

Aanvullend bodemonderzoek arseen Oostermaatsteeg te Gramsbergen

17 augustus 2022

Kenmerk R001-1287316XME-V01-kst-NL

Verantwoording

| | |
|--|--|
| Titel | Aanvullend bodemonderzoek arseen Oostermaatsteeg te Gramsbergen |
| Opdrachtgever | Gemeente Hardenberg |
| Projectleider | Erik Vonkeman |
| Auteur(s) | Steffan Meijer |
| Tweede lezer | Stefan Kasemier, John van Tol (risicobeoordeling) |
| Uitvoering meet- en inspectiewerk | Kees (K.R.) Meerlo en Jan (J.M.A.) Bouwmeester (TAUW, certificaatnummer K54913) |
| Projectnummer | 1287316 |
| Aantal pagina's | 24 |
| Datum | 17 augustus 2022 |
| Handtekening | Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven. |

Colofon

TAUW bv
W.A. Scholtenstraat 3a
Postbus 722
9400 AS Assen
T +31 59 23 91 30 0
E info.assen@tauw.com

Inhoud

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Inleiding | 5 |
| 2 | Vooronderzoek | 5 |
| 2.1 | Algemeen | 5 |
| 2.2 | Locatiegegevens | 6 |
| 2.3 | Regionale bodemopbouw en geohydrologie | 7 |
| 2.4 | Historische gegevens | 7 |
| 2.5 | Uitgevoerde bodemonderzoeken en verontreinigingssituatie | 8 |
| 2.6 | Conclusie vooronderzoek..... | 11 |
| 3 | Onderzoeksstrategie en uitgevoerde werkzaamheden | 11 |
| 3.1 | Onderzoeksstrategie | 11 |
| 3.2 | Uitgevoerde werkzaamheden | 12 |
| 3.3 | Veiligheid, kwaliteit en duurzaamheid | 12 |
| 4 | Resultaten | 13 |
| 4.1 | Zintuiglijke waarnemingen..... | 13 |
| 4.2 | Veldmetingen grondwater | 13 |
| 4.3 | Resultaten grond..... | 14 |
| 4.4 | Resultaten grondwater | 15 |
| 4.5 | Verontreinigingssituatie..... | 15 |
| 5 | Risicobeoordeling..... | 17 |
| 5.1 | Gebruikte risicomodellen en uitgangspunten | 18 |
| 5.2 | Resultaten | 21 |
| 5.3 | Conclusie risicobeoordeling | 22 |
| 6 | Conclusies en aanbevelingen..... | 23 |

Kenmerk R001-1287316XME-V01-kst-NL

| | |
|------------|--|
| Bijlage 1 | Regionale ligging onderzoekslocatie |
| Bijlage 2 | Kaart situering monsternemingspunten |
| Bijlage 3 | Veiligheid en kwaliteit |
| Bijlage 4 | Boorprofielen |
| Bijlage 5 | Toetsingskader |
| Bijlage 6 | Getoetste omgerekende analyseresultaten |
| Bijlage 7 | Analysecertificaten |
| Bijlage 8 | Verontreinigingssituatie grond |
| Bijlage 9 | Uitdraaien Sanscrit en risicotoolbox duurzame geschiktheid |
| Bijlage 10 | Overzicht gebruikte resultaten voor risicobeoordeling |

1 Inleiding

In opdracht van gemeente Hardenberg heeft TAUW een aanvullend bodemonderzoek naar arseen (volgens NEN 5740¹) uitgevoerd op een perceel gelegen aan de Oostermaatsteeg te Gramsbergen.

Achtergrondinformatie en aanleiding

De gemeente Hardenberg is voornemens een perceel gelegen aan de Oostermaatsteeg in Gramsbergen in te richten als moestuinencomplex. Naar aanleiding hiervan heeft MUG Ingenieursbureau in maart 2022 een verkennend (water)bodemonderzoek uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek zijn in de humeuze bovengrond matig verhoogde gehalten aan arseen aangetoond. De gemeten gehalten aan arseen in de bovengrond zijn vermoedelijk de oorzaak van de aanwezigheid van ijzerconcreties (natuurlijke oorsprong). De gemeten gehalten aan arseen zijn zodanig verhoogd waargenomen dat negatieve effecten kunnen optreden bij kinderen na ingestie van grond. Naar aanleiding van deze resultaten wenst de gemeente Hardenberg meer inzicht te krijgen in de verspreiding van de gehalten aan arseen in de bovengrond en of de bodem op locatie geschikt is voor het beoogde gebruik als moestuin. Hetgeen vormt de aanleiding tot onderhavig onderzoek.

Doelstellingen

Het doel van het aanvullend bodemonderzoek is meerledig namelijk:

- Het meer in detail vaststellen van de verspreiding van arseen in de grond
- Nagaan of de sterk verhoogde concentratie met arseen in het grondwater tijdens voorgaand onderzoek van MUG Ingenieursbureau reproduceerbaar is
- Op basis van de resultaten uit het aanvullende bodemonderzoek beoordelen of de bodem (grond en grondwater) op locatie op basis van arseen geschikt is voor het beoogde gebruik als moestuin (risicobeoordeling)

2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

Uit aangeleverde gegevens van de Omgevingsdienst IJsselland blijkt dat door MUG Ingenieursbureau in maart 2022 een vooronderzoek conform de NEN 5725² is uitgevoerd. Gezien de aanleiding van het onderzoek is ervoor gekozen om de onderzoeksvragen te beantwoorden behorend bij aanleiding A uit de NEN 5725. In paragraaf 2.6 staat de conclusie van het vooronderzoek weergegeven.

¹ NEN 5740: Bodem - Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, januari 2009/A1:2016

² NEN 5725: Bodem – Strategie bij het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, oktober 2017

Kenmerk R001-1287316XME-V01-kst-NL

Voor het inventariseren van de verdachte deellocaties (voormalige of huidige bedrijfsactiviteiten, dempingen, tanks, incidenten et cetera) zijn de volgende informatiebronnen geraadpleegd:

- BAG-gegevens
- Kadaster
- Straat- en luchtfoto's van Cyclomedia Streetsmart
- Straat- en luchtfoto's van Google Maps
- Historische topografische kaarten van Topotijdreis
- Door de opdrachtgever aangeleverde informatie
- Omgevingsdienst IJsselland
- Terreinverkenning voorafgaand aan de veldwerkzaamheden

2.2 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie is gelegen ten noordoosten van de woonwijk De hoge Esch in Gramsbergen. De locatie wordt aan de zuidzijde begrenst door de weg Oostermaatsteeg. Aan de oostzijde is de spoorweg (Zwolle-Emmen) aanwezig met tussen de locatie en het spoor een groenstrook met watergang (sloot). De locatie is momenteel in gebruik als weiland/grasland en heeft een totale oppervlakte van circa 6.000 m². De regionale ligging van de onderzoekslocatie is opgenomen in bijlage 1. In figuur 2.1 is de situering van de onderzoeklocatie weergegeven. Alle overige informatie is weergegeven in tabel 2.1.



Figuur 2.1 Situering onderzoekslocatie (bron: opdrachtgever)

Kenmerk R001-1287316XME-V01-kst-NL

Tabel 2.1 Algemene gegevens onderzoekslocatie

| Onderdeel | |
|---|---|
| Kadastrale gegevens (www.kadaster.nl) | Gemeente: Gramsbergen Sectie: D Perceel: 4368 (deels) |
| RD-coördinaten (X/Y) | X: 242.109, Y: 513.934 |
| Bevoegd gezag | Gemeente Hardenberg |
| Verhardingssituatie (m ²) | Geen verhardingen aanwezig |
| Bebouwing (m ²) | Geen bebouwingen aanwezig |
| Voormalig gebruik | Weiland/grasland |
| Huidig gebruik | Weiland/grasland |
| Toekomstig gebruik | Moestuinencomplex |
| Bodemfunctieklasse ¹ | Wonen |
| Bodemkwaliteitsklasse incl. PFAS ² | Bovengrond: Landbouw/natuur Ondergrond: Landbouw/natuur |

¹ Bron: Nota bodembeheer Regio IJsselland, versie 6 februari 2013+

² Verlenging bodemkwaliteitskaart Regio IJsselland, TAUW, kenmerk R002-1272549ODR-V04-mwl-NL, 15 april 2020

2.3 Regionale bodempopbouw en geohydrologie

In tabel 2.2 staan de regionale geohydrologische gegevens ter plaatse van de onderzoekslocatie weergegeven. Lokale omstandigheden zoals waterlopen, drainagesystemen, (lekkende) rioleringen en dergelijke kunnen de regionale stromingsrichting van het freatisch grondwater beïnvloeden.

Tabel 2.2 Regionale geohydrologische gegevens en bodempopbouw

| Onderdeel | Bevinding | Informatiebron |
|--|--|--|
| Regionale bodempopbouw | Kalkloze poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 2 | Bodemkaart van Nederland, WUR ¹ |
| Maaiveldhoogte | 8.16 m +NAP | AHN ² |
| Stijghoogte freatische grondwater | 6.76 m +NAP | NAGROM ³ |
| Verwachte regionale grondwaterstromingsrichting van het eerste watervoerend pakket | Zuid West | NAGROM ³ |
| In een grondwaterbeschermingsgebied? | Nee | INSPIRE View ⁴ |
| Onttrekkingen binnen de onderzoekslocatie? | Nee | wkotool.nl ⁵ |

¹ <https://www.wur.nl/nl/show/Bodemkaart-1-50-000.htm>, ² Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN2), ³ NAGROM, Nationaal GRondwater Model, ⁴ INSPIRE view service voor AreaManagement van de gezamenlijke provincies, ⁵ Betreft onttrekkingen die zowel vergunningsplichtig als meldingsplichtig zijn

2.4 Historische gegevens

Uit (historische) topografische kaarten (www.topotijdreis.nl) blijkt dat de onderzoekslocatie al meer dan 100 jaar in gebruik is als weiland/grasland.

Voor zover bekend zijn er geen gegevens bekend van voormalige bebouwingen, dempingen, voormalige bedrijfsactiviteiten en/of calamiteiten waardoor de bodem verontreinigd kan zijn geraakt. In figuren 2.2 en 2.3 is de ontwikkeling van de locatie in de afgelopen 60 jaar weergegeven.



Figuur 2.2 Onderzoeklocatie rond 2021 (links) en rond 2000 (rechts) Bron: www.topotijdreis.nl



Figuur 2.3 Onderzoeklocatie rond 1980 (links) en rond 1960 (rechts) Bron: www.topotijdreis.nl

2.5 Uitgevoerde bodemonderzoeken en verontreinigingssituatie

Op de onderzoeklocatie

Uit aangeleverde informatie van de omgevingsdienst IJsselland blijkt dat de bodem ter plaatse van de onderzoeklocatie in april 2022 door MUG Ingenieursbureau eerder is onderzocht³. De aanleiding tot de uitvoering van het verkennend (water)bodemonderzoek werd gevormd door voorgenomen herontwikkeling van de locatie tot moestuincomplex.

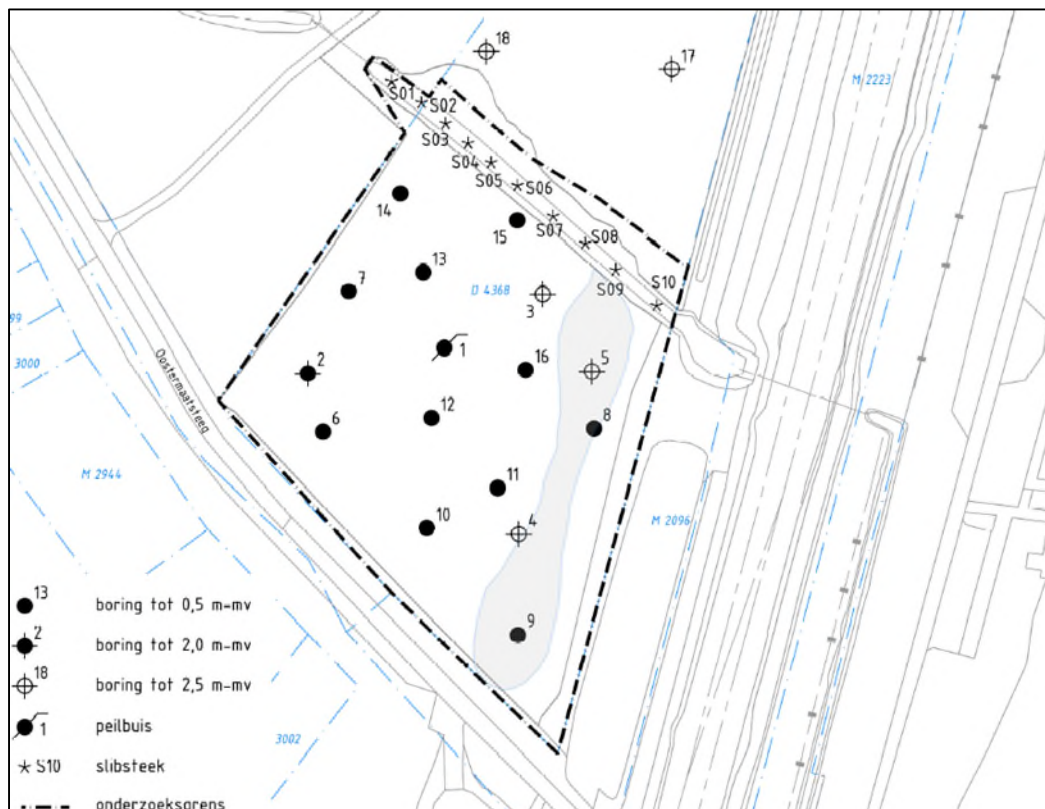
Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat in de opgeboorde bovengrond (0,35-0,55 m -mv) ter plaatse van boorpunt 2 een sterk kooldeeltjes houdende grondlaag is aangetroffen. Daarnaast blijkt met name de humeuze bovengrond (0,0-0,7 m -mv) zwak tot sterk gleyhoudend (oerdelen) is. Verder zijn zintuiglijk in de grond geen bijzonderheden waargenomen. Een overzicht van de boorpunten is weergegeven in figuur 2.4.

³ Verkennend (water)bodemonderzoek ter plaatse van toekomstig volkstuintencomplex aan de Oostermaatsteeg te Gramsbergen, MUG Ingenieursbureau, projectnummer 21301305, 4 april 2022

Uit de analysesresultaten blijkt dat in de sterk kooldeeltjes houdende grondlaag (0,35-0,55 m -mv) ter plaatse van boorpunt 2 en in het samengestelde zandhoudende humeuze bovengrond (0,0-0,5 m -mv) mengmonster mmbg1 (bestaande uit boorpunten 1 t/m 3, 6, 7 en 12 t/m 15) een matig verhoogd gehalte met arseen is aangetoond. Behoudens het verhoogde gehalte aan arseen in de voorgenoemde monsters zijn in de grond geen verhoogde gehalten gemeten met parameters uit het standaard stoffenpakket en arseen. In het freatisch grondwater is een sterk verhoogde concentratie met arseen aangetoond. De gemeten gehalten aan arseen in de humeuze bovengrond (plaatselijk zwak tot sterk gleyhoudend) en in het grondwater zijn vermoedelijk de oorzaak van de aanwezigheid van ijzerconcreties (natuurlijke oorsprong).

Uit de resultaten van het uitgevoerde PFAS-onderzoek blijkt dat in de bovengrond (0,0-0,5 m -mv) PFAS-gehalten zijn gemeten welke de rapportagegrens van 0,1 µg/kg ds overschrijden. De gemeten gehalten liggen beneden de landelijke achtergrondwaarden.

De bodem is op basis van het vooronderzoek en zintuiglijke waarnemingen onverdacht op het voorkomen van asbest.



Figuur 2.4 Overzicht boorpunten (bron: MUG Ingenieursbureau, maart 2022)

Uit het onderzoek van MUG Ingenieursbureau blijkt dat de gemeten gehalten aan arseen in de bovengrond (boorpunt 2 en mmbg1) onder de 50 mg/kg.ds liggen (respectievelijk 32 en 36 mg/kg.ds).

Het RIVM stelt dat bij het zelf telen van groente in een moestuin met een arseengehalte in de bodem een vergelijkbare blootstelling hebt als de achtergrondblootstelling. Een nadere toelichting hierop is gegeven in hoofdstuk 5. Door MUG is destijds geen risicobeoordeling uitgevoerd waardoor er geen conclusie kan worden verbonden of sprake is van onaanvaardbare humane risico's bij het toekomstige gebruik als moestuin/volkstuin.

Nabij de onderzoeklocatie

Nabij de onderzoeklocatie is door Royal HaskoningDHV Nederland B.V. in het kader van de uitbreiding van de woonwijk Garstlanden in Gramsbergen in 2019 een kort historisch bodemonderzoek uitgevoerd⁴. Tijdens dit onderzoek is specifiek aandacht besteed aan de mogelijke aanwezigheid van arseen in de grond en de omgang hiermee als de grond vrijkomt.

Uit dit onderzoek blijkt dat in de omgeving van Gramsbergen in het verleden vaker licht tot sterk verhoogde gehalten aan arseen in de grond zijn aangetoond. Tijdens voorgaande onderzoeken van Royal HaskoningDHV Nederland B.V. zelf blijkt dat de bovengrond ter plaatse van het zuidelijke aangrenzende perceel (figuur 2.5) sterk roesthoudend is en 5 tot 7,5 procent ijzer bevat. In één van de sterk roesthoudende ondergrondmonsters is een matig verhoogd gehalte (46 mg/kg ds) aan arseen gemeten. In alle overige mengmonsters zijn licht verhoogde gehalten aan arseen aangetoond. Deze bevindingen komen overeen met de resultaten uit het onderzoek van MUG Ingenieursbureau uit maart 2022 welke is uitgevoerd op de onderhavige onderzoeklocatie.



Figuur 2.5 Situering zuidelijk aangrenzend perceel, rood gearceerd (bron: Royal HaskoningDHV Nederland B.V., 2010)

⁴ Kort historisch bodemonderzoek - bestemmingsplan Garstlanden IV, Royal HaskoningDHV Nederland B.V., kenmerk BG5050TPNT1911051526, 4 September 2019

De roestlagen worden volgens Royal HaskoningDHV Nederland B.V. gevormd door oxidatie van opkwellend ijzerhoudend grondwater. Metalen (o.a. arseen) worden geadsorbeerd aan deze ijzerhydroxiden. Door het aantreffen van de roesthoudende bodemlagen wordt ervan uitgegaan dat het arseen een natuurlijke oorsprong heeft.

2.6 Conclusie vooronderzoek

Uit de resultaten van het vooronderzoek blijkt dat ter plaatse van de onderzoeklocatie plaatselijk sprake is van een zwak tot sterk gleyhoudende humeuze bovengrond (0,0-0,7 m -mv). In deze bovengrond zijn tijdens het onderzoek van MUG Ingenieursbureau in maart 2022 licht tot matig verhoogde gehalten met arseen aangetoond. Het grondwater ter plaatse van de onderzoeklocatie blijkt sterk verontreinigd te zijn met arseen.

Vanuit historisch oogpunt zijn er geen antropogene bronnen aanwezig bekend (de locatie is voor zover wij weten altijd in gebruik geweest als weiland/grasland) waardoor de bodem op locatie verontreinigd kan zijn geraakt met arseen. Bekend is dat in de omgeving van Gramsbergen in het verleden vaker licht tot sterk verhoogde gehalten aan arseen in de bodem zijn aangetoond. De gemeten gehalten aan arseen in de grond en het grondwater ter plaatse van de onderzoeklocatie zijn vermoedelijk de oorzaak van de aanwezigheid van ijzerconcreties (natuurlijke oorsprong). Op basis hiervan beschouwen wij de verhoogde gehalten aan arseen in de grond en het grondwater als een verhoogde achtergrondconcentratie.

Tijdens het onderzoek van MUG Ingenieursbureau in maart 2022 zijn geen van de onderzochte grondmengmonsters uitgesplitst op arseen. De mate en de verspreiding van de van nature aanwezige gehalten aan arseen in de bovengrond ter plaatse van de onderzoeklocatie is daarmee niet in beeld gebracht. Het plaatselijk voorkomen van licht tot sterk verhoogde gehalten aan arseen in de bovengrond kan daarom vooralsnog niet worden uitgesloten.

Het grondwater ter plaatse van de onderzoeklocatie is tijdens het onderzoek van MUG Ingenieursbureau één keer onderzocht. Om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over de concentratie aan arseen in het grondwater dient het grondwater nogmaals te worden bemonsterd.

Tijdens het voorgaand bodemonderzoek van MUG Ingenieursbureau is geen risicobeoordeling uitgevoerd. Het is daarmee onbekend of de gemeten gehalten aan arseen in de grond leiden tot onaanvaardbare risico's voor het toekomstige gebruik als moestuin/gewasconsumptie.

3 Onderzoeksstrategie en uitgevoerde werkzaamheden

3.1 Onderzoeksstrategie

Om de verspreiding van arseen in de grond meer in detail vast te kunnen stellen is aangesloten bij de onderzoeksstrategie voor een verdachte niet lijnvormige locatie diffuse bodembelasting heterogeen verdeelde verontreiniging (VED-HE-NL) uit de NEN 5740. Alle boringen zijn tot minimaal 1,0 m -mv doorgezet.

Om de horizontale verspreiding van arseen goed in beeld te kunnen brengen is per boorpunt de zandhoudende humeuze bovengrond separaat geanalyseerd op arseen. Omdat de matig verhoogde gehalten aan arseen tijdens voorgaand onderzoek van MUG Ingenieursbureau enkel in de zandhoudende humeuze bovengrond (0,0-0,5 m -mv) zijn aangetoond is ten behoeve van de verticale verspreiding van arseen in de grond een minder intensieve strategie aangehouden. Van de zandhoudende ondergrond zijn in totaal vijf mengmonsters samengesteld en geanalyseerd op arseen.

Om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over de concentratie aan arseen in het grondwater is peilbuis 1 uit het voorgaand onderzoek van MUG Ingenieursbureau opnieuw bemonsterd en is het grondwater geanalyseerd op arseen.

3.2 Uitgevoerde werkzaamheden

De grond en het grondwater is bemonsterd op 18 juli 2022 door Kees (K.R.) Meerlo en Jan (J.M.A.) Bouwmeester. Alle veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaatnummer K54913.

Voorafgaand aan het verrichten van de boringen is de onderzoeklocatie visueel geïnspecteerd conform NEN 5725 en NEN 5740. De opgeboorde grond is bemonsterd per de te onderscheiden bodemlaag, in trajecten van maximaal 0,5 m. Afhankelijk van de bodemopbouw en de veldwaarnemingen is eventueel een kleiner monstertraject gekozen.

Een kaart met de situering van de monsterpunten is opgenomen in bijlage 2. In tabel 3.1 staan de uitgevoerde veld- en analysewerkzaamheden weergegeven.

Tabel 3.1 Overzicht uitgevoerde veld- en analysewerkzaamheden

| Omschrijving | | |
|-----------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Oppervlakte onderzoekslocatie | Circa 6000 m ² | |
| Veldwerk | Aantal | Monsterpuntnummers |
| Boring tot circa 1,0 m-mv | 19 | 101 t/m 119 |
| Bemonsteren bestaande peilbuis | 1 | 1 |
| Analyses | Aantal | (Meng)monstercodes |
| Arseen in grond ¹ | 24 | 101 t/m 119, MMOG1 t/m MMOG5 |
| Arseen in grondwater ² | 1 | Pb1 |

3.3 Veiligheid, kwaliteit en duurzaamheid

Voor een overzicht van de veiligheids- en kwaliteitsaspecten wordt verwezen naar bijlage 3. Er is niet van de vigerende protocollen afgeweken.

4 Resultaten

4.1 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn op het maaiveld geen waarnemingen gedaan welke kunnen duiden op het voorkomen van vormen van bodemverontreiniging. Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem vanaf het maaiveld tot aan 0,5 à 0,7 m -mv plaatselijk uit zwak humeus zand en zwak humeuze klei bestaat. Daaronder tot aan de maximale boordiepte van 1,0 m -mv bestaat de bodem uit ongeroerd zand. De grondwaterstand bevond zich tijdens de veldwerkzaamheden op een diepte van circa 0,6 m -mv. Plaatselijk zijn met name in de opgeboorde zwak humeuze zandhoudende bovengrond (boorpunten 101, 102, 104, 106, 108, 111 en 114) zwakke bijmengingen (1-5 %) met ijzeroer aangetroffen. Een uitzondering daarop is boorpunt 112. Hierbij is in de zwak kleihoudende bovengrond een zwakke bijmenging (1-5 %) met ijzeroer aangetroffen.

Daarnaast zijn in de bovengrond ter plaatse van boorpunten 116 en 117 zeer zwakke bijmengingen (<1 %) met baksteen waargenomen. In de NEN 5707 is opgenomen wanneer (puin)bijmenging als asbestverdacht wordt gezien. Er dient rekening te worden gehouden met het soort puin, de ouderdom, de mate van bijmenging en het historisch gebruik. De bijmenging met baksteen is in zeer lichte mate aanwezig (<1 %). Het soort baksteen is beoordeeld als resten (gebakken)stenen en niet aan gemengd bouw- of metselwerkpuin. Het betreft eenduidig materiaal (baksteen), niet gemengd. Op basis van deze gegevens wordt de grond op de locatie, conform NEN 5707, als niet verdacht aangemerkt ten aanzien van een verontreiniging met asbest.

Voor details wordt verwezen naar de boorprofielen in bijlage 4.

4.2 Veldmetingen grondwater

Tijdens de bemonstering van de peilbuis zijn een aantal veldmetingen verricht. De grondwaterbemonsteringsdata is weergegeven in tabel 4.1.

Tabel 4.1 Grondwaterbemonsteringsdata

| Peilbuis | Filterdiepte | | Datum | GWS | pH | EC | Spoelwater | Troebelheid | Belucht |
|----------|--------------|---------|------------|------|-----|-----|------------|-------------|---------|
| | (m -mv) | (m -mv) | | | | | | | |
| 1 | 2,00 | 3,00 | 18.07.2022 | 0,54 | 6,7 | 427 | 5,0 | 15 | Nee |

De gemeten waarden voor de zuurgraad (pH) en de geleidbaarheid (EC) zijn normaal voor deze regio. De gemeten waarde voor troebelheid wordt als licht verhoogd beschouwd (NTU > 10). Een verhoogde troebelheid kan in sommige gevallen leiden tot een overschatting van de concentraties aan organische parameters in het grondwater. Hierdoor kunnen mogelijk onterecht hoge concentraties in het grondwater worden gemeten. De gemeten waarde van de troebelheid heeft in onderhavig geval aanleiding gegeven om extra controlestappen uit te voeren met betrekking tot de grondwaterbemonstering.

Tijdens de grondwaterbemonstering is gecontroleerd of de bovenkant van het filter zich onder de grondwaterstand bevindt. De bovenkant van het filter bevond zich onder de grondwaterstand waardoor het monster niet is belucht. Het grondwater van de peilbuis stroomde tijdens de bemonstering goed toe, er is voorafgaand aan de bemonstering voldoende spoelwater afgepompt, de bemonstering is uitgevoerd bij een constante EC en zonder beluchting. De verhoogde NTU-waarde heeft geen negatieve invloed op de kwaliteit van onderhavig onderzoek. Herbemonstering van het grondwater is niet noodzakelijk. Verwacht wordt dat de gemeten concentraties in het grondwater representatief zijn voor de werkelijk aanwezige concentraties.

4.3 Resultaten grond

In tabel 4.2 is een samenvatting opgenomen van de onderzoeksresultaten. Het toetsingskader is opgenomen in bijlage 5. Voor een volledig naar standaardbodem omgerekend toetsingsoverzicht wordt verwezen naar bijlage 6 en de analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 7.

Tabel 4.2 Samenvatting getoetste analyseresultaten grond en samenstelling mengmonsters

| (Meng) monster | Deel monster | Diepte (m -mv) | Textuur en bijzonderheden ## | > AW | > T | > I | BBK# (indicatief) |
|----------------|--------------|----------------|---------------------------------|--------|--------|--------|-------------------|
| 101 | 101-1 | 0-0,4 | klei | - | Arseen | - | Ind* |
| 102 | 102-1 | 0-0,4 | klei | Arseen | - | - | Wo* |
| 103 | 103-1 | 0-0,5 | zand, roest 1 | - | Arseen | - | Ind* |
| 104 | 104-1 | 0-0,5 | zand, roest 1, ijzeroer 2 | Arseen | - | - | Ind* |
| 105 | 105-1 | 0-0,5 | klei, roest 2 | - | - | Arseen | NT* |
| 106 | 106-1 | 0-0,4 | klei | - | Arseen | - | Ind* |
| 107 | 107-1 | 0-0,5 | zand, roest 1 | Arseen | - | - | Wo* |
| 108 | 108-1 | 0-0,5 | zand, roest 1, ijzeroer 2 | - | Arseen | - | Ind* |
| 109 | 109-1 | 0-0,5 | zand, roest 1 | - | - | - | AT* |
| 110 | 110-1 | 0-0,5 | zand, roest 1 | Arseen | - | - | Ind* |
| 111 | 111-1 | 0-0,5 | zand, roest 2, ijzeroer 2 | Arseen | - | - | Ind* |
| 112 | 112-1 | 0-0,4 | klei | - | - | - | AT* |
| 113 | 113-1 | 0-0,4 | klei | - | Arseen | - | Ind* |
| 114 | 114-1 | 0-0,5 | zand, roest 1, ijzeroer 2 | - | - | Arseen | NT* |
| 115 | 115-1 | 0-0,4 | klei | Arseen | - | - | Ind* |
| 116 | 116-1 | 0-0,5 | zand, roest 2, baksteen 1 | Arseen | - | - | Ind* |
| 117 | 117-1 | 0-0,5 | klei, roest 2, baksteen 1 | - | - | - | AT* |
| 118 | 118-1 | 0-0,4 | klei | Arseen | - | - | Wo* |
| 119 | 119-1 | 0-0,4 | klei | - | - | - | AT* |

| (Meng) monster | Deel monster | Diepte (m -mv) | Textuur en bijzonderheden ## | > AW | > T | > I | BBK# (indicatief) |
|----------------|--|----------------|------------------------------|------|-----|--------|-------------------|
| MMOG1 | 101-2, 102-2, 106-2 | 0,4-0,7 | zand, roest 1, ijzeroer 2 | - | - | Arseen | NT* |
| MMOG2 | 103-3, 107-2, 108-2, 111-2, 112-3, 113-2 | 0,5-1 | zand, roest 3 | - | - | - | AT* |
| MMOG3 | 104-2, 105-3, 109-2, 110-2, 115-2 | 0,5-1 | zand, roest 2 | - | - | - | AT* |
| MMOG4 | 114-2, 116-2, 117-2, 118-2, 119-2 | 0,5-1 | zand, roest 1 | - | - | - | AT* |
| MMOG5 | 101-3, 102-3, 106-3 | 0,7-1 | zand, roest 1 | - | - | - | AT* |

1: zeer weinig (<1 %), 2: weinig (1-5 %), 3: matig (5-10 %), 4: veel (10-15 %), 5: zeer veel (15-50 %)

Toepassing op landbodern

* Indicatieve BBK toetsing is op basis van stof niveau

- Geen overschrijdingen van geanalyseerde parameters

AT/Wo/Ind/NT Altijd toepasbaar/Wonen/Industrie/Niet toepasbaar

4.4 Resultaten grondwater

In tabel 4.3 is een samenvatting opgenomen van de onderzoeksresultaten van het grondwater. Het toetsingskader is opgenomen in bijlage 5. Voor een volledig toetsingsoverzicht wordt verwezen naar bijlage 6 en de analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 7.

Tabel 4.3 Samenvatting onderzoeksresultaten grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m-mv) | > S | > T | > I |
|----------|-----------------------|-----|--------|-----|
| Pb 1 | 2,0-3,0 | - | Arseen | - |

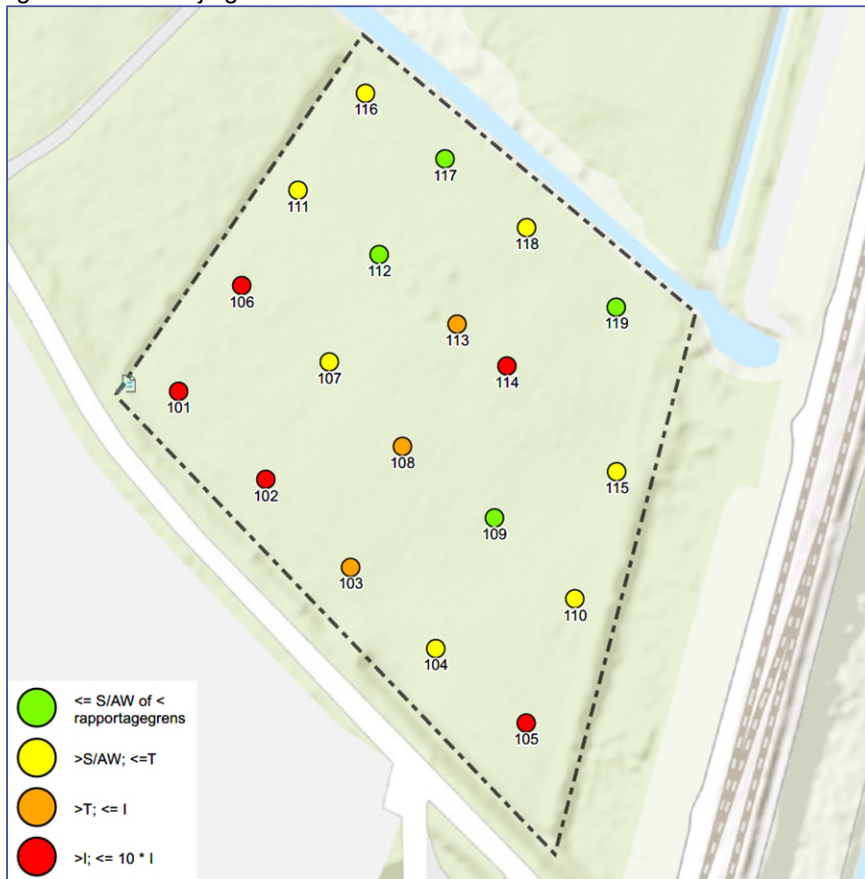
- Geen overschrijdingen door de geanalyseerde parameters

4.5 Verontreinigingssituatie

Humeuze boven- en ondergrond

Uit de analysesresultaten blijkt dat in de humeuze bovengrond ter plaatse van boorpunten 105 en 114 en in het samengestelde humeuze ondergrond (0,4-0,7 m-mv) mengmonster MMOG1 (boorpunten 101, 102 en 106) de interventiewaarde voor arseen wordt overschreden.

In de humeuze bovengrond ter plaatse van 101, 103, 106, 108 en 113 zijn tussenwaarde overschrijdingen aan arseen aangetoond. In alle overige humeuze bovengrond monsters zijn geen tot maximaal achtergrondwaarde overschrijdingen aan arseen gemeten. De verontreinigingssituatie met arseen in de geroerde humeuze boven- en ondergrond (0,0-0,7 m -mv) is weergegeven in figuur 4.1 en in bijlage 8.

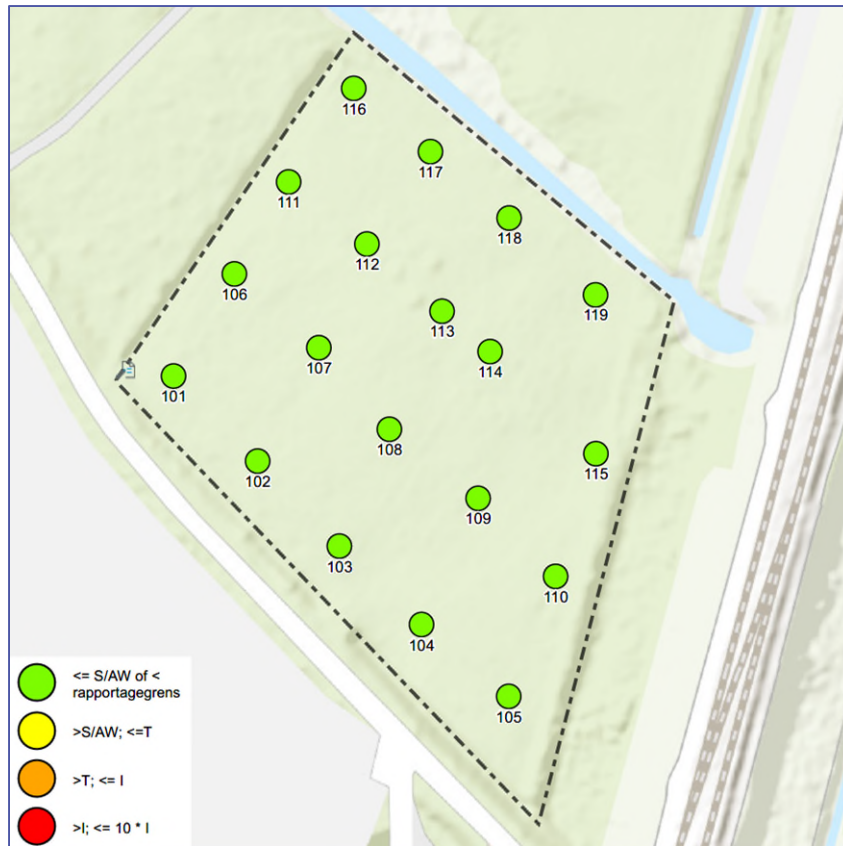


Figuur 4.1 Verontreinigingssituatie geroerde humeuze boven- en ondergrond (0,0-0,7 m-mv)

De gemeten gehalten variëren op schaal van monstername. Binnen de onderzoekslocatie zijn geen duidelijke piekgebieden met hogere concentraties aangetoond. Hieruit blijkt dat de verontreiniging met arseen in de humeuze boven- en ondergrond zeer heterogeen aanwezig is. Door de aanwezigheid van roest- en ijzeroerhoudende bodemlagen in de humeuze boven- en ondergrond kan ervan worden uitgegaan dat het gemeten gehalte aan arseen een natuurlijke oorsprong heeft.

Ongeroerde ondergrond

Uit de analysesresultaten blijkt dat in geen van de onderzochte ongeroerde zandhoudende ondergrond mengmonsters gehalten aan arseen zijn aangetoond boven de achtergrondwaarde. De verontreinigingssituatie met arseen in de ongeroerde grond (0,5-1,0 m -mv) is weergegeven in figuur 4.2 en in bijlage 8. Hiermee is de verontreiniging met arseen in de grond in verticale richting voldoende in beeld gebracht.



Figuur 4.2 Verontreinigingssituatie ongeroerde zandhoudende ondergrond (0,5-1,0 m-mv)

Grondwater

Uit de analysesresultaten blijkt dat in het grondwater een matig verhoogde concentratie (58 ug/l) met arseen is aangetoond. De gemeten concentratie aan arseen ligt hiermee dicht in de buurt van de gemeten concentratie (67 ug/l) tijdens het voorgaand onderzoek van MUG Ingenieursbureau in maart 2022 en ligt hiermee net onder de interventiewaarde (60 ug/l).

5 Risicobeoordeling

Op basis van de onderzoeksresultaten blijkt dat sprake is van een heterogeen voorkomen van verhoogde gehalten aan arseen in de grond. Daarnaast zijn verhoogde concentraties aan arseen in het grondwater aangetoond. De resultaten van dit onderzoek en onderzoeken uit de omgeving blijkt dat er geen antropogene bron aanwezig is, maar dat de verhoogde waarden aan arseen van nature aanwezig zijn. Gezien het toekomstige gevoelige gebruik moestuin/volkstuin is de wens van de opdrachtgever de humane risico's inzichtelijk te maken. Om deze reden is alleen naar humane risico's gekeken en zijn ecologie/verspreiding niet beoordeeld.

5.1 Gebruikte risicomodellen en uitgangspunten

Gebruikte risicomodellen

De risicobeoordeling is uitgevoerd met behulp van de meest recente versies van de volgende risicomodellen:

1. Sanscrit (versie 2.7.3 via www.Risicotoolbox.nl)
2. Risicotoolbox voor duurzame geschiktheid van de bodem/toolbox voor lokale maximale waarden (versie 1.1.4.1 via www.Risicotoolbox.nl)

Beide modellen zijn door het RIVM ontwikkeld en zijn onderdeel van de risicotoolbox van het RIVM. Beide zijn ook gebaseerd op het CSOIL-formularium van het RIVM.

Het Sanscrit model betreft de landelijke standaard die gebruikt wordt ten behoeve van de bepaling van de onaanvaardbare risico's voor de volksgezondheid, het ecosysteem en verspreiding. Het Sanscrit-model toetst de modelmatig berekende levenslang gemiddelde blootstelling gedurende 70 jaar aan het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) en bij de aanwezigheid van vluchtige verbindingen aan de Toelaatbare Concentratie in de Lucht (TCL). Bij deze beoordeling kan rekening worden gehouden met de blootstelling gedurende de volgende levensfasen :

- Gehele leven (70 jaar)
- Volwassenen (6-70 jaar)
- Kind (0-6 jaar)

De risicotoolbox voor duurzame geschiktheid van de bodem (lokale maximale waarden) toetst de modelmatig berekende levenslang gemiddelde blootstelling gedurende 70 jaar aan de humane risicogrens (dosis) voor duurzame geschiktheid voor de betreffende bodemfunctie. Voor het scenario moestuinen/volkstuinen kan daarnaast rekening worden gehouden met de volgende gradaties aan gewasconsumptie:

- Veel⁵ gewasconsumptie (dit betreft het standaardscenario)
- Gemiddelde⁶ gewasconsumptie

Het belangrijkste onderscheid tussen Sanscrit en de risicotoolbox voor duurzame geschiktheid wordt gevormd door het toetstcriterium voor de aanvaardbare dagelijkse dosis (gezondheidskundige grenswaarde). De verschillen tussen deze modellen zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 5.1 Overzicht gezondheidskundige grenswaarden in gebruikte risicomodellen

| Model | Aanvaardbare dagelijkse dosis/gezondheidskundige grenswaarde ($\mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag) | Toelichting |
|----------|--|--|
| Sanscrit | 1 | Dit betreft het MTR _{humanaan} van het RIVM uit 2001 (RIVM rapporten 711701023 & 711701025, uit 2001) |

⁵ Gewasconsumptie van 50% knolgewassen en 100% bladgewassen

⁶ Gewasconsumptie van 25% knolgewassen en 50% bladgewassen

| Model | Aanvaardbare dagelijkse dosis/gezondheidskundige grenswaarde ($\mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag) | Toelichting |
|-------------------------------------|--|--|
| Risicotoolbox duurzame geschiktheid | 0,7 | Deze waarde is gebaseerd op de $\text{MTR}_{\text{humaan}}$ ($1 \mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag) minus de achtergrondblootstelling ook wel aangeduid als WAB ($0,3 \mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag). Zie RIVM rapport 711701053. |

Handreiking arseen in de bodem voor particuliere groenteteelt

Door het RIVM is een briefrapport⁷ opgesteld over het beoordelen van risico's van arseen in de bodem voor particuliere groenteteelt. De publiekssamenvatting hiervan is onderstaand opgenomen:

"Arseen kan van nature in de grond en het grondwater zitten of daar door activiteiten van de mens in het verleden in terecht gekomen zijn. Wanneer mensen zelf groenten telen, kunnen zij tijdens het tuinieren ongemerkt bodemdeeltjes inslikken. Hierdoor kunnen zij arseen binnenkrijgen. Dat kan ook door de groenten te eten die zijn geteeld op met arseen verontreinigde bodem. Op verzoek van de GGD'en heeft het RIVM een handreiking opgesteld over de beoordeling van de gezondheidsrisico's bij het eten en zelf telen van groenten op bodems die met arseen zijn verontreinigd. Die beoordeling is lastig, omdat onzeker is hoeveel arseen vanuit de bodem in de groenten terecht komt. Daarnaast is er voor arseen geen actuele waarde voor de 'toelaatbare blootstelling' beschikbaar".

De handreiking geeft een indicatie van de waarde die op dit moment het beste als 'toelaatbare blootstelling' voor arseen kan worden gebruikt. De blootstelling aan arseen via het zelf telen en eten van groenten is hierbij hoog ingeschat omdat de opname van arseen door de groenten uit de bodem onvoorspelbaar is. De blootstelling is vervolgens vergeleken met de zogenoemde achtergrondblootstelling aan arseen. Dit is de hoeveelheid arseen waar iedereen aan wordt blootgesteld (namelijk via in de winkel gekochte levensmiddelen als rijst, granen en melk, via drinkwater en mogelijk via andere bronnen), onafhankelijk van lokale bodemverontreiniging. De blootstelling via groenten die men zelf zou kunnen telen, draagt ongeveer 10 procent bij aan de achtergrond- blootstelling; de achtergrondblootstelling via andere levensmiddelen vormt het grootste deel." (bron: RIVM briefrapport 2017-0177, pagina 3)

In het gebruikte risicomodel Sanscrit is het $\text{MTR}_{\text{humaan}}$ opgenomen waar onder andere humane risico's worden getoetst. Sanscrit is gebaseerd op het CSOIL-formularium en wordt voor het bepalen van risico's van immobiele verontreiniging (zoals arseen) gezien als best beschikbare techniek. In de risicotoolbox voor duurzame geschiktheid wordt getoetst aan het $\text{MTR}_{\text{humaan}}$ minus de achtergrondblootstelling (zie voorgaande tabel 5.1).

⁷ Handreiking voor de risicobeoordeling van arseen in de bodem voor de particuliere groenteteelt, RIVM briefrapport 2017-0177, F. Swartjes et al

Echter, het RIVM geeft in haar briefrapport aan dat het MTR_{humaan} voor arseen niet langer als veilige grens kan worden gebruikt. Het MTR_{humaan} van 1,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lichaamsgewicht/dag uit 2001 is gebaseerd op de PTWI (Provisional Tolerable Weekly Intake = toegestane wekelijkse inname uit 1989). Deze PTWI is door EFSA (European Food Safety Authority) in 2009 en JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) in 2011 ingetrokken. Beide organisaties oordeelden dat er geen blootstellingsgrens is te bepalen waaronder geen schadelijke effecten optreden.

Het RIVM beveelt in haar rapport het volgende aan om de risicobeoordeling van moestuinieren op arseenhoudende grond te verbeteren:

“De bepaling van de blootstelling aan arseen uit de bodem nader te onderzoeken, met als doel om tot een degelijker en beter onderbouwde landelijke beoordelingsprocedure van de gezondheidsrisico's te komen. Hierbij zou nader gekeken moeten worden naar de arseengehalten in groenten, mede in relatie tot de arseengehalten in de bodem, de orale biobeschikbaarheid in het lichaam en het aandeel anorganisch arseen in grond dat mensen binnenkrijgen (bron: RIVM briefrapport 2017-0177, pagina 52).

In het RIVM zijn verder de volgende niveaus voor achtergrondblootstelling aan Arseen geactualiseerd:

- Levenslange gemiddelde blootstelling⁸ via in de winkel gekochte producten: 0,27 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag
- Blootstelling kinderen via in de winkel gekochte producten: 0,51 - 0,68 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag
- Achtergrondblootstelling via drinkwater⁹: 0,022 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lg/dag

Uitgangspunten

Voor het vaststellen van de risico's zijn de volgende uitgangspunten geformuleerd:

- De onderzoeksresultaten van onderhavig onderzoek en het door MUG uitgevoerde onderzoek¹⁰ zijn gebruikt voor het beoordelen van risico's. In bijlage 10 zijn de gehanteerde analyseresultaten beschreven
- Voor de beoordeling zijn de gehalten uit de bodemlaag van 0-1 m -mv (is de humane contactzone) gebruikt
- De volgende scenario's zijn doorgerekend met de risicomodellen:
 - i) Sanscrit grond & grondwater: Beoordeling onaanvaardbare risico's voor levenslange blootstelling (volwassenen en kinderen)
 - ii) Sanscrit grond & grondwater: Beoordeling onaanvaardbare risico's voor volwassenen
 - iii) Risicotoolbox grond: Beoordeling duurzame geschiktheid voor veel⁵ gewasconsumptie
 - iv) Risicotoolbox grond: Beoordeling duurzame geschiktheid voor gemiddelde⁶ gewasconsumptie
- Getoetst is aan het toekomstige bodemgebruiksscenario 'Moestuinen/volkstuinen'. Dit scenario omvat in Sanscrit een moestuin met een omvang van 200 m² en de volgende gewasconsumptie:

⁸Dit betreft de achtergrondblootstelling via in de winkel gekochte levensmiddelen (Bron: EFSA ,2014)

⁹ Uitgaande van een dagelijkse consumptie van 1 liter (kind) en 2 liter (volwassene)

¹⁰ Verkennend (water)bodemonderzoek ter plaatse van toekomstig volkstuinencomplex aan de Oostermaatsteeg te Gramsbergen, MUG Ingenieursbureau, projectnummer 21301305, 4 april 2022

- i) fractie verontreinigd bladgewas: 1 (100 % van de dagelijkse inname)
- ii) fractie verontreinigd knolgewas: 0,5 (50 % van de dagelijkse inname)
- De risicobeoordeling is uitgevoerd voor arseen, omdat arseen boven de interventiewaarde is gemeten. De overige geanalyseerde parameters zijn buiten beschouwing gelaten, omdat hiervoor de interventiewaarde niet wordt overschreden
- Getoetst is aan het gemiddelde organische stofpercentage van 3,2 % dat op de locatie is gemeten
- Voor de verontreinigingen is er geen sprake van hinder (huidirritatie) als gevolg van huidcontact met puur product
- Voor de berekeningen zijn de volgende invoerwaarden gehanteerd:
 - i) Grond:
 - Getoetst is aan het maximale gehalte aan arseen dat gemeten is op locatie (monster 114 uit onderzoek van TAUW (bodemiaag 0-0,5 m-mv), gemeten gehalte is 53 mg/kg.ds.
 - Getoetst is aan het gemiddelde gehalte (> T) aan arseen dat gemeten is op locatie, dit gehalte is 42,7 mg/kg.ds.
 - ii) Grondwater:
 - Getoetst is aan de maximale concentratie aan arseen dat gemeten is op locatie (peilbuis 1 uit onderzoek van MUG (filterstelling 2-3 m-mv), gemeten concentratie is 67 µg/liter)

5.2 Resultaten

Een samenvatting van de resultaten voor grond en respectievelijk grondwater zijn opgenomen in de tabellen 5.1. en 5.2. In de bijlagen 8 zijn de uitdraaien van de uitgevoerde berekeningen opgenomen.

Tabel 5.2 Samenvatting resultaten grond obv **worstcase** gehalten

| Model en scenario | Berekende risico-index (blootstelling/grenswaarde) | Voornaamste blootstellingsroutes | Berekende levenslange dosis in µg/kg lg/dag (% tov achtergrondblootstelling) |
|--|--|--|--|
| Sanscrit levenslang | 0,381 | Consumptie gewassen uit eigen tuin (83 %), ingestie grond (17 %) | 0,381 (141 % ¹¹) |
| Sanscrit volwassenen | 0,346 | Consumptie gewassen uit eigen tuin (89 %), ingestie grond (11 %) | 0,346 (128 % ¹¹) |
| Risicotoolbox veel gewasconsumptie | 0,54 | - | 0,381 (141 % ¹¹) |
| Risicotoolbox gemiddelde gewasconsumptie | 0,32 | - | 0,224 (82 % ¹¹) |

¹¹ Ten opzichte van levenslange achtergrondblootstelling (0,27 µg/kg lg/dag, bron RIVM 2017)

Tabel 5.3 Samenvatting resultaten grond obv *gemiddelde* gehalten

| Model en scenario | Berekende risico-index (blootstelling/grenswaarde) | Voornaamste blootstellingsroutes | Berekende levenslange dosis in µg/kg lg/dag (% tov achtergrondblootstelling) |
|------------------------------------|--|--|--|
| Sanscrit levenslang | 0,307 | Consumptie gewassen uit eigen tuin (83 %), ingestie grond (17 %) | 0,307 (113 % ¹¹) |
| Risicotoolbox veel gewasconsumptie | 0,44 | - | 0,307 (113 % ¹¹) |

Uit voorgaande tabellen 5.2 en 5.3 volgt voor grond dat:

- Op basis van de berekeningen met Sanscrit, voor de beschouwde scenario's geen sprake is van onaanvaardbare risico's (de risico-index voor alle scenario's is < 1). Hierbij wordt opgemerkt dat de gehanteerde humane risicogrenswaarde van 1,0 µg/kg lichaamsgewicht/dag in het model sinds 2017 ter discussie staat
- Op basis van de berekeningen met de risicotoolbox voor duurzame geschiktheid, voor de beschouwde scenario's geen sprake is van een overschrijding van de humane risicogrens (0,7 µg/kg lichaamsgewicht/dag)
- De berekende blootstelling circa 82-141 % van de achtergrondblootstelling van in de winkel gekochte producten bedraagt. Met andere woorden de gemiddelde blootstelling als gevolg van het moestuinieren zal vergelijkbaar of iets hoger zijn dan de achtergrondblootstelling via in de winkel gekochte producten (inclusief consumptie van groente en fruit)

In navolgende tabel 5.4 zijn de resultaten voor de berekening voor het grondwater samengevat.

Tabel 5.4 Samenvatting resultaten grondwater obv *maximale* concentratie

| Model en scenario | Berekende risico-index (blootstelling/grenswaarde) | Voornaamste blootstellingsroutes | Berekende levenslange dosis in µg/kg lg/dag (% tov achtergrondblootstelling) |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Sanscrit (moestuinen/volkstuinen) | 0,87 | Consumptie gewassen uit eigen tuin (83 %), ingestie grond (17 %) | 0,87 (320 % ¹¹) |

5.3 Conclusie risicobeoordeling

Ondanks dat er onzekerheid bestaat over de hoogte van een veilige gezondheidskundige grenswaarde (humane risicogrens) voor arseen wordt er geconcludeerd dat er op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens en risicoberekeningen vermoedelijk geen sprake zal zijn van onaanvaardbare humane risico's voor het bodemgebruik moestuinen/volkstuinen. Ook voldoen de aangetoonde gehalten in de grond aan de huidige criteria voor duurzame geschiktheid uit de risicotoolbox van het RIVM.

Hierbij wordt wel opgemerkt dat de berekende blootstelling voor het gebruik moestuin met veel¹² gewasconsumptie de door het RIVM in 2017 vastgestelde achtergrondblootstelling van volwassen van in de winkel gekochte producten (inclusief consumptie van groente en fruit) overschrijdt.

Ook wordt opgemerkt dat de berekende blootstelling voor het grondwater de humane risicogrens benadert (blootstelling bedraagt 87 % van de risicogrens). Indien het voornemen bestaat het met arseen verontreinigde grondwater ongezuiverd te gaan gebruiken als beregeningswater voor de moestuinen dan wordt geadviseerd aanvullend onderzoek uit te voeren naar de gewasopname van arseen uit het beregeningswater.

Aanbevolen wordt de onderzoeksresultaten en de risicobeoordeling voor te leggen aan de GGD en advies te vragen over de mate van te verwachten gezondheidseffecten bij het voorgenomen toekomstige gebruik van de locatie als moestuin/volkstuin en te nemen maatregelen om blootstelling te voorkomen/beperken. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de door het RIVM opgestelde gebruiksadviezen voor de consumptie van zelf geteelde groenten op arseen houdende grond (RIVM briefrapport 2017-0177).

6 Conclusies en aanbevelingen

Door middel van dit aanvullend bodemonderzoek is de verspreiding van arseen in de grond ter plaatse van de onderzoeklocatie voldoende in kaart gebracht. Het grondwater is daarnaast opnieuw bemonsterd en geanalyseerd op arseen. Om na te kunnen gaan of de gemeten gehalten aan arseen in de grond en het grondwater onaanvaardbare risico's oplevert voor het beoogde gebruik als moestuin/gewasconsumptie is een risicoanalyse uitgevoerd. Samenvattend kunnen de volgende conclusies worden getrokken en aanbevelingen worden gedaan:

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat de humeuze boven- en ondergrond (0,0-0,7 m -mv) ter plaatse van de onderzoeklocatie plaatselijk licht tot sterk verontreinigd is met arseen. Op basis van het vooronderzoek en door de aanwezigheid van roest- en ijzeroerhoudende bodemlagen in de humeuze boven- en ondergrond kan ervan worden uitgegaan dat het gemeten gehalte aan arseen een natuurlijke oorsprong heeft. In de ongeroerde ondergrond (0,5-1,0 m -mv) zijn geen verhoogde gehalten met arseen aangetoond boven de achtergrondwaarde.

In de humeuze boven- en ondergrond is sprake van een heterogene verontreiniging met arseen. Dit wil zeggen dat ruimtelijk gezien geen onderscheid gemaakt kan worden tussen licht, matig en/of sterk verontreinigde grond. De gehele humeuze boven- en ondergrond dient daarom als sterk verontreinigd te worden beschouwd.

De gemeten concentratie aan arseen in het grondwater tijdens onderhavig onderzoek (58 ug/l) en voorgaand onderzoek van MUG Ingenieursbureau (67 ug/l) komen redelijk met elkaar overeen. De gemeten concentraties liggen in beide gevallen rond de interventiewaarde van 60 ug/l.

¹² Gewasconsumptie van knolgewassen bedraagt 50% en van bladgewassen 100%)

Gemiddeld genomen is ter plaatse van de onderzoeklocatie sprake van sterk met arseen verontreinigd grondwater. Op basis van het vooronderzoek kan ervan worden uitgegaan dat de gemeten concentratie aan arseen in het grondwater een natuurlijke oorsprong heeft.

Omdat de gemeten gehalten aan arseen in de grond en in het grondwater van nature voorkomen hoeft in deze 'natuurlijke' situaties volgens de Wet bodembescherming geen sanering plaats te vinden.

Ondanks dat er onzekerheid bestaat over de hoogte van een veilige gezondheidskundige grenswaarde (humane risicogrens) voor arseen wordt er geconcludeerd dat er op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens en uitgevoerde risicobeoordelingen vermoedelijk geen sprake zal zijn van onaanvaardbare humane risico's voor het bodemgebruik moestuinen/volkstuinen. Ook voldoen de aangetoonde gehalten in de grond aan de huidige criteria voor duurzame geschiktheid uit de risicotoolbox van het RIVM. Hierbij wordt wel opgemerkt dat de berekende blootstelling voor het gebruik moestuin met veel¹³ gewasconsumptie de door het RIVM in 2017 vastgestelde achtergrondblootstelling van volwassen van in de winkel gekochte producten (inclusief consumptie van groente en fruit) overschrijdt.

Ook wordt opgemerkt dat de berekende blootstelling voor het grondwater de humane risicogrens benadert (blootstelling bedraagt 87 % van de risicogrens).

Aanbevolen wordt de onderzoeksresultaten en de risicobeoordeling voor te leggen aan de GGD en advies te vragen over de mate van te verwachten gezondheidseffecten bij het voorgenomen toekomstige gebruik van de locatie als moestuin/volkstuintuin en te nemen maatregelen om blootstelling te voorkomen/beperken. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de door het RIVM opgestelde gebruiksadviezen voor de consumptie van zelf geteelde groenten op arseen houdende grond (RIVM briefrapport 2017-0177). Indien het voornemen bestaat het met arseen verontreinigde grondwater ongezuiverd te gaan gebruiken als beregeningswater voor de moestuinen dan wordt geadviseerd aanvullend onderzoek uit te voeren naar de gewasopname van arseen uit het beregeningswater.

¹³ Gewasconsumptie van knolgewassen bedraagt 50% en van bladgewassen 100%)



Kenmerk

R001-1287316XME-V01-kst-NL

Bijlage 1

Regionale ligging onderzoekslocatie

Regionale ligging van de onderzoekslocatie



Esri Nederland, www.esri.nl



| | | |
|--|--|--------------------------|
| Opdrachtgever Omgevingsdienst IJsselland | Schaal 1:25000 | Status Definitief |
| Project Gramsbergen Oostermaatsteeg | Formaat A4 | Projectnummer 1287316 |
| Onderdeel Regionale ligging van de onderzoekslocatie | Datum: 29-7-2022 Get.: TDA Geoc. # | Tekeningnummer 1 |
| Postbus 133 7400 AC Deventer Telefoon (0570) 66 99 11 Fax (0570) 66 99 66 | | |



Kenmerk R001-1287316XME-V01-kst-NL

Bijlage 2 Kaart situering monsternemingspunten



Legenda

- Grens onderzoeklocatie
- Handboring tot 1,0 m-mv
- ♩ Peilbuis voorgaand onderzoek MUG Ingenieursbureau, april 2022

| | | |
|---|-------------------------|--------------------------|
| Oprachtgever Omgevingsdienst IJsselland | Schaal 1:750 | Status Definitief |
| Project Aanvullend bodemonderzoek arseen Oostermaatsteeg te Gramsbergen | Formaat A4 | Projectnummer 1287316 |
| Titel Boorpuntenkaart | Datum 29-07-2022 | Tekeningnummer 2 |
| | Get. TEGSIS Gec. xme | |



Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Bijlage 3 Veiligheid en kwaliteit



Het keurmerk 'kwaliteitswaarborg Bodembeheer' geeft aan dat de activiteiten in het kader bodembeheer, waaronder veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek goed en betrouwbaar volgens door de overheid opgestelde protocollen en programma's is uitgevoerd. TAUW bv is erkend voor het uitvoeren van veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek conform de protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018. TAUW bv verklaart dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van BRL SIKB 2000. Bij interne opdrachtverlening is gebruik gemaakt van interne functiescheiding onder de voorwaarden die het Besluit bodemkwaliteit hieraan stelt.

De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform BRL SIKB 2000: Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek:

- Protocol 2001: Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen
- Protocol 2002: Het nemen van grondwatermonsters

TAUW verklaart hierbij dat het een onafhankelijke positie heeft (en kan behouden) ten opzichte van de opdrachtgever. Dat wil zeggen dat er geen organisatorische relatie bestaat met de opdrachtgever (zuster- of moederbedrijf) of diens eigenaar.

De analyses zijn uitgevoerd bij een geaccrediteerd milieulaboratorium.

De aanwezigheid en ligging van kabels en leidingen is bepaald door het doen van een Klic-melding.

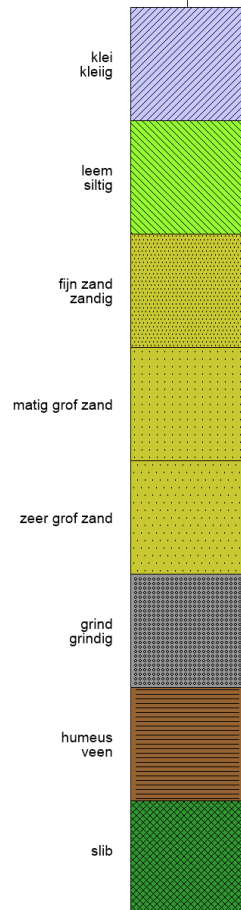


Kenmerk R001-1287316XME-V01-kst-NL

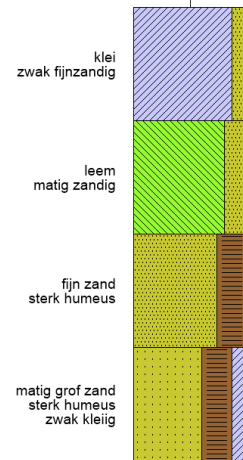
Bijlage 4 Boorprofielen

Legenda boorprofielen

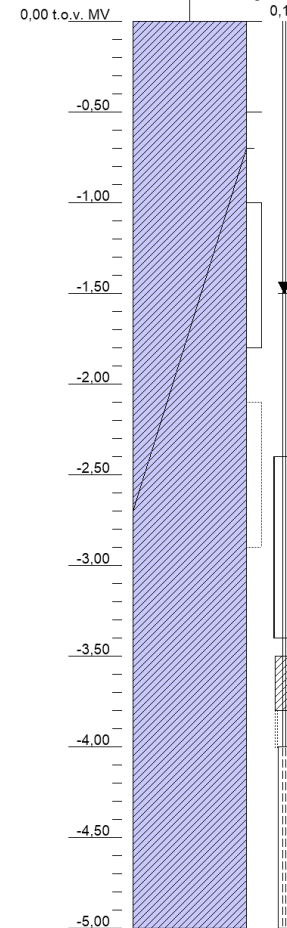
1 Datum: 01-01-2013
 X: 202677,98
 Y: 438991,13
 deskundige TAUW bv



2 Datum: 01-01-2013
 X: 136440,12
 Y: 492314,1
 deskundige TAUW bv



monsterpunt nummer **3** Datum: 01-01-2013
 X: 136440,12
 Y: 492314,1
 deskundige TAUW bv



— plaatsingsdatum boring
 — x-coördinaat
 — y-coördinaat
 — deskundige
 — bovenkant peilbuis tov mv

— monstercodering

G: **Indicatieve geurzone**
 G: -
 1 = zeer licht
 2 = licht
 3 = matig
 4 = sterk
 5 = zeer sterk

— grondwaterstand

— steekbusmonster

— peilbuis

— bodemluchtmonster

Bijzonderheid

1 = zeer licht
 2 = licht
 3 = matig
 4 = sterk
 5 = zeer sterk

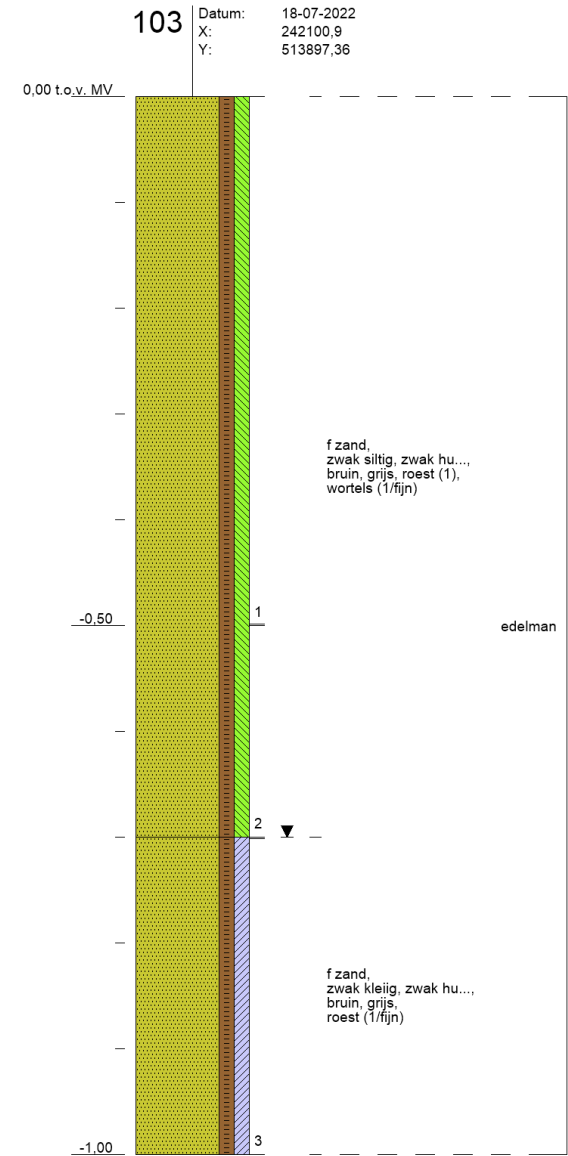
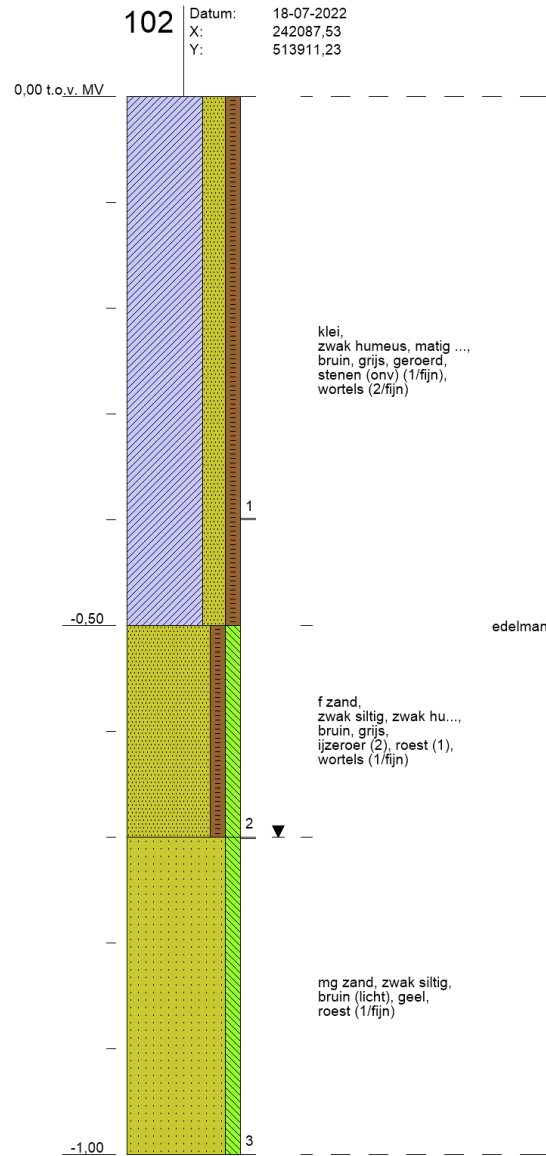
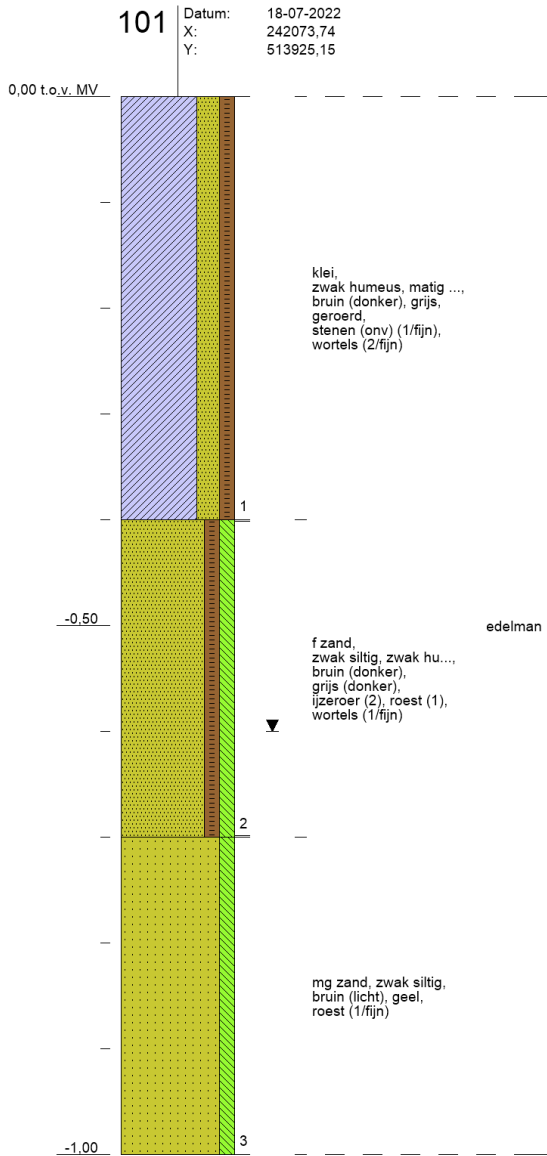
— casing

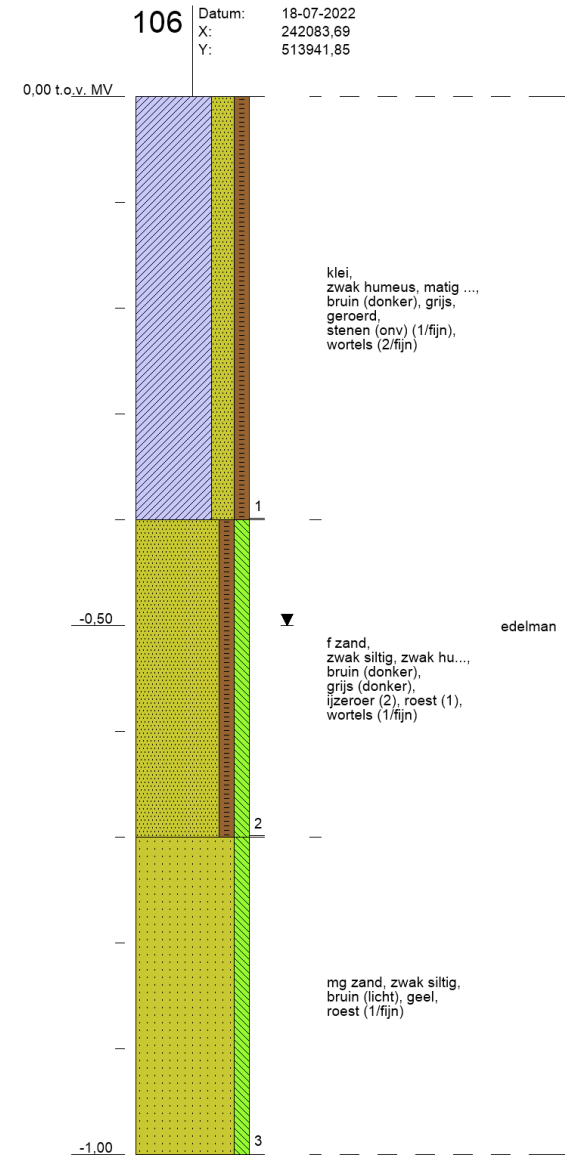
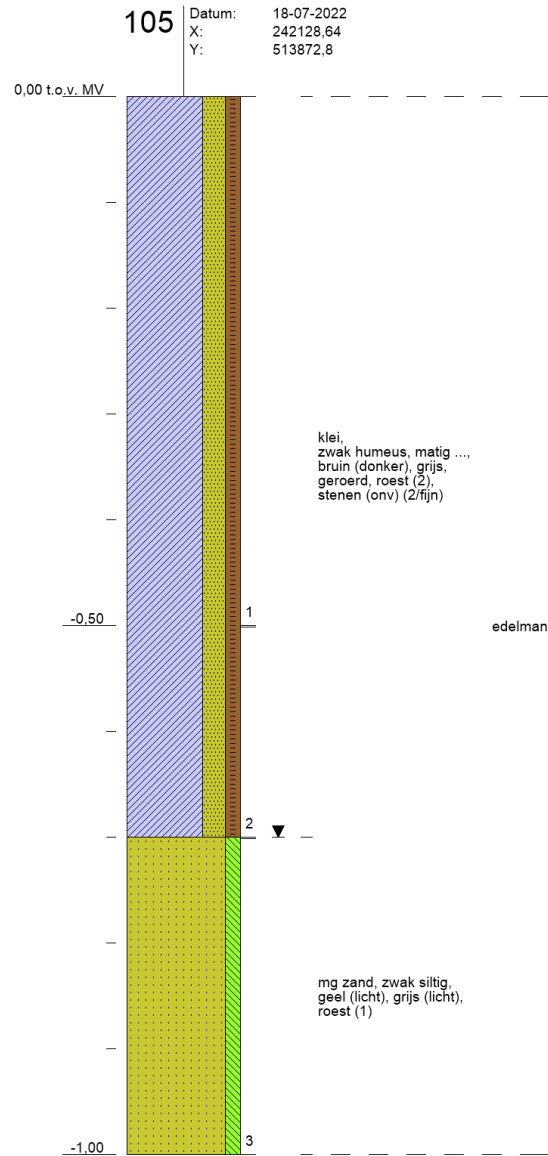
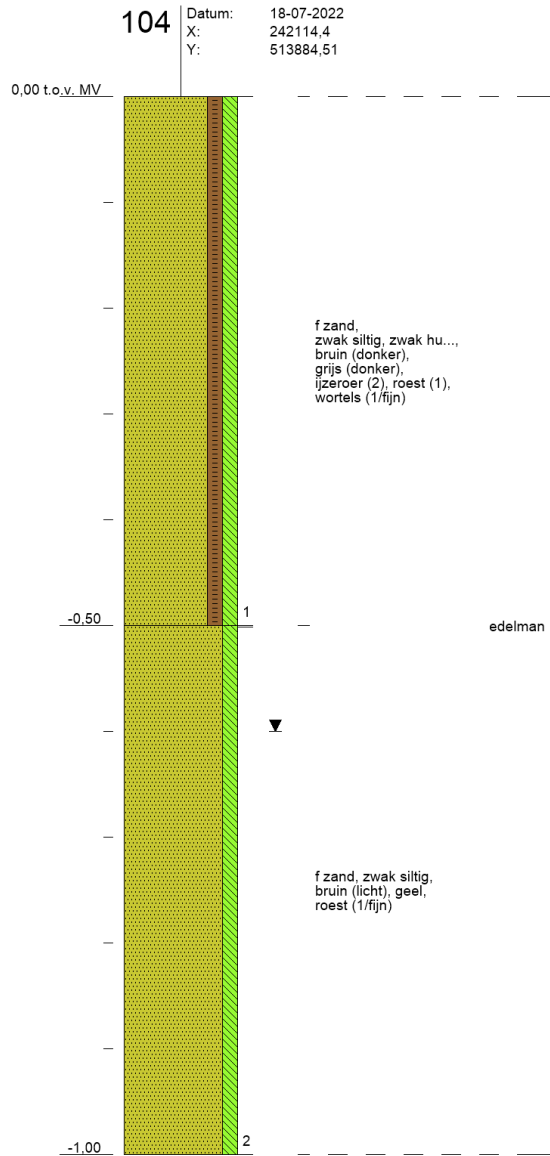
— bentoniet

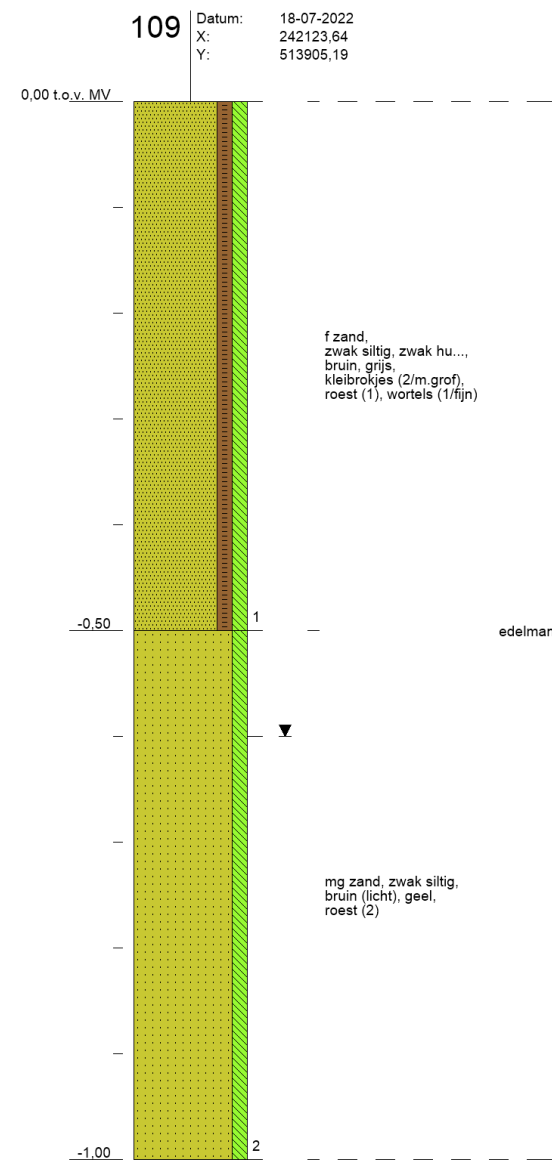
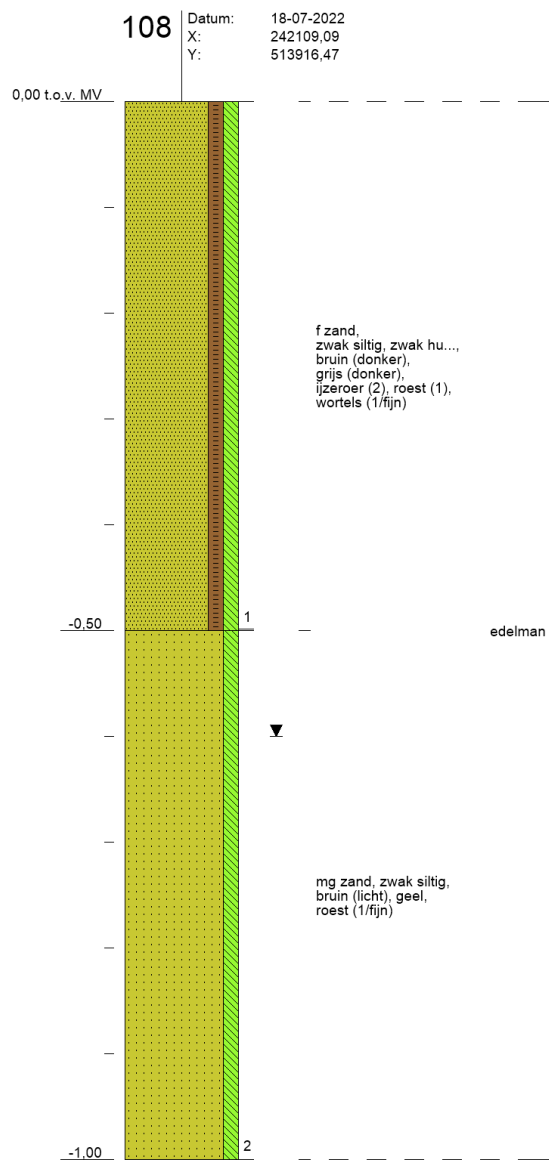
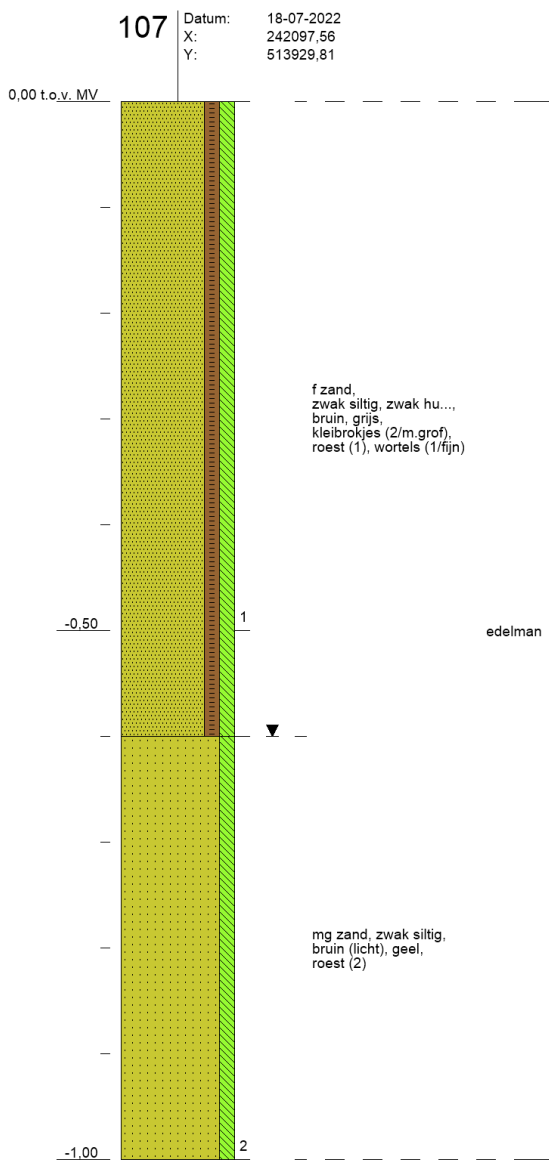
— grind

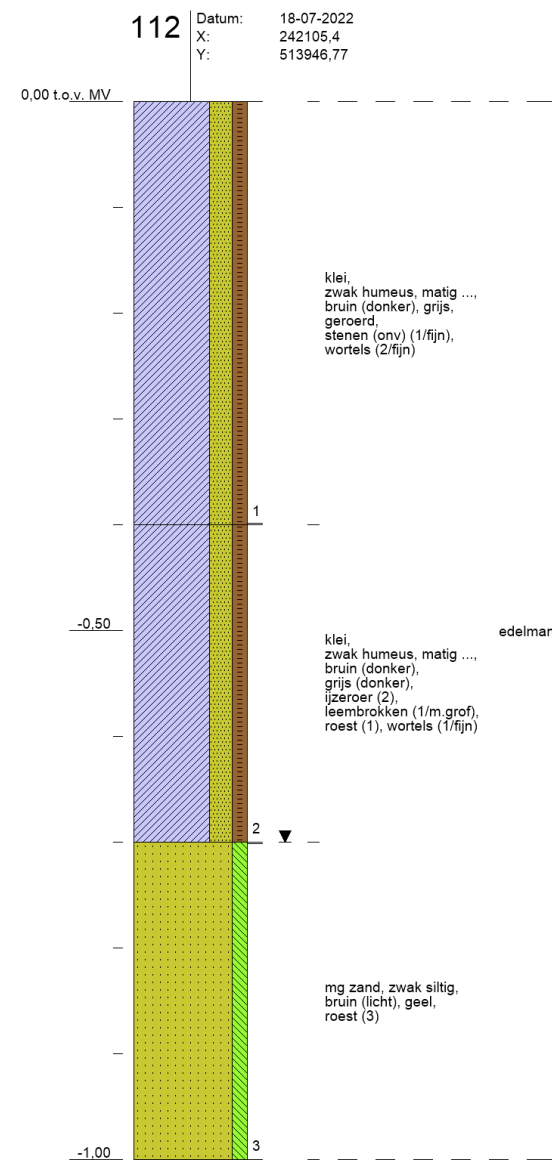
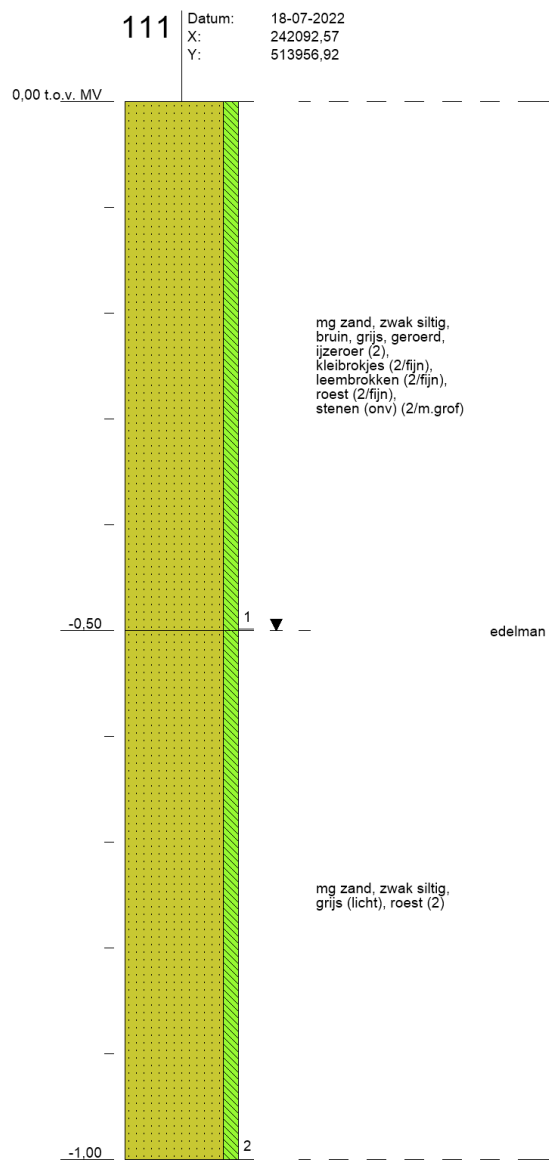
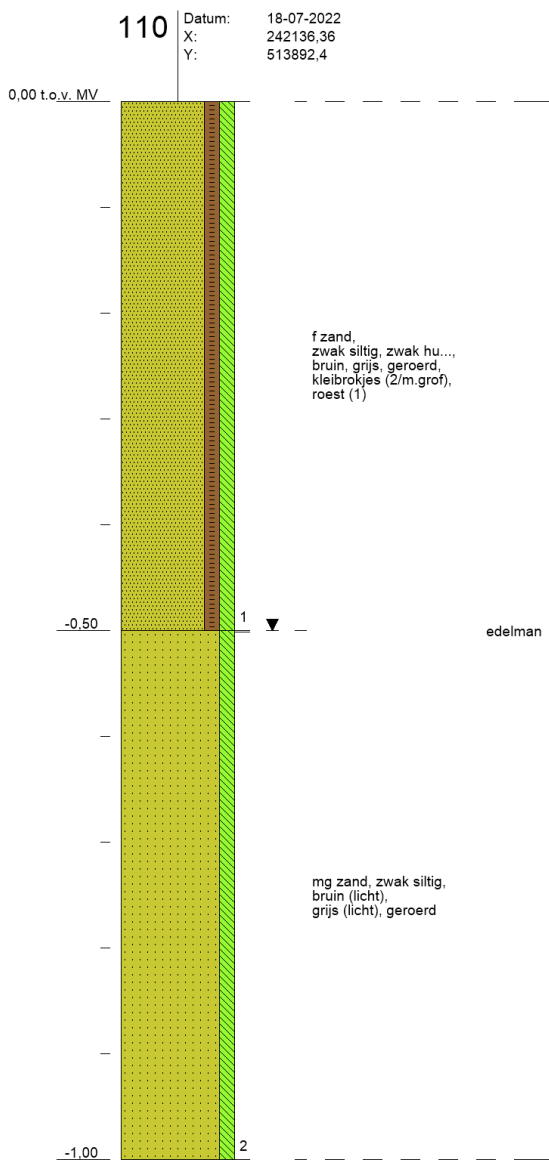
— filter

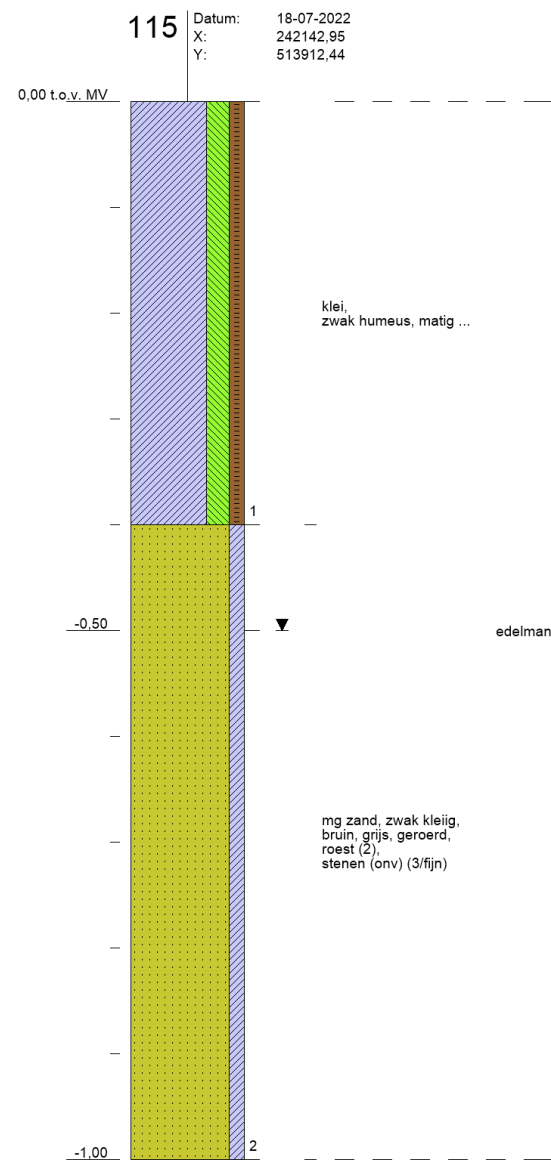
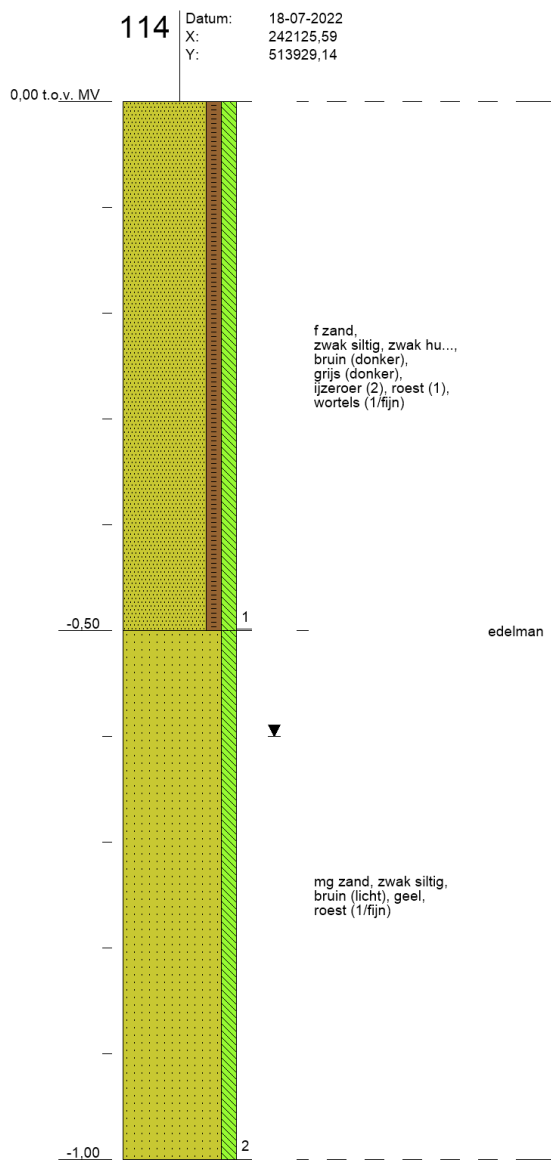
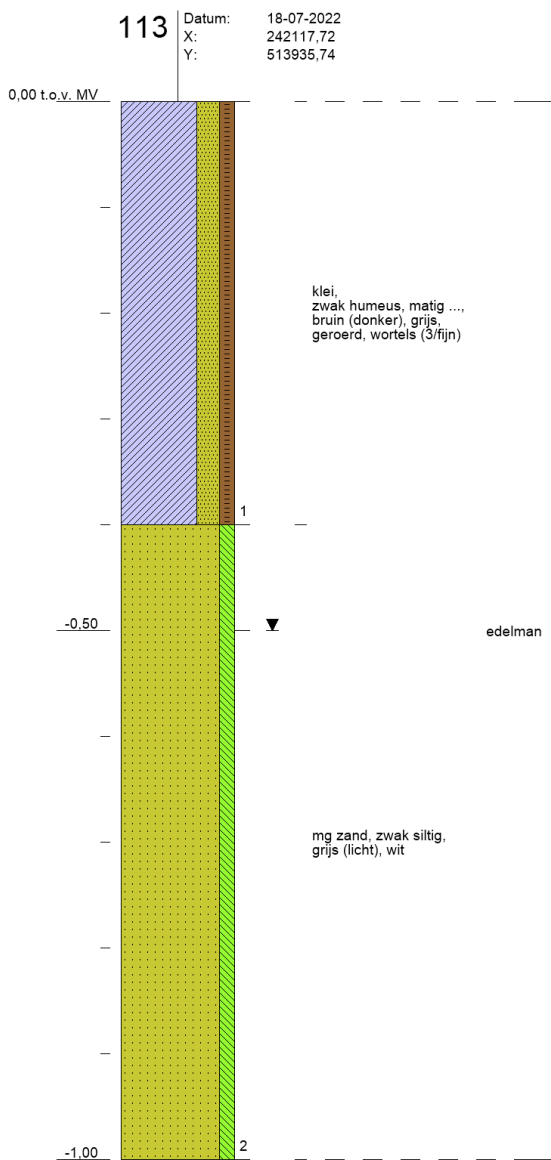


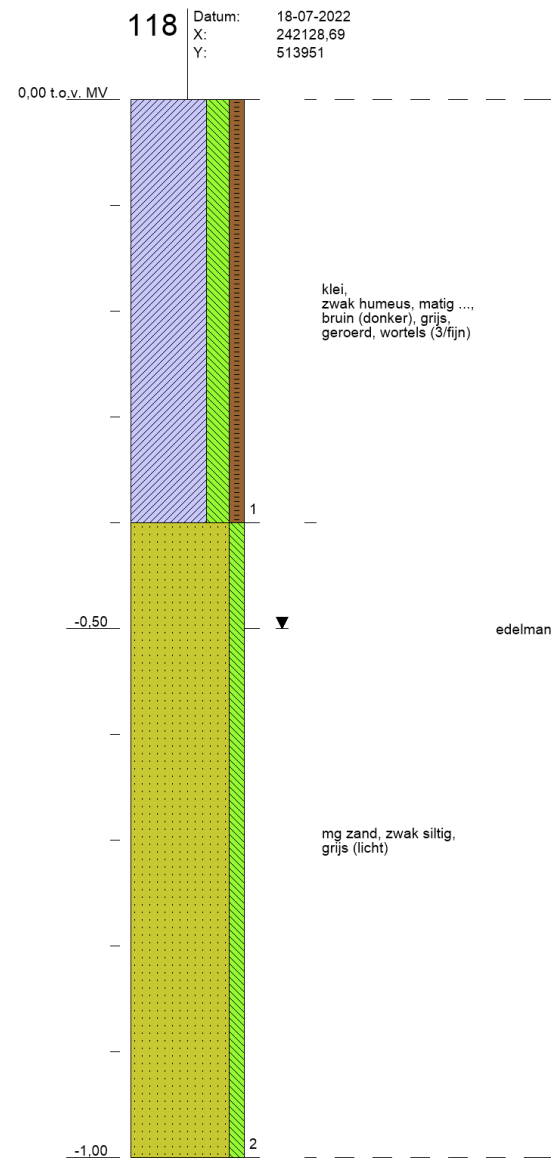
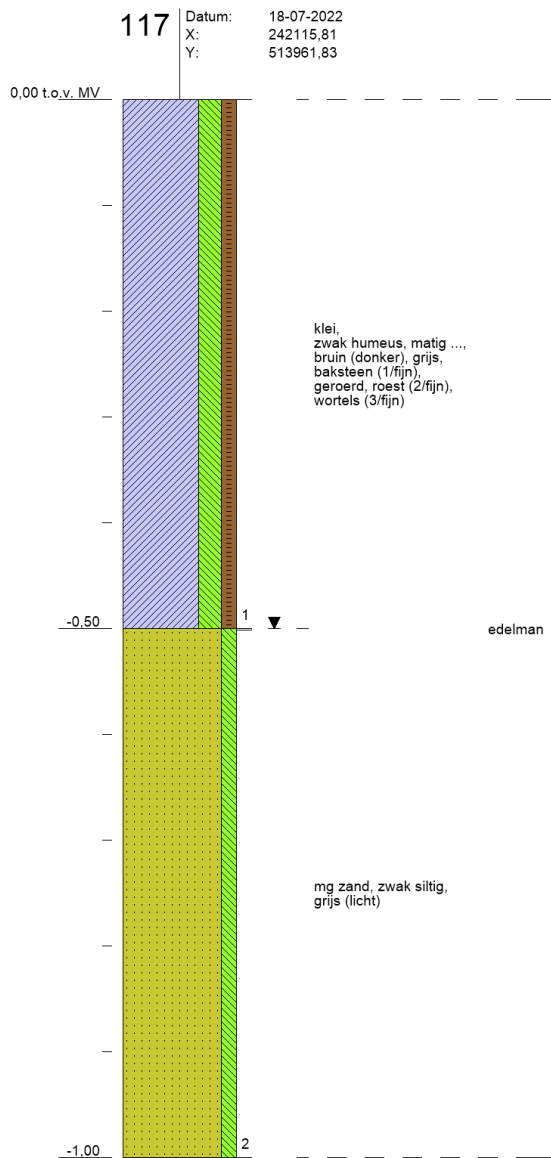
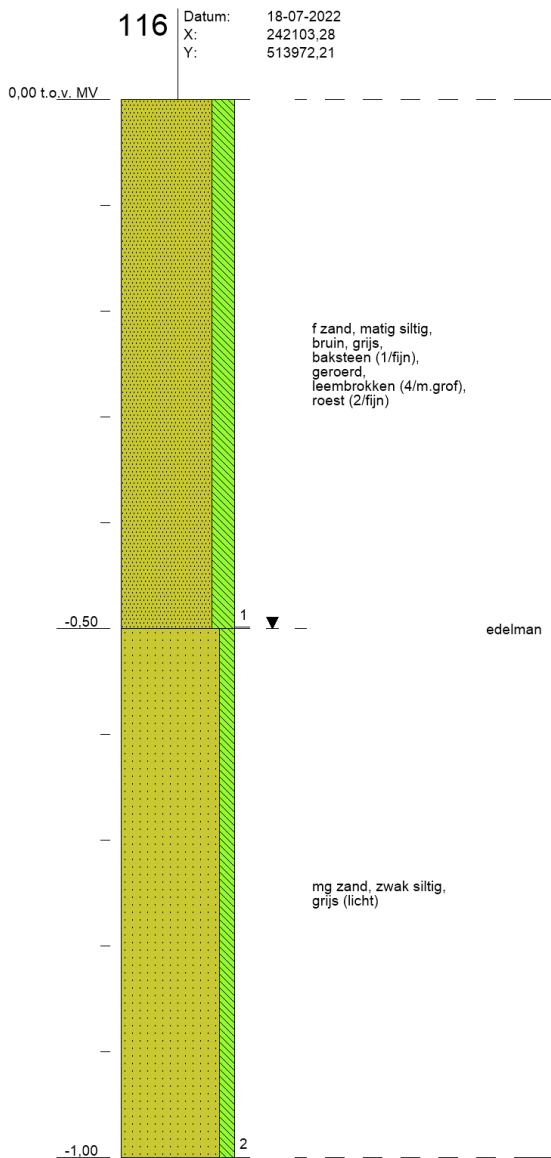


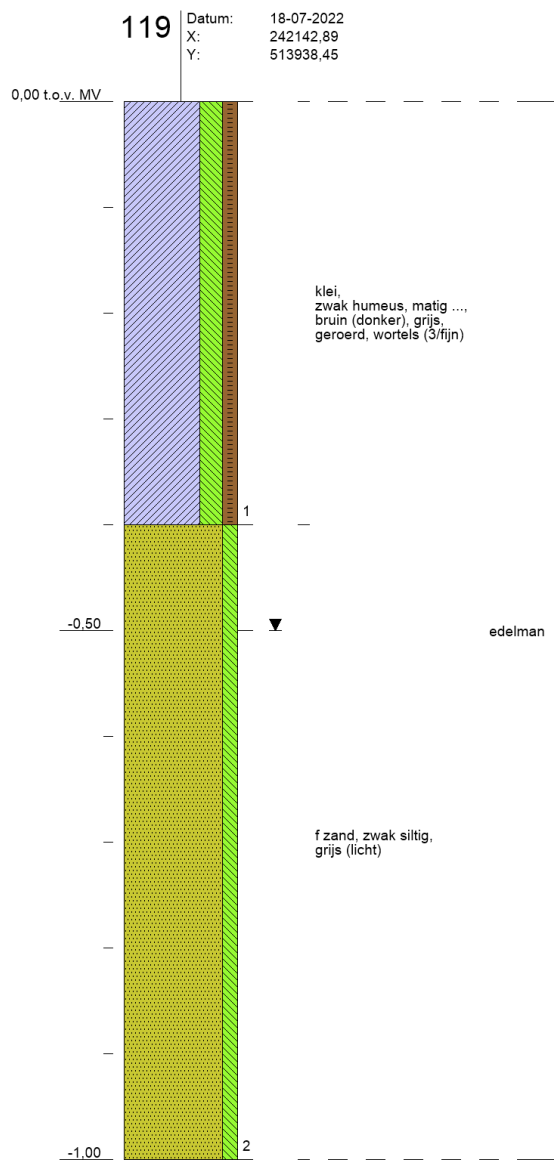












Bijlage 5 Toetsingskader

B5.1 Toetsingskader circulaire bodemsanering 2013

De analyseresultaten zijn getoetst aan de volgende, in landelijk beleid opgenomen, toetsingswaarden (normen):

- De Streefwaarden (voor grondwater) en/of Interventiewaarden (voor grond en grondwater) uit de Circulaire Bodemsanering¹⁴
- De Achtergrondwaarden (voor grond) uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit¹⁵

Daarnaast is voor grond en grondwater ook getoetst aan de Tussenwaarden. Deze waarde is niet opgenomen in de Circulaire Bodemsanering en/of Regeling Bodemkwaliteit maar wel in de Regeling Uniforme Saneringen (RUS). De Tussenwaarde is gedefinieerd als $T = \frac{1}{2}(AW + I)$ voor grond en $T = \frac{1}{2}(S + I)$ voor grondwater.

In tabel B5.1 is vermeld op welke wijze de toetsingsresultaten zijn weergegeven in toetsingstabellen en tekstueel aangeduid in de rapportage.

Tabel B5.1 Overzicht toetsingskader

| Concentratieniveau voor een stof | Weergave in tabellen | Omschrijving in de tekst |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| ≤ AW/S-waarde (of < rapportagegrens) | - | - |
| > AW/S-waarde ≤ T-waarde | + | Licht verhoogd/verontreinigd |
| > T-waarde ≤ I-waarde | ++ | Matig verhoogd/verontreinigd |
| > I-waarde | +++ | Sterk verhoogd/verontreinigd |

Bodemtypecorrectie voor grond

Op basis van de (gewijzigde) bijlage G¹⁶ onderdeel III van de Regeling bodemkwaliteit wordt vanaf 1 november 2013 bij de beoordeling van de kwaliteit van de bodem het analyseresultaat omgerekend naar het gehalte voor standaardbodem en vervolgens getoetst aan de toetsingswaarde voor standaardbodem. Voor de omrekening naar standaardbodem wordt gebruik gemaakt van locatiespecifieke waarden voor organische stof en lutum.

Gevalideerde bodemtoetsing: BoToVa

De toetsing van analyseresultaten vindt plaats in een geautomatiseerde toetsingsmodule. Deze toetsingsmodule maakt gebruik van de landelijke BoToVa¹⁷-service voor de validatie van de toetsingsresultaten. Op deze wijze is de kwaliteit van de toetsing aan de geldende normen geborgd.

¹⁴ (gewijzigde) Circulaire Bodemsanering die op 1 juli 2013 in werking is getreden (Staatscourant 16675, d.d. 27 juni 2013)

¹⁵ (gewijzigde) Regeling bodemkwaliteit die op 1 januari 2014 in werking is getreden (laatste wijzigingen zijn opgenomen in Staatscourant 31950, d.d. 15 november 2013)

¹⁶ Deze gewijzigde bijlage van de Regeling bodemkwaliteit is voor het eerst gepubliceerd in Staatscourant 22335, d.d. 2 november 2012

¹⁷ BoToVa: Bodem Toets- en Validatieservice. Voor meer informatie zie www.botova-service.nl

Kenmerk R001-1287316XME-V01-kst-NL

B5.2 Toetsingswaarden grond

| Toetsingswaarden grond (mg/kg) | AW | T | I |
|--------------------------------|----|---|---|
| Lutum: 25 % | | | |
| Organisch stof :10 % | | | |

Metalen

| | | | |
|-------------|----|----|----|
| Arseen (As) | 20 | 48 | 76 |
|-------------|----|----|----|

gAW: Achtergrondwaarden [mg/kg ds]

T: Tussenwaarden grond [mg/kg ds]

I: Interventiewaarden grond [mg/kg ds]

B5.3 Toetsingswaarden grondwater

| Toetsingswaarden grondwater (ug/l) | So | To | Io |
|------------------------------------|----|----|----|
|------------------------------------|----|----|----|

Metalen

| | | | |
|-------------|----|----|----|
| Arseen (As) | 10 | 35 | 60 |
|-------------|----|----|----|

So: Streefwaardenwaarden grondwater [ug/l]

To: Tussenwaarden grondwater [ug/l]

Io: Interventie grondwater [ug/l]

Streefwaarden grondwater en Interventiewaarden bodemsanering uit de Circulaire Bodemsanering per 1 juli 2013 (Staatscourant 27 juni 2013, 16675) Achtergrondwaarden uit Toepassen van grond en baggerspecie in oppervlaktewater conform Staatscourant 2007, 247

Bijlage 6 Getoetste omgerekende analyseresultaten

B6.1 Arseen in grond

| Monsteromschrijving | 101 | 102 | 103 | 104 | | | | |
|--|------------------|----------|--------------|----------|------------------|------|------------------|---|
| Diepte (m -mv) | 0-0,4 | 0-0,4 | 0-0,5 | 0-0,5 | | | | |
| Lutum (%) | 25 | 25 | 25 | 25 | | | | |
| Organisch stof (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | |
| Eenheid | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | | | | |
| METALEN | | | | | | | | |
| arseen (As) | 66 | +(+) | 23 | + | 72 | +(+) | 41 | + |
| Conclusie Bbk indicatief (BoToVa) | Industrie | | Wonen | | Industrie | | Industrie | |
| Conclusie (BoToVa) | | | | | | | | |

+ De geanalyseerde waarde overschrijdt de achtergrond-/streefwaarde

(+) De geanalyseerde waarde overschrijdt de achtergrond-/streefwaarde en de gemiddelde waarde van de achtergrond-/streefwaarde + interventiewaarde

| Monsteromschrijving | 105 | 106 | 107 | 108 | | | | |
|--|------------------------|----------|------------------|----------|--------------|---|------------------|------|
| Diepte (m -mv) | 0-0,5 | 0-0,4 | 0-0,5 | 0-0,5 | | | | |
| Lutum (%) | 25 | 25 | 25 | 25 | | | | |
| Organisch stof (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | |
| Eenheid | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | | | | |
| METALEN | | | | | | | | |
| arseen (As) | 82 | +++ | 55 | +(+) | 27 | + | 71 | +(+) |
| Conclusie Bbk indicatief (BoToVa) | Niet toepasbaar | | Industrie | | Wonen | | Industrie | |
| Conclusie (BoToVa) | | | | | | | | |

+ De geanalyseerde waarde overschrijdt de achtergrond-/streefwaarde

+++ De geanalyseerde waarde overschrijdt de interventiewaarde

(+) De geanalyseerde waarde overschrijdt de achtergrond-/streefwaarde en de gemiddelde waarde van de achtergrond-/streefwaarde + interventiewaarde

| Monsteromschrijving | 109 | 110 | 111 | 112 | | | | |
|--|--------------------------|----------|------------------|----------|------------------|---|--------------------------|---|
| Diepte (m -mv) | 0-0,5 | 0-0,5 | 0-0,5 | 0-0,4 | | | | |
| Lutum (%) | 25 | 25 | 25 | 25 | | | | |
| Organisch stof (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | |
| Eenheid | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | | | | |
| METALEN | | | | | | | | |
| arseen (As) | 16 | - | 27 | + | 42 | + | 16 | - |
| Conclusie Bbk indicatief (BoToVa) | Altijd toepasbaar | | Industrie | | Industrie | | Altijd toepasbaar | |
| Conclusie (BoToVa) | - | | + | | + | | - | |

- De geanalyseerde waarde voldoet aan de norm voor achtergrond-/streefwaarde

+ De geanalyseerde waarde overschrijdt de achtergrond-/streefwaarde

| Monsteromschrijving | 113 | 114 | 115 | 116 | | | | |
|--|------------------|----------|------------------------|----------|------------------|---|------------------|---|
| Diepte (m -mv) | 0-0,4 | 0-0,5 | 0-0,4 | 0-0,5 | | | | |
| Lutum (%) | 25 | 25 | 25 | 25 | | | | |
| Organisch stof (%) | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | |
| Eenheid | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | | | | |
| METALEN | | | | | | | | |
| arseen (As) | 67 | +(+) | 85 | +++ | 44 | + | 34 | + |
| Conclusie Bbk indicatief (BoToVa) | Industrie | | Niet toepasbaar | | Industrie | | Industrie | |
| Conclusie (BoToVa) | + | | +++ | | + | | + | |

+ De geanalyseerde waarde overschrijdt de achtergrond-/streefwaarde

+++ De geanalyseerde waarde overschrijdt de interventiewaarde

(+) De geanalyseerde waarde overschrijdt de achtergrond-/streefwaarde en de gemiddelde waarde van de achtergrond-/streefwaarde + interventiewaarde

| Monsteromschrijving | 117 | 118 | 119 | MMOG1 |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| Diepte (m -mv) | 0-0,5 | 0-0,4 | 0-0,4 | 0,4-0,7 |
| Lutum (%) | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Organisch stof (%) | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Eenheid | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds |

METALEN

| | | | | | | | | |
|------------|----|---|----|---|----|---|----|-----|
| arsen (As) | 16 | - | 22 | + | 16 | - | 84 | +++ |
|------------|----|---|----|---|----|---|----|-----|

| Conclusie Bbk indicatief (BoToVa) | Altijd toepasbaar | | Wonen | | Altijd toepasbaar | | Niet toepasbaar | |
|-----------------------------------|-------------------|---|-------|---|-------------------|---|-----------------|-----|
| Conclusie (BoToVa) | | - | | + | | - | | +++ |

- De geanalyseerde waarde voldoet aan de norm voor achtergrond-/streefwaarde

+ De geanalyseerde waarde overschrijdt de achtergrond-/streefwaarde

+++ De geanalyseerde waarde overschrijdt de interventiewaarde

| Monsteromschrijving | MMOG2 | MMOG3 | MMOG4 | MMOG5 |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| Diepte (m -mv) | 0,5-1 | 0,5-1 | 0,5-1 | 0,7-1 |
| Lutum (%) | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Organisch stof (%) | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Eenheid | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds | mg/kg Ds |

METALEN

| | | | | | | | | |
|------------|------|---|------|---|------|---|----|---|
| arsen (As) | <4,9 | - | <4,9 | - | <4,9 | - | 13 | - |
|------------|------|---|------|---|------|---|----|---|

| Conclusie Bbk indicatief (BoToVa) | Altijd toepasbaar | | Altijd toepasbaar | | Altijd toepasbaar | | Altijd toepasbaar | |
|-----------------------------------|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|---|
| Conclusie (BoToVa) | | - | | - | | - | | - |

- De geanalyseerde waarde voldoet aan de norm voor achtergrond-/streefwaarde

< Alle weergegeven rapportagegrenzen betreft een gecorrigeerde rapportagegrens door vermenigvuldiging van de 0,7 factor conform de regeling bodemkwaliteit.

B6.2 Arseen in grondwater

| Peilbuis | | Pb 1 F |
|---------------------------|----|----------|
| Filterdiepte (m -mv) | | 3,0-4,0 |
| Eenheid | | ug/l |
| METALEN | | |
| arseen (As) | 58 | +(+*) |
| Conclusie (BoToVa) | | + |

(+*) De geanalyseerde waarde overschrijdt de helft van de interventiewaarde (geen achtergrond-/streefwaarde beschikbaar)



Kenmerk R001-1287316XME-V01-kst-NL

Bijlage 7 Analysecertificaten

Tauw BV NL
T.a.v. de heer S. Meijer
Handelskade 37
7413DE DEVENTER

Uw kenmerk : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Ons kenmerk : Project 1388068
Validatieref. : 1388068_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode: PUYD-MQRX-GBTV-TGLP
Bijlage(n) : 10 tabel(len) + 3 bijlage(n)

Amsterdam, 28 juli 2022

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw Monsterreferenties

7269018 = MMOG1

7269019 = MMOG2

7269020 = MMOG3

| | | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 18/07/2022 | 18/07/2022 | 18/07/2022 |
| Ontvangstdatum opdracht : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Startdatum : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Monstercode : | 7269018 | 7269019 | 7269020 |
| Uw Matrix : | Grond | Grond | Grond |

Monstervoorbewerking

| | | | | |
|-------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| S AS3000 (steekmonster) | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |
| S gewicht artefact | g | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbewerking AS3000 | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |

Algemeen onderzoek - fysisch

| | | | | |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------------|---------------|
| S droge stof | % | 89,9 | 89,9 | 88,5 |
| S organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | 3,1 | 0,3 | 0,2 |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | 2,7 | 2,0 | < 1 |

Anorganische parameters - metalen

| | | | | |
|-----------------|--------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| vrij ijzer (Fe) | m/m% | 8,881 | | |
| | Fe ₂ O ₃ | | | |
| S arseen (As) | mg/kg ds | 50 | < 4,0 | < 4,0 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw Monsterreferenties

7269021 = MMOG4
7269022 = 101 (0,0-0,4)
7269023 = 102 (0,0-0,4)

| | | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 18/07/2022 | 18/07/2022 | 18/07/2022 |
| Ontvangstdatum opdracht : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Startdatum : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Monstercode : | 7269021 | 7269022 | 7269023 |
| Uw Matrix : | Grond | Grond | Grond |

Monstervoorbewerking

| | | | | |
|-------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| S AS3000 (steekmonster) | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |
| S gewicht artefact | g | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbewerking AS3000 | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |

Algemeen onderzoek - fysisch

| | | | | |
|-------------------------------------|------------|-----------------|-------------|-------------|
| S droge stof | % | 83,5 | 93,6 | 93,3 |
| S organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | < 0,2 | 4,1 | 3,4 |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | 1,1 | 2,6 | 2,9 |

Anorganische parameters - metalen

| | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|--------------|-----------|
| vrij ijzer (Fe) | m/m% | | 3,741 | |
| | Fe ₂ O ₃ | | | |
| S arseen (As) | mg/kg ds | < 4,0 | 40 | 14 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw Monsterreferenties

7269024 = 103 (0,0-0,5)

7269025 = 104 (0,0-0,5)

7269026 = 105 (0,0-0,5)

| | | | |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 18/07/2022 | 18/07/2022 | 18/07/2022 |
| Ontvangstdatum opdracht : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Startdatum : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Monstercode : | 7269024 | 7269025 | 7269026 |
| Uw Matrix : | Grond | Grond | Grond |

Monstervoorbewerking

| | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |
|-------------------------|---|------------|------------|------------|
| S AS3000 (steekmonster) | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S gewicht artefact | g | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbewerking AS3000 | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |

Algemeen onderzoek - fysisch

| | | | | |
|-------------------------------------|------------|------|------|------|
| S droge stof | % | 89,9 | 90,3 | 89,4 |
| S organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | 4,5 | 3,4 | 3,1 |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | 3,6 | 5,0 | 5,5 |

Anorganische parameters - metalen

| | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-------|-------|--------|
| vrij ijzer (Fe) | m/m% | 4,979 | 6,998 | 14,418 |
| | Fe ₂ O ₃ | | | |
| S arseen (As) | mg/kg ds | 45 | 26 | 52 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw Monsterreferenties

7269027 = 106 (0,0-0,4)

7269028 = 107 (0,0-0,5)

7269029 = 108 (0,0-0,5)

| | | | |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 18/07/2022 | 18/07/2022 | 18/07/2022 |
| Ontvangstdatum opdracht : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Startdatum : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Monstercode : | 7269027 | 7269028 | 7269029 |
| Uw Matrix : | Grond | Grond | Grond |

Monstervoorbewerking

| | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |
|-------------------------|---|------------|------------|------------|
| S AS3000 (steekmonster) | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S gewicht artefact | g | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbewerking AS3000 | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |

Algemeen onderzoek - fysisch

| | | | | |
|-------------------------------------|------------|------|------|------|
| S droge stof | % | 90,0 | 94,4 | 89,1 |
| S organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | 3,3 | 2,2 | 2,2 |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | 3,9 | 6,6 | 4,4 |

Anorganische parameters - metalen

| | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-------|----|-------|
| vrij ijzer (Fe) | m/m% | 5,054 | | 7,419 |
| | Fe ₂ O ₃ | | | |
| S arseen (As) | mg/kg ds | 34 | 17 | 43 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw Monsterreferenties

7269030 = 109 (0,0-0,5)

7269031 = 110 (0,0-0,5)

7269032 = 111 (0,0-0,5)

| | | | |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 18/07/2022 | 18/07/2022 | 18/07/2022 |
| Ontvangstdatum opdracht : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Startdatum : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Monstercode : | 7269030 | 7269031 | 7269032 |
| Uw Matrix : | Grond | Grond | Grond |

Monstervoorbewerking

| | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |
|-------------------------|---|------------|------------|------------|
| S AS3000 (steekmonster) | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S gewicht artefact | g | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbewerking AS3000 | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |

Algemeen onderzoek - fysisch

| | | | | |
|-------------------------------------|------------|------|------|------|
| S droge stof | % | 89,4 | 93,7 | 86,6 |
| S organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | 4,9 | 4,4 | 3,2 |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | < 1 | 3,6 | 2,6 |

Anorganische parameters - metalen

| vrij ijzer (Fe) | m/m% | | | |
|-----------------|--------------------------------|----|----|----|
| | Fe ₂ O ₃ | | | |
| S arseen (As) | mg/kg ds | 10 | 17 | 25 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw Monsterreferenties

7269033 = 112 (0,0-0,4)

7269034 = 113 (0,0-0,4)

7269035 = 114 (0,0-0,5)

| | | | |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 18/07/2022 | 18/07/2022 | 18/07/2022 |
| Ontvangstdatum opdracht : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Startdatum : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Monstercode : | 7269033 | 7269034 | 7269035 |
| Uw Matrix : | Grond | Grond | Grond |

Monstervoorbewerking

| | | | | |
|-------------------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| S AS3000 (steekmonster) | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |
| S gewicht artefact | g | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbewerking AS3000 | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |

Algemeen onderzoek - fysisch

| | | | | |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| S droge stof | % | 90,4 | 88,1 | 93,3 |
| S organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | 4,6 | 2,4 | 2,8 |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | 6,3 | 5,3 | 4,7 |

Anorganische parameters - metalen

| | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-----------|---------------|---------------|
| vrij ijzer (Fe) | m/m% | | 10,263 | 12,217 |
| | Fe ₂ O ₃ | | | |
| S arseen (As) | mg/kg ds | 11 | 42 | 53 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw Monsterreferenties

7269036 = 115 (0,0-0,4)

7269037 = 116 (0,0-0,5)

7269038 = 117 (0,0-0,5)

| | | | |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 18/07/2022 | 18/07/2022 | 18/07/2022 |
| Ontvangstdatum opdracht : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Startdatum : | 21/07/2022 | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Monstercode : | 7269036 | 7269037 | 7269038 |
| Uw Matrix : | Grond | Grond | Grond |

Monstervoorbewerking

| | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |
|-------------------------|---|------------|------------|------------|
| S AS3000 (steekmonster) | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S gewicht artefact | g | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbewerking AS3000 | | uitgevoerd | uitgevoerd | uitgevoerd |

Algemeen onderzoek - fysisch

| | | | | |
|-------------------------------------|------------|------|------|------|
| S droge stof | % | 81,4 | 88,6 | 63,1 |
| S organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | 6,0 | 1,7 | 6,4 |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | 7,2 | 7,3 | 13,7 |

Anorganische parameters - metalen

| | | | | |
|-----------------|--------------------------------|-------|-------|----|
| vrij ijzer (Fe) | m/m% | 5,368 | 3,360 | |
| | Fe ₂ O ₃ | | | |
| S arseen (As) | mg/kg ds | 31 | 22 | 13 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw Monsterreferenties

7269039 = 118 (0,0-0,4)

7269040 = 119 (0,0-0,4)

| | | |
|---------------------------------------|------------|------------|
| Opgegeven bemonsteringsdatum : | 18/07/2022 | 18/07/2022 |
| Ontvangstdatum opdracht : | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Startdatum : | 21/07/2022 | 21/07/2022 |
| Monstercode : | 7269039 | 7269040 |
| Uw Matrix : | Grond | Grond |

Monstervoorbewerking

| | | | |
|-------------------------|---|-------------------|-------------------|
| S AS3000 (steekmonster) | | uitgevoerd | uitgevoerd |
| S gewicht artefact | g | n.v.t. | n.v.t. |
| S soort artefact | | n.v.t. | n.v.t. |
| S voorbewerking AS3000 | | uitgevoerd | uitgevoerd |

Algemeen onderzoek - fysisch

| | | | |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------------|
| S droge stof | % | 69,3 | 73,4 |
| S organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | 7,7 | 4,8 |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | 20,4 | 10,8 |

Anorganische parameters - metalen

| | | | |
|-----------------|--------------------------------|--------------|-----------|
| vrij ijzer (Fe) | m/m% | 1,178 | |
| | Fe ₂ O ₃ | | |
| S arseen (As) | mg/kg ds | 20 | 12 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Opmerkingen m.b.t. analyses
Opmerking(en) algemeen

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
 Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode),
 Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op
 de geldigheid van de resultaten.

Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe2O3)

Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het
 lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte
 Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij
 ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat
 gehalte aan vrij ijzer.

Uw referentie : MMOG1
Monstercode : 7269018

Opmerking bij het monster: - Het vrij ijzergehalte is > 5 %. Het organische stofgehalte is berekend met correctie voor
 het gehalte aan vrij ijzer in de vorm van ijzeroxide (Fe2O3).

Uw referentie : 104 (0,0-0,5)
Monstercode : 7269025

Opmerking bij het monster: - Het vrij ijzergehalte is > 5 %. Het organische stofgehalte is berekend met correctie voor
 het gehalte aan vrij ijzer in de vorm van ijzeroxide (Fe2O3).

Uw referentie : 105 (0,0-0,5)
Monstercode : 7269026

Opmerking bij het monster: - Het vrij ijzergehalte is > 5 %. Het organische stofgehalte is berekend met correctie voor
 het gehalte aan vrij ijzer in de vorm van ijzeroxide (Fe2O3).

Uw referentie : 106 (0,0-0,4)
Monstercode : 7269027

Opmerking bij het monster: - Het vrij ijzergehalte is > 5 %. Het organische stofgehalte is berekend met correctie voor
 het gehalte aan vrij ijzer in de vorm van ijzeroxide (Fe2O3).

Uw referentie : 108 (0,0-0,5)
Monstercode : 7269029

Opmerking bij het monster: - Het vrij ijzergehalte is > 5 %. Het organische stofgehalte is berekend met correctie voor
 het gehalte aan vrij ijzer in de vorm van ijzeroxide (Fe2O3).

Uw referentie : 113 (0,0-0,4)
Monstercode : 7269034

Opmerking bij het monster: - Het vrij ijzergehalte is > 5 %. Het organische stofgehalte is berekend met correctie voor
 het gehalte aan vrij ijzer in de vorm van ijzeroxide (Fe2O3).

Uw referentie : 114 (0,0-0,5)
Monstercode : 7269035

Opmerking bij het monster: - Het vrij ijzergehalte is > 5 %. Het organische stofgehalte is berekend met correctie voor
 het gehalte aan vrij ijzer in de vorm van ijzeroxide (Fe2O3).

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw referentie : 115 (0,0-0,4)
Monstercode : 7269036

Opmerking bij het monster: - Het vrij ijzergehalte is > 5 %. Het organische stofgehalte is berekend met correctie voor het gehalte aan vrij ijzer in de vorm van ijzeroxide (Fe₂O₃).

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Barcodeschema's

| <i>Monstercode</i> | <i>Uw referentie</i> | <i>uw monsterref.</i> | <i>uw diepte</i> | <i>uw barcode</i> |
|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| 7269018 | MMOG1 | DM1 - 1 | .4-7 | 0539592869 |
| | | DM2 - 2 | .4-7 | 0539592805 |
| | | DM3 - 3 | .4-7 | 0539592867 |
| 7269019 | MMOG2 | DM1 - 1 | .7-1 | 0539593117 |
| | | DM2 - 2 | .6-1 | 0539593484 |
| | | DM3 - 3 | .5-1 | 0539593193 |
| | | DM4 - 4 | .5-1 | 0539592863 |
| | | DM5 - 5 | .7-1 | 0539593198 |
| | | DM6 - 6 | .5-1 | 0539592858 |
| 7269020 | MMOG3 | DM1 - 1 | .5-1 | 0539593118 |
| | | DM2 - 2 | .7-1 | 0539593329 |
| | | DM3 - 3 | .6-1 | 0539593114 |
| | | DM4 - 4 | .5-1 | 0539592752 |
| | | DM5 - 5 | .5-1 | 0539593347 |
| 7269021 | MMOG4 | DM1 - 1 | .5-1 | 0539593353 |
| | | DM2 - 2 | .5-1 | 0539592865 |
| | | DM3 - 3 | .5-1 | 0539593361 |
| | | DM4 - 4 | .5-1 | 0539593327 |
| | | DM5 - 5 | .5-1 | 0539592750 |
| 7269022 | 101 (0,0-0,4) | DM1 | 0-4 | 0539592868 |
| 7269023 | 102 (0,0-0,4) | DM1 | 0-4 | 0539593479 |
| 7269024 | 103 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539593488 |
| 7269025 | 104 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539461500 |
| 7269026 | 105 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539593286 |
| 7269027 | 106 (0,0-0,4) | DM1 | 0-4 | 0539592860 |
| 7269028 | 107 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539593474 |
| 7269029 | 108 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539593202 |
| 7269030 | 109 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539593483 |
| 7269031 | 110 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539593365 |
| 7269032 | 111 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539592861 |
| 7269033 | 112 (0,0-0,4) | DM1 | 0-4 | 0539592871 |
| 7269034 | 113 (0,0-0,4) | DM1 | 0-4 | 0539593494 |
| 7269035 | 114 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539433223 |
| 7269036 | 115 (0,0-0,4) | DM1 | 0-4 | 0539593299 |
| 7269037 | 116 (0,0-0,5) | DM1 | 0-5 | 0539592859 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

| | | | | |
|---------|---------------|-----|------|------------|
| 7269038 | 117 (0,0-0,5) | DM1 | 0-.5 | 0539593354 |
| 7269039 | 118 (0,0-0,4) | DM1 | 0-.4 | 0539592751 |
| 7269040 | 119 (0,0-0,4) | DM1 | 0-.4 | 0539592873 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1388068
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Analysemethoden Grond (AS3000)

AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

voorbewerking AS3000 : Conform AS3000 en NEN-EN 16179
Droge stof : Conform AS3010 prestatieblad 2
Organische stof (gec. voor lutum) : Conform AS3010 prestatieblad 3 en gelijkwaardig aan NEN 5754
Lutumgehalte (pipetmethode) : Conform AS3010 prestatieblad 4; gelijkwaardig aan NEN 5753
Arseen (As) : Conform AS3050 prestatieblad 1 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961

Tauw BV NL
T.a.v. de heer S. Meijer
Handelskade 37
7413DE DEVENTER

Uw kenmerk : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Ons kenmerk : Project 1389941
Validatieref. : 1389941_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode: BEVR-XCMH-ELYA-TTEJ
Bijlage(n) : 2 tabel(len) + 2 bijlage(n)

Amsterdam, 27 juli 2022

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1389941
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Uw Monsterreferenties
 7273939 = MMOG5

Opgegeven bemonsteringsdatum : 18/07/2022
Ontvangstdatum opdracht : 26/07/2022
Startdatum : 26/07/2022
Monstercode : 7273939
Uw Matrix : Grond

Monstervoorbewerking

| | | |
|-------------------------|---|-------------------|
| S AS3000 (steekmonster) | | uitgevoerd |
| S gewicht artefact | g | n.v.t. |
| S soort artefact | | n.v.t. |
| S voorbewerking AS3000 | | uitgevoerd |

Algemeen onderzoek - fysisch

| | | |
|-------------------------------------|------------|-----------------|
| S droge stof | % | 91,6 |
| S organische stof (gec. voor lutum) | % (m/m ds) | < 0,2 |
| S lutumgehalte (pipetmethode) | % (m/m ds) | 1,7 |

Anorganische parameters - metalen

| | | |
|---------------|----------|------------|
| S arseen (As) | mg/kg ds | 7,3 |
|---------------|----------|------------|

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1389941
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

De volgende informatie is indien van toepassing verstrekt door de opdrachtgever:
Project omschrijving, Monsterreferentie(s), Opgegeven bemonsteringsdatum, Matrix, Monsterdiepte, Potnr (Barcode), Veldgegevens, Veldwaarnemingen en Bemonsteringsdata. De opgegeven bemonsteringsdatum kan van invloed zijn op de geldigheid van de resultaten.

Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe₂O₃)

Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1389941
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Barcodeschema's

| <i>Monstercode</i> | <i>Uw referentie</i> | <i>uw monsterref.</i> | <i>uw diepte</i> | <i>uw barcode</i> |
|--------------------|----------------------|-----------------------|------------------|-------------------|
| 7273939 | MMOG5 | DM1 - 1 | .7-1 | 0539592864 |
| | | DM3 - 3 | .7-1 | 0539592862 |
| | | DM2 - 2 | .7-1 | 0539593297 |

ANALYSECERTIFICAAT

Projectcode : 1389941
Uw project omschrijving : 1287316-Gramsbergen Oostermaatsteeg
Opdrachtgever : Tauw BV NL

Analysemethoden Grond (AS3000)

AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

voorbewerking AS3000 : Conform AS3000 en NEN-EN 16179
Droge stof : Conform AS3010 prestatieblad 2
Organische stof (gec. voor lutum) : Conform AS3010 prestatieblad 3 en gelijkwaardig aan NEN 5754
Lutumgehalte (pipetmethode) : Conform AS3010 prestatieblad 4; gelijkwaardig aan NEN 5753
Arseen (As) : Conform AS3050 prestatieblad 1 en NEN-EN-ISO 17294-2 en destructie conform NEN 6961

Tauw Nederland BV
T.a.v. Meijer, Steffan
Postbus 133
7400 AC DEVENTER
NETHERLANDS

Analyscertificaat

Datum: 20-Jul-2022

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

| | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Certificaatnummer/Versie | 2022114657/1 |
| Uw project/verslagnummer | 1287316 |
| Uw projectnaam | Gramsbergen Oostermaatsteeg |
| Uw ordernummer | 471690 |
| Uw datum aanlevering monster(s) | 18-Jul-2022 |

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analyscertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.



Ing. A. Veldhuizen
Technical Manager

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
NL-3771NB Barneveld
+31 (0)34 242 63 00
Info-env@eurofins.nl
www.eurofins.nl

Venecoweg 5
B-9810 Nazareth
+32 (0)9 222 77 59
belgie-env@eurofins.be
www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC: 09088623
BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
| Uw project/verslagnummer | 1287316 | Certificaatnummer/Versie | 2022114657/1 |
| Uw projectnaam | Gramsbergen Oostermaatsteeg | Startdatum analyse | 18-Jul-2022 |
| Uw ordernummer | 471690 | Datum einde analyse | 20-Jul-2022 |
| Uw monsternemer | | Rapportagedatum | 20-Jul-2022/09:56 |
| | | Bijlage | A, C |
| | | Pagina | 1/1 |

| Analyse | Eenheid | 1 |
|----------------|---------|----|
| Metalen | | |
| S Arseen (As) | µg/L | 58 |

Nr. Uw monsteromschrijving

1 Pb 1 F(3, 0-4, 0)

Opgegeven monstermatrix

Water (AS3000)

Monster nr.

12881993

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC: 09088623
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV
 en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving),
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
 Pr.coörd.





Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2022114657/1

Pagina 1/1

| Monster nr. | Uw monsteromschrijving | | | Uw datum monstername | Monsteromsch./Monstername ID |
|-------------|------------------------|-----|-----|----------------------|------------------------------|
| Barcode | Boornr | Van | Tot | | |
| 12881993 | Pb 1 F(3,0-4,0) | | | | |
| 0801041852 | DM1 | 0 | 0 | 18-Jul-2022 | |

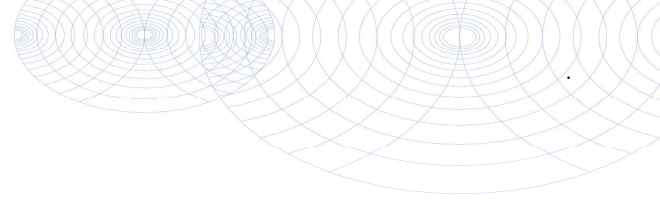


Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC: 09088623
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2022114657/1

Pagina 1/1

| Analyse | Methode | Techniek | Methode referentie |
|----------------|---------|----------|----------------------------------|
| Metalen | | | |
| Arseen (As) | W0421 | ICP-MS | pb 3150-1/2 & NEN-EN-ISO 17294-2 |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie april 2022.



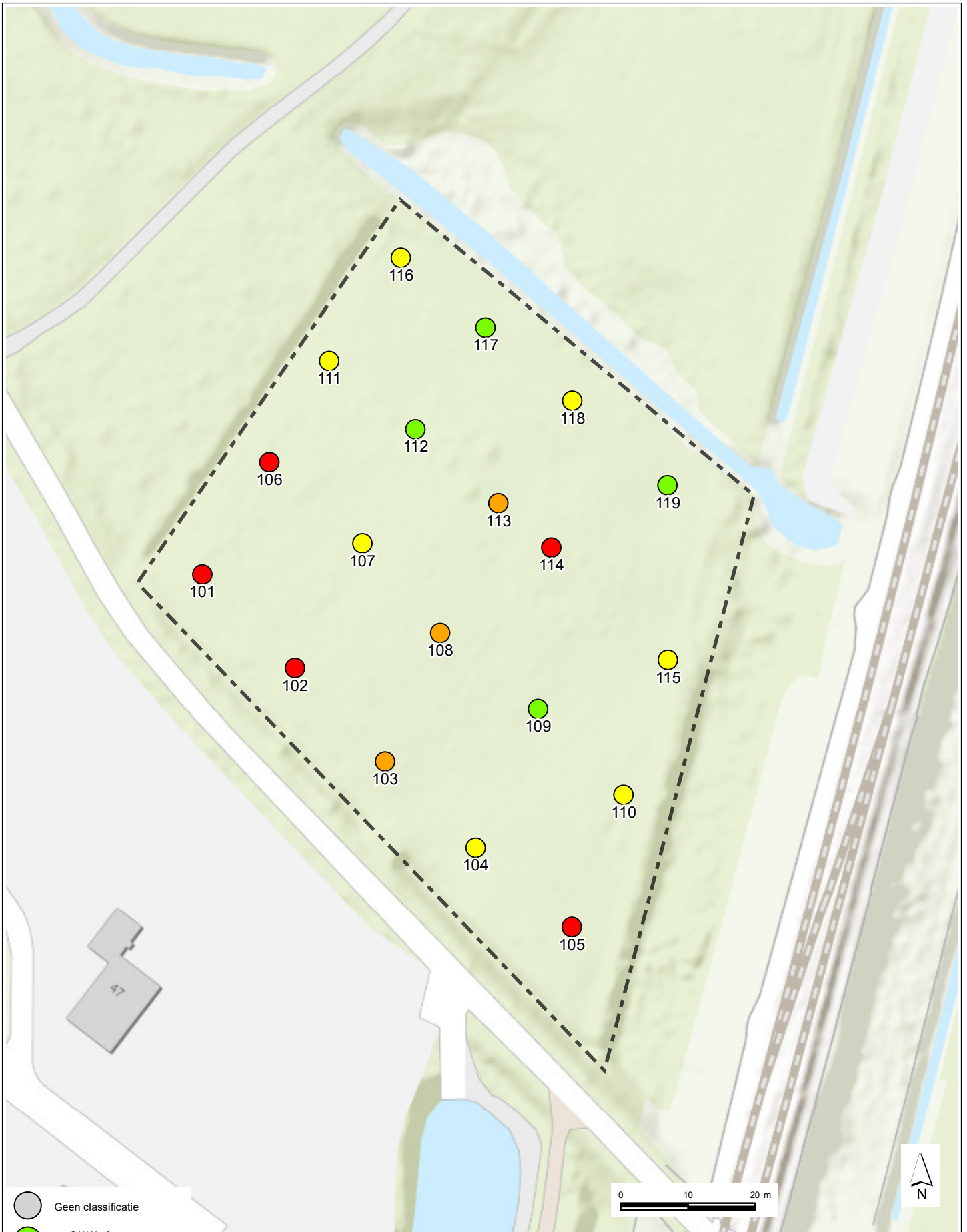
Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Venecoweg 5
 NL-3771NB Barneveld B-9810 Nazareth
 +31 (0)34 242 63 00 +32 (0)9 222 77 59
 Info-env@eurofins.nl belgie-env@eurofins.be
 www.eurofins.nl www.eurofins.be

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC: 09088623
 BTW/VAT: NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage 8**Verontreinigingssituatie grond**



- Geen classificatie
- $\leq S/AW$ of $<$ rapportagegrens
- $>S/AW; \leq T$
- $>T; \leq I$
- $>I; \leq 10 * I$
- $> 10 * I$

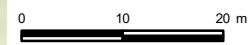
| | | |
|--|-------------------------|------------------------------|
| Opdrachtgever Omgevingsdienst IJsselland | Schaal 1:750 | Status Definitief |
| Project Aanvullend bodemonderzoek arseen Oostermaatsteeg te Gramsbergen | Formaat A4 | Projectnummer 1287316 |
| Titel Verontreinigingssituatie humeuze boven- en ondergrond (0,0-0,7 m-mv) | Datum 30-07-2022 | Tekeningnummer 8-1 |
| | Get. TEGSIS Gec. xme | |



Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66



- Geen classificatie
- $\leq S/AW$ of $<$ rapportagegrens
- $>S/AW$; $\leq T$
- $>T$; $\leq I$
- $>I$; $\leq 10 * I$
- $> 10 * I$



| | | |
|---|-------------------------|------------------------------|
| Opdrachtgever Omgevingsdienst IJsselland | Schaal 1:750 | Status Definitief |
| Project Aanvullend bodemonderzoek arseen Oostermaatsteeg te Gramsbergen | Formaat A4 | Projectnummer 1287316 |
| Titel Verontreinigingssituatie ongeroerde ondergrond (0,5-1,0 m-mv) | Datum 30-07-2022 | Tekeningnummer 8-2 |
| | Get. TEGSIS Gec. xme | |



Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Bijlage 9**Uitdraaien Sanscrit en risicoolbox
duurzame geschiktheid**

Algemeen

Naam dossier: Gramsbergen Oostermaatsteeg - grond
Code: 1287316
Beoordelaar: stefan.kasemier@tauw.com
Datum rapport: dinsdag 2 augustus 2022
Type bodemgebruik: toekomstig

Uitgevoerde beoordelingen:

Stap1: Ernst van de verontreiniging:

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als gevolg van:

- **Ernstige bodemverontreiniging**

| | Stap2: Standaardbeoordeling | Stap 3: Uitgebreide beoordeling |
|--------------|------------------------------------|--|
| Humaan | ✓ | ✗ |
| Ecologisch | ✓ | ✗ |
| Verspreiding | ✓ | — |

✓ = voltooid ✗ = niet uitgevoerd — = niet relevant op basis van uitkomst stap 2

Opmerkingen bij dossier:

Over Sanscrit

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2013. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&W. Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van het risico op verspreiding van de verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

Uitgangspunten

De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat de sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.

De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidig en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodems is een separate systematiek ontwikkeld, met uitzondering van asbest;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest. Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems. Asbest is dan ook niet opgenomen in het Sanscrit.

(Circulaire Bodemsanering, 2013)

Eindconclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

| Stof | Dosis [mg/kg lg/d] | MTR [mg/kg lg/d] | Risico-Index |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------|
| Moestuinen/volkstuinen | | | |
| Arseen | 3,81e-4 | 1,00e-3 | 0,38 |

Hinder - huidcontact

| Functie | Sprake van huidcontact? |
|------------------------|-------------------------|
| Moestuinen/volkstuinen | Nee |

Toelichting:

Toetsing TCL's

| Stof | Concentratie binnenlucht [ug/m3] | TCL [ug/m3] |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| Moestuinen/volkstuinen | | |
| Arseen | 0 | 1,00e0. |

Uitgebreid overzicht blootstelling

| Blootstellingsroute | Relatieve bijdrage [%] |
|--|------------------------|
| Moestuinen/volkstuinen | |
| Arseen | |
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin | 82.80 |
| Dermale opname binnen | 0.00 |
| Dermale opname buiten | 0.00 |
| Dermale opname tijdens baden | 0.00 |
| Ingestie grond | 17.06 |
| Inhalatie dampen tijdens douchen | 0.00 |
| Inhalatie van binnenlucht | 0.00 |
| Inhalatie van buitenlucht | 0.00 |
| Inhalatie van gronddeeltjes | 0.13 |
| Permeatie drinkwater | 0.00 |

Humane risico's - invoergegevens

| Stof | C-totaal [mg/kg] | | C-grondwater [ug/l] | |
|-------------------------------|------------------|---------|---------------------|---------|
| | Geheel | Bebouwd | Onbebouwd | Bebouwd |
| Moestuinen/volkstuinen | | | | |
| Arseen | 5,30e1 | | | |

Parameters

| Functie | Berekening | Diepte verontreiniging [m] | |
|------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| | blootstelling lood: OS [%] | t.o.v. kruipruimte | t.o.v. maaiveld |
| Moestuinen/volkstuinen | Als kind | 3,20 | 0,75 |

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem en/of er is sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter.

Ecologisch toetsniveau: **Matig gevoelig**

| Contour | Ingevoerd [m2] | Criterium [m2] | Overschrijding |
|---------|----------------|----------------|----------------|
| TD>25% | 0 | 5000 | Nee |
| TD>65% | 0 | 500 | Nee |

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

| Onderdeel | Uitkomst |
|--|----------|
| Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn? | Nee |
| Is er een drijf laag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden? | Nee |
| Is er een zak laag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden? | Nee |
| Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m3 dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater? | Nee |

Toelichting:

| |
|--------------|
| |
|--------------|

Algemeen

Naam dossier: Gramsbergen, Oostermaatweg (volwassenen)
Code: 1287316
Beoordelaar: john.vantol@tauw.nl
Datum rapport: dinsdag 16 augustus 2022
Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:

Stap1: Ernst van de verontreiniging:

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als gevolg van:

- **Ernstige bodemverontreiniging**

| | Stap2: Standaardbeoordeling | Stap 3: Uitgebreide beoordeling |
|--------------|-----------------------------|--|
| Humaan | ✓ | ✓ |
| Ecologisch | ✓ | — |
| Verspreiding | ✓ | — |
| ✓ = voltooid | ✗ = niet uitgevoerd | — = niet relevant op basis van uitkomst stap 2 |

Opmerkingen bij dossier:

Betreft beoordeling van blootstelling voor volwassenen

Over Sanscrit

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2013. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&W. Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van het risico op verspreiding van de verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

Uitgangspunten

De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat de sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.

De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidig en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodems is een separate systematiek ontwikkeld, met uitzondering van asbest;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest. Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems. Asbest is dan ook niet opgenomen in het Sanscrit.

(Circulaire Bodemsanering, 2013)

Eindconclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

| Stof | Dosis [mg/kg lg/d] | MTR [mg/kg lg/d] | Risico-Index |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------|
| Moestuinen/volkstuinen | | | |
| Arseen | 3,46e-4 | 1,00e-3 | 0,35 |

Hinder - huidcontact

| Functie | Sprake van huidcontact? |
|------------------------|-------------------------|
| Moestuinen/volkstuinen | Nee |

Toelichting:

Toetsing TCL's

| Stof | Concentratie binnenlucht [ug/m3] | TCL [ug/m3] |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| Moestuinen/volkstuinen | | |
| Arseen | 0 | 1,00e0. |

Uitgebreid overzicht blootstelling

| Blootstellingsroute | Relatieve bijdrage [%] |
|--|------------------------|
| Moestuinen/volkstuinen | |
| Arseen | |
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin | 88.87 |
| Dermale opname binnen | 0.00 |
| Dermale opname buiten | 0.00 |
| Dermale opname tijdens baden | 0.00 |
| Ingestie grond | 10.99 |
| Inhalatie dampen tijdens douchen | 0.00 |
| Inhalatie van binnenlucht | 0.00 |
| Inhalatie van buitenlucht | 0.00 |
| Inhalatie van gronddeeltjes | 0.14 |
| Permeatie drinkwater | 0.00 |

Humane risico's - invoergegevens

| Stof | C-totaal [mg/kg] | | C-grondwater [ug/l] | |
|-------------------------------|------------------|---------|---------------------|---------|
| | Geheel | Bebouwd | Onbebouwd | Bebouwd |
| Moestuinen/volkstuinen | | | | |
| Arseen | 5,30e1 | | | |

Parameters

| Functie | Berekening blootstelling lood: | Diepte verontreiniging [m] | | |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|
| | | OS [%] | t.o.v. kruipruimte | t.o.v. maaiveld |
| Moestuinen/volkstuinen | Als kind | 3,20 | 0,75 | 1,25 |

Humane risicobeoordeling - Parameters uitgebreide beoordeling

Let op: in dit onderdeel wordt een overzicht gegeven van parameters die afwijken van de standaardwaarden uit de stap 2 beoordeling. Parameters die niet zijn ingevoerd en/of afwijken van de standaardinstellingen verschijnen ook niet in dit overzicht.

Overige parameters

| Parameter | Waarde | Default | Eenheid | Verantwoording |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|--|
| Moestuinen/volkstuinen | | | | |
| Blootgestelde groepen | Uitsluitend volwassenen | Kinderen en volwassenen | | Beoordeling voor uitsluitend volwassenen |

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich NIET geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem . Er is GEEN sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter. Dit betekent dat een ecologische risicobeoordeling niet vereist is.

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

| Onderdeel | Uitkomst |
|--|----------|
| Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn? | Nee |
| Is er een drijf laag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden? | Nee |
| Is er een zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden? | Nee |
| Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m3 dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater? | Nee |

Toelichting:

Algemeen

Naam dossier: Gramsbergen, Oostermaatsteeg (gemiddelde gehalte)
Code: 1287316
Beoordelaar: john.vantol@tauw.nl
Datum rapport: dinsdag 16 augustus 2022
Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:

Stap1: Ernst van de verontreiniging:

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als gevolg van:

- **Ernstige bodemverontreiniging**

| | Stap2: Standaardbeoordeling | Stap 3: Uitgebreide beoordeling |
|--------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Humaan | ✓ | ✗ |
| Ecologisch | ✓ | — |
| Verspreiding | ✓ | — |

✓ = voltooid ✗ = niet uitgevoerd — = niet relevant op basis van uitkomst stap 2

Opmerkingen bij dossier:

Beoordeling obv het gemiddelde (>T) grondgehalte

Over Sanscrit

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2013. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&W. Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van het risico op verspreiding van de verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

Uitgangspunten

De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat de sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.

De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidig en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodems is een separate systematiek ontwikkeld, met uitzondering van asbest;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest. Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems. Asbest is dan ook niet opgenomen in het Sanscrit.

(Circulaire Bodemsanering, 2013)

Eindconclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

| Stof | Dosis [mg/kg lg/d] | MTR [mg/kg lg/d] | Risico-Index |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------|
| Moestuinen/volkstuinen | | | |
| Arseen | 3,07e-4 | 1,00e-3 | 0,31 |

Hinder - huidcontact

| Functie | Sprake van huidcontact? |
|------------------------|-------------------------|
| Moestuinen/volkstuinen | Nee |

Toelichting:

Toetsing TCL's

| Stof | Concentratie binnenlucht [ug/m3] | TCL [ug/m3] |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| Moestuinen/volkstuinen | | |
| Arseen | 0 | 1,00e0. |

Uitgebreid overzicht blootstelling

| Blootstellingsroute | Relatieve bijdrage [%] |
|--|------------------------|
| Moestuinen/volkstuinen | |
| Arseen | |
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin | 82.80 |
| Dermale opname binnen | 0.00 |
| Dermale opname buiten | 0.00 |
| Dermale opname tijdens baden | 0.00 |
| Ingestie grond | 17.06 |
| Inhalatie dampen tijdens douchen | 0.00 |
| Inhalatie van binnenlucht | 0.00 |
| Inhalatie van buitenlucht | 0.00 |
| Inhalatie van gronddeeltjes | 0.13 |
| Permeatie drinkwater | 0.00 |

Humane risico's - invoergegevens

| Stof | C-totaal [mg/kg] | | C-grondwater [ug/l] | |
|-------------------------------|------------------|---------|---------------------|---------|
| | Geheel | Bebouwd | Onbebouwd | Bebouwd |
| Moestuinen/volkstuinen | | | | |
| Arseen | 4,27e1 | | | |

Parameters

| Functie | Berekening blootstelling lood: | Diepte verontreiniging [m] | | |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|
| | | OS [%] | t.o.v. kruipruimte | t.o.v. maaiveld |
| Moestuinen/volkstuinen | Als kind | 3,20 | 0,75 | 1,25 |

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich NIET geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem . Er is GEEN sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter. Dit betekent dat een ecologische risicobeoordeling niet vereist is.

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

| Onderdeel | Uitkomst |
|--|----------|
| Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn? | Nee |
| Is er een drijf laag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden? | Nee |
| Is er een zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden? | Nee |
| Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m3 dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater? | Nee |

Toelichting:

Algemeen

| | |
|------------------------------|---|
| Naam berekening: | <Nieuw> |
| Modus: | berekenen risico's actuele bodemkwaliteit |
| Monstergroep: | /Gramsbergen Oostermaatweg/Max gehalte bovengrond |
| Bodemgebruiksfunctie: | Moestuinen/volkstuinen |
| Bijzonderheden: | Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74 |

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

- 1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
- 2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.

De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.

De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Moestuinen/volkstuinen)

| Stof | Concentratie [mg/kg] (*) | Concentratiegrens [mg/kg] | Risico-index |
|--------|--------------------------|---------------------------|--------------|
| Arseen | 87,93 | 27,00 | 3,26 |

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

| Stof | Blootstelling [mg/kg lg/dag] | Risicogrens [mg/kg lg/dag] | Risico-index |
|--------|------------------------------|----------------------------|--------------|
| Arseen | 0,000381 | 0,0007 | 0,54 |

Ecologische risico's

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

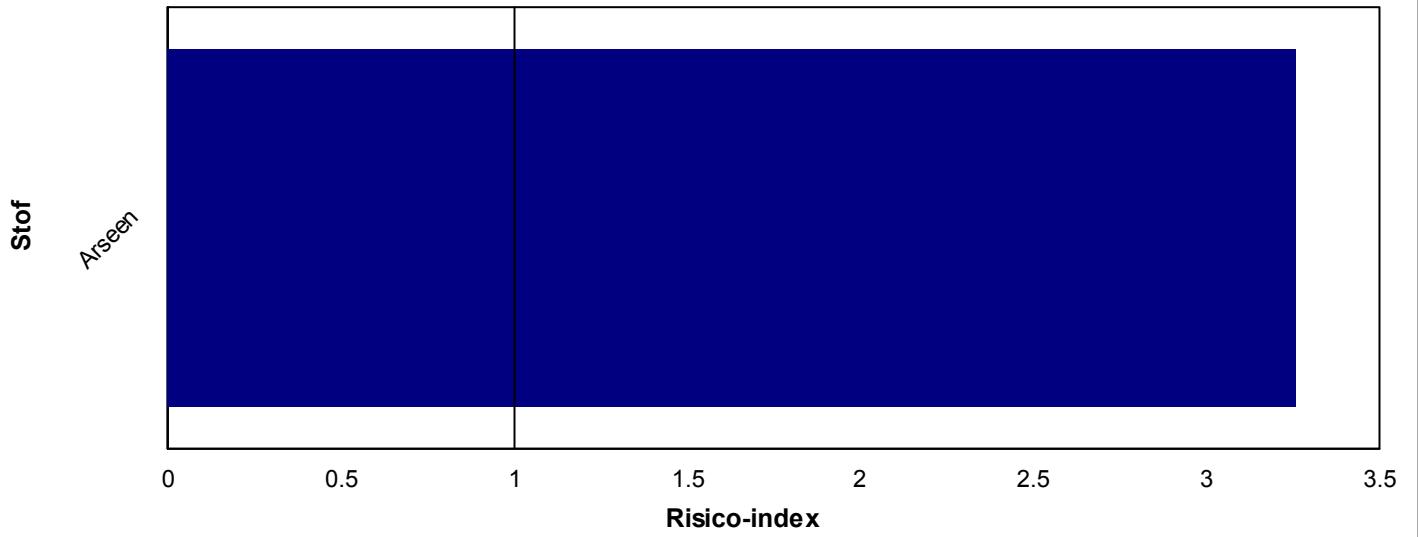
In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

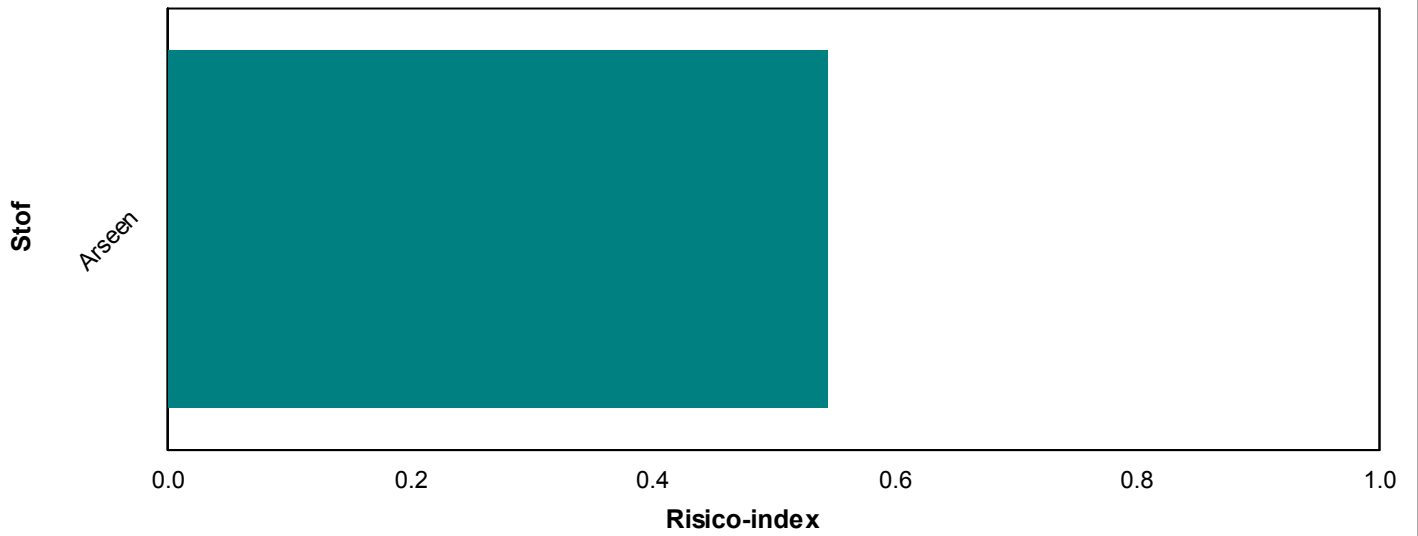
De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie www.risicotoolboxbodem.nl/methoden

Ecologische risico's



Humane risico's



Invoergegevens

| Stof | Concentratie [mg/kg] | Concentratie in standaardbodem [mg/kg] | Type |
|-------------|-----------------------------|---|-------------|
| Arseen | 53,00 | 87,90 | Anders |

Bodemeigenschappen:

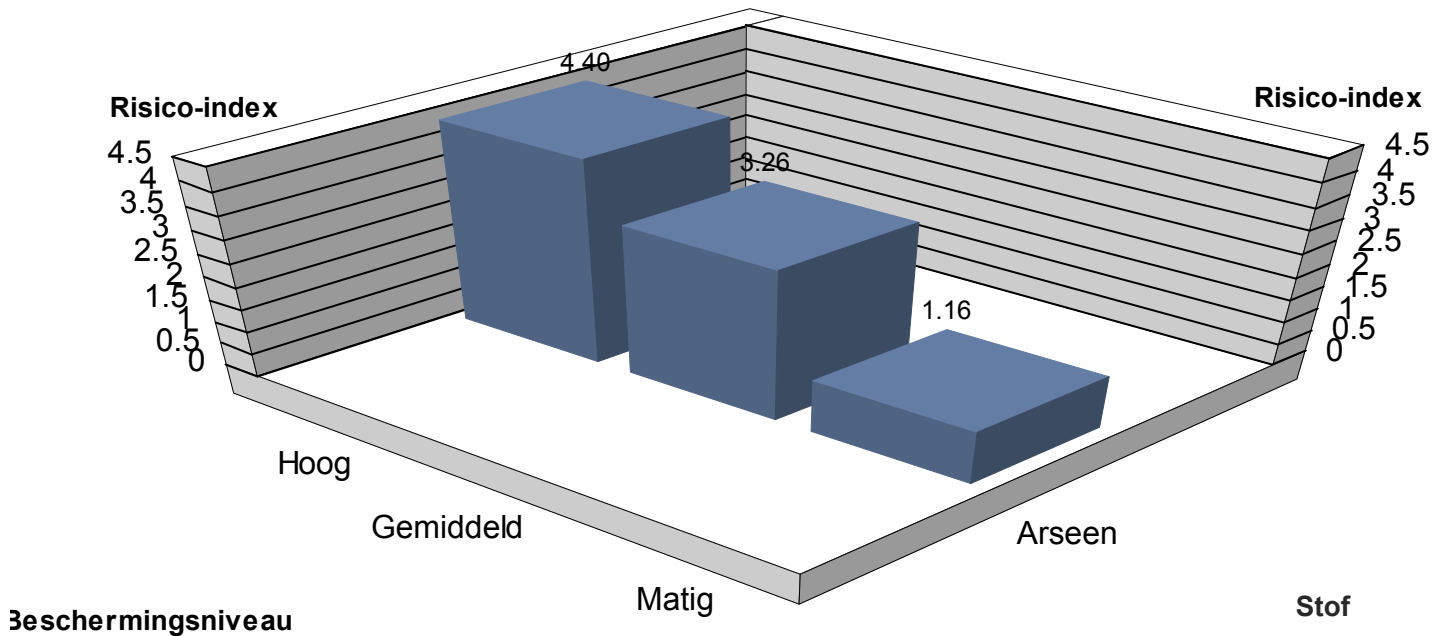
Organisch stof: 3,2 %

Lutum: 3 %

pH (CaCl₂): 7

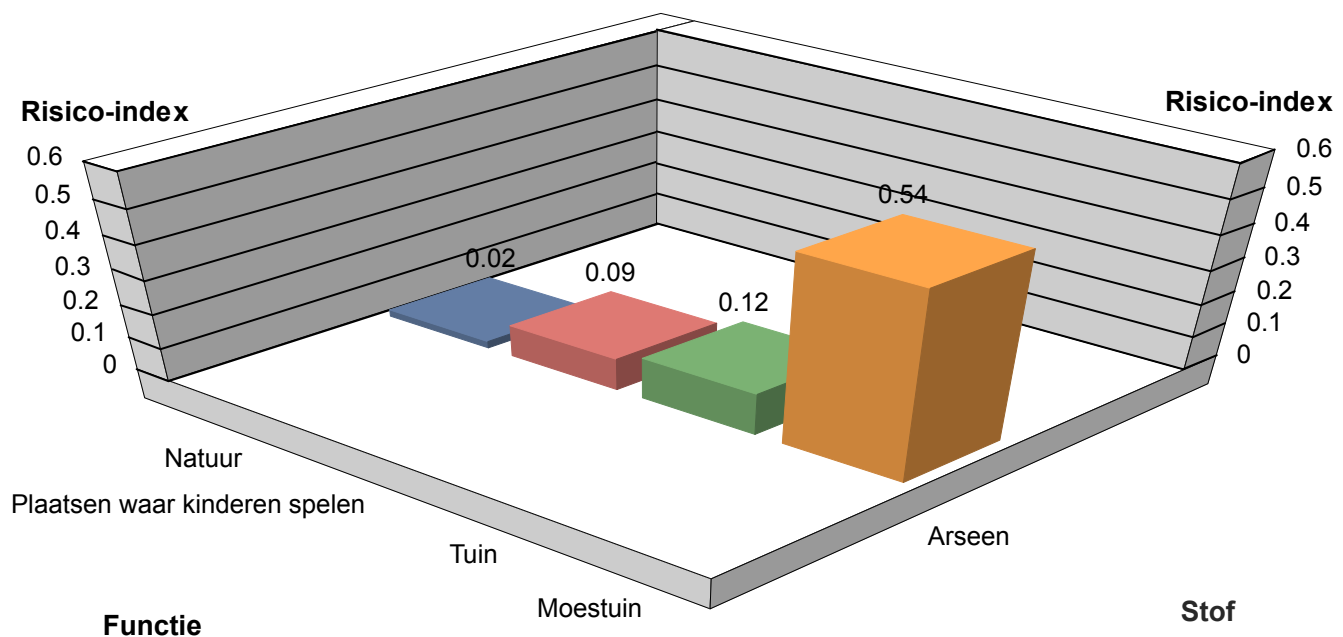
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Algemeen

| | |
|------------------------------|---|
| Naam berekening: | <Nieuw> |
| Modus: | berekenen risico's actuele bodemkwaliteit |
| Monstergroep: | /Gramsbergen Oostermaatweg/Max gehalte bovengrond |
| Bodemgebruiksfunctie: | Moestuinen/volkstuinen |
| Bijzonderheden: | Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74 Mate van gewasconsumptie: "gemiddeld" |

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

- 1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
- 2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.

De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.

De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Moestuinen/volkstuinen)

| Stof | Concentratie [mg/kg] (*) | Concentratiegrens [mg/kg] | Risico-index |
|--------|--------------------------|---------------------------|--------------|
| Arseen | 87,93 | 27,00 | 3,26 |

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

| Stof | Blootstelling [mg/kg lg/dag] | Risicogrens [mg/kg lg/dag] | Risico-index |
|--------|------------------------------|----------------------------|--------------|
| Arseen | 0,000224 | 0,0007 | 0,32 |

Ecologische risico's

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

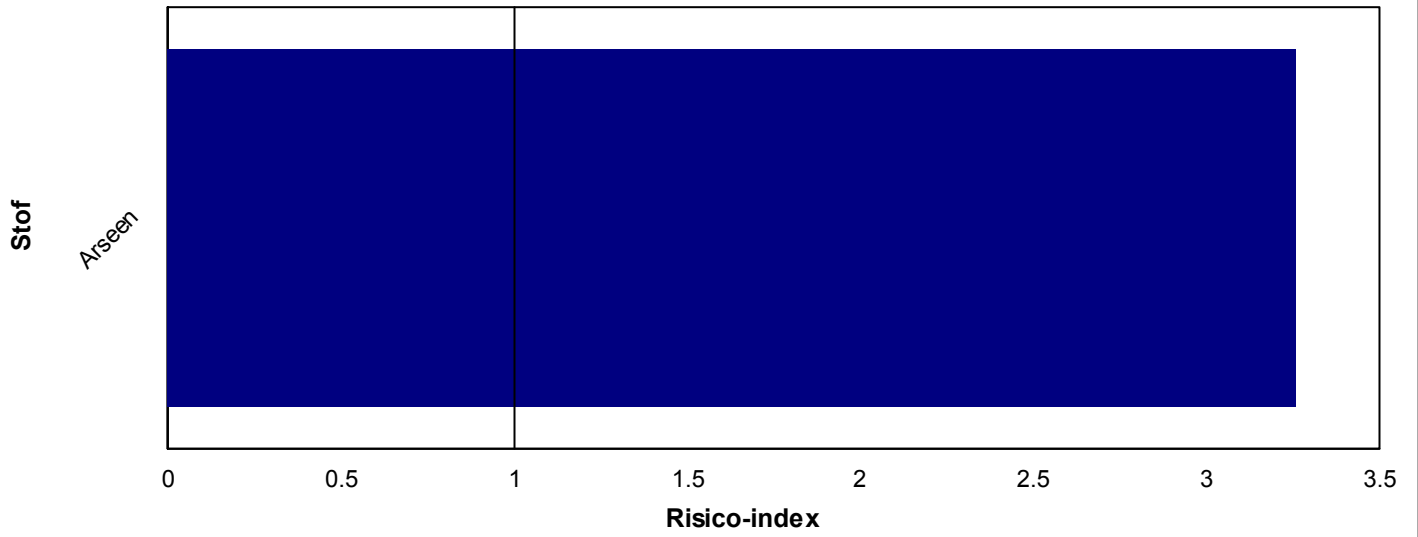
In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

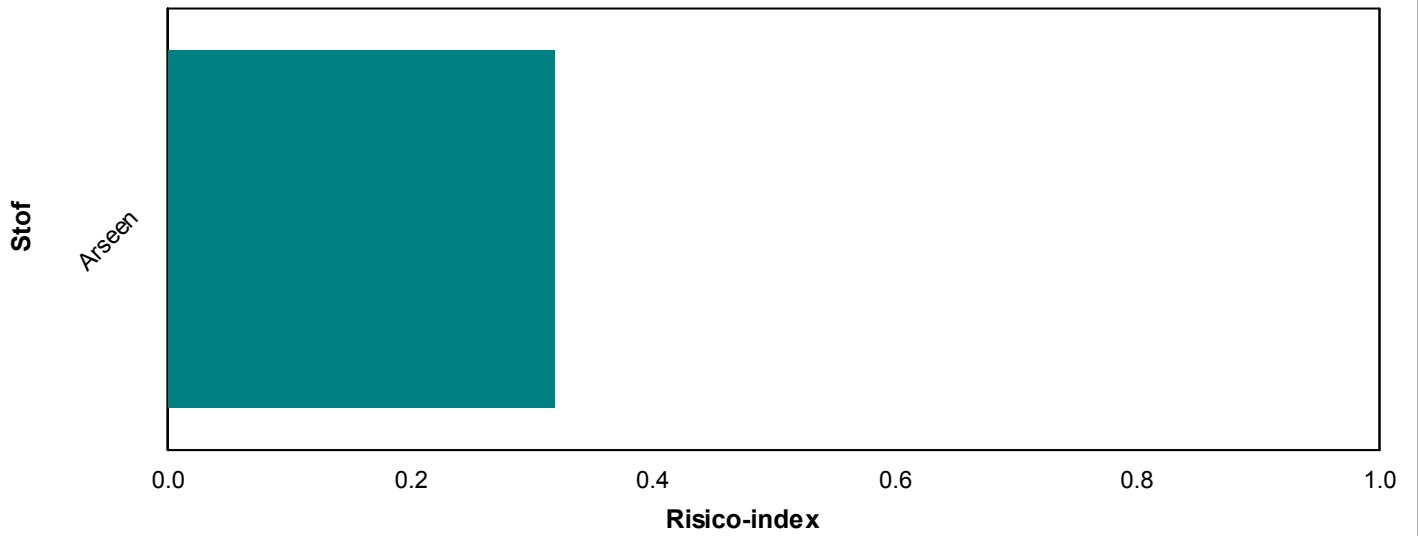
De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie www.risicotoolboxbodem.nl/methoden

Ecologische risico's



Humane risico's



Invoergegevens

| Stof | Concentratie [mg/kg] | Concentratie in standaardbodem [mg/kg] | Type |
|-------------|-----------------------------|---|-------------|
| Arseen | 53,00 | 87,90 | Anders |

Bodemeigenschappen:

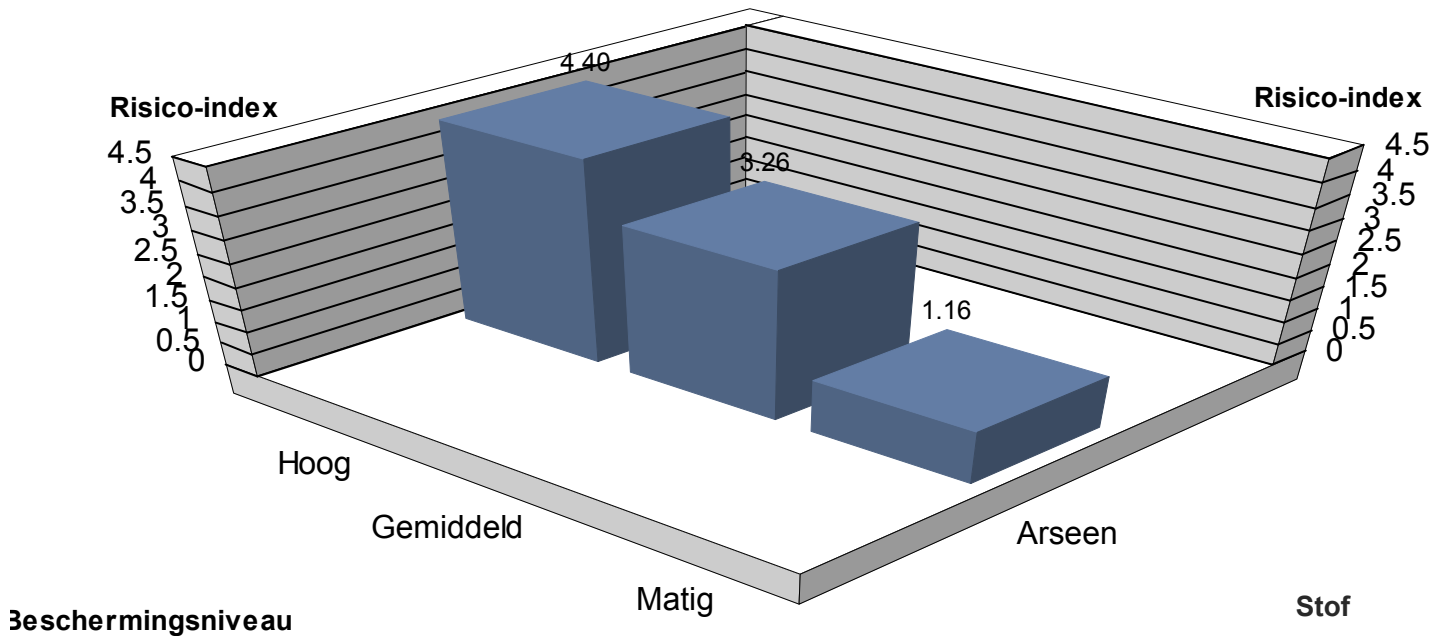
Organisch stof: 3,2 %

Lutum: 3 %

pH (CaCl₂): 7

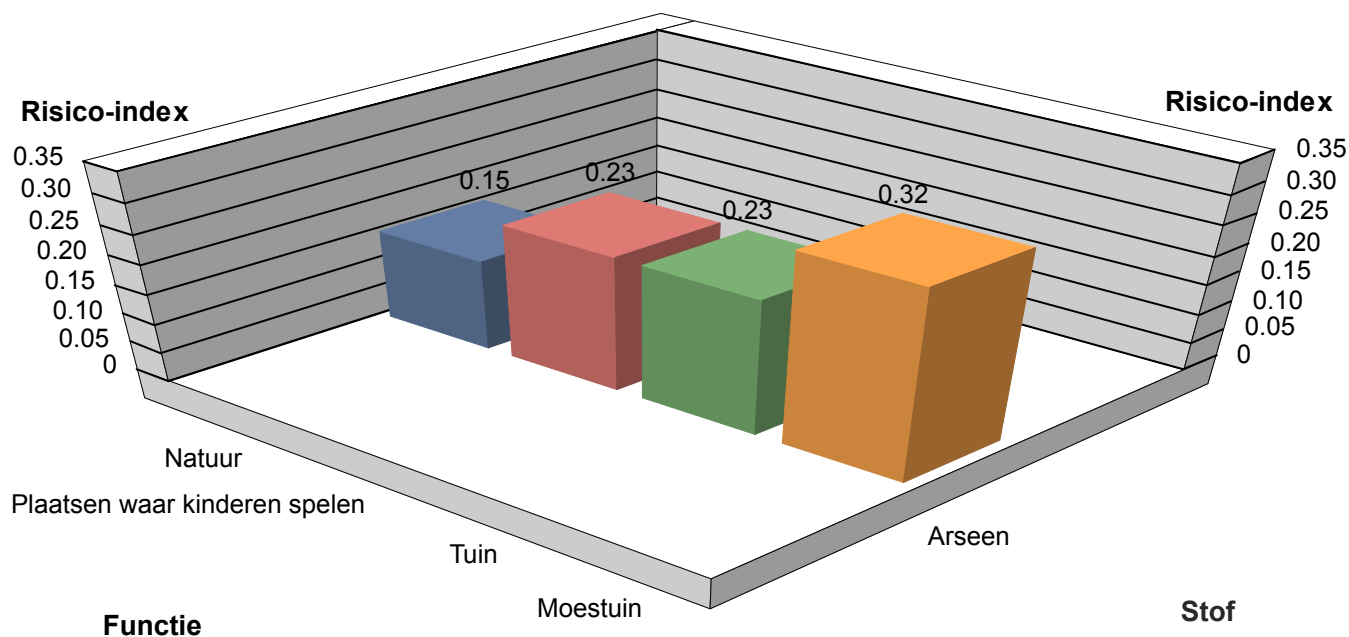
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Algemeen

| | |
|------------------------------|--|
| Naam berekening: | <Nieuw> |
| Modus: | berekenen risico's actuele bodemkwaliteit |
| Monstergroep: | /Gramsbergen Oostermaatweg/Gem gehalte (>T) bovengrond |
| Bodemgebruiksfunctie: | Moestuinen/volkstuinen |
| Bijzonderheden: | Humane biobeschikbaarheid lood: 0,74 |

Status van deze berekening

De risicotoolbox berekent de risico's van een chemische bodemkwaliteit voor milieu, mens en landbouwproductie die horen bij een ingevoerde chemische bodemkwaliteit en bodemfunctie. De risicotoolbox maakt hiervoor gebruik van wetenschappelijke modellen uit de normstellingspraktijk. Modellen kunnen slechts een voorspelling geven van te verwachten risico's. De kwaliteit van deze voorspellingen wordt bepaald door de betrouwbaarheid van de modellen en de mate waarin deze van toepassing zijn op de lokale situatie. De modellen achter de risicotoolbox hebben uiteenlopende betrouwbaarheden en de toepasselijkheid hangt sterk af van de lokale situatie. De verantwoordelijkheid voor de interpretatie van de resultaten ligt bij de gebruiker van het instrument.

Het bovenstaande betekent dat voorspellingen van risico's die zowel boven als onder de - voor de gekozen bodemgebruiksvorm relevante - risicogrenswaarde liggen slechts indicatief zijn. Juist bij resultaten die dicht bij risicogrenswaarden liggen is het belangrijk om hierbij in de interpretatiefase stil te staan. De risicotoolbox kan op twee manieren rekenen :

- 1) **Berekenen van de risico's van voorgestelde Lokale Maximale Waarden**
- 2) **Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit**

Deze berekening is het resultaat van functie 2.

Functie 2: Rekenen aan de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit

Naast de eerste verplichte functie, waarin de risico's van Lokale Maximale Waarden worden berekend, kan de risicotoolbox ook de risico's van de actuele chemische bodemkwaliteit inzichtelijk maken.

De modelberekeningen zijn gebaseerd op de berekeningen in functie "1", uitgebreid met enkele aanvullende parameters. De uitkomsten geven de risico's weer van de ingevoerde bodemkwaliteit in relatie tot de ingevoerde gebruiksfunctie. De ingevoerde bodemkwaliteit kan de gemiddelde bodemkwaliteit zijn van het betreffende gebied, maar er mag ook gekozen worden voor een andere percentielwaarde uit de verdeling van bodemkwaliteitsgegevens. Deze keuze dient te worden aangegeven bij het invoeren van de gegevens. De keuze voor een percentielwaarde heeft invloed op de betekenis van de uitslagen van de risicotoolbox, de gebruiker dient hier rekening mee te houden bij de interpretatie.

De uitkomsten in termen van risico's zijn niet zonder meer van toepassing indien de ingevoerde bodemkwaliteit als

Resultaten

Ecologische risico's

Beschermingsniveau: Gemiddeld, geen doorvergiftiging (Moestuinen/volkstuinen)

| Stof | Concentratie [mg/kg] (*) | Concentratiegrens [mg/kg] | Risico-index |
|--------|--------------------------|---------------------------|--------------|
| Arseen | 70,84 | 27,00 | 2,62 |

(*) Let op: op de ingevoerde concentratie is de standaardbodemtypecorrectie toegepast

Humane risico's

| Stof | Blootstelling [mg/kg lg/dag] | Risicogrens [mg/kg lg/dag] | Risico-index |
|--------|------------------------------|----------------------------|--------------|
| Arseen | 0,000307 | 0,0007 | 0,44 |

Ecologische risico's

De ecologische risico's in de risicotoolbox worden berekend door de concentratie van stoffen in de bodem (gecorrigeerd naar standaardbodem) te toetsen aan risicogrenswaarden. Deze risicogrenswaarden komen overeen met de grenswaarden die zijn gebruikt voor de afleiding van de Generieke Maximale Waarden. De ecologische grenswaarden worden beleidsmatig vastgesteld. Bij de onderbouwing van de grenswaarden wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijk onderzoek naar de effecten van stoffen op soorten. In deze onderbouwing kan er voor een aantal stoffen rekening worden gehouden met de effecten van doorvergiftiging.

Humane risico's

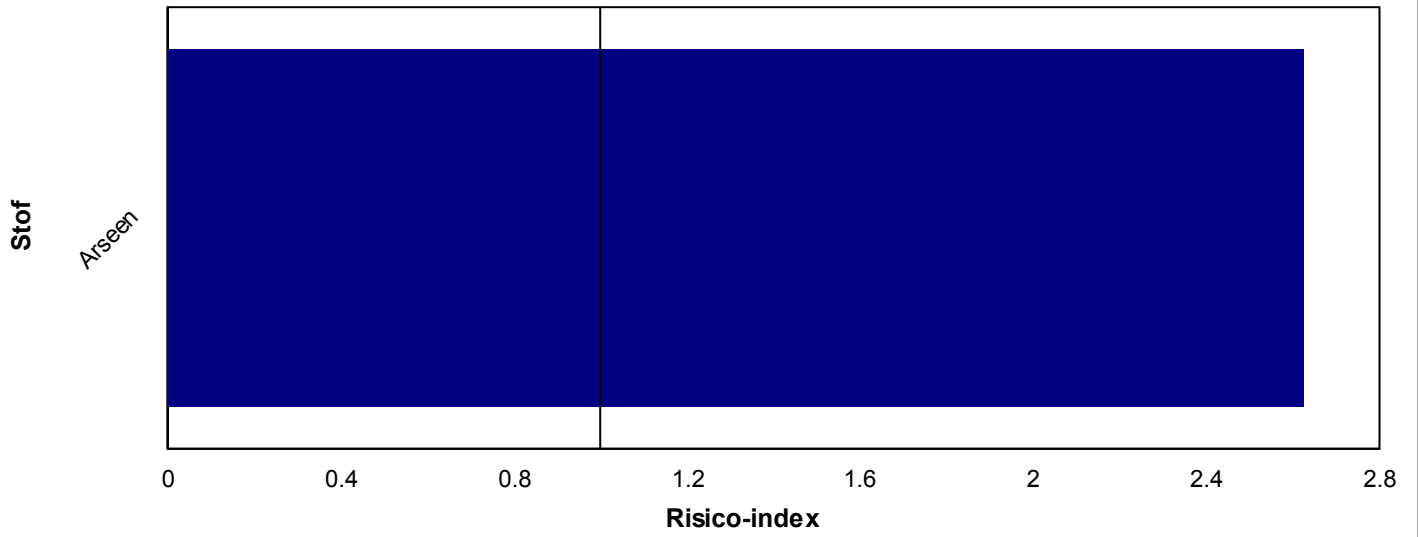
In de risicotoolbox wordt de blootstelling van mensen aan stoffen als gevolg van bodemgebruik berekend met het model CSOIL. Dit model wordt ook gebruikt voor de afleiding van landelijke normen (Landelijke Maximale Waarden). In de risicotoolbox wordt het model doorgerekend met de lokatiespecifieke bodemkwaliteit en bodemeigenschappen. CSOIL berekent een levenslang gemiddelde blootstelling voor de gekozen bodemfunctie. Aan de bodemfunctie zijn belangrijke blootstellingsparameters gekoppeld (bijvoorbeeld: mate van gewasconsumptie, blootstelling van kinderen via inname van grond).

Landbouw risico's

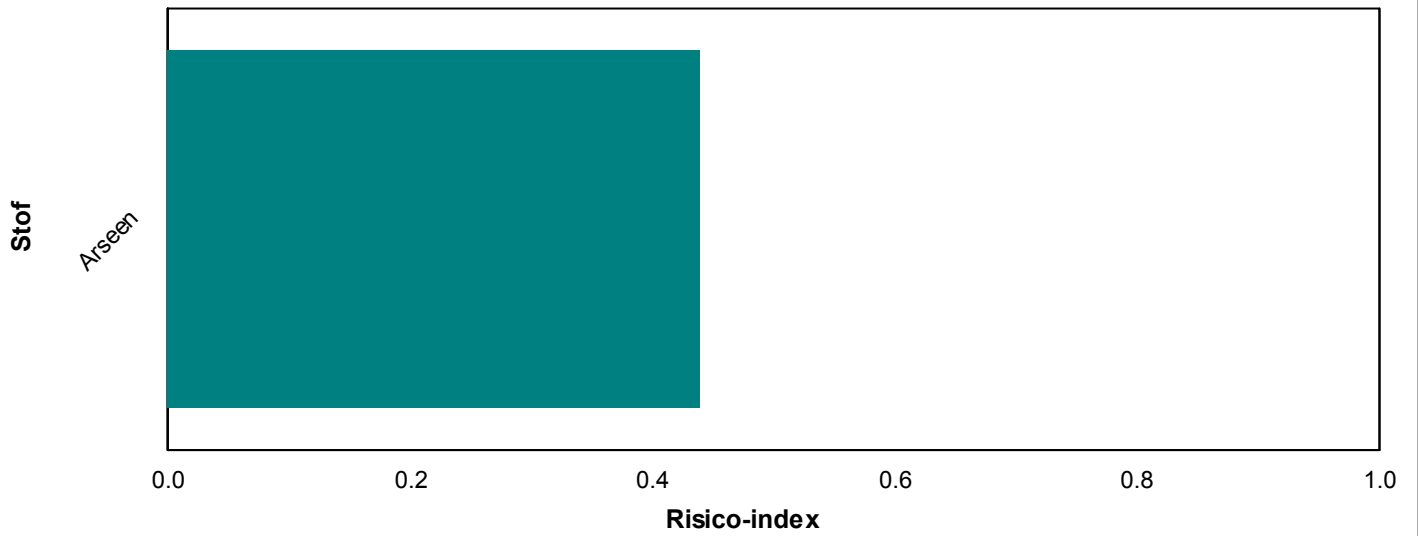
De berekeningen van de landbouwrisico's worden uitgevoerd met de methoden die zijn gehanteerd voor de onderbouwing van de LAC2006 waarden. In de risicotoolbox worden deze methoden zoveel mogelijk locatiespecifiek ingezet (dat wil zeggen: rekening houdend met het lokale bodemtype). Voor de stoffen en landbouwproducten waarvoor dit niet mogelijk is, wordt getoetst aan de generieke LAC-waarden.

Voor aanvullende informatie over de berekeningen in de risicotoolbox: zie www.risicotoolboxbodem.nl/methoden

Ecologische risico's



Humane risico's



Invoergegevens

| Stof | Concentratie [mg/kg] | Concentratie in standaardbodem [mg/kg] | Type |
|-------------|-----------------------------|---|------------------------|
| Arseen | 42,70 | 70,80 | Rekenkundig gemiddelde |

Bodemeigenschappen:

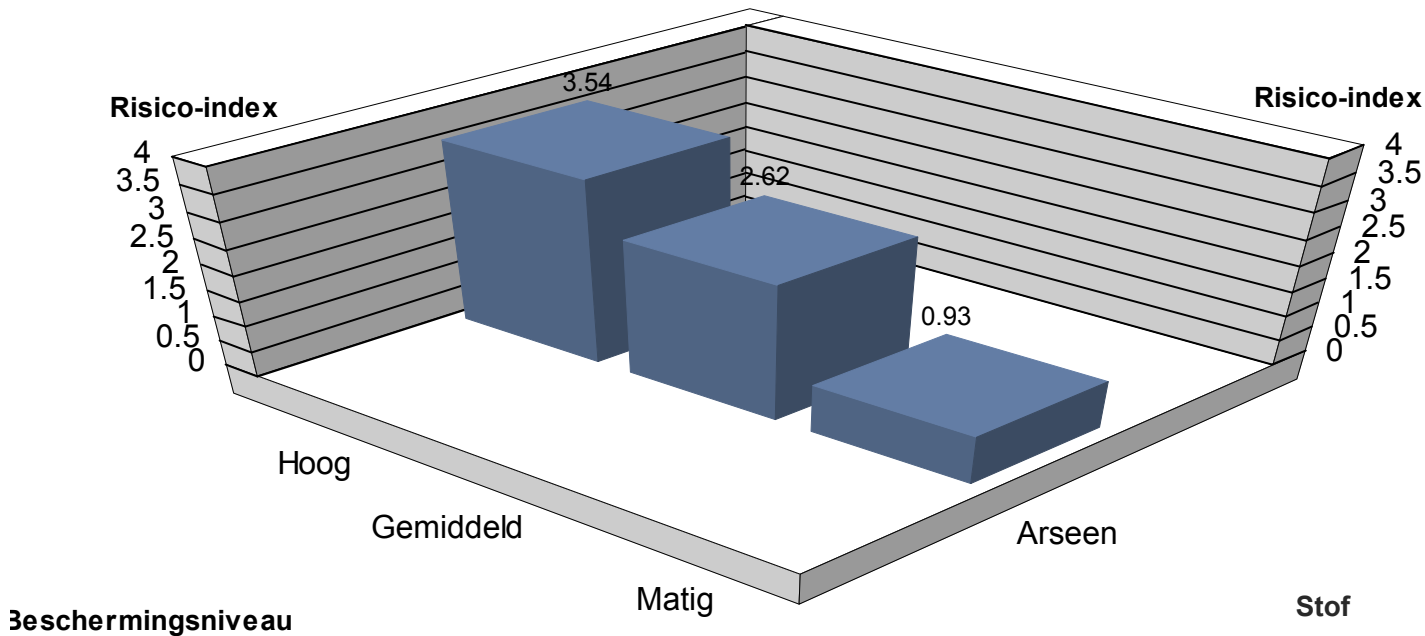
Organisch stof: 3,2 %

Lutum: 3 %

pH (CaCl₂): 7

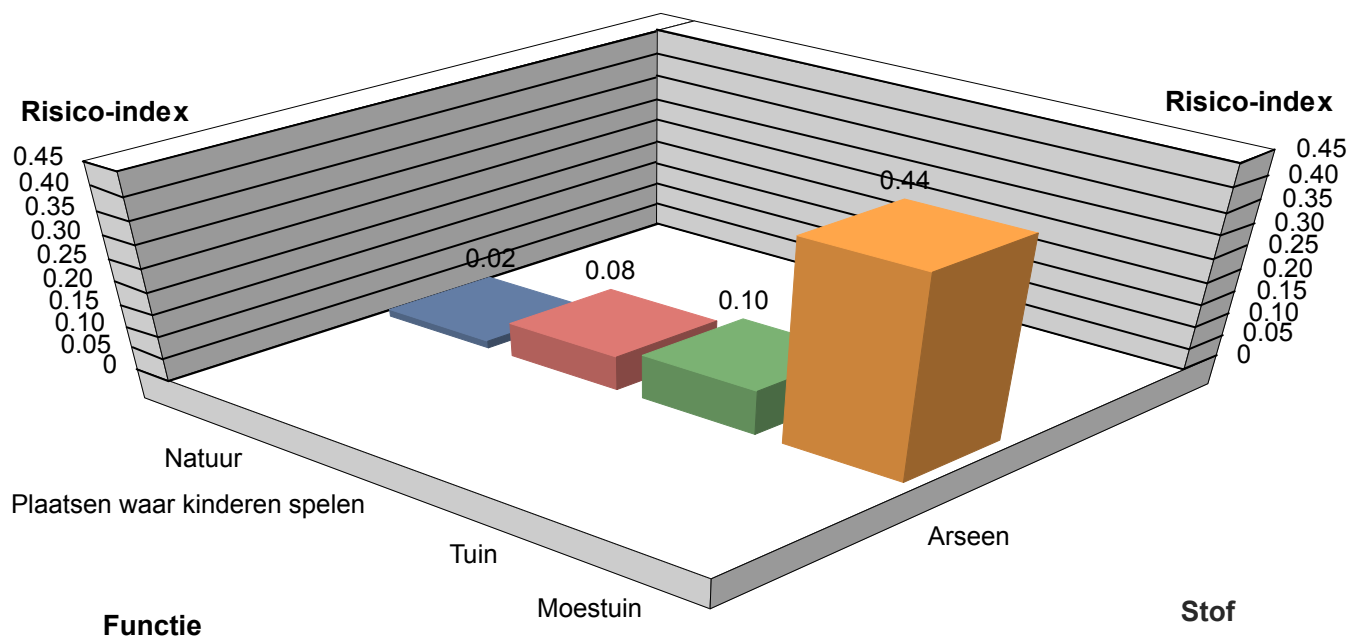
In deze sectie worden de berekende ecologische en humane risico's voor *alle* functies (beschermingsniveaus) in 3D staafdiagrammen weergegeven. Op deze wijze kan een indruk worden verkregen van de gevoeligheid van de uitslagen voor de gekozen functies.

Ecologische risico's



Resultaten zijn altijd inclusief doorvergiftiging (indien waarden beschikbaar)

Humane risico's



Algemeen

Naam dossier: Gramsbergen Oostermaatsteeg - grondwater
Code: 1287316
Beoordelaar: stefan.kasemier@tauw.com
Datum rapport: dinsdag 2 augustus 2022
Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:

Stap1: Ernst van de verontreiniging:

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als gevolg van:

- **Ernstige grondwaterverontreiniging**

| | Stap2: Standaardbeoordeling | Stap 3: Uitgebreide beoordeling |
|--------------|-----------------------------|--|
| Humaan | ✓ | ✗ |
| Ecologisch | ✓ | — |
| Verspreiding | ✓ | — |
| ✓ = voltooid | ✗ = niet uitgevoerd | — = niet relevant op basis van uitkomst stap 2 |

Opmerkingen bij dossier:

Over Sanscrit

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2013. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&W. Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van het risico op verspreiding van de verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

Uitgangspunten

De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat de sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.

De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidig en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodems is een separate systematiek ontwikkeld, met uitzondering van asbest;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest. Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems. Asbest is dan ook niet opgenomen in het Sanscrit.

(Circulaire Bodemsanering, 2013)

Eindconclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

| Stof | Dosis [mg/kg lg/d] | MTR [mg/kg lg/d] | Risico-Index |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------|
| Moestuinen/volkstuinen | | | |
| Arseen | 8,68e-4 | 1,00e-3 | 0,87 |

Hinder - huidcontact

| Functie | Sprake van huidcontact? |
|------------------------|-------------------------|
| Moestuinen/volkstuinen | Nee |

Toelichting:

Toetsing TCL's

| Stof | Concentratie binnenlucht [ug/m3] | TCL [ug/m3] |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| Moestuinen/volkstuinen | | |
| Arseen | 0 | 1,00e0. |

Uitgebreid overzicht blootstelling

| Blootstellingsroute | Relatieve bijdrage [%] |
|--|------------------------|
| Moestuinen/volkstuinen | |
| Arseen | |
| Consumptie van gewassen uit eigen tuin | 82.80 |
| Dermale opname binnen | 0.00 |
| Dermale opname buiten | 0.00 |
| Dermale opname tijdens baden | 0.00 |
| Ingestie grond | 17.06 |
| Inhalatie dampen tijdens douchen | 0.00 |
| Inhalatie van binnenlucht | 0.00 |
| Inhalatie van buitenlucht | 0.00 |
| Inhalatie van gronddeeltjes | 0.13 |
| Permeatie drinkwater | 0.00 |

Humane risico's - invoergegevens

| Stof | C-totaal [mg/kg] | | | C-grondwater [ug/l] | |
|-------------------------------|------------------|---------|-----------|---------------------|-----------|
| | Geheel | Bebouwd | Onbebouwd | Bebouwd | Onbebouwd |
| Moestuinen/volkstuinen | | | | | |
| Arseen | | | | 6,70e1 | 6,70e1 |

Parameters

| Functie | Berekening blootstelling lood: | Diepte verontreiniging [m] | | |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|
| | | OS [%] | t.o.v. kruipruimte | t.o.v. maaiveld |
| Moestuinen/volkstuinen | Als kind | 10,00 | 0,75 | 1,25 |

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich NIET geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem . Er is GEEN sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter. Dit betekent dat een ecologische risicobeoordeling niet vereist is.

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

| Onderdeel | Uitkomst |
|--|----------|
| Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn? | Nee |
| Is er een drijf laag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden? | Nee |
| Is er een zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden? | Nee |
| Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m3 dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater? | Nee |

Toelichting:

Bijlage 10**Overzicht gebruikte resultaten voor
risicobeoordeling**

| Onderzoek | Meetpunt(en) | Omschrijving | Traject (cm-mv) | Organische stof% | Lutum % | arseen in mg/kg.ds | Gem >T | P80 | P90 | P95 | Max |
|------------|------------------------------|---------------|----------------------|------------------|---------|--------------------|--------|------|------|------|------|
| TAUW, 2022 | 101 | 101 (0,0-0,4) | 0-40 | 4,1 | 2,6 | 40 | 42,7 | 41,2 | 46,5 | 51,3 | 53,0 |
| TAUW, 2022 | 102 | 102 (0,0-0,4) | 0-40 | 3,4 | 2,9 | 14 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 103 | 103 (0,0-0,5) | 0-50 | 4,5 | 3,6 | 45 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 104 | 104 (0,0-0,5) | 0-50 | 3,4 | 5 | 26 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 105 | 105 (0,0-0,5) | 0-50 | 3,1 | 5,5 | 52 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 106 | 106 (0,0-0,4) | 0-40 | 3,3 | 3,9 | 34 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 107 | 107 (0,0-0,5) | 0-50 | 2,2 | 6,6 | 17 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 108 | 108 (0,0-0,5) | 0-50 | 2,2 | 4,4 | 43 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 109 | 109 (0,0-0,5) | 0-50 | 4,9 | 1 | 10 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 110 | 110 (0,0-0,5) | 0-50 | 4,4 | 3,6 | 17 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 111 | 111 (0,0-0,5) | 0-50 | 3,2 | 2,6 | 25 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 112 | 112 (0,0-0,4) | 0-40 | 4,6 | 6,3 | 11 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 113 | 113 (0,0-0,4) | 0-40 | 2,4 | 5,3 | 42 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 114 | 114 (0,0-0,5) | 0-50 | 2,8 | 4,7 | 53 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 115 | 115 (0,0-0,4) | 0-40 | 6 | 7,2 | 31 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 116 | 116 (0,0-0,5) | 0-50 | 1,7 | 7,3 | 22 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 117 | 117 (0,0-0,5) | 0-50 | 6,4 | 13,7 | 13 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 118 | 118 (0,0-0,4) | 0-40 | 7,7 | 20,4 | 20 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 119 | 119 (0,0-0,4) | 0-40 | 4,8 | 10,8 | 12 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 101, 102, 106 | MMOG1 | 40-70 | 3,1 | 2,7 | 50 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 103, 107, 108, 111, 112, 113 | MMOG2 | 50-100 | 0,3 | 2 | 4 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 104, 105, 109, 110, 115 | MMOG3 | 50-100 | 0,2 | 1 | 4 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 114, 116, 117, 118, 119 | MMOG4 | 50-100 | 0,2 | 1,1 | 4 | | | | | |
| TAUW, 2022 | 101, 102, 106 | MMOG5 | 70-100 | 0,2 | 1,7 | 7,3 | | | | | |
| MUG, 2022 | 2 | 02-2 | 35-55 | 3,5 | 4,4 | 32 | | | | | |
| MUG, 2022 | 1, 2, 3, 6, 7, 12, 13, 14 | mmbg1 | 0-50 | 3,5 | 4,4 | 36 | | | | | |
| MUG, 2022 | 4, 5, 8, 9, 10, 11, 16 | mmbg2 | 0-50 | 3,5 | 4,4 | 12 | | | | | |
| MUG, 2022 | 1, 2, 3, 4, 5 | mmog1 | 50-125 | 0,5 | 1,4 | 4 | | | | | |
| | | | Gemiddelde org.% 3,2 | | | | | | | | |

| |
|---------------------|
| > Interventiewaarde |
| > tussenwaarde |
| > achtergrondwaarde |
| < achtergrondwaarde |