

Rapport

Actualisatie bodemkwaliteitskaart gemeente Helmond 2023

projectnummer 0480313.102
definitief revisie 01
7 juni 2023

Opdrachtgever

Gemeente Helmond
Weg op den Heuvel 35
5701 NV HELMOND

datum 7 juni 2023

beschrijving vrijgave

definitief revisie 01

Inhoudsopgave

| | Blz. | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 1 |
| 2 | Uitgangspunten | 2 |
| 2.1 | Richtlijn bodemkwaliteitskaarten | 2 |
| 2.2 | Relaties oude bodemkwaliteitskaarten | 2 |
| 2.3 | Technisch-inhoudelijke onderbouwing | 2 |
| 2.4 | Uitgesloten gebieden | 3 |
| 2.5 | Grondwaterkwaliteitskaart | 3 |
| 3 | Uitvoering | 4 |
| 3.1 | Beheergebied | 4 |
| 3.2 | Bodemkwaliteitszones | 4 |
| 3.3 | Uitgangspunten bodemkwaliteitskaart | 4 |
| 3.4 | Uitgangspunten grondwaterkwaliteitskaart | 6 |
| 3.5 | Databewerking | 6 |
| 3.6 | Rekensessies | 6 |
| 3.7 | Extremenanalyse | 7 |
| 4 | Bodemkwaliteitskaart | 9 |
| 4.1 | Indeling bodemkwaliteitszones | 9 |
| 4.2 | Ontgravingskaarten | 9 |
| 4.3 | Bodemfunctieklassenkaart | 9 |
| 4.4 | Toepassingskaart | 10 |
| 4.5 | Grondwaterkwaliteitskaart | 10 |
| 4.6 | Vaststelling en herziening | 11 |
| 5 | Betrouwbaarheid bodemkwaliteitskaart | 12 |
| 5.1 | Ruimtelijke verdeling | 12 |
| 5.2 | Heterogeniteit en variabiliteit | 12 |
| 5.2.1 | Heterogeniteit | 12 |
| 5.2.2 | Ruimtelijke variabiliteit | 13 |
| 5.3 | Saneringscriterium | 13 |

Bijlage 1 Toelichting databewerking

Bijlage 2 Statistische kentallen

Bijlage 3 Kaart met zone-indeling

1 Inleiding

De bodemkwaliteitskaart van de gemeente Helmond is voor het laatst in 2017 geactualiseerd en begin 2018 vastgesteld. Een bodemkwaliteitskaart heeft een geldigheidsduur van maximaal vijf jaar. De geldigheidsduur kan worden verlengd. Dit betekent dat elke vijf jaar moet worden vastgesteld of de kaart nog actueel genoeg is. De gemeente Helmond heeft Antea Group gevraagd om haar bodemkwaliteitskaart te actualiseren.

Doel

Het doel van het actualiseren van de bodemkwaliteitskaart is het inzichtelijk maken van de huidige bodemkwaliteit in de gemeente Helmond. Nadat de kaart is opgesteld en vastgesteld kan deze, in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, onder voorwaarden worden gebruikt als milieuhygiënische verklaring kwaliteit van zowel een partij vrijkomende grond als van de ontvangende bodem voor hergebruik binnen het gebied. Dit voorkomt onderzoekskosten indien grondverzet binnen het beheergebied plaatsvindt.

In dit rapport is het tot stand komen van de bodemkwaliteitskaart toegelicht en is de classificatie van de actuele bodemkwaliteit beschreven. De kaart is opgenomen in de Nota bodembeheer

Leeswijzer

Als eerste worden in hoofdstuk 2 de uitgangspunten besproken. Vervolgens is in hoofdstuk 3 beschreven hoe hiermee bij het opstellen van de bodemkwaliteitskaart is omgegaan. De kaart zelf wordt toegelicht in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 is beschreven hoe is omgegaan met de vereisten rondom de betrouwbaarheid en de algemene regels voor het gebruiken van de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor grondverzet.

2 Uitgangspunten

2.1 Richtlijn bodemkwaliteitskaarten

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (Ministerie van VROM, 3 september 2007) en de Wijzigingsbladen van januari 2013, 2014, 2016 en 2019. Deze richtlijn beschrijft de acht stappen die moeten worden doorlopen om tot een bodemkwaliteitskaart te komen:

In **Stap 1** worden de beleidsmatige en technisch-inhoudelijke *keuzes* gemaakt.

In **Stap 2** dient te worden vastgesteld welke *kenmerken* binnen het *beheergebied* naar verwachting een belangrijke rol spelen bij het definiëren van deelgebieden.

In **Stap 3** worden *bodemgegevens* geschikt gemaakt voor verwerking tot een bodemkwaliteitskaart.

In **Stap 4** worden voorlopige *homogene deelgebieden* samengesteld. Dit gebeurt op basis van de kenmerken waarvan in stap 2 werd verwacht dat deze bepalend zijn voor de bodemkwaliteit.

In **Stap 5** wordt op basis van de beschikbare meetresultaten vastgesteld of de *indeling* in deelgebieden van stap 4 juist is, waardoor zones ontstaan. Waar mogelijk worden deelgebieden met een overeenkomstige bodemkwaliteit samengevoegd tot zones.

Indien nodig wordt in **Stap 6** aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd.

In **Stap 7** worden de verschillende soorten gegevens, die van elke bodemkwaliteitszone beschikbaar zijn, in samenhang geïnterpreteerd. Op basis hiervan wordt een rapport opgesteld waarin de toestand van de bodemkwaliteitskaart wordt weergegeven en gemotiveerd.

In **Stap 8** wordt, op basis van de bodemkwaliteit in combinatie met de functiekaart, de toepassingseis per bodemkwaliteitszone geformuleerd. Dit resulteert in een generieke toepassingskaart.

Onderdeel van stap 8 is daarnaast dat per bodemkwaliteitszone wordt aangegeven onder welke voorwaarde grondverzet zonder aanvullende keuring is toegestaan.

Naast de genoemde richtlijn is de bodemkwaliteitskaart gebaseerd op het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit. Ook is gebruik gemaakt van de 'Handreiking Besluit bodemkwaliteit' van Bodem+ (tegenwoordig onderdeel van Rijkswaterstaat Leefomgeving) en van het document 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' van TNO/Deltares, niet gedateerd (opgesteld in opdracht van Bodem+).

2.2 Relaties oude bodemkwaliteitskaarten

Voor het actualiseren van de bodemkwaliteitskaart is gebruik gemaakt van de bestaande zonering uit de voorgaande bodemkwaliteitskaart. Voor de zonekaart zijn slechts de begrenzingen nauwkeuriger gemaakt en enkele snippers verwijderd. Door de gemeente Helmond is een nieuwe functiekaart opgesteld. Deze kaart wordt tevens gebruikt voor het opstellen van de gebiedsspecifieke toepassingskaart.

2.3 Technisch-inhoudelijke onderbouwing

De technisch-inhoudelijke onderbouwing gaat in op de eisen waaraan een bodemkwaliteitskaart moet voldoen. In de richtlijn zijn de onderwerpen benoemd die nodig zijn om de kwaliteit van het

grondverzet te kunnen waarborgen. Deze onderwerpen moeten dan ook minimaal in de onderbouwing worden meegenomen. Dit betreft:

- het (deel van het) beheergebied waarvoor de bodemkwaliteitskaart wordt opgesteld;
- de diepte en de te onderscheiden dieptetrajecten waarover de bodemkwaliteitskaart een uitspraak doet;
- de stoffen die in de bodemkwaliteitskaart worden opgenomen;
- de onderscheidende kenmerken op basis waarvan de bodemkwaliteitszones worden gedefinieerd;
- de kwaliteitseisen waaraan een zone moet voldoen;
- de statistische kentallen op basis waarvan de zones worden gekarakteriseerd;
- in welk kader (generiek of gebiedsspecifiek) de kaart functioneert.

2.4 Uitgesloten gebieden

Om gebruik te kunnen maken van een bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel moet de herkomstlocatie 'onverdacht' zijn ten aanzien van het voorkomen van bodemverontreiniging c.q. een bodemkwaliteit hebben die naar verwachting niet afwijkt van de lokale bodemkwaliteitsklasse.

Op verdachte locaties zijn of worden bodembedreigende (bedrijfs)activiteiten uitgevoerd. Voorbeelden hiervan zijn:

- voormalige stortplaatsen;
- locaties waar bodemverontreiniging is aangetoond;
- locaties waar bodemsanering in uitvoering is of sprake is van restverontreiniging na bodemsanering;
- de ondergrond ter plaatse van (voormalige) saneringslocaties;
- locaties waar brand is geweest;
- locaties waar bij calamiteiten mogelijk bodemvreemde stoffen op of in de bodem zijn gelect;
- locaties die zijn opgehoogd met materiaal van onbekende aard en/of samenstelling.

2.5 Grondwaterkwaliteitskaart

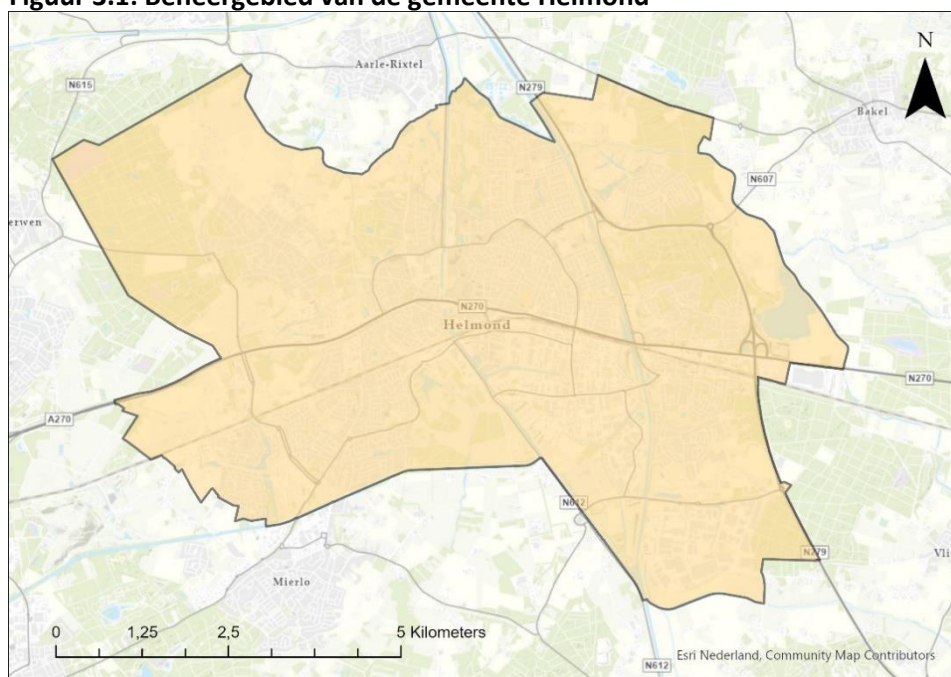
Het opstellen van een grondwaterkwaliteitskaart maakt geen onderdeel uit van de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Voor het opstellen van de grondwaterkwaliteitskaart zijn de uitgangspunten uit de voorgaande bodemkwaliteitskaart overgenomen.

3 Uitvoering

3.1 Beheergebied

Deze bodemkwaliteitskaart gaat over de landbodem binnen het grondgebied van de gemeente Helmond.

Figuur 3.1: Beheergebied van de gemeente Helmond



3.2 Bodemkwaliteitszones

Voor de actualisatie is gebruik gemaakt van de bestaande zone-indeling en dieptetrajecten. In tabel 3.1 is de indeling van de bodemkwaliteitszones met bijbehorende dieptetrajecten voor boven- en ondergrond weergegeven.

Tabel 3.1: Overzicht bodemkwaliteitszones en dieptetrajecten

| Bodemkwaliteitszones | Bovengrond traject in m-mv | Ondergrond traject in m-mv |
|----------------------|----------------------------|----------------------------|
| Industrie voor 1967 | 0,0 - 1,5 | 1,5 - 3,0 |
| Overige gebieden | 0,0 - 1,0 | 1,0 - 3,0 |
| Woningen voor 1945 | 0,0 - 1,0 | 1,0 - 3,0 |

3.3 Uitgangspunten bodemkwaliteitskaart

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld:

- volgens het generieke kader van het Besluit bodemkwaliteit;
- voor alleen grond en dus niet voor grondwater of de bodem onder oppervlaktewater (waterbodem);
- voor de boven- en ondergrond volgens de trajecten in tabel 3.1;
- op basis van relevante informatie uit het bodeminformatiesysteem (zie paragraaf 3.5);
- voor de stoffen van het standaardpakket grond:
 - metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink);
 - polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 VROM);
 - polychloorbifenylen (PCB som 7);

- minerale olie (GC).
- met minimaal 20 waarnemingen per zone en 3 waarnemingen ter plaatse van ieder niet aangesloten gelegen deelgebied;
- voor de toetsing is uitgegaan van de normen en rekenregels voor het op landbodembodem toepassen van grond. De bij deze toepassing behorende toetsingswaarden (klasse AW2000, klasse Wonen en klasse Industrie) zijn opgenomen in tabel 1 van bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit.

Toetsregel klasse AW2000

Om te bepalen of er sprake is van een overschrijding van de achtergrondwaarden (AW2000) is [artikel 4.2.2](#) van de Regeling bodemkwaliteit van toepassing. In het geval van een of meer van de gemeten stoffen het rekenkundig gemiddelde gehalte hoger is dan de achtergrondwaarden, wordt de kwaliteit van de partij niet geclassificeerd als kwaliteit Achtergrondwaarde, maar als bijvoorbeeld kwaliteit Wonen. In lid 4 van artikel 4.2.2 van de Regeling bodemkwaliteit is hierop een uitzondering opgenomen: dit lid stelt dat de bodem, een partij grond of een partij baggerspecie nog in de klasse AW2000 valt indien slechts een beperkt aantal van de onderzochte stoffen de achtergrondwaarde overschrijdt. De kwaliteit van grond of baggerspecie overschrijdt niet de achtergrondwaarden in het geval van Y aantal onderzochte stoffen het rekenkundig gemiddelde gehalte van maximaal X aantal stoffen de achtergrondwaarden overschrijdt. In tabel 3.2 zijn deze X en Y, behorende tot de toetsregel voor AW2000 opgenomen.

Tabel 3.2: Toetsregel AW2000

| | | | | | |
|------------------------------|---|---|----|----|----|
| Aantal onderzochte stoffen X | 2 | 7 | 16 | 27 | 37 |
| Aantal overschrijdingen Y | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Toetsregel klasse wonen

Om te bepalen of er sprake is van een overschrijding van de maximale waarde voor de kwaliteitsklasse wonen is [artikel 4.10.2](#) van de Regeling bodemkwaliteit van toepassing. In het geval van een of meer van de gemeten stoffen het rekenkundig gemiddelde gehalte hoger is dan de maximale waarden voor wonen, wordt de kwaliteit van de partij geclassificeerd niet als kwaliteit Wonen, maar als kwaliteit industrie (of hoger). In lid 4 van artikel 4.10.2 van de Regeling bodemkwaliteit is hierop een uitzondering opgenomen: dit lid stelt dat de bodem, een partij grond of een partij baggerspecie nog in de klasse wonen valt indien slechts een beperkt aantal van de onderzochte stoffen de maximale waarde voor bodemkwaliteitsklasse wonen overschrijdt. De kwaliteit van grond of baggerspecie overschrijdt niet de waarden voor bodemkwaliteitsklasse wonen in het geval van Y aantal onderzochte stoffen het rekenkundig gemiddelde gehalte van maximaal X aantal stoffen de waarde voor wonen overschrijdt. In tabel 3.3 zijn deze X en Y, behorende tot de toetsregel voor bodemkwaliteitsklasse wonen opgenomen.

Tabel 3.3: Toetsregel Wonen

| | | | | | |
|------------------------------|---|---|----|----|----|
| Aantal onderzochte stoffen X | 2 | 7 | 16 | 27 | 37 |
| Aantal overschrijdingen Y | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Toetsregel nikkel en PCB

De overschrijding mag maximaal 2x de achtergrondwaarde van de betreffende stof bedragen. Daarnaast geldt dat het rekenkundig gemiddelde gehalte kleiner moet zijn dan of gelijk moet zijn aan de Maximale Waarden Wonen. Omdat de Achtergrondwaarde en Maximale Waarde Wonen (bijna) gelijk zijn aan elkaar, vervalt voor de stoffen nikkel en PCB de voorwaarde dat het gehalte kleiner moet zijn dan de Maximale Waarden Wonen. Opgemerkt wordt dat per 1 januari 2016 een aanpassing van de Regeling bodemkwaliteit en de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is gepubliceerd voor o.a. de stoffen barium, kobalt en molybdeen en (eerder al) PCB. Het gaat hierbij om aangepaste toetsingswaarden en het aantal noodzakelijke waarnemingen. De huidige bodemkwaliteitskaart sluit aan, aan deze laatste richtlijn.

Accreditatieschema 3000

Vanaf 1 juli 2007 is het Accreditatieschema 3000 (AS3000) in werking getreden. AS3000 bevat de kwaliteitseisen voor laboratoria voor al het milieuhygiënisch bodemonderzoek. AS3000 schrijft een monstervoorbehandeling voor, bestaande uit malen en homogeniseren. Dit verlaagt de kans op een grote spreiding van analyseresultaten waardoor resultaten betrouwbaarder worden. In de berekeningen voor deze bodemkwaliteitskaart zijn geen resultaten van voor 2007 gebruikt.

3.4 Uitgangspunten grondwaterkwaliteitskaart

De grondwaterkwaliteitskaart is opgesteld op basis van relevante informatie uit het bodeminformatiesysteem voor:

- het ondiepe grondwater (tot 10 m -mv.);
- de stoffen: arseen, barium, cadmium, chroom, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink;
- de toetsing is uitgegaan van de normen uit tabel 1 streefwaarden grondwater en interventiewaarden grond en grondwater uit de Circulaire bodemsanering.

3.5 Databewerking

Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart is gebruik gemaakt van onderzoeksgegevens uit het bodeminformatiesysteem van de gemeente Helmond. De definitieve datagegevens zijn in december 2022 aangeleverd.

In een bodeminformatiesysteem zijn de onderzoeksgegevens van diverse typen onderzoeken opgenomen, zoals verkennende en nadere onderzoeken maar ook saneringen en evaluatierapporten. Omdat de bodemkwaliteitskaart een betrouwbare en representatieve weergave moet zijn van de actuele (diffuse) bodemkwaliteit, moeten onderzoeksgegevens van bijvoorbeeld puntbronnen of verdachte percelen buiten beschouwing worden gelaten. Dit betekent dat de data moet worden bewerkt zodat alleen die analysegegevens overblijven, die geschikt zijn om te worden gebruikt voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart. De selectiemethode is beschreven in bijlage 1.

3.6 Rekensessies

In totaal zijn in de periode van januari tot en met februari 2023 vijf verschillende rekensessies uitgevoerd voor de bodem- en grondwaterkwaliteitskaart. Hieronder zijn de belangrijkste rekensessies en de onderbouwing beschreven.

1^e rekensessie - grond

In deze rekensessie is de data van de periode 2017 tot 2023 doorgerekend en zijn per zone de voor de bodemkwaliteitskaart benodigde (statistische) kentallen gegenereerd. Op basis van het resultaat werd geconcludeerd dat er ruim voldoende metingen beschikbaar waren voor het actualiseren van de bodemkwaliteitskaart.

2^e en 3^e rekensessie - grond

Op basis van de resultaten uit de eerste rekensessies is gestart met de extremenanalyse. Voor de extremenanalyse is de dataset meerdere keren doorgerekend, waarbij steeds de uitschieters (de zogenoemde 'extremen') worden beoordeeld die op basis van de in paragraaf 3.7 benoemde criteria worden uitgesloten van de volgende doorrekening.

4^e rekensessie - grond

Na de extremenanalyse zijn enkele controlestappen doorlopen (zie hoofdstuk 5). Nadat de dataset de controlestappen had doorstaan, is de gehele set doorgerekend en zijn per zone de voor de bodemkwaliteitskaart definitieve (statistische) kengetallen gegenereerd.

5^e rekensessie - grondwater

In deze rekensessie zijn de grondwatergegevens van de periode 2017 tot 2023 doorgerekend en zijn de voor de grondwaterkwaliteitskaart benodigde (statistische) kentallen gegenereerd. Op basis van het resultaat werd geconcludeerd dat er ruim voldoende metingen beschikbaar waren voor het actualiseren van de grondwaterkwaliteitskaart. Na een uitbijterselectie zijn de definitieve (statistische) kengetallen voor de grondwaterkwaliteitskaart gegenereerd.

3.7 Extremenanalyse

Op basis van de gegevens uit de rekensessies 1, 2 en 5 is een extremenanalyse (uitbijteranalyse) uitgevoerd. Het is namelijk mogelijk dat er, ondanks een bewerking van de dataset, nog waarnemingen in de dataset aanwezig zijn waarvan het aannemelijk is dat deze niet tot de diffuse bodemkwaliteit behoren (zogenoemde 'extremen'). Conform de richtlijn dient van deze gehalten te worden bepaald of ze:

1. deel uitmaken van de achtergrondgehalten;
2. afkomstig zijn van een lokale puntbron;
3. het gevolg zijn van een fout in het onderzoek of een fout bij de invoer van gegevens.

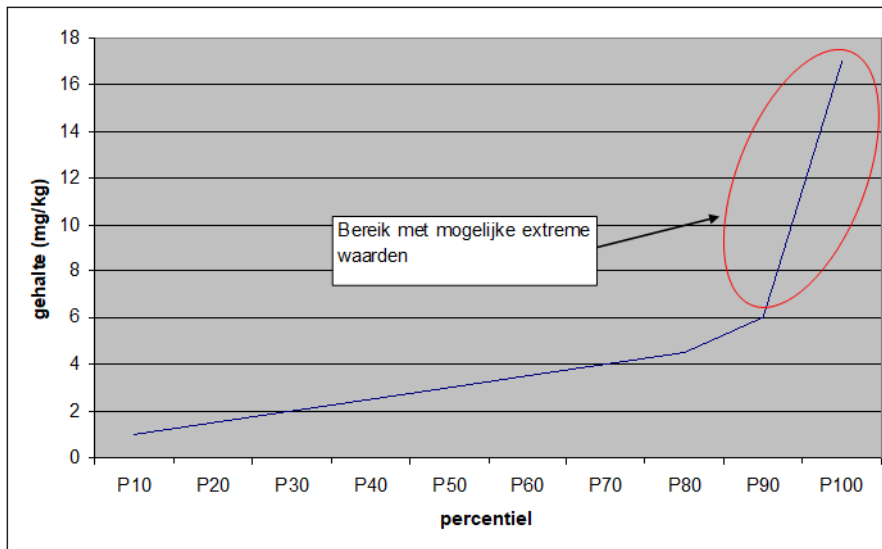
Wanneer blijkt dat het extreme gehalte wordt veroorzaakt door een geval van lokale bodemverontreiniging of het gevolg is van een invoer- of meetfout, mag het betreffende gehalte buiten beschouwing worden gelaten bij het bepalen van de diffuse bodemkwaliteit. In andere gevallen moet worden geconcludeerd dat er geen directe oorzaak is aan te wijzen voor de extreme gehalten en moeten de gehalten worden meegenomen in de berekening van de diffuse bodemkwaliteit.

Werkwijze selectie van extreme waarden

Per homogeen deelgebied zijn per stof de meetwaarden in oplopende volgorde, ofwel in volgorde van percentielen, gerangschikt. Als een grafiek wordt gemaakt waarin de meetwaarden worden afgezet tegen de percentielen ontstaat een min of meer rechte lijn. De waarnemingen binnen deze rechte lijn zijn lognormaal verdeeld en kunnen tot de diffuse kwaliteit worden gerekend. In de staart van de verdeling is bij verschillende stoffen een knik te zien: hier gaat de lijn opeens steiler omhoog. Deze waarnemingen ('extreme waarden') vallen buiten de lognormale verdeling en zijn mogelijk te relateren aan een puntbron, verdacht perceel, invoerfout of een verhoogde detectielimiet. In de onderstaande voorbeeldgrafiek is dit geïllustreerd (figuur 3.2).

Deze waarden worden opgenomen in de lijst met potentiële extreme waarden.

Figuur 3.2: Voorbeeldgrafiek met meetwaarden versus percentielen. Voor grondwater is analoog aan gehalten de concentratie ($\mu\text{g/l}$) uitgezet op de y-as



Wanneer er gegevens beschikbaar zijn aangaande de bijmengingen in de waarnemingen, worden deze meegenomen in de extremenanalyse. Wanneer er antropogene bijmengingen zijn aangetroffen in hoeveelheden groter dan 'sporen' én de meetwaarde van het monster ligt hoger dan de P80, dan geeft dit aanleiding van het aanmerken van de waarnemingen als potentiële extreme waarde.

De lijst met potentiële extreme waarden is voorgelegd aan de gemeente ter controle. De extreme waarden zijn verwijderd uit de dataset.

4 Bodemkwaliteitskaart

De actualisatie van de bodemkwaliteit leidt tot de volgende kaarten

1. een kaart met de zone-indeling;
2. ontgravingskaarten (bovengrond en ondergrond);
3. een generieke toepassingskaart bovengrond;
4. een bodemfunctieklassenkaart;
5. grondwaterkwaliteitskaarten.

De kaarten, met uitzondering van de kaart met de zone-indeling, zijn opgenomen in Nota bodembeheer.

Dit hoofdstuk geeft een korte toelichting op de genoemde kaarten.

4.1 Indeling bodemkwaliteitszones

Voor de actualisatie is gebruik gemaakt van de bestaande zone-indeling en dieptetrajecten. In tabel 4.1 is de indeling van de bodemkwaliteitszones met bijbehorende dieptetrajecten voor boven- en ondergrond en kwaliteitsklasse weergegeven. De zone-indeling is weergegeven op de zonekaart in de bijlage (bijlage 3).

4.2 Ontgravingskaarten

De ontgravingskaarten geven de te verwachten kwaliteitsklasse van de bodem aan in de situatie dat de grond vrijkomt om elders te worden toegepast. De vrijgekomen grond wordt dan beoordeeld als een partij grond.

Voor het tot stand komen van deze kaart zijn de gemiddeld gemeten gehalten van de zones getoetst aan de gehalten uit bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit. De uitkomsten zijn weergegeven in tabel 4.1. Hierbij is onderscheid gemaakt in de bovengrond en de ondergrond.

Tabel 4.1: Overzicht kwaliteitsklasse van de bodem per zone

| Zone en dieptetraject | Bepaalde kwaliteitsklasse |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Industrie voor 1967, 0,0 - 1,5 m -mv. | Wonen |
| Overige gebieden, 0,0 - 1,0 m -mv. | Achtergrondwaarde |
| Wonen voor 1945, 0,0 - 1,0 m -mv. | Wonen |
| Industrie voor 1967, 1,5 - 3,0 m -mv. | Wonen |
| Overige gebieden, 1,0 - 3,0 m -mv. | Achtergrondwaarde |
| Wonen voor 1945, 1,0 - 3,0 m -mv. | Achtergrondwaarde |

4.3 Bodemfunctieklassenkaart

Artikel 55 van het Besluit bodemkwaliteit beschrijft dat een gemeenteraad ten behoeve van het toepassen van grond of baggerspecie op de landbodem, haar gebied op een kaart met bodemfunctieklassen vastlegt. Indien de bodemfunctieklassen niet door de gemeenteraad op kaart worden vastgelegd, dan kan alleen grond of baggerspecie worden toegepast die de achtergrondwaarden niet overschrijdt.

Gemeente Helmond heeft een bodemfunctieklassenkaart opgesteld. De verantwoording voor de actualisatie van de bodemfunctieklassenkaart is opgenomen in:

- Actualisatie bodemfunctieklassenkaart gemeente Helmond (Cluster Milieu, registratienummer 34526855).

Er vindt bij het toepassen van grond een dubbele toetsing plaats. Er wordt zowel gekeken naar de bodemfunctieklassering van de zone, als naar de bodemkwaliteit in de zone, zie tabel 4.3. Hierbij geldt dat de schoonste van deze twee leidend is. Deze dubbele toetsing geldt niet voor grootschalige bodemtoepassingen.

4.4 Toepassingskaart

Het landelijk geldende beleidskader van het Besluit bodemkwaliteit (= het generieke kader) schrijft voor dat:

- de kwaliteitsklasse van de toe te passen partij grond of baggerspecie geschikt moet zijn voor de functie die de bodem heeft, EN
- door het toepassen van de partij grond of baggerspecie de milieuhygiënische kwaliteit van de ontvangende bodem niet mag verslechteren.

Dit betekent dat een op de landbodem toe te passen partij grond of baggerspecie getoetst moet worden aan zowel de kwaliteitsklasse als de functieklassering van de ontvangende bodem. De strengste van beide klassen bepaalt uiteindelijk de kwaliteitsklasse waar een toe te passen partij grond of baggerspecie aan moet voldoen (zie tabel 4.2).

Tabel 4.2: Toe te passen kwaliteit op basis van functie en ontvangende/actuele bodemkwaliteit (generiek)

| Functie op kaart | Ontgravingskwaliteit | Maximaal toepasbare kwaliteit |
|------------------|----------------------|-------------------------------|
| Overig | AW2000 | AW2000 |
| Overig | Wonen | AW2000 |
| Overig | Industrie | AW2000 |
| Wonen | AW2000 | AW2000 |
| Wonen | Wonen | Wonen |
| Wonen | Industrie | Wonen |
| Industrie | AW2000 | AW2000 |
| Industrie | Wonen | Wonen |
| Industrie | Industrie | Industrie |

4.5 Grondwaterkwaliteitskaart

Tijdens de actualisatie van de bodemkwaliteit zijn ook kentallen voor de grondwaterkwaliteit berekend voor de periode van 2017 tot 2023. Er is geen onderscheid gemaakt in deelgebieden. In de onderstaande tabel zijn de percentielen weergegeven. De P90 wordt gezien als een goede basis voor de gebiedskwaliteit.

Figuur 4.1: Uitsnede van statistiekenblad grondwaterkwaliteit

| stof | n | P50 | P80 | P90 | P95 | max. | gem. |
|-----------|-----|-------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Arseen | 53 | 3,50 | 9,02 | 16,20 | 31,00 | 55,00 | 7,96 |
| Barium | 556 | 82,50 | 140,00 | 220,00 | 260,00 | 970,00 | 107,66 |
| Cadmium | 560 | 0,14 | 0,22 | 0,69 | 1,51 | 20,00 | 0,47 |
| Chroom | 30 | 1,25 | 2,08 | 2,88 | 4,32 | 5,70 | 1,62 |
| Kobalt | 551 | 1,40 | 5,10 | 11,00 | 17,00 | 150,00 | 4,88 |
| Koper | 555 | 1,40 | 6,62 | 13,00 | 19,00 | 59,00 | 5,01 |
| Kwik | 555 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 3,50 | 0,04 |
| Lood | 554 | 1,40 | 1,40 | 3,80 | 5,94 | 47,00 | 2,20 |
| Molybdeen | 551 | 1,40 | 1,40 | 3,30 | 5,88 | 32,00 | 2,11 |
| Nikkel | 596 | 2,10 | 12,00 | 24,50 | 41,25 | 520,00 | 10,84 |
| Zink | 602 | 10,00 | 74,00 | 216,00 | 553,00 | 4600,00 | 138,50 |

kwaliteitsklassen

| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
|-------|------------|------------|------------------------|
| | - | <= S | Streefwaarde (1*) |
| | > S | <= I | - |
| | > I | - | Interventiewaarde (1*) |

Toelichting

Concentraties zijn gerapporteerd in µg/l

*1 normwaarden zijn afgeleid uit de Circulaire bodemsanering

De statistische kengetallen voor het grondwater zijn opgenomen in bijlage 2. Uit de statistieken blijkt dat op het niveau van de P90, verschillende metalen de streefwaarde overschrijden, te weten arseen, barium, cadmium, chroom, nikkel en zink.

4.6 Vaststelling en herziening

Vaststelling

De ontgravings- en toepassingskaarten die zijn opgesteld naar aanleiding van de actualisatie van de bodemkwaliteitskaart maken deel uit van het bodembeleid als beschreven in de Nota bodembeheer. Deze Nota moet worden vastgesteld door de gemeenteraad van de gemeente Helmond, zodat de gemeente ook eigen toetsnormen heeft.

Herziening

Omdat nieuwe onderzoeksgegevens van invloed kunnen zijn op de bodemkwaliteit, dienen de actualiteit van de bodemkwaliteitskaart en de eventuele noodzaak tot herziening hiervan, eens per vijf jaar te worden getoetst. Bij een dergelijke toets moeten alle stappen voor het opstellen van een bodemkwaliteitskaart opnieuw worden doorlopen. Alleen dan kan worden vastgesteld of de bodemkwaliteitskaart nog wel in voldoende overeenstemming is met de actuele bodemkwaliteit.

5 Betrouwbaarheid bodemkwaliteitskaart

Om de betrouwbaarheid van een bodemkwaliteitskaart te kunnen aantonen, moeten volgens de richtlijn enkele controles worden uitgevoerd. Deze controles zijn in dit hoofdstuk beschreven.

5.1 Ruimtelijke verdeling

Een voorwaarde voor het verkrijgen van een betrouwbaar beeld van de bodemkwaliteit, is dat de waarnemingen voldoende ruimtelijk verspreid binnen de zone moeten liggen. Om dit te kunnen toetsen, schrijft de richtlijn voor dat een zone in 20 gelijke vakken moet worden ingedeeld en dat in ten minste 10 van deze vakken waarnemingen moeten liggen.

Om een uitspraak te kunnen doen over deze ruimtelijke verdeling, zijn de locaties met waarnemingen op kaart gezet. Hieruit blijkt dat wordt voldaan aan de bovengenoemde vereiste. Naast de ruimtelijke verdeling per zone, moet ook elk niet-aaneengesloten deelgebied (ook wel snipper genoemd) minimaal 3 meetpunten bevatten. Op basis van het aantal beschikbare waarnemingen wordt ook voldaan aan dit uitgangspunt.

5.2 Heterogeniteit en variabiliteit

5.2.1 Heterogeniteit

Een bodemkwaliteitskaart wordt gebaseerd op de gemiddeld gemeten gehalten binnen de zones. Deze gehalten worden getoetst aan de toetsingswaarden van het Besluit bodemkwaliteit, op grond waarvan vervolgens een indeling in een kwaliteitsklasse plaatsvindt.

Is binnen een zone echter sprake van sterke heterogeniteit (= mate van spreiding in de gemeten gehalten ten opzichte van de normwaarden) dan kunnen de gemiddelden een vertekend beeld geven van de bodemkwaliteit alsmede van de kwaliteit van vrijkomende partijen grond. In dat geval zou ten onrechte van de bodemkwaliteitskaart gebruik worden gemaakt als bewijsmiddel.

Om voor de zones na te kunnen gaan hoe het met de heterogeniteit is gesteld, is gebruik gemaakt van een berekening die is beschreven in het eerdergenoemde document 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' van TNO/Deltares (niet gedateerd). Dit in verband met het ontbreken van andere (landelijk) geldende toetsnormen.

In het genoemde document wordt voorgesteld om de heterogeniteit te bepalen door het verschil tussen twee percentielwaarden (de P5 en P95; de kop en de staart van de verdeling) te delen door een referentiewaarde van de normen (maximale waarde 'industrie' minus de achtergrondwaarde):

$$(P95 - P5) / (\text{industrie} - AW2000) = \text{heterogeniteit}$$

De uitkomst van deze vergelijking levert een factor op die de mate van heterogeniteit weergeeft:

- bij waarden kleiner dan 0,2: er is sprake van weinig heterogeniteit
- bij waarden tussen 0,2 en 0,5: er is sprake van beperkte heterogeniteit
- bij waarden tussen 0,5 en 0,7: er is sprake van heterogeniteit
- bij waarden groter dan 0,7: er is sprake van sterke heterogeniteit

Het resultaat van deze 'heterogeniteitstoets' maakt deel uit van het overzicht met kentallen in bijlage 2. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat er sprake is van enige mate van heterogeniteit voor alle zones in de bovengrond en voor de zone industrie in de ondergrond. Het gaat hierbij per zone om één of enkele stoffen. Een dergelijke heterogeniteit is redelijkerwijs verklaren enerzijds gezien de historie van de betreffende gebieden. Anderzijds is een bepaalde mate van heterogeniteit te

verwachten gezien de omvang van de geanalyseerde dataset. Voor alle stoffen in alle zones zijn echter ruim voldoende metingen beschikbaar om het gemiddelde voldoende betrouwbaar te achten.

5.2.2 Ruimtelijke variabiliteit

In de richtlijn voor bodemkwaliteitskaarten staat vermeld dat bij de indeling in bodemkwaliteitszones rekening moet worden gehouden met de ruimtelijke variabiliteit. Dit betekent dat als alle hoge(re) waarnemingen in één hoek van een zone worden aangetoond, deze hoek als een aparte zone moet worden gedefinieerd.

Omdat het eventueel optreden van ruimtelijke variabiliteit in de waarnemingen tot uiting zou moeten komen in enerzijds de kentallen en anderzijds de mate van heterogeniteit, zijn deze uitkomsten als eerste signaal gehanteerd. Zoals hiervoor is aangegeven, volgt uit de (toelichting op de) heterogeniteitstoets dat dit van toepassing is in van oudsher stedelijk gebied. Voor alle zones is sprake van enige heterogeniteit voor een beperkt aantal stoffen. Deze variatie in gehalten geeft echter geen aanleiding tot een andere zone-indeling of nader onderzoek.

5.3 Saneringscriterium

Wanneer de P95-waarde boven de interventiewaarde ligt, bestaat de kans dat in de betreffende bodemkwaliteitszone grond voorkomt die het saneringscriterium overschrijdt. De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft in dat geval voor dat de P95-waarde moet worden ingevoerd in de risicotoolbox. Blijkt uit deze toetsing van de P95-waarde dat er sprake is van risico's bij een bepaalde bodemgebruiksvorm, dan worden er beperkingen gesteld aan het gebruiken van de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor grondverzet vanuit deze zone. Het wordt dan namelijk niet verantwoord gevonden om zonder aanvullende partijkeuring grondverzet vanuit die zone te laten plaatsvinden naar gebieden met een bodemgebruiksvorm waarvan de risicotoolbox heeft aangegeven dat daarvoor het saneringscriterium wordt overschreden. Uit de tabellen in bijlage 2 blijkt dat in geen van de gevallen het saneringscriterium wordt overschreden.

Bijlage 1 Toelichting databewerking

1. Type onderzoek

De eerste stap bij de selectie van de juiste onderzoeksgegevens, is de selectie van het type onderzoek en de aanleiding van het onderzoek. In de onderstaande tabellen 1 en 2 is aangegeven welke typen en aanleidingen van onderzoek relevant zijn bevonden voor de bodemkwaliteitskaart.

Tabel 1: Onderzoekstypen

| Omschrijving | Relevant |
|--|----------|
| Verkennd onderzoek NEN 5740 | Ja |
| Verkennd onderzoek NVN 5740 | Ja |
| Indicatief onderzoek | Ja |
| Oriënterend bodemonderzoek | Ja |
| avr (aanvullend rapport) | Ja |
| Nul situatieonderzoek | Ja |
| brf (briefrapport) | Ja |
| ASB - asbest onderzoek NEN 5707 | Ja |
| Historisch onderzoek | Ja |
| Nader onderzoek | Nee |
| Bijzonder inventariserend onderzoek | Nee |
| Partijkeuring grond | Nee |
| Sanerings evaluatie | Nee |
| Sanerings onderzoek | Nee |
| (niet gevuld) | Nee |
| Verkennd onderzoek voor waterbodems (NVN 5720) | Nee |
| Meldingsformulier BUS evaluatieverslag | Nee |
| Bodemsanering bedrijven (BSB) | Nee |
| BOOT | Nee |
| Saneringsplan | Nee |
| Monitoringsrapportage | Nee |
| Bouwstoffenbesluit | Nee |

Tabel 2: Aanleiding

| Omschrijving | Relevant |
|--|----------|
| Bouwvergunning | Ja |
| Civieltechnisch | Ja |
| Transactie | Ja |
| (niet gevuld) | Ja |
| bestemmingswijziging, VINEX, locatieontwikkeling | Ja |
| Landsdekkend | Ja |
| Nulsituatie | Ja |
| ISV-programmering | Ja |
| Voorgaand | Nee |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Vermoeden of melding verontreiniging | Nee |
| Onbekend | Nee |
| BOOT | Nee |
| Calamiteit | Nee |

2. Periode

De onderzoeksgegevens, op basis waarvan de actuele bodemkwaliteit wordt vastgesteld, moeten voldoende recent zijn om te waarborgen dat de gegevens representatief zijn. In de richtlijn bodemkwaliteitskaarten is aangegeven dat gegevens daarom in principe niet ouder mogen zijn dan 5 jaar. In de huidige kaart zijn de gegevens tot 5 jaar terug gebruikt.

3. AS3000

Vanaf 1 juli 2007 is het Accreditatieschema 3000 (AS3000) in werking getreden. AS3000 bevat de kwaliteitseisen voor laboratoria voor al het milieuhygiënisch bodemonderzoek. AS3000 schrijft een monstervoorbehandeling voor, bestaande uit malen en homogeniseren. Dit verlaagt de kans op een grote spreiding van analyseresultaten waardoor resultaten betrouwbaarder worden. In de berekeningen voor deze bodemkwaliteitskaart zijn in dit geval enkel resultaten van na 2007 gebruikt. De invoering van het AS3000 protocol heeft derhalve geen invloed op de betrouwbaarheid van de algehele dataset.

4. Bodemlagen

Om de analysemonsters te kunnen toekennen aan de boven- en ondergrond, is uitgegaan van de gemiddelde diepte van de analysemonsters. Hiermee wordt bedoeld dat:

- wanneer de gemiddelde diepte van de bemonsterde laag tussen 0,0 en 0,5 m -mv. valt, dit als bovengrond is beschouwd (bijv. in het geval van een bemonsterde laag uit het traject 0,2-0,7 m -mv.: de gemiddelde diepte is dan 0,45 m -mv.);
- voor de ondergrond geldt dat de gemiddelde diepte van het bemonsterde traject groter moet zijn dan 0,5 m -mv. en kleiner dan of gelijk aan 2,0 m -mv. (bijvoorbeeld in het geval van de laag 0,3-0,8 m -mv.; de gemiddelde diepte is 0,55 m -mv.).

5. Rapportagegrenzen en somparameters

Voor de omgang met 'kleiner dan rapportagegrens'-waarden, alsmede de wijze waarop gehalten van individuele parameters moeten worden opgeteld om tot een somparameter te komen, is aangesloten bij recente wet- en regelgeving.

Zo is in de Regeling bodemkwaliteit het volgende aangegeven:

"Bij een resultaat < dan de rapportagegrenzen genoemd in tabel 1 van deze bijlage (zijnde bijlage G), mag de beoordelaar ervan uitgaan dat de kwaliteit van de grond, grondwater, baggerspecie, bodem, bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam voldoet aan de van toepassing zijnde normwaarden.

Indien de op het analysecertificaat weergegeven < rapportagegrens hoger ligt dan de in tabel 1 vermelde rapportagegrenzen dan dient de desbetreffende < rapportagegrens te worden vermenigvuldigd met 0,7. De zo verkregen rekenwaarde wordt getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarden. Bij het berekenen van een somwaarde, het rekenkundig gemiddelde en een percentielwaarde worden voor de individuele componenten de gemeten gehalten < rapportagegrens vermenigvuldigd met 0,7. Indien er voor een of meer individuele componenten een of meer gemeten gehalten (zonder < teken) zijn of geen rapportagegrens in tabel 1 is opgenomen, dan dient de berekende waarde te worden getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarde. Deze regel geldt ook als gemeten gehalten lager zijn dan de vereiste rapportagegrens. Indien alle individuele waarden als onderdeel van deze berekende waarde < rapportagegrens uit tabel 1 zijn, mag de beoordelaar ervan uitgaan dat de kwaliteit voldoet aan de van toepassing zijnde normwaarden."

Het bovenstaande is op de volgende wijze toegepast op de dataset:

- Voor de somparameter PAK 10 VROM en PCB som 7 is niet uitgegaan van het optellen van de gehalten van alle individuele componenten, zoals hierboven is beschreven, maar van het geregistreerde totaalgehalte. Dit omdat in het bodeminformatiesysteem over het algemeen niet de gehalten van de individuele parameters worden ingevuld.
- Bij het genereren van de gemiddelden gehalten en de diverse kentallen zijn voor alle parameters de 'kleiner dan rapportagegrens'-waarden vermenigvuldigd met een factor 0,7. De hierbij verkregen rekenwaarde is vervolgens getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit. Dit betekent dat geen rekening is gehouden met de 'kleiner dan rapportagegrens'-waarden die voldoen aan de voorgeschreven rapportagegrens.

6. Kwalibo

De richtlijn geeft aan dat wanneer de datum van een bodemonderzoek is gelegen na 1 juli 2007, het onderzoek moet zijn uitgevoerd door een erkende instantie. Dit in verband met eisen die vanuit Kwalibo aan onderzoeksgegevens worden gesteld. Bij het invoeren van onderzoeksgegevens in het bodeminformatiesysteem wordt hier vaak geen rekening mee gehouden. Derhalve is ervoor gekozen om dit niet als voorwaarde mee te nemen bij de databewerking.

Verwacht wordt echter dat dit geen noemenswaardige consequenties heeft. Kwalibo is namelijk van toepassing op alle situaties waarbij het bevoegd gezag een beslissing moet nemen. Aangezien bodemonderzoeken, die bij de gemeente worden ingediend, over het algemeen zullen zijn uitgevoerd in het kader van de aanvraag van een bouw- of milieuvergunning, worden deze onderzoeken gecontroleerd op de eisen vanuit Kwalibo.

De kans wordt dan ook zeer klein geacht dat de bodemonderzoeken, die zijn uitgevoerd na 1 juli 2007, en bij de databewerking zijn geselecteerd om te worden gebruikt voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart, niet door een erkende instantie zijn uitgevoerd.

7. Coördinaten

Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart zijn alleen die onderzoeksgegevens gebruikt waarvan in het BIS een rapportcontour of boorpunt is ingetekend. Alleen in die gevallen is het mogelijk om de analyseresultaten aan coördinaten van de waarneming ofwel de coördinaten van de centroide van de rapportcontour één van de deelgebieden toe te wijzen.

Bij de geografische koppeling van een rapportcontour (en daarmee de analysemonsters) aan een deelgebied, is uitgegaan van de centroide van de rapportcontour. Dit betekent dat voor die gevallen waarbij de rapportcontour gedeeltelijk in deelgebied X en gedeeltelijk in deelgebied Y ligt, alle analyseresultaten aan dat deelgebied zijn toegekend waarin de centroide van de rapportcontour ligt.

8. Extremenanalyse

Ondanks de onder punt 1 beschreven databewerking zaten er nog verhoogde gehalten in de dataset waarvan het vermoeden bestond dat deze niet tot de diffuse bodemkwaliteit behoorden (zogenoemde 'extremen').

Conform de richtlijn dient van deze gehalten te worden bepaald of ze:

1. deel uitmaken van de achtergrondgehalten;
2. afkomstig zijn van een lokale puntbron;
3. het gevolg zijn van een fout in het onderzoek of een fout bij de invoer van gegevens.

Alleen wanneer kan worden aangetoond dat het extreme gehalte wordt veroorzaakt door een geval van lokale bodemverontreiniging of het gevolg is van een invoer- of meetfout, mag het betreffende gehalte buiten beschouwing worden gelaten bij het bepalen van de diffuse bodemkwaliteit. In an-

dere gevallen moet worden geconcludeerd dat er geen directe oorzaak is aan te wijzen voor de extreme gehalten en moeten de gehalten worden meegenomen in de berekening van de diffuse bodemkwaliteit.

Rapport

Actualisatie bodemkwaliteitskaart gemeente Helmond 2023

projectnummer 0480313.102

7 juni 2023 revisie 01



Bijlage 2 Statistische kentallen

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Overig
 bodemlaag: >= 0,00 en <= 1,00 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (*1): Achtergrondwaarde
 kwaliteit ontvangende bodem (*1): Achtergrondwaarde

| stof | n | P50 | P80 | P90 | P95 | max. | gem. | std. dev. | varco. | px. 80+ | px. 80- | achtergrondwaarde | wonen | industrie | interventiewaarde | heterogeniteit |
|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-----------|--------|---------|---------|-------------------|-------|-----------|-------------------|----------------|
| Organische stof | 2205 | 2,0 | 3,2 | 4,7 | 6,4 | 71 | 2,6 | 3,5 | 1,3 | 2,7 | 2,5 | | | | | (n.v.t.) |
| Lutum | 2150 | 2,2 | 3,8 | 4,7 | 6,0 | 29 | 2,8 | 2,0 | 0,71 | 2,8 | 2,7 | | | | | (n.v.t.) |
| Barium | 1811 | 49 | 126 | 196 | 291 | 1229 | 102 | 405 | 3,9 | 115 | 90 | | | | | (n.v.t.) |
| Cadmium | 1823 | 0,23 | 0,58 | 0,79 | 1,2 | 5,8 | 0,46 | 0,75 | 1,6 | 0,48 | 0,43 | 0,60 | 1,2 | 4,3 | 13 | 0,27 |
| Kobalt | 1827 | 6,8 | 6,8 | 14 | 25 | 184 | 9,2 | 54 | 5,9 | 11 | 7,5 | 15 | 35 | 190 | 190 | 0,12 |
| Koper | 1901 | 16 | 32 | 51 | 93 | 571 | 27 | 77 | 2,9 | 29 | 24 | 40 | 54 | 190 | 190 | 0,58 |
| Kwik | 1782 | 0,050 | 0,050 | 0,12 | 0,20 | 3,4 | 0,082 | 0,21 | 2,5 | 0,088 | 0,075 | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 | 0,03 |
| Lood | 1814 | 20 | 41 | 64 | 101 | 644 | 32 | 65 | 2,0 | 34 | 30 | 50 | 210 | 530 | 530 | 0,19 |
| Molybdeen | 1821 | 0,35 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 10 | 0,68 | 0,57 | 0,84 | 0,70 | 0,67 | 1,5 | 88 | 190 | 190 | 0,00 |
| Nikkel | 1830 | 7,6 | 16 | 23 | 30 | 134 | 12 | 29 | 2,4 | 13 | 11 | 35 | 39 | 100 | 100 | 0,37 |
| Zink | 1900 | 76 | 161 | 269 | 426 | 1816 | 123 | 350 | 2,8 | 134 | 113 | 140 | 200 | 720 | 720 | 0,68 |
| PCB (som 7) | 1871 | 0,020 | 0,020 | 0,030 | 0,060 | 0,28 | 0,026 | 0,088 | 3,5 | 0,028 | 0,023 | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 | 0,08 |
| PAK 10 VROM | 1714 | 0,47 | 2,7 | 6,3 | 10 | 42 | 2,3 | 5,0 | 2,2 | 2,5 | 2,2 | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 | 0,26 |
| Minerale olie | 1738 | 114 | 133 | 228 | 380 | 4563 | 149 | 790 | 5,3 | 173 | 124 | 190 | 190 | 500 | 5000 | 0,98 |

Legenda

| Kolommen | | kwaliteitsklassen | | | |
|-------------------|---|-------------------|------------|------------|------------------------|
| stof | naam van de stof | Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
| n | aantal waarnemingen | | - | <= AW | Achtergrondwaarde (*2) |
| P50 | 50e percentiel | | > AW | <= Wo | Wonen (*2) |
| P80 | 80e percentiel | | > Wo | <= Ind | Industrie (*2) |
| P90 | 90e percentiel | | > Ind | <= I | Groter dan Industrie |
| P95 | 95e percentiel | | > I | - | Interventiewaarde (*3) |
| max. | maximum | | | | |
| gem. | gemiddelde | | | | |
| std. dev. | standaarddeviatie | | | | |
| varco. | variatiecoëfficiënt | | | | |
| px. 80+ | bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde | | | | |
| px. 80- | ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde | | | | |
| achtergrondwaarde | bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2) | | | | |
| wonen | bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2) | | | | |
| industrie | bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2) | | | | |
| interventiewaarde | interventiewaarde (*3) | | | | |
| heterogeniteit | heterogeniteit (*4), berekend met: (P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde) | | | | |

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in mg/kg
 Statistieken zijn op basis van naar standaardbodem teruggekende gehalten
 Berekening van standaardbodem is conform 'Regeling bodem kwaliteit, bijlage G'

*1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte
 *2. Maximale waarden zijn conform 'Regeling bodemkwaliteit, Bijlage B, Tabel 1'
 *3. Normwaarden zijn conform 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013', Bijlage 1, Tabel 1
 *4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Overig
 bodemlaag: >= 1,00 en <= 3,00 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (*1): Achtergrondwaarde
 kwaliteit ontvangende bodem (*1): Achtergrondwaarde

| stof | n | P50 | P80 | P90 | P95 | max. | gem. | std. dev. | varco. | px.80+ | px.80- | achtergrondwaarde | wonen | industrie | interventiewaarde | heterogeniteit |
|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|--------|--------|--------|-------------------|-------|-----------|-------------------|----------------|
| Organische stof | 390 | 0,90 | 2,3 | 4,5 | 7,9 | 60 | 2,3 | 5,1 | 2,2 | 2,6 | 2,0 | | | | | (n.v.t.) |
| Lutum | 357 | 2,6 | 4,7 | 7,2 | 9,7 | 39 | 3,6 | 3,4 | 0,94 | 3,8 | 3,4 | | | | | (n.v.t.) |
| Barium | 279 | 44 | 103 | 144 | 203 | 412 | 77 | 195 | 2,5 | 92 | 62 | | | | | (n.v.t.) |
| Cadmium | 280 | 0,23 | 0,39 | 0,65 | 0,97 | 2,4 | 0,35 | 0,49 | 1,4 | 0,39 | 0,31 | 0,60 | 1,2 | 4,3 | 13 | 0,20 |
| Kobalt | 299 | 5,7 | 6,2 | 13 | 18 | 44 | 6,5 | 16 | 2,4 | 7,7 | 5,4 | 15 | 35 | 190 | 190 | 0,08 |
| Koper | 288 | 6,6 | 15 | 23 | 38 | 110 | 13 | 26 | 2,0 | 15 | 11 | 40 | 54 | 190 | 190 | 0,21 |
| Kwik | 271 | 0,050 | 0,050 | 0,080 | 0,14 | 0,43 | 0,064 | 0,072 | 1,1 | 0,070 | 0,058 | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 | 0,02 |
| Lood | 283 | 11 | 20 | 30 | 53 | 240 | 18 | 34 | 1,9 | 21 | 16 | 50 | 210 | 530 | 530 | 0,09 |
| Molybdeen | 317 | 0,35 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 11 | 0,69 | 0,89 | 1,3 | 0,76 | 0,63 | 1,5 | 88 | 190 | 190 | 0,00 |
| Nikkel | 303 | 7,1 | 18 | 28 | 38 | 74 | 13 | 29 | 2,3 | 15 | 11 | 35 | 39 | 100 | 100 | 0,50 |
| Zink | 278 | 30 | 85 | 138 | 254 | 341 | 66 | 149 | 2,3 | 77 | 54 | 140 | 200 | 720 | 720 | 0,39 |
| PCB (som 7) | 260 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,030 | 0,090 | 0,021 | 0,023 | 1,1 | 0,023 | 0,019 | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 | 0,02 |
| PAK 10 VROM | 246 | 0,35 | 0,50 | 1,5 | 3,1 | 9,0 | 0,64 | 1,3 | 2,0 | 0,75 | 0,53 | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 | 0,08 |
| Minerale olie | 290 | 70 | 122 | 122 | 210 | 1084 | 108 | 295 | 2,7 | 130 | 86 | 190 | 190 | 500 | 5000 | 0,45 |

Legenda

| Kolommen | | kwaliteitsklassen | | | |
|-------------------|---|-------------------|------------|------------|------------------------|
| stof | naam van de stof | Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
| n | aantal waarnemingen | | - | <= AW | AchtergrondWaarde (*2) |
| P50 | 50e percentiel | | > AW | <= Wo | Wonen (*2) |
| P80 | 80e percentiel | | > Wo | <= Ind | Industrie (*2) |
| P90 | 90e percentiel | | > Ind | <= I | Groter dan Industrie |
| P95 | 95e percentiel | | > I | - | Interventiewaarde (*3) |
| max. | maximum | | | | |
| gem. | gemiddelde | | | | |
| std. dev. | standaarddeviatie | | | | |
| varco. | variatiecoëfficiënt | | | | |
| px.80+ | bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde | | | | |
| px.80- | ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde | | | | |
| achtergrondwaarde | bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2) | | | | |
| wonen | bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2) | | | | |
| industrie | bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2) | | | | |
| interventiewaarde | interventiewaarde (*3) | | | | |
| heterogeniteit | heterogeniteit (*4), berekend met: (P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde) | | | | |

| heterogeniteitsklassen (*4) | | | |
|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|
| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
| | >= 0,00 | <= 0,20 | weinig heterogeniteit |
| | > 0,20 | <= 0,50 | beperkte heterogeniteit |
| | > 0,50 | <= 0,70 | heterogeniteit |
| | > 0,70 | - | sterke heterogeniteit |

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in mg/kg
 Statistieken zijn op basis van naar standaardbodem teruggerekende gehalten
 Berekening van standaardbodem is conform 'Regeling bodemkwaliteit, bijlage G'

*1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte
 *2. Maximale waarden zijn conform 'Regeling bodemkwaliteit, Bijlage B, Tabel 1'
 *3. Normwaarden zijn conform 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013', Bijlage 1, Tabel 1
 *4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Wonen voor 1945
 bodemlaag: >= 0,00 en <= 1,00 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (*1): Wonen
 kwaliteit ontvangende bodem (*1): Wonen

| stof | n | P50 | P80 | P90 | P95 | max. | gem. | std. dev. | varco. | px.80+ | px.80- | achtergrondwaarde | wonen | industrie | interventiewaarde | heterogeniteit |
|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|--------|--------|--------|-------------------|-------|-----------|-------------------|----------------|
| Organische stof | 379 | 1,9 | 3,3 | 4,8 | 6,6 | 19 | 2,4 | 2,1 | 0,89 | 2,5 | 2,2 | | | | | (n.v.t.) |
| Lutum | 375 | 2,1 | 3,3 | 4,0 | 5,5 | 23 | 2,6 | 2,2 | 0,83 | 2,8 | 2,5 | | | | | (n.v.t.) |
| Barium | 255 | 119 | 223 | 305 | 395 | 575 | 151 | 401 | 2,7 | 183 | 119 | | | | | (n.v.t.) |
| Cadmium | 261 | 0,23 | 0,59 | 0,85 | 1,1 | 2,4 | 0,43 | 0,60 | 1,4 | 0,48 | 0,38 | 0,60 | 1,2 | 4,3 | 13 | 0,23 |
| Kobalt | 255 | 6,9 | 11 | 15 | 23 | 66 | 8,8 | 26 | 2,9 | 11 | 6,7 | 15 | 35 | 190 | 190 | 0,11 |
| Koper | 309 | 24 | 60 | 85 | 138 | 240 | 40 | 89 | 2,2 | 46 | 33 | 40 | 54 | 190 | 190 | 0,87 |
| Kwik | 258 | 0,050 | 0,18 | 0,27 | 0,44 | 0,99 | 0,13 | 0,21 | 1,6 | 0,15 | 0,11 | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 | 0,08 |
| Lood | 293 | 39 | 97 | 153 | 216 | 433 | 65 | 111 | 1,7 | 73 | 57 | 50 | 210 | 530 | 530 | 0,43 |
| Molybdeen | 252 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 4,9 | 0,83 | 0,52 | 0,62 | 0,87 | 0,78 | 1,5 | 88 | 190 | 190 | 0,00 |
| Nikkel | 260 | 12 | 19 | 26 | 36 | 53 | 15 | 27 | 1,9 | 17 | 12 | 35 | 39 | 100 | 100 | 0,46 |
| Zink | 288 | 112 | 255 | 424 | 610 | 1913 | 178 | 457 | 2,6 | 213 | 144 | 140 | 200 | 720 | 720 | 1,00 |
| PCB (som 7) | 275 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,040 | 0,070 | 0,022 | 0,035 | 1,6 | 0,025 | 0,019 | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 | 0,04 |
| PAK 10 VROM | 267 | 1,2 | 5,3 | 8,3 | 11 | 22 | 2,9 | 4,0 | 1,4 | 3,2 | 2,6 | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 | 0,27 |
| Minerale olie | 222 | 147 | 147 | 247 | 294 | 2857 | 159 | 825 | 5,2 | 229 | 88 | 190 | 190 | 500 | 5000 | 0,68 |

Legenda

Kolommen

| | |
|-------------------|---|
| stof | naam van de stof |
| n | aantal waarnemingen |
| P50 | 50e percentiel |
| P80 | 80e percentiel |
| P90 | 90e percentiel |
| P95 | 95e percentiel |
| max. | maximum |
| gem. | gemiddelde |
| std. dev. | standaarddeviatie |
| varco. | variatiecoëfficiënt |
| px.80+ | bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde |
| px.80- | ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde |
| achtergrondwaarde | bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2) |
| wonen | bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2) |
| industrie | bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2) |
| interventiewaarde | interventiewaarde (*3) |
| heterogeniteit | heterogeniteit (*4), berekend met: (P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde) |

kwaliteitsklassen

| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
|-------|------------|------------|------------------------|
| 🟢 | - | <= AW | AchtergrondWaarde (*2) |
| 🟡 | > AW | <= Wo | Wonen (*2) |
| 🟠 | > Wo | <= Ind | Industrie (*2) |
| 🔴 | > Ind | <= I | Groter dan Industrie |
| 🟤 | > I | - | Interventiewaarde (*3) |

heterogeniteitsklassen (*4)

| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
|-------|------------|------------|-------------------------|
| 🟢 | >= 0,00 | <= 0,20 | weinig heterogeniteit |
| 🟡 | > 0,20 | <= 0,50 | beperkte heterogeniteit |
| 🟠 | > 0,50 | <= 0,70 | heterogeniteit |
| 🔴 | > 0,70 | - | sterke heterogeniteit |

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in mg/kg

Statistieken zijn op basis van naar standaardbodem teruggerekende gehalten
 Berekening van standaardbodem is conform 'Regeling bodemkwaliteit, bijlage G'

*1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte

*2. Maximale waarden zijn conform 'Regeling bodemkwaliteit, Bijlage B, Tabel 1'

*3. Normwaarden zijn conform 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013', Bijlage 1, Tabel 1

*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Wonen voor 1945
 bodemlaag: >= 1,00 en <= 3,00 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (*1): Achtergrondwaarde
 kwaliteit ontvangende bodem (*1): Achtergrondwaarde

| stof | n | P50 | P80 | P90 | P95 | max. | gem. | std. dev. | varco. | px.80+ | px.80- | achtergrondwaarde | wonen | industrie | interventiewaarde | heterogeniteit |
|-----------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|--------|--------|--------|-------------------|-------|-----------|-------------------|----------------|
| Organische stof | 61 | 1,7 | 7,1 | 9,8 | 22 | 38 | 4,8 | 7,8 | 1,6 | 6,1 | 3,5 | | | | | (n.v.t.) |
| Lutum | 60 | 2,8 | 5,8 | 9,0 | 11 | 17 | 4,0 | 3,5 | 0,87 | 4,6 | 3,4 | | | | | (n.v.t.) |
| Barium | 41 | 71 | 151 | 206 | 246 | 465 | 103 | 269 | 2,6 | 157 | 50 | | | | | (n.v.t.) |
| Cadmium | 38 | 0,21 | 0,21 | 0,21 | 0,40 | 0,53 | 0,22 | 0,11 | 0,50 | 0,25 | 0,20 | 0,60 | 1,2 | 4,3 | 13 | 0,05 |
| Kobalt | 41 | 6,1 | 6,1 | 10 | 12 | 24 | 6,5 | 11 | 1,7 | 8,6 | 4,3 | 15 | 35 | 190 | 190 | 0,05 |
| Koper | 51 | 11 | 42 | 50 | 56 | 73 | 21 | 35 | 1,6 | 28 | 15 | 40 | 54 | 190 | 190 | 0,33 |
| Kwik | 38 | 0,050 | 0,10 | 0,16 | 0,34 | 0,37 | 0,085 | 0,11 | 1,3 | 0,11 | 0,062 | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 | 0,06 |
| Lood | 36 | 10 | 21 | 42 | 44 | 82 | 17 | 22 | 1,3 | 22 | 13 | 50 | 210 | 530 | 530 | 0,07 |
| Molybdeen | 41 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 0,76 | 0,34 | 0,45 | 0,83 | 0,69 | 1,5 | 88 | 190 | 190 | 0,00 |
| Nikkel | 42 | 10 | 19 | 24 | 30 | 48 | 13 | 22 | 1,7 | 18 | 8,7 | 35 | 39 | 100 | 100 | 0,37 |
| Zink | 41 | 28 | 63 | 96 | 179 | 445 | 62 | 164 | 2,6 | 95 | 29 | 140 | 200 | 720 | 720 | 0,26 |
| PCB (som 7) | 49 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,080 | 0,011 | 0,021 | 1,8 | 0,015 | 0,0075 | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 | 0,00 |
| PAK 10 VROM | 42 | 0,35 | 1,1 | 1,9 | 4,7 | 9,5 | 0,96 | 1,8 | 1,9 | 1,3 | 0,60 | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 | 0,12 |
| Minerale olie | 35 | 73 | 73 | 73 | 108 | 125 | 63 | 47 | 0,74 | 73 | 53 | 190 | 190 | 500 | 5000 | 0,22 |

Legenda

| Kolommen | naam van de stof | omschrijving |
|-------------------|---|--------------|
| stof | naam van de stof | |
| n | aantal waarnemingen | |
| P50 | 50e percentiel | |
| P80 | 80e percentiel | |
| P90 | 90e percentiel | |
| P95 | 95e percentiel | |
| max. | maximum | |
| gem. | gemiddelde | |
| std. dev. | standaarddeviatie | |
| varco. | variatiecoëfficiënt | |
| px.80+ | bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde | |
| px.80- | ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde | |
| achtergrondwaarde | bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2) | |
| wonen | bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2) | |
| industrie | bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2) | |
| interventiewaarde | interventiewaarde (*3) | |
| heterogeniteit | heterogeniteit (*4), berekend met: $(P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde)$ | |

| kwaliteitsklassen | | | |
|-------------------|------------|------------|------------------------|
| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
| 🟢 | - | <= AW | AchtergrondWaarde (*2) |
| 🟡 | > AW | <= Wo | Wonen (*2) |
| 🟠 | > Wo | <= Ind | Industrie (*2) |
| 🔴 | > Ind | <= I | Groter dan Industrie |
| 🟠 | > I | - | Interventiewaarde (*3) |

| heterogeniteitsklassen (*4) | | | |
|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|
| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
| 🟢 | >= 0,00 | <= 0,20 | weinig heterogeniteit |
| 🟡 | > 0,20 | <= 0,50 | beperkte heterogeniteit |
| 🟠 | > 0,50 | <= 0,70 | heterogeniteit |
| 🔴 | > 0,70 | - | sterke heterogeniteit |

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in mg/kg
 Statistieken zijn op basis van naar standaardbodem teruggerekende gehalten
 Berekening van standaardbodem is conform 'Regeling bodemkwaliteit, bijlage G'

*1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte
 *2. Maximale waarden zijn conform 'Regeling bodemkwaliteit, Bijlage B, Tabel 1'
 *3. Normwaarden zijn conform 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013', Bijlage 1, Tabel 1
 *4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Industrie voor 1967
bodemlaag: >= 0,00 en <= 1,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (*1): Wonen
kwaliteit ontvangende bodem (*1): Wonen

| stof | n | P50 | P80 | P90 | P95 | max. | gem. | std. dev. | varco. | px 80+ | px 80- | achtergrondwaarde | wonen | industrie | interventiewaarde | heterogeniteit |
|-----------------|-----|-------|-------|-------|-------|------|-------|-----------|--------|--------|--------|-------------------|-------|-----------|-------------------|----------------|
| Organische stof | 650 | 2,0 | 3,8 | 5,9 | 8,7 | 71 | 3,3 | 6,4 | 2,0 | 3,6 | 3,0 | | | | | (n.v.t.) |
| Lutum | 620 | 2,2 | 3,5 | 4,3 | 5,7 | 16 | 2,7 | 1,7 | 0,65 | 2,8 | 2,6 | | | | | (n.v.t.) |
| Barium | 554 | 103 | 235 | 356 | 463 | 820 | 157 | 513 | 3,3 | 184 | 129 | | | | | (n.v.t.) |
| Cadmium | 587 | 0,23 | 0,73 | 1,2 | 1,9 | 7,1 | 0,62 | 1,5 | 2,5 | 0,70 | 0,54 | 0,60 | 1,2 | 4,3 | 13 | 0,46 |
| Kobalt | 583 | 6,9 | 15 | 24 | 29 | 78 | 10 | 35 | 3,3 | 12 | 8,7 | 15 | 35 | 190 | 190 | 0,15 |
| Koper | 605 | 25 | 70 | 112 | 167 | 465 | 48 | 118 | 2,5 | 54 | 42 | 40 | 54 | 190 | 190 | 1,07 |
| Kwik | 584 | 0,080 | 0,25 | 0,39 | 0,55 | 2,8 | 0,17 | 0,33 | 1,9 | 0,19 | 0,16 | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 | 0,11 |
| Lood | 596 | 38 | 106 | 182 | 274 | 669 | 73 | 144 | 2,0 | 80 | 65 | 50 | 210 | 530 | 530 | 0,55 |
| Molybdeen | 585 | 0,35 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 4,9 | 0,70 | 0,53 | 0,76 | 0,72 | 0,67 | 1,5 | 88 | 190 | 190 | 0,00 |
| Nikkel | 576 | 14 | 26 | 36 | 47 | 80 | 18 | 38 | 2,1 | 20 | 16 | 35 | 39 | 100 | 100 | 0,63 |
| Zink | 601 | 105 | 285 | 445 | 645 | 1601 | 185 | 457 | 2,5 | 209 | 162 | 140 | 200 | 720 | 720 | 1,06 |
| PCB (som 7) | 648 | 0,020 | 0,030 | 0,040 | 0,070 | 0,40 | 0,029 | 0,11 | 3,8 | 0,034 | 0,023 | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 | 0,13 |
| PAK 10 VROM | 592 | 1,1 | 5,3 | 10 | 17 | 148 | 4,0 | 9,2 | 2,3 | 4,5 | 3,5 | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 | 0,43 |
| Minerale olie | 583 | 108 | 204 | 340 | 525 | 926 | 154 | 499 | 3,2 | 181 | 128 | 190 | 190 | 500 | 5000 | 1,49 |

Legenda

Kolommen

| | |
|-------------------|---|
| stof | naam van de stof |
| n | aantal waarnemingen |
| P50 | 50e percentiel |
| P80 | 80e percentiel |
| P90 | 90e percentiel |
| P95 | 95e percentiel |
| max. | maximum |
| gem. | gemiddelde |
| std. dev. | standaarddeviatie |
| varco. | variatiecoëfficiënt |
| px 80+ | bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde |
| px 80- | ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde |
| achtergrondwaarde | bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2) |
| wonen | bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2) |
| industrie | bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2) |
| interventiewaarde | interventiewaarde (*3) |
| heterogeniteit | heterogeniteit (*4), berekend met: (P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde) |

kwaliteitsklassen

| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
|-------|------------|------------|------------------------|
| | - | <= AW | AchtergrondWaarde (*2) |
| | > AW | <= Wo | Wonen (*2) |
| | > Wo | <= Ind | Industrie (*2) |
| | > Ind | <= I | Groter dan industrie |
| | > I | - | Interventiewaarde (*3) |

heterogeniteitsklassen (*4)

| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
|-------|------------|------------|-------------------------|
| | >= 0,00 | <= 0,20 | weinig heterogeniteit |
| | > 0,20 | <= 0,50 | beperkte heterogeniteit |
| | > 0,50 | <= 0,70 | heterogeniteit |
| | > 0,70 | - | sterke heterogeniteit |

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in mg/kg

Statistieken zijn op basis van naar standaardbodem teruggerekende gehalten

Berekening van standaardbodem is conform 'Regeling bodemkwaliteit, bijlage G'

*1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte

*2. Maximale waarden zijn conform 'Regeling bodemkwaliteit, Bijlage B, Tabel 1'

*3. Normwaarden zijn conform 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013', Bijlage 1, Tabel 1

*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltarec, 2011)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Industrie voor 1967
bodemlaag: >= 1,50 en <= 3,00 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (*1): Wonen
kwaliteit ontvangende bodem (*1): Wonen

| stof | n | P50 | P80 | P90 | P95 | max. | gem. | std. dev. | varco. | px 80+ | px 80- | achtergrondwaarde | wonen | industrie | interventiewaarde | heterogeniteit |
|-----------------|----|-------|-------|-------|-------|------|-------|-----------|--------|--------|--------|-------------------|-------|-----------|-------------------|----------------|
| Organische stof | 86 | 1,9 | 6,1 | 9,0 | 12 | 22 | 4,0 | 4,2 | 1,1 | 4,6 | 3,4 | | | | | (n.v.t.) |
| Lutum | 73 | 2,6 | 4,5 | 7,9 | 9,2 | 21 | 3,4 | 3,2 | 0,91 | 3,9 | 3,0 | | | | | (n.v.t.) |
| Barium | 64 | 115 | 246 | 361 | 426 | 886 | 168 | 490 | 2,9 | 246 | 89 | | | | | (n.v.t.) |
| Cadmium | 64 | 0,22 | 0,62 | 0,81 | 1,3 | 2,3 | 0,43 | 0,65 | 1,5 | 0,53 | 0,32 | 0,60 | 1,2 | 4,3 | 13 | 0,29 |
| Kobalt | 65 | 6,4 | 13 | 19 | 21 | 23 | 8,9 | 17 | 2,0 | 12 | 6,1 | 15 | 35 | 190 | 190 | 0,10 |
| Koper | 61 | 16 | 51 | 75 | 85 | 105 | 28 | 50 | 1,8 | 36 | 20 | 40 | 54 | 190 | 190 | 0,52 |
| Kwik | 60 | 0,050 | 0,25 | 0,41 | 0,46 | 1,2 | 0,17 | 0,31 | 1,8 | 0,23 | 0,12 | 0,15 | 0,83 | 4,8 | 36 | 0,09 |
| Lood | 64 | 25 | 87 | 130 | 214 | 355 | 57 | 103 | 1,8 | 73 | 40 | 50 | 210 | 530 | 530 | 0,42 |
| Molybdeen | 66 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 2,1 | 0,84 | 0,40 | 0,48 | 0,90 | 0,77 | 1,5 | 88 | 190 | 190 | 0,00 |
| Nikkel | 65 | 14 | 23 | 27 | 31 | 36 | 15 | 22 | 1,5 | 19 | 12 | 35 | 39 | 100 | 100 | 0,40 |
| Zink | 60 | 63 | 145 | 251 | 400 | 422 | 107 | 233 | 2,2 | 146 | 69 | 140 | 200 | 720 | 720 | 0,64 |
| PCB (som 7) | 78 | 0,010 | 0,010 | 0,030 | 0,031 | 0,11 | 0,015 | 0,037 | 2,5 | 0,020 | 0,0096 | 0,02 | 0,04 | 0,5 | 1 | 0,04 |
| PAK 10 VROM | 70 | 0,39 | 2,7 | 6,7 | 7,1 | 23 | 1,8 | 3,4 | 1,9 | 2,4 | 1,3 | 1,5 | 6,8 | 40 | 40 | 0,18 |
| Minerale olie | 69 | 88 | 176 | 358 | 539 | 806 | 151 | 434 | 2,9 | 218 | 84 | 190 | 190 | 500 | 5000 | 1,58 |

Legenda

Kolommen

| | |
|-------------------|---|
| stof | naam van de stof |
| n | aantal waarnemingen |
| P50 | 50e percentiel |
| P80 | 80e percentiel |
| P90 | 90e percentiel |
| P95 | 95e percentiel |
| max. | maximum |
| gem. | gemiddelde |
| std. dev. | standaarddeviatie |
| varco. | variatioefficiënt |
| px 80+ | bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde |
| px 80- | ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde |
| achtergrondwaarde | bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2) |
| wonen | bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2) |
| industrie | bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2) |
| interventiewaarde | interventiewaarde (*3) |
| heterogeniteit | heterogeniteit (*4), berekend met: (P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde) |

kwaliteitsklassen

| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
|--------------|------------|------------|------------------------|
| Light Green | - | <= AW | AchtergrondWaarde (*2) |
| Light Blue | > AW | <= Wo | Wonen (*2) |
| Light Purple | > Wo | <= Ind | Industrie (*2) |
| Light Red | > Ind | <= I | Groter dan industrie |
| Dark Red | > I | - | Interventiewaarde (*3) |

heterogeniteitsklassen (*4)

| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
|--------------|------------|------------|-------------------------|
| Light Green | >= 0,00 | <= 0,20 | weinig heterogeniteit |
| Light Yellow | > 0,20 | <= 0,50 | beperkte heterogeniteit |
| Light Orange | > 0,50 | <= 0,70 | heterogeniteit |
| Dark Orange | > 0,70 | - | sterke heterogeniteit |

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in mg/kg
Statistieken zijn op basis van naar standaardbodem teruggekende gehalten
Berekening van standaardbodem is conform 'Regeling bodemkwaliteit, bijlage G'

*1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte
*2. Maximale waarden zijn conform 'Regeling bodemkwaliteit, Bijlage B, Tabel 1'
*3. Normwaarden zijn conform 'Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013', Bijlage 1, Tabel 1
*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: Grondwater

| stof | n | P50 | P80 | P90 | P95 | max. | gem. | std. dev. | varco. | px.80+ | px.80- | Streefwaarde | Interventiewaarde |
|-----------|-----|-------|--------|--------|--------|---------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------------|-------------------|
| Arseen | 53 | 3,50 | 9,02 | 16,20 | 31,00 | 55,00 | 7,96 | 10,82 | 1,36 | 9,86 | 6,05 | 10 | 60 |
| Barium | 556 | 82,50 | 140,00 | 220,00 | 260,00 | 970,00 | 107,66 | 101,94 | 0,95 | 113,20 | 102,12 | 50 | 625 |
| Cadmium | 560 | 0,14 | 0,22 | 0,69 | 1,51 | 20,00 | 0,47 | 1,47 | 3,14 | 0,55 | 0,39 | 0,4 | 6 |
| Chroom | 30 | 1,25 | 2,08 | 2,88 | 4,32 | 5,70 | 1,62 | 1 | 0,77 | 1,91 | 1,33 | 1 | 30 |
| Kobalt | 551 | 1,40 | 5,10 | 11,00 | 17,00 | 150,00 | 4,88 | 11 | 2,28 | 5,49 | 4,27 | 20 | 100 |
| Koper | 555 | 1,40 | 6,62 | 13,00 | 19,00 | 59,00 | 5,01 | 8 | 1,50 | 5,42 | 4,60 | 15 | 75 |
| Kwik | 555 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 3,50 | 0,04 | 0,15 | 3,51 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,3 |
| Lood | 554 | 1,40 | 1,40 | 3,80 | 5,94 | 47,00 | 2,20 | 3 | 1,39 | 2,37 | 2,04 | 15 | 75 |
| Molybdeen | 551 | 1,40 | 1,40 | 3,30 | 5,88 | 32,00 | 2,11 | 2,80 | 1,33 | 2,27 | 1,96 | 5 | 300 |
| Nikkel | 596 | 2,10 | 12,00 | 24,50 | 41,25 | 520,00 | 10,84 | 32 | 2,92 | 12,50 | 9,18 | 15 | 75 |
| Zink | 602 | 10,00 | 74,00 | 216,00 | 553,00 | 4600,00 | 138,50 | 494,42 | 3,57 | 164,48 | 112,53 | 65 | 800 |

Legenda

Kolommen

| | |
|-----------|---|
| stof | naam van de stof |
| n | aantal waarnemingen |
| P50 | 50e percentiel |
| P80 | 80e percentiel |
| P90 | 90e percentiel |
| P95 | 95e percentiel |
| max. | maximum |
| gem. | gemiddelde |
| std. dev. | standaarddeviatie |
| varco. | variatioëfficiënt |
| px.80+ | bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde |
| px.80- | ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde |

kwaliteitsklassen

| Kleur | Ondergrens | Bovengrens | Omschrijving |
|-------|------------|------------|------------------------|
| | - | <= 5 | Streefwaarde (1*) |
| | > 5 | <= 1 | - |
| | > 1 | - | Interventiewaarde (1*) |

Toelichting

Concentraties zijn gerapporteerd in µg/l

*1 normwaarden zijn afgeleid uit de Circulaire bodem sanering

Rapport

Actualisatie bodemkwaliteitskaart gemeente Helmond 2023

projectnummer 0480313.102

7 juni 2023 revisie 01



Bijlage 3 Kaart met zone-indeling

