Actualisatie risico-evaluatie, Arcadis, D10038053:78 7 oktober 2021
6. Huidige situatie bodemkwaliteit, effecten natuurlijke lozing op de Maas, RHDHV,
7. Huidige situatie bodemkwaliteit, construeren isohypsenkaart Chemelot 2021, RHDHV, BH8549100102MIRP001F01, 21 september 2021

Pijler 4

8. Gipsdeponie, Historie, huidige situatie, toekomst. RHDHV BH8549MIRP001F02, 30 september 2021
9. Louisegroeve, Duurzaam bodembeheer Chemelot, RHDHV, BH8549MIRP002F02, 30 september 2021
10. Mauritsdeponie, Historie, huidige situatie, toekomst, RHDHV, BH8549MIRP2109161001, 30 september 2021
11. Kat berging, Beheers- en controleplan Katalysatorberging, RHDHV, RDCHW_BC8717-121-1--_R0006_900894_f, 27 maart 2015.

Pijler 5

12. Duurzaam Bodembeheer Chemelot, Pijler 5 Aanpak zorgplichtsaneringen, RHDHV, BH8549MIRP2108250938, 26 augustus 2021.
13. Onderzoek fundaties Urmond – Laag, SGS Intron, A895150/R20190449, 19 december 2019
14. Onderzoek draagvermogen van fundering van woonblok Urmond – Laag, Van der Werff & Nass, 4550, 20 maart 2020.

Pijler 2 (nagekomen)

15. Monitoringplan Natuurlijke lozing oppervlaktewater, RHDHV, BH8549MIRP002D01, 20 oktober 2021

Bijlage C Overzichtstabel grondwatermonitoring DBC en rapportagemomenten (op jaartal) van DBC

In onderstaande tabel is per jaar aangegeven welke rapportages opgesteld zullen worden. De frequentie en duur van alle typen monitoring is afhankelijk van de resultaten van betreffende monitoring en kan dus tijdens de uitvoering, met name op de evaluatiemomenten, nog wijzigen.

Tabel C.1 Rapportages tijdens uitvoering van het DBC (2022 – 2032)

Jaartal³⁵	Pluim- en signaalmonitoring	Overige monitoring¹
2022	X	S, NLO, D, Z, U, O
2023	X en brede evaluatie	S, NLO, D, Z, U, O
2024 start cyclus 1	X	S, NLO, D, Z, U, O
2025	X	S, D, Z, U, O
2026	X	S, D, Z, O
2027	X en brede evaluatie	S, D, Z, O
2028 start cyclus 2		S, D, Z, O
2029	X	S, D, Z, O
2030		S, D, Z, O
2031	X en brede evaluatie	S, D, Z, O
2032 Nazorgplan (Wbb)	-	D (incl. isolatie bron 12 en 21), O
2032 Plan Land stewardship Chemelot	Signaalmonitoring elke 4 jaar (2035, 2039 en zo voorts)	-

¹ S= Scherff, NLO = Natuurlijke lozing op Maas, D= Deponieën, Z = Zorgplichtgevallen, U = Urmond laag (ammonium, sulfaat), O= overig (Steinerbos, Sportvelden Urmond)

³⁵ De rapportage zal in het eerste kwartaal van het volgende jaar worden opgesteld en verstuurd.
Onze referentie: D10041769:61 - Datum: 15 november 2021

Tabel C.2 Monitoring DBC; te analyseren stoffen en peilbuizen (gemiddeld op jaarbasis 2022 – 2032)

<u>Parameter/Pakket (Afkorting stoffen)</u>		<u>Gemiddeld aantal analyses per jaar</u>
ac	= aceton	18
an	= antimoon	38
b	= benzeen	201
bt	= benzeen, toluen	0
btexn	= benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen, naftaleen	60
bsz	= benzeensulfonzuur	293
btex	= benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen	75
cn	= cyanide (totaal+vrij)	210
clb	= (mono- en di) chloorbenzenen	261
czv	= chemisch zuurstof verbruik	71
d	= DOC (dissolved organic carbon)	17
dcpd	= dichloorpentadien	4
dea	= diethanolamine	10
eem	= etheen, ethaan, methaan	17
f	= fenol	2
mo	= minerale olie	61
sa	= sulfaat, ammonium	36
san	= sulfaat, ammonium, nitraat	273
t	= toluen	2
tca	= 1,1,1- trichloorethaan	13
ett	= ethyltolueen	10
tmb	= trimethylbenzeen	10
heptaan	= heptaan	11
kan	= kaneelaldehyde	10
lo	= Ec, pH, zink, nikkel, arseen, Cl	53
nijsf	= nitriet, ijzer, sulfide, fosfaat	57
mn	= mangaan	49
naft	= naftaleen	0
vocl	= vluchtige gehalogeerde koolwaterstoffen	42
vclu	= 1,2-dichlooretheen, tetrachloormethaan, chloorethaan, 1,1,1-trichloorethaan, chloroform, 1,2-dichloorethaan, vinylchloride, 1,2-dichloorpropan, trichlooretheen, 1,1,2-trichloorethaan, tetrachlooretheen	
dca	= Dichloorazijnzuur	11
urth	= uranium-thorium	42
zm	= zware metalen (ba, cd, zn, hg, pb, cu, co, ni, mo)	1
<u>Totaal analyses:</u>		1954
<u>Totaal aantal peilingen:</u>		621
<u>Aantal te bemonsteren peilbuizen:</u>		246
<u>Aantal meervoudig gebruik*</u>		109
<u>Aantal nieuw te plaatsen</u>		17
<u>Aantal herplaatsingen</u>		3

* peilbuis wordt voor meerdere doeleinden gebruikt, bijv. voor meerdere locaties

Bijlage D Tekeningen en Mastertabel monitoring DBC (deze bijlage is vanwege het formaat (A3) in een apart bijlagenrapport opgenomen)

Zie Bijlagenrapport Duurzaam Bodembeheer Chemelot met referentie D10043508 van 15 november 2021.

Mastertabel monitoring DBC

Figuur 1	Peilbuizen Bron-Pluim Monitoring Sulfaat
Figuur 2	Peilbuizen Bron-Pluim Monitoring Nitraat
Figuur 3	Peilbuizen Bron-Pluim Monitoring Mono- Dichloorbenzeen
Figuur 4	Peilbuizen Bron-Pluim Monitoring Ammonium
Figuur 5	Peilbuizen Bron-Pluim Monitoring Cyanide
Figuur 6	Peilbuizen Bron-Pluim Monitoring Benzeensulfonzuur
Figuur 7	Peilbuizen Monitoring Signaleringszone
Figuur 8	Peilbuizen Overige Monitoring

Bijlage E Overzicht conclusies en adviezen deelrapporten en koppeling naar DBC

De volgende rapporten liggen ten grondslag aan de onderbouwing en het ontwerp van het Duurzaam Bodembeheer Chemelot (DBC) in dit rapport.

1. Herijking uitvoering Plan van Aanpak 2000, periode 2017 – 2020 (pijler 1)
 - Asbest in grond.
 - Kwaliteit leeflaag
 - Kwaliteit grondwater.
2. Beschrijving huidige situatie bodemkwaliteit DSM-terrein Geleen – Stein (pijler 2)
 - Huidige situatie historische gevallen.
 - Huidige situatie deponieën.
 - Actualisatie risico- evaluatie; Arcadis, D10038053:78 van 7 oktober 2021.
 - Effecten natuurlijke lozing oppervlaktewater.
 - Isohypsenvoortloopt van het grondwater.
3. Overige rapportages
 - Beschrijving huidige situatie bodemkwaliteit Louisegroeve.
 - Beschrijving huidige bodemkwaliteit Gipsdeponie.
 - Voortgang en aanpak zorgplichtgevallen DSM (Chemelot terrein).

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de conclusies en aanbevelingen per rapport en de wijze waarop ie zijn meegenomen in het DBC.

Rapport (nummer verwijst naar pijler)	Conclusies / aanbevelingen	Hoe en waar verwerkt in DBC (dit rapport)	Actie op te nemen in fasering DBC
1. Herijking; Asbest in de grond (WSP)	In delen van deelgebied B1, F, M en P kan de kleur worden gewijzigd van geel ('reële kans') naar groen ('verwaarloosbare kans'), zie ook deelkaarten 1 en 4 van bijlage 1.	Aangepaste asbestrisicokaart is opgenomen in DBC, hoofdstuk 8	Elke 4 jaar kaart actualiseren
	Een klein deel van het 'rode' gebied in de zone L1 kan wat ons betreft 'groen' worden, zie deelkaart 4 van bijlage 1.	Aangepaste asbestrisicokaart is opgenomen in DBC, hoofdstuk 8	Elke 4 jaar kaart actualiseren
	Aanvullende boringen uitvoeren om toch te komen tot een voldoende omvangrijk cluster van boorpunten met een aangepaste beoordeling (waardoor de kleur van een deel van een zone zou kunnen worden bijgesteld) is niet kosteneffectief.	Geen vervolg	
	Slotconclusie is dat de asbestkaart regelmatig in positieve zin van kleur veranderd, wat betekent dat in algemene zin de kans op aantreffen van asbest in de bodem van het terrein afneemt door voortschrijdend inzicht in de bodemkwaliteit op basis van	Zie eerste regel	

Rapport (nummer verwijst naar pijler)	Conclusies / aanbevelingen	Hoe en waar verwerkt in DBC (dit rapport)	Actie op te nemen in fasering DBC
	harde gegevens (de uitgevoerde asbestanalyses).		
	De resultaten van asbestanalyses die worden uitgevoerd op monsters van partijen grond op de TOP worden niet ingevoerd in Bosanis.	De resultaten opnemen in BOSANIS en meenemen in actualisatieslagen	De resultaten van asbestanalyses opnemen in BOSANIS en meenemen in actualisatieslagen, zie hoofdstuk 9
	Het is geen standaardprocedure om grond die wordt ontgraven in rode zones (grote kans) op asbest te analyseren.	Geen vervolg	Elke 4 jaar evalueren
1. Herijking Kwaliteit leeflaag (WSP)	Het toevoegen van 20 jaar aan bodemkwaliteitsgegevens aan de database betekent dat de beoordeling van de gebiedseigen kwaliteit op zoneniveau soms slechter is, en soms beter, en in veel zones kan worden gesteld dat die voor de ene stof beter en voor de andere slechter wordt	Aangepaste Bodemkwaliteitskaart opgenomen in hoofdstuk 8.	Elke 4 jaar kaart actualiseren, zie hoofdstuk 9
	Omdat de bodemkwaliteitskaart per definitie geen betrekking heeft op lokale verontreinigingen wordt een nadere uitbijteranalyse uitgevoerd bij de volgende herijking.		Over 4 jaar bij actualiseren kaart uitbijteranalyse meenemen, zie hoofdstuk 9
	Het integreren van PFAS in de bodemkwaliteitskaart zal leiden tot een goed onderbouwd beeld van de aanwezigheid van PFAS in de bodem en eventuele verschillen daarin tussen de verschillende zones.	Aanbeveling opgenomen in hoofdstuk 8	Over 4 jaar bij actualiseren kaart uitbreiding met PFAS afwegen en bij positief advies ook meteen uitbreiden, zie hoofdstuk 9
	Het is aan te bevelen om de procedure van kwaliteitsborging van BOSANIS data als onderdeel van toekomstig uit te voeren actualisaties indien noodzakelijk te actualiseren.	-	Over 4 jaar bij actualiseren kaart kwaliteitsborging BOSANIS data evalueren en waar nodig aanpassen, zie hoofdstuk 9
1. Herijking Kwaliteit grondwater (Arcadis)	In de afgelopen periode is het IMG nagenoeg ongewijzigd doorgezet, de aanbevelingen uit de vorige periode zijn deels in uitvoering genomen.	Regelmatig (twee jaarlijks) evalueren pluim- en signaalmonitoring (hoofdstuk 6)	Twee jaarlijks evalueren drie soorten grondwatermonitoring en waar doelmatig aanpassen meetnet en programma, zie hoofdstuk 9.
	De extra monitoring inspanningen vanuit het Scherff project geven voor de grondwaterkwaliteit van sommige brongebieden een afwijkend beeld ten opzichte van het beeld uit het IMG	Meetnet opnieuw ontwerpen op basis van alle monitoringdata 2000 – 2020 (inclusief Scherff saneringen) én studie met grondwatermodel, zie hoofdstuk 6	Grondwatermodelstudie uitvoeren om signaleringszone meetnet en pluimmonitoring meetnet te optimaliseren, zie hoofdstuk 9

Rapport (nummer verwijst naar pijler)	Conclusies / aanbevelingen	Hoe en waar verwerkt in DBC (dit rapport)	Actie op te nemen in fasering DBC
	Data van drie monitoringsoorten integreren met de data uit de processturing van de verschillende Scherff saneringen	Zie hierboven	De resultaten van alle grondwateranalyses in kader van DBC opnemen in BOSANIS en meenemen in actualisatieslagen, zie hoofdstuk 9
	De betrouwbaarheid van het IMG is beperkt door hoge stromingsnelheden en smalle stroombanen en vergaande verspreiding	Zie 'Meetnet opnieuw ontwerpen ' hierboven	
	De stoffen ammonium, sulfaat, benzeensulfonzuur en chloorbenzenen hebben zich verspreid tot aan de Maas in concentraties boven de T-waarde, voor cyanide is dit niet concreet aan te geven (geen monitoring data) maar wel waarschijnlijk. De parameter benzeen breekt biologisch goed af en bereikt de terreingrenzen in concentraties die slechts de streefwaarde overschrijden.	Zie beschrijving huidige situatie in hoofdstuk 2. Er is bij de monitoring, hoofdstuk 6, onderscheid gemaakt tussen historische verontreinigingen en onbekende verontreinigingen.	Geen
	De Scherff saneringen zullen op termijn een kwaliteitsverbetering van het grondwater laten zien.	Monitoring Scherff saneringen is opgenomen in DBC, zie hoofdstuk 7.	Optimalisatiestudie Scherff saneringen uitvoeren, zie hoofdstuk 9
			Met grondwatermodel prognose berekenen van kwaliteitsverbetering door effecten van de Scherff saneringen, zie hoofdstuk 9.
	Het verontreinigingsbeeld stroomafwaarts van de terreingrens is opgebouwd uit relatief weinig monitoringspunten, dit maakt het niet mogelijk om afdoende onderbouwde uitspraken te doen over omvang en ernst.	In hoofdstuk 6 beschreven hoe en welke pluimen nader onderzocht moeten worden	Uitvoeren pluimonderzoeken en eventueel aanpassen risico evaluatie, zie hoofdstuk 9.
	Aantal bronlocaties vormt niet langer een bedreiging voor de grondwaterkwaliteit stroomafwaarts.	In hoofdstuk 2 analyse opgenomen van brongebieden die onder DBC door zullen gaan en voor welke bron monitoring zal afvallen	Grondwatermodelstudie uitvoeren om signaleringzone smeeetnet en pluimmonitoring meetnet te optimaliseren, zie hoofdstuk 9
	Voor 6 bronlocaties wordt, na 20 jaar monitoring, geadviseerd de monitoring volledig te stoppen	Die 6 bronlocaties vallen af. Zie hoofdstuk 6, maar voor sommige bronlocaties wordt nader onderzoek voorgesteld om definitief besluit te kunnen nemen in DBC mee of niet	Nader onderzoeken bronlocaties en pluimonderzoek, zie hoofdstuk 9.

Rapport (nummer verwijst naar pijler)	Conclusies / aanbevelingen	Hoe en waar verwerkt in DBC (dit rapport)	Actie op te nemen in fasering DBC
	Onderzoek of een aanvullende saneringsmaatregel bij bron 7 en/of 13 de monitoringtermijn kan verkorten	Zie beschrijving in hoofdstuk 7	Onderzoek is opgenomen in hoofdstuk 9, DBC fase 1
2 Beschrijving huidige situatie; Actualisatie risico evaluatie	Potentieel risico ter plaatse van verblijfruimten in bodemkwaliteitszones met P95 waarde die veilige grenswaarde benzeen of toluen overschrijdt, niet uit te sluiten. In stap 3 volgt nadere beschouwing van voornoemde locaties en overige locaties(overschrijdingen grenswaarde grond voor uitdamping op boorpuntniveau en deelgebied niveau).	Zie beschrijving in hs. 3	Stap 3 opgenomen in hoofdstuk 9, DBC fase 1.
	Indien gebruik grondwater ontraden wordt en nageleefd wordt zijn er geen risico's (verbod op gebruik grondwater binnen systeemgebied voor drinkwater, veedrenking, beregening en irrigatie)	Zie beschrijving in hoofdstuk 3	Advies om lokaal gebruik van grondwater te ontraden opgenomen in hoofdstuk 9, fase 1 DBC.
2 Huidige situatie bodemkwaliteit Chemelot site Geleen – Stein, historische verontreinigingen	Op bronlocatie en niet bronlocatieniveau is voor een aantal locaties een advies uitgewerkt. Deze adviezen voor nader onderzoek, saneringsonderzoek of de aanpassing van de monitoring dienen de komende periode (0222 – 2014) opgevolgd te worden Om van de aanpak uit het PvA2000 te komen tot ene gebiedsgerichte aanpak is het actualiseren en optimaliseren van ene grondwatermodel met beschikbare meetdata gewenst. Uitvoeren van een saneringsonderzoek voor bron 7 en bron 13. Benedenstrooms van de Mauritsdeponie maar bovenstrooms van de LKZZF aanvullende peilbuizen te plaatsen om vast te stellen of de LKZZF een bron van benzeensulfonzuur is.	Zie beschrijving is hoofdstuk 2, met uitzondering van een mogelijk onbekende bron benzeensulfonzuur.	Zie hoofdstuk 6. Onderzoek naar mogelijke, maar onbekende bron voor benzeensulfonzuur is niet vermeld.
2 Huidige situatie, effecten natuurlijke lozing op de Maas (NLO), rapport Monitoringsplan	Voor parameters chloorbenzenen, cyanide, sulfaat, nitraat en benzeensulfonzuur voldoet de emissie/immissie toets. Voor	Zie hoofdstuk 6 onder overige monitoring	Zie hoofdstuk 9 uitvoeren monitoring NLO

Rapport (nummer verwijst naar pijler)	Conclusies / aanbevelingen	Hoe en waar verwerkt in DBC (dit rapport)	Actie op te nemen in fasering DBC
Natuurlijke lozing oppervlaktewater	ammonium is dit niet duidelijk, er wordt monitoring voorgesteld.		
2 Huidige situatie, isohypsenpatroon en grondwaterstroming	De meetreeksen uit de database bevatten nog een aantal uitbijters. Aanbevolen wordt om na het invoeren van de meetdata elke keer een validatie uit te voeren. Het wordt aanbevolen om voor elke peilbuis apart te bekijken en te beoordelen waar mogelijke afwijkingen en gemeten stijghoogten door veroorzaakt kunnen worden. Dit vergroot de betrouwbaarheid. Het meetnet is geschikt voor waterkwantiteitsanalyses (zoals het maken van een isohypsenkaart). Een aantal peilbuizen zouden continu bemeten kunnen worden om de betrouwbaarheid te verhogen. Voor het construeren van de isohypsenkaart zijn ter plaatse van Stein en Elsloo relatief weinig peilbuizen beschikbaar. Voor het bepalen van het juiste beeld in de Zuidwest hoek verdient het aanbeveling een aantal peilbuizen toe te voegen (eventueel bij te plaatsen). Bij het aanwijzen van nieuwe monitoringslocaties benedenstrooms van een verontreiniging dient rekening gehouden te worden met onzekerheid. Het is goed om op enige afstand van een aangewezen peilbuis lateraal aan de stroombaan nog ene meetpunt te plaatsen. Gegevens van bekende verontreinigingen kunnen gebruikt worden om het stijghoogtepatroon te valideren.	Hoofdstuk 6	De acties zijn niet specifiek verwerkt in hoofdstuk 9, dit is alsnog mogelijk bij de acties grondwatermodel en databeheer.
3. Overige rapportages Beschrijving huidige situatie, Gipsdeponie	DSM zal de monitoring van de peilbuizen en de afvoer van het percolaat uittredend uit de tussenafdichting van de Gipsdeponie blijven uitvoeren conform de met Bodemzorg Limburg gemaakte contractuele afspraken (zie par. 4.1.). Dit houdt in het bemonsteren en analyseren van grondwater uit 9 peilbuizen en onderhoud aan die	Zie beschrijving in hoofdstuk 2	Monitoringprogramma opgenomen in hoofdstuk 7.

Rapport (nummer verwijst naar pijler)	Conclusies / aanbevelingen	Hoe en waar verwerkt in DBC (dit rapport)	Actie op te nemen in fasering DBC
	peilbuizen, afvoer van afgevangen percolaat naar IAZI.		
3. Overige rapportages, beschrijving huidige situatie, Louisegroeve	De Provincie Limburg is verantwoordelijk voor de nazorg. De uitvoering hiervan is door de Provincie, middels contract, uitbesteed aan DSM. Voor de grondwatermonitoring worden op basis van de lokale geohydrologie en de situering van het brongebied geen wijzigingen in de monitoringsstrategie voorgesteld.	Zie beschrijving in hoofdstuk 2	Monitoringprogramma opgenomen in hoofdstuk 6.
3. Beschrijving huidige situatie; deponie Mauritsdeponie	In het algemeen zijn er geen bijzonderheden te melden wat betreft de isolerende werking van de voorzieningen in de Mauritsdeponie. De concentraties aan nitraat (2019), sulfaat, benzeensulfonzuur liggen boven de signaalwaarde. Op basis hiervan is besloten het geohydrologisch scherm niet uit te schakelen. Alle in de vergunning opgenomen controles zijn uitgevoerd. Het jaarlijks herhalingsonderzoek naar eventuele zettingen wordt ook in 2021 doorgezet. Er wordt momenteel een stabiliteitsonderzoek voor de Mauritsdeponie uitgevoerd.	In hoofdstuk 2 is een beschrijving van de situatie opgenomen.	Het onderhoud en monitoringprogramma zijn opgenomen in hoofdstuk 7.
3. Beschrijving huidige situatie; deponie Kat berging	Er is een beheer en controle plan opgesteld. Dit plan schrijft voor dat er jaarlijks een rapportage wordt opgesteld met aandacht voor; resultaat stijghoogtemetingen en waterkwaliteitsmetingen, evaluatie controle diepwand, uitgevoerde onderhoudswerkzaamheden.	In hoofdstuk 3 beknopte omschrijving opgenomen.	BCP wordt behandeld in hoofdstuk 7. Jaarrapportage komt terug in hoofdstuk 9.

Bijlage F Matrix beheer- en controleplan Mauritsdeponie

Omschrijving	Methodiek en frequentie	Criteria	Onderhoud en herstel
Het in stand houden van de deklaag (60 cm) met vegetatie om de onderliggende drainages en afdichtingen te beschermen.	Visuele inspectie, eens per kwartaal	Geen afwijkingen in de vegetatie en in de deklaag	Regulier onderhoud (o.a. verwijderen diepe wortels) Bij afwijkingen, vaststellen van de oorzaak en herstel (start herstel binnen een maand).
Het functioneren van de drainagesystemen en het afvoersysteem waarborgen en de systemen in goede staat houden.	Visuele inspectie 4x per jaar. Eens per 6 jaar camera inspectie	Goede staat van onderhoud, vrij van vervuiling en water(af)voerend. Voegovergangen dienen waterdicht te zijn.	Systeem doorspuiten en/of herstellen (aanvang binnen acht weken na constatering). Verstopingen dienen binnen 3 maanden na constatering te worden verholpen. De aanvang van herstelwerkzaamheden van de ringgoten dient binnen 1 maand na signaleren gestart te zijn.
De bovenafdichting van Deponie 1 en zone-B berg (25 cm, mengsel van zand en bentoniet) in goede staat houden	Nadere visuele inspectie aan de hand van inspecties bij de deklaag (no. 1)	Geen significante afwijkingen o.a.: - Erosie, inklinking. - Ingesloten laagtes. - Deformaties. - Waterverzadiging, verweking	Nader onderzoek middels een op de situatie toegespitste onderzoeksopzet en aan de hand daarvan start van eventueel herstel binnen 3 maanden na constateren.
Goede staat en goed functioneren van de bovenafdichting Deponie 2 (PE-folie).	Bij veranderingen in de deklaag (no. 1) onderzoek naar de toestand van de folie Minimaal 3 plaatsen folie check (1 m ²).	Technisch in orde, d.w.z. geen gaten of scheuren. Niet aangetast of beschadigd	Bij constateren van gaten of scheuren reparatie starten binnen 1 maand na constatering en constatering direct melden bij bevoegd gezag.
Monitoren hoeveelheid percolaatwater (> 25m ³ /jaar) uit Deponie 2 percolaatopvang, afvoer en verwerking (drainage tussen 1 en 2).	Afvoerdebit pomp put meten en analyse van percolaatwater (1x per jaar) Controle technische werking percolaatpomp (1x kwartaal)	Afvoer moet functioneren	Onderzoek naar oorzaak bij sterke toename percolaatwater en herstel oorzaak. Evt. aanpassen bemonsteringsregiem. Indien nodig herstel pomp en verstopingen. Start herstel binnen 1 maand na constateren
Bewaken grondwaterkwaliteit m.b.v. peilbuizen en geohydrologisch scherm.	Grondwaterkwaliteit-monitoring jaarlijks + grondwaterstanden, kwartaal + jaarlijkse controle debietmeter	Het geohydrologisch scherm dient operationeel te zijn en in stand te worden gehouden.	In werking stellen geohydrologisch scherm bij overschrijding criteria grondwater en afvoer van opgepompt water naar de IAZI. Vervangen peilbuizen en pompen bij uitval plus registreren onttrokken water (m ³ /jaar).
Meten inklinking, zetting en deformaties van de deklaag (no 1) en de ringgoot (no 2) en in goede staat houden deklaag en monitoren stabiliteit deklaag plus deponieën	Hoogtemetingen zakbakens en meetpunten ringgoot (2x per jaar)	Voorkomen functievermindering van deklaag, drainage alsmede voorkomen waterverzadiging en afschuifrisico's.	Bij het meten van significante verschillen: - de oorzaak opsporen; - actie nemen voor zover aan de orde in aansluiting op aanpak stabiliteit Mauritsdeponie;

Omschrijving	Methodiek en frequentie	Criteria	Onderhoud en herstel
			- alsmede eventueel herstel van deklaag of afvoer.
In stand houden van ontluchting in Deponie 2	Visuele controle, 2x per jaar	Ontluchtingsbuizen dienen in goede staat te zijn	Direct herstel bij beschadiging
In stand houden afrastering	Visuele inspectie, ieder kwartaal	De afrastering en poorten dienen van deugdelijke kwaliteit te zijn	Aangetroffen beschadigingen dienen direct te worden hersteld
Aanwezigheid en leesbaarheid van de bebording waarborgen en betreding voorkomen.	Visuele inspectie, ieder kwartaal	Borden dienen in goede technische staat te verkeren	Aangetroffen beschadigingen direct herstellen of borden vervangen

Rapport Mauritsdeopnie, Onderhouds- en Monitoringsplan met referentie T&PBF1864-102-100R005F01 van 8 mei 2018 is opgenomen in het Bijlagenrapport Duurzaam Bodembeheer Chemelot met referentie D10043508 van 15 november 2021.

Bijlage G Matrix beheer- en controleplan Kat berging

Omschrijving	Methodiek en frequentie	Criteria	Onderhoud en herstel
Controleprogramma			
Peilen grondwaterstanden in berging	Handmatige opname waterstand in peilbuizen 106PB264, - 265, - 034, - 266, -016 (f1), -005 (f1), - 015 (f2) – maandelijks	Meting van de peilbuizen 106PB266 respectievelijk 106PB016 (f1) ligt ten minste een halve meter hoger dan de meting van de peilbuizen 106PB265 respectievelijk 106PB264.	Niet van toepassing
Peilen grondwaterstanden nabij de berging	Handmatige opname waterstand in peilbuizen 106PB005 (f2), - 022, -263, -016 (f2), -020, -019, -003 (f2), -004 (f2), -021, -351, - 352 - halfjaarlijks	De peilbuizen 106PB351 en 106PB352 met filter in het stortlichaam dienen een constante waterstand te meten. Fluctuatie van de waterstand in het stortlichaam betekent dat water in of uit het stortlichaam stroomt. De monitoring van de overige peilbuizen dient uit voorzorgprincipe. Er zijn geen voorwaarden verbonden aan de stijghoogtemetingen.	Niet van toepassing
Kwaliteitsgegevens grondwater in berging	De waterkwaliteitsparameters waarop het grondwater gemonitord zal worden zijn ammoniumstikstof, cyanide (totaal en vrij), sulfaat, antimoon en uranium238. Eens per kwartaal en halfjaarlijks	Door naar trendmatige veranderingen te kijken wordt onderzocht of sprake is van lekkage vanuit het stortlichaam naar de Maasafzettingen en of sprake is van lekkage vanuit de katalysatorberging naar buiten toe.	Niet van toepassing
Controle afvoer water lekdetectiesysteem	Visuele controle emmertjes in controleputten Eens per kwartaal	Indien zich een lekkage in de bovenste folie voordoet zal regenwater via de lekdetektie-drains in de in de controleputten geplaatste emmertje stromen.	Indien bij controle blijkt dat zich water (uitgezonderd condenswater) in één of meerdere emmertjes bevindt is er sprake van lekkage en moet bekeken worden of het zinvol is de schade te herstellen en zo ja, op welke termijn dit dient te geschieden.
Controle afvoer ringdrains	Visuele controle verzamelput oostzijde van de berging. Eens per kwartaal	Controle dient plaats te vinden na een periode van regenval. Indien na diverse controles geen waterafvoer wordt waargenomen dient onderzocht te worden wat de oorzaak is.	Als ten gevolge van schade het regenwater op een andere wijze wordt afgevoerd dient deze schade binnen 3 maanden achterhaald en hersteld te worden. Indien deze termijn bij grote schade niet realiseerbaar is, worden de bevoegde gezagen hiervan op de hoogte gesteld
Controle folie op verdachte plaatsen	Jaarlijks	Het is mogelijk dat de folie ten gevolge van zettingen of externe invloeden beschadigd wordt of scheurt. Hierbij kan gedacht worden aan schade ten gevolge van voertuigen (maaimachines), knaagdieren of zettingen.	Indien een locatie als verdacht kan worden aangemerkt dient de folie ter plaatse vrij gegraven en geïnspecteerd te worden. Bij schade moet het betreffende deel binnen 3 maanden hersteld worden. Indien deze termijn bij grote schade niet realiseerbaar is, worden de bevoegde gezagen hiervan op de hoogte gesteld.

Omschrijving	Methodiek en frequentie	Criteria	Onderhoud en herstel
Controle werking diepwand	Geschiedt op drie manieren: 1) Monitoren stijghoogteverschil over diepwand 2) Monitoren trendmatige afwijkingen stijghoogteverschil over diepwand 3) Simuleren stijghoogtefluctuatie van de grondwaterstand binnen de diepwanden. Jaarlijks	Ad 1) Op de locaties waar de diepwand de stroming van water in de Maasafzettingen dusdanig blokkeert dat het grondwater aan de buitenzijde van de diepwand, als het ware, opgestuwd wordt tegen de diepwand, wordt gemonitord of sprake blijft van een stijghoogteverschil van minimaal een halve meter. Het gaat om het stijghoogteverschil tussen de peilbuizen 106PB266 (buiten) en 106PB265 binnen en om de peilbuizen 106PB016 (f1) (buiten) en 106PB264 (binnen). Maandelijks worden de grondwaterstanden in de peilbuizen opgenomen en wordt het stijghoogteverschil gecontroleerd. Eens per jaar wordt het opgetreden stijghoogteverschil in elke maand van afgelopen jaar gerapporteerd. Ad 2) Aanvullend op het absolute stijghoogteverschil van een halve meter onder ad 1, wordt ook gekeken of de genoemde peilbuizen geen trendmatige afwijkingen in het stijghoogtebeeld ten opzichte van elkaar vertonen. Een trendmatige afname van het stijghoogteverschil over de diepwand, duidt op mogelijke lekkage van de diepwand. Voor de controle op trendmatige afwijkingen wordt het stijghoogteverschil in de tijd bekeken. Ad 3) Het stijghoogte verloop binnen de katalysatorberging moet te verklaren zijn op basis van het stijghoogteverloop in de miocene zanden buiten de katalysatorberging. De diepwanden en de bovenafdichting behoren waterdicht te zijn. Uitwisseling kan alleen plaatsvinden door de scheidende laag (klei plus bruinkool) tussen de Maasafzettingen en de miocene zanden. Gecontroleerd wordt of de stijghoogtefluctuatie in de Maasafzettingen in de katalysatorberging zich ook daadwerkelijk zo gedraagt dat deze geheel en alleen te verklaren is op basis van de fluctuatie en absolute stijghoogte in de miocene zanden onder de katalysatorberging.	Indien sprake is van verminderd functioneren van de diepwand dient gekeken te worden of gelokaliseerd kan worden waar de lekkage zich bevindt. Als een lekkage in de diepwand wordt aangetoond dient deze zo spoedig mogelijk verholpen te worden. Afhankelijk van de omvang van het lek en van het aantal lekkages kan gekozen worden voor de volgende reparatiemethoden: • Injecteren van de grond rondom het lek aan de buitenzijde van de diepwand. • Gedeeltelijk plaatsen van een nieuwe diepwand aansluitend op de bestaande wand. • Plaatsen van een geheel nieuwe diepwand rondom de bestaande afscherming. Indien de locatie niet gespecificeerd kan worden zal een groter gedeelte van de diepwand voorzien moeten worden van een nieuwe diepwand voor de oude diepwand. In het uiterste geval zal een geheel nieuwe diepwand geplaatst moeten worden rondom de oude diepwand. Het (gedeeltelijk) aanbrengen van een nieuwe diepwand om de oude kan in principe geheel geschieden volgens de werkwijze waarbij ook de huidige wand is aangebracht.

Omschrijving	Methodiek en frequentie	Criteria	Onderhoud en herstel
Waterbalans berekening	Jaarlijks wordt gekeken of sprake is van toestroom van water de katalysatorberging in, of dat water uit de katalysatorberging is gestroomd. De berekende hoeveelheid water die in- of uitgestroomd is wordt gerapporteerd in de jaarrapportage.	Voor de waterbalansberekening wordt ervan uit gegaan dat de bovenafdeling en diepwanden waterdicht zijn. Dit betekent dat fluctuaties van de stijghoogte in de Maasafzettingen binnen de katalysatorberging wordt veroorzaakt door stroming van water door de scheidende klei- en bruinkoollaag tussen de Maasafzettingen en de miocene zanden. Wanneer sprake is van een flux uit de katalysatorberging door scheidende klei- en bruinkoollaag naar de miocene zanden toe, dan daalt de stijghoogte in de Maasafzettingen binnen de katalysatorberging. Deze stijghoogte wordt gemeten in peilbuis 106PB264. Op basis van de daling van de stijghoogte wordt direct een schatting verkregen van het debiet dat de katalysatorberging uit is gestroomd. Dit is namelijk gelijk aan de stijghoogtedaling vermenigvuldigd met het poriëvolume (0,3) van de Maasafzettingen vermenigvuldigd met het oppervlak van de katalysatorberging binnen de diepwanden. Op dezelfde wijze kan berekend worden aan de hand van de stijging van de waterstand in de Maasafzettingen binnen de katalysatorberging hoeveel water de katalysatorberging binnen is gestroomd.	Niet van toepassing
Controle zetting van de berging	Hoogtemeting op de katalysatorberging aanwezige zakbakken Jaarlijks	Indien blijkt dat de totale zetting op de top de aangebrachte overhoogte van 0,5 meter overschrijdt dient de afdekking opnieuw aangebracht te worden met een nieuwe overhoogte. De nieuwe overhoogte wordt vastgesteld door berekening van de nog resterende zettingen.	Niet van toepassing
<i>Onderhoudsprogramma</i>			
Onderhoud begroeiing	Begrazen, maaien en eventueel frezen en bijzaaien van kale plekken. Jaarlijks		Diep wortelende vegetatie dient zo spoedig mogelijk verwijderd te worden
Onderhoud voorzieningen	Visuele inspectie hekwerken, poorten, bordessen en trappen Jaarlijks		Indien hieraan schade is ontstaan of roestvorming is opgetreden dient dit verholpen te worden door vernieuwen, reparatie en/of schilderwerk.
Onderhoud drains	Controle van de werking van zowel de lekdetectie-drains als de drains in de ringsloot. Driejaarlijks		Indien defecten worden geconstateerd dienen deze gerepareerd te worden.

Omschrijving	Methodiek en frequentie	Criteria	Onderhoud en herstel
Controle ringsloot	Controle op lekkages middels standproeven. Door de ringsloot te verdelen in bijvoorbeeld vijf delen en vervolgens deze delen afzonderlijk te vullen met water kan gecontroleerd worden of de folie onder de ringsloot lekt. Na 40 jaar (2031)	Indien verdenking bestaat dat de ringsloot lek is kan de ringsloot gecontroleerd worden op lekkages door middel van standproeven. Door de ringsloot te verdelen in bijvoorbeeld vijf delen en vervolgens deze delen afzonderlijk te vullen met water kan het deel waarin zich het lek bevindt eenvoudig bepaald worden. Zodra het deel van de ringsloot waarin zich het lek bevindt gevonden is dient de schade binnen een termijn van 3 maanden hersteld te worden. Indien deze termijn bij grote schade niet realiseerbaar is, worden de bevoegde gezagen hiervan op de hoogte gesteld	Doel van de controle is vaststellen of de levensduur van 50 jaar realistisch is, of vervanging eerder dient te geschieden of dat de levensduur inschatting verlengd kan worden.
Controle bovenafdichting	Controle op lekkage door het (gedeeltelijk) blootleggen en inspecteren van de folie. Na 40 jaar (2031)	Indien schade of afwijkingen aan de bovenafdichting vastgesteld worden, dienen deze binnen een termijn van 3 maanden te worden gerepareerd. Indien deze termijn bij grote schade niet realiseerbaar is, worden de bevoegde gezagen hiervan op de hoogte gesteld.	Op basis van de inspectie van de folie wordt de nog verwachte levensduur van de folie geschat. Hierbij wordt aangenomen dat ook de folie van het lekdetectiesysteem en de folie onder de ringsloot qua levensduur overeenkomen. Voor zowel de bovenafdichting het lekdetectiesysteem en de ringsloot wordt in principe dezelfde levensduur geschat.

Rapport Beheers- en controleplan katalysatorberging met referentie BC8717-121-100 van 27 maart 2015 is opgenomen in het Bijlagenrapport Duurzaam Bodembeheer Chemelot met referentie D10043508 van 15 november 2021.

Colofon

DUURZAAM BODEMBEHEER CHEMELOT
GEWIJZIGDE BODEMSANERINGSAAHPAK DSM - TERREIN GELEEN - STEIN, UITVOERINGSPERIODE 2022 - 2032

KLANT

DSM Industriegrond BV en Site grond BV

AUTEUR

Marc van Tulder, Hans Slenders, Stan Cals (RHDHV), Erik Schurink (WSP)

PROJECTNUMMER

30073246

ONZE REFERENTIE

D10041769:61

DATUM

15 november 2021

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

VRIJGEGEVEN DOOR

Marc van Tulder
Projectmanager

Marc van Tulder
Projectmanager

Over Arcadis

Arcadis is een toonaangevend wereldwijd ontwerp- en consultancybureau voor de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij maken het verschil voor onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Met 27.000 mensen in meer dan 70 landen genereerden we in 2020 een omzet van €3,3 miljard. Wij ondersteunen UN-Habitat met kennis en expertise om leefomstandigheden te verbeteren in gebieden getroffen door de gevolgen van de klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 1018
5200 BA 's-Hertogenbosch
Nederland

T +31 (0)88 4261 261