



# Actualisatie bodemkwaliteitskaart

Regio Midden- en West-Brabant

projectnummer 0412608.00  
definitief revisie 00  
22 december 2017

# Actualisatie bodemkwaliteitskaart

## Regio Midden- en West-Brabant

projectnummer 0412608.00



definitief revisie 00  
22 december 2017

### Auteurs

R. Rummens

J. Holten

### Opdrachtgever

datum vrijgave 22-12-2017	beschrijving revisie 00 definitief	goedkeuring R. Rummens 	vrijgave M. Elings 
------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

# Inhoudsopgave

Blz.

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>2</b>
2.1	Richtlijn bodemkwaliteitskaarten	2
2.2	Relaties oude bodemkwaliteitskaarten	2
2.3	Technisch-inhoudelijke onderbouwing	2
<b>3</b>	<b>Uitvoering</b>	<b>4</b>
3.1	Beheergebied	4
3.2	Bodemkwaliteitszones	4
3.3	Uitgangspunten bodemkwaliteitskaart	6
3.4	Databewerking	7
3.5	Rekensessies	7
<b>4</b>	<b>Bodemkwaliteitskaart</b>	<b>10</b>
4.1	Indeling bodemkwaliteitszones	10
4.2	Ontgravingskaart	10
4.3	Toepassingskaart	11
4.4	Kwaliteitsklasse ontvangende bodem	11
4.5	Vaststelling en herziening	12
<b>5</b>	<b>Betrouwbaarheid bodemkwaliteitskaart</b>	<b>13</b>
5.1	Ruimtelijke verdeling	13
5.2	Heterogeniteit en ruimtelijke verdeling	13
5.3	Saneringscriterium	14

## **Bijlage 1 Overzicht bodemkwaliteitskaarten**

## **Bijlage 2 Toelichting databewerking**

## **Bijlage 3 Regionale zone-indeling**

## **Bijlage 4 Statistische kentallen**

## **Bijlage 5 Ruimtelijke verdeling waarnemingen**

## **Bijlage 6 Risicoolbox Bodem**

# 1 Inleiding

Om hergebruik van grond binnen de Midden- en West-Brabantse gemeenten te faciliteren zijn in het verleden verschillende (regionale) bodemkwaliteitskaarten opgesteld. De verschillende bodemkwaliteitskaarten zijn in bijlage 1 opgenomen.

Het gaat om de onderstaande 22 gemeenten:

- Aalburg;
- Alphen-Chaam;
- Baarle-Nassau;
- Gilze-Rijen;
- Dongen;
- Drimmelen;
- Etten-Leur;
- Geertruidenberg;
- Goirle;
- Halderberge;
- Heusden;
- Hilvarenbeek;
- Loon op Zand;
- Moerdijk;
- Oisterwijk;
- Oosterhout;
- Roosendaal;
- Rucphen;
- Steenbergen;
- Werkendam;
- Woudrichem;
- Zundert.

Deze gemeenten hebben Antea Group gevraagd om de verschillende bodemkwaliteitskaarten te actualiseren. Aanleiding hiervoor is onder andere:

- Een bodemkwaliteitskaart is in principe maximaal 5 jaar geldig;
- Sinds het tot stand komen van de bodemkwaliteitskaart zijn nieuwe onderzoeksgegevens in het bodeminformatiesysteem ingevoerd. De huidige bodemkwaliteit dient op basis van deze nieuwe informatie te worden vastgesteld;
- Met een bodemkwaliteitskaart, gecombineerd met een bodembeheerplan (of in het geval van gebiedsspecifiek beleid een bodembeheernota):
  - o kan worden bespaard op onderzoekskosten,
  - o wordt het makkelijker om binnen de gemeente vrijkomende partijen grond opnieuw toe te passen en
  - o geldt binnen de gemeente een heldere en eenduidige regelgeving wat het toezicht en de handhaving ten goede komt;
- Eenduidigheid bij het visualiseren en actualiseren zodat gebruikers in een groot beheergebied eenvoudig gebruik kunnen maken van één regionale kaart.

Het doel van het actualiseren van de bodemkwaliteitskaart is het inzichtelijk maken van de huidige bodemkwaliteit. Deze kaart kan vervolgens, in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, binnen de deelnemende gemeenten gebruikt worden als bewijsmiddel voor het aantonen van de milieuhygiënische kwaliteit van een partij vrijkomende grond en/of de ontvangende bodem. In onderhavig rapport is het tot stand komen van de geactualiseerde bodemkwaliteitskaart toegelicht en is de classificatie van de actuele bodemkwaliteit beschreven.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Richtlijn bodemkwaliteitskaarten

Voor het actualiseren van de bodemkwaliteitskaart hoeven niet alle stappen doorlopen te worden zoals beschreven in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten van het ministerie van VROM van 3 september 2007 en de Wijzigingsbladen van januari 2013, 2014 en 2016. In de hiernaast afgebeelde figuur worden de 8 stappen beschreven om een bodemkwaliteitskaart op te stellen.

In de toelichting bij artikel 4.3.5 van de Regeling bodemkwaliteit is beschreven dat voor het actualiseren van een bestaande bodemkwaliteitskaart alleen de stappen 3, 4, 5 en 7 van de Richtlijn uitgevoerd moeten worden. Dit zijn de rood omlijnde vakken. Als blijkt dat de bodemkwaliteit niet sterk afwijkt van de eerder vastgestelde bodemkwaliteit kan de kaart voor een periode van 5 jaar verlengd worden.

Naast de genoemde richtlijn is de bodemkwaliteitskaart tevens 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 boekje 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' van TNO/Deltares (opgesteld in opdracht van Bodem+).

### 2.2 Relaties oude bodemkwaliteitskaarten

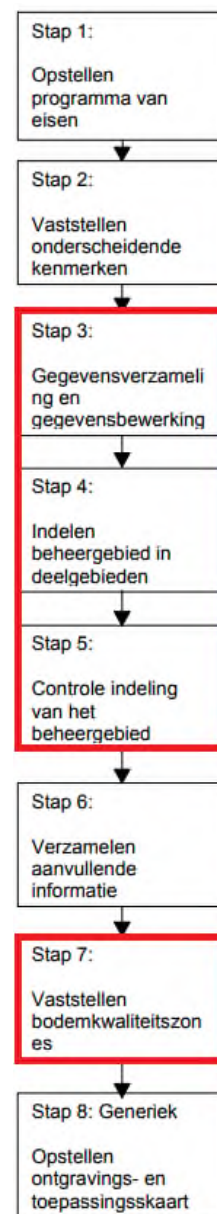
De gebruikte methode voor het opstellen van de huidige, geactualiseerde regionale bodemkwaliteitskaart, wijkt nauwelijks af van eerder opgestelde kaart. Zo is gebruik gemaakt van zone-indelingen en kenmerken die in de eerdere kaarten zijn opgesteld. Voor veel gemeenten geldt daarom dat stap 1 en 2 niet gevolgd hoeven te worden.

Voor de gemeenten Loon op Zand en Steenbergens zijn de stappen 1 en 2 van de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten wel gevolgd. Voor de gemeente Loon op Zand was geen duidelijke zonekaart beschikbaar en de gemeente Steenbergens had geen zone-indeling voor het stedelijke gebied. Deze gemeenten zijn met deze regionale bodemkwaliteitskaart nu ook voorzien van een gemeentelijk dekkende kaart (behoudens enkele uitgesloten gebieden).

### 2.3 Technisch-inhoudelijke onderbouwing

De technisch-inhoudelijke onderbouwing gaat in op de eisen waar een bodemkwaliteitskaart aan moet voldoen.

In de richtlijn zijn de onderwerpen benoemd die essentieel worden geacht 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.

In hoofdstuk 3 is beschreven hoe bij het opstellen van de bodemkwaliteitskaart met bovengenoemde eisen is omgegaan. De bodemkwaliteitskaart zelf wordt toegelicht in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 is beschreven hoe is omgegaan met de vereisten rondom de betrouwbaarheid van de bodemkwaliteitskaart en de algemene regels voor het gebruiken van de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor grondverzet.

## 3 Uitvoering

### 3.1 Beheergebied

Het gebied waarvoor deze bodemkwaliteitskaart is opgesteld, is gelijk aan het grondgebied van de in hoofdstuk 1 genoemde 22 gemeenten.



Figuur 1: Beheergebied regionale bodemkwaliteitskaart

### 3.2 Bodemkwaliteitszones

#### Algemeen

Het uitgangspunt voor het definiëren van een bodemkwaliteitszone wordt gevormd door een vergelijkbare, gebiedseigen bodemkwaliteit. Het indelen in bodemkwaliteitszones vindt daarom over het algemeen plaats op basis van de gebruikshistorie en de milieuhygiënische bodemkwaliteit, eventueel in combinatie met de bodemopbouw.

De 22 gemeenten beschikten al over een bodemkwaliteitskaart. Voor de gemeenten Loon op Zand en Steenberghe is de zone-indeling uitgebreid met het stedelijke gebied (zie paragraaf 2.2). Voor de actualisatie en samenvoeging tot één regionale bodemkwaliteitskaart zijn de zone-indelingen gebruikt van de laatst beschikbare bodemkwaliteitskaart per gemeente. Voor een aantal gemeenten was al sprake van een regionale bodemkwaliteitskaart. Deze regionale zone-indelingen zijn dan ook als basis gebruikt voor de actualisatie. De gebruikte regionale zone-indeling voor de individuele rekensessies en de nieuwe regionale zone-indeling is opgenomen in bijlage 3.

### Wegbermen

Een aantal gemeenten beschikte over een bodemkwaliteitskaart voor wegbermen. Het gaat hierbij om de gemeenten opgenomen in de regionale bodemkwaliteitskaart buitengebied West-Brabant en de gemeenten Heusden en Drimmelen. In deze gemeenten zijn de wegbermen destijds opgenomen als een aparte zone. In onderstaande tabel zijn deze gemeenten met zonebenaming en kwaliteit van de uitkomende bermengrond opgenomen.

Tabel 1: Overzicht zone wegbermen voormalige bodemkwaliteitskaarten

Gemeentenaam	Zonenaam wegbermen	kwaliteit ontgravingskaart
Gemeenten Bergen op Zoom, Halderberge, Moerdijk, Roosendaal, Rucphen, Steenbergen, Woensdrecht en Zundert	- (voormalige) asfaltwegen	Industrie
	- niet asfaltwegen	AW2000
Heusden	- asfaltwegen	Industrie
	- teerhoudende asfaltwegen	Industrie
	- niet asfaltwegen	AW2000
Drimmelen	- verharde wegen	Wonen

Voor de bovenstaande zonering van wegbermen is destijds aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd. Bij het opstellen van de regionale bodemkwaliteitskaart is een zonering bepaald op basis van de onderstaande uitgangspunten:

- asfaltwegen gelegen buiten de bebouwde kom;
- buffer van 5 meter links en rechts van de weg;
- grondmonsters tot een gemiddeld dieptetraject tot 0,35 m-maaiveld.

Op basis van deze zonering zijn er 505 analyses geselecteerd waarbij bleek dat de kwaliteit van de uitkomende grond in klasse AW2000 viel. Omdat deze bodemkwaliteit zodanig afwijkt van de kwaliteit uit tabel 1, is besloten de wegbermen niet als aparte zone in deze regionale bodemkwaliteitskaart op te nemen. Er is geen duidelijke verklaring te geven voor de geconstateerde afwijking.

### Uitgesloten gebieden

Een aantal gebieden c.q. locaties is met verschillende redenen uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart:

- De bodem onder oppervlaktewater. De gemeente is hiervoor namelijk geen bevoegd gezag in het kader van het Besluit bodemkwaliteit;
- De verdachte bovengrond ter plaatse van Rijks- en spoorwegen, provinciale en gemeentelijke wegen (wegberm en bodemlaag direct onder de fundering). Voor de begrenzing van deze wegen en wegbermen wordt aangesloten bij een brief van de Dienst Verkeer en Scheepvaart van Rijkswaterstaat (kenmerk RWS/DVS-2009/1569, 30 juni 2009).
- Locaties waarvan wordt verondersteld dat de bodemkwaliteit dan wel het bodemgebruik een belemmering vormt voor vrij grondverzet. Dit betreft de zogenoemde 'verdachte' locaties. Dit zijn locaties waar (bedrijfs)activiteiten hebben plaatsgevonden (of plaatsvinden) waarvan bekend is, of het vermoeden bestaat, dat de bodemkwaliteit op de betreffende locatie afwijkt van die van de omgeving. Hierbij kan gedacht worden aan (voormalige) tuinbouwlocaties, boomkwekerijen (vooral omgeving Zundert) en stortplaatsen. Deze locaties zijn, voor zover bekend, buiten beschouwing gelaten bij de databewerking. In de regionale bodemkwaliteitskaart zijn ook zones



uitgesloten omdat sprake is van te weinig waarnemingen in een zone of als gevolg van heterogeniteit. Dit laatste kan voor komen bij oude woonkernen en lintbebouwingen. Er kan dan lokaal sprake zijn van een afwijkende bodemkwaliteit als gevolg van aanwezigheid van puin- en koolas(lagen). Zie hiervoor ook hoofdstuk 5.2.

Voor de uitgesloten gebieden mag geen gebruik worden gemaakt van onderliggende bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel voor het aantonen van de milieuhygiënische kwaliteit van een toe te passen partij grond en/of de ontvangende bodem. Een en ander is nader toegelicht in de verschillende bodembeheernota's van de gemeenten.

### 3.3 Uitgangspunten bodemkwaliteitskaart

De regionale 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 (respectievelijk 0-0,5 en 0,5-2,5 m -mv.);
- op basis van relevante informatie uit het bodeminformatiesysteem, aangevuld met onderzoeksgegevens nagestuurd door een aantal gemeenten (zie paragraaf 3.5);
- voor de parameters van het standaard stoffenpakket grond:
  - o metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink);
  - o polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 VROM);
  - o polychloorbifenylen (PCB som 7);
  - o minerale olie (GC).
- met minimaal 20 waarnemingen per zone en 3 waarnemingen ter plaatse van ieder niet-aaneengesloten gelegen deelgebied.
- voor de toetsing is uitgegaan van de normen en rekenregels voor het op landbodem 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. Dit artikel stelt dat de bodem, een partij grond of een partij baggerspecie nog in de klasse AW2000 valt als bij meting van X stoffen het rekenkundig gemiddelde gehalte van maximaal Y stoffen de achtergrondwaarden overschrijdt. In de onderstaande tabel is de toetsregel voor AW2000 opgenomen.

Tabel 2: Toetsregel AW2000

<b>Aantal onderzochte stoffen X</b>	2	7	16	27	37
<b>Aantal overschrijdingen Y</b>	1	2	3	4	5

#### Toetsregel klasse Wonen (voor ontvangende bodem)

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's de voorwaarde dat het gehalte kleiner moet zijn dan de Maximale Waarden Wonen.

Opgemerkt wordt dat er per 1 januari 2016 een aanpassing van de Regeling bodemkwaliteit en de richtlijn bodemkwaliteitskaarten is voorzien voor o.a. de stoffen barium, kobalt en molybdeen en (eerder al) PCB's. Het gaat hierbij om aangepaste toetsingswaarden en het aantal noodzakelijke waarnemingen. De huidige bodemkwaliteitskaart voldoet geheel aan deze laatste richtlijn.

### 3.4 Databewerking

#### Bodeminformatiesystemen

Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart is gebruik gemaakt van de gegevens aanwezig in de datadumps van de verschillende bodeminformatiesystemen van de individuele gemeenten. De datagegevens zijn in de periode februari-maart 2017 aangeleverd. Een aantal gemeenten hebben nog individuele onderzoeksrapporten in de vorm van xml-bestanden aangeleverd. Deze gegevens zijn in latere rekensessies meegenomen.

In overleg met de gemeenten zijn ook de bodemonderzoeken die Antea Group voor Enexis en Brabant Water heeft uitgevoerd meegenomen. De afgelopen jaren zijn steeds meer bodemonderzoeken in het kader van werkzaamheden in het openbaar gebied uitgevoerd. In paragraaf 3.5 is een toelichting gegeven op het uiteindelijke gebruik van deze gegevens voor de bodemkwaliteitskaart.

In een bodeminformatiesysteem zijn de onderzoeksgegevens van diverse typen onderzoeken opgenomen, zoals verkennend en nader 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 datadump moet worden bewerkt ('opgeschoond') zodat alleen die analysegegevens overblijven, die geschikt zijn om te worden gebruikt voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart. De selectiemethode is beschreven in bijlage 2.

### 3.5 Rekensessies

In totaal zijn in de periode van mei tot oktober 2017 zeven verschillende rekensessies uitgevoerd. Hieronder zijn de belangrijkste rekensessies met redenen beschreven.

#### 1<sup>e</sup> rekensessie

Alle data en bestanden van de verschillende gemeenten zijn samengevoegd. De geografische zone-indelingen van de verschillende bodemkwaliteitskaarten zijn samengevoegd tot één GIS-bestand. Voor de zone wegbermen is een GIS-koppeling gemaakt.

Selecties van type bodemonderzoeken en de ouderdom van gegevens. Berekeningen zijn uitgevoerd in de perioden:

- 0-5 jaar oud (02-2012 t/m 02-2017)
- 5-10 jaar oud (02-2007 t/m 01-2012).

### 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> rekensessie

Een correctie van de PCB's is uitgevoerd als gevolg van foutieve invoer en eenheden. Uitbijters zijn uit de database verwijderd en controle is uitgevoerd van de bodemkwaliteit in de periode 0-5 jaar en 5-10 jaar terug. Omdat de bodemkwaliteit vergelijkbaar bleek maar er een duidelijk verschil zat in het aantal waarnemingen tussen deze 2 perioden, is besloten de periode van 0-10 jaar te gebruiken. Ter illustratie zijn in onderstaande tabel de aantallen weergegeven van gebruikte onderzoeken. Het blijkt dat het aantal recent ingevoerde bodemonderzoeken in de gemeentelijk informatiesystemen sterk terugloopt. Na de 3<sup>e</sup> rekensessie zijn de analyses van Enexis en Brabant Water aan de dataset toegevoegd.

Tabel 3: overzicht ouderdom bodemonderzoeken

Periode bodemonderzoeken	Aantal onderzoeken	Percentage
0-5 jaar	759	5
5-10 jaar	2372	16
10-15 jaar	3759	25
Ouder dan 15 jaar	7514	51
Jaartal niet ingevoerd	424	3

### 4<sup>e</sup> en 5<sup>e</sup> rekensessie

Uit deze rekensessies is gebleken dat de bodemkwaliteit als gevolg van de toevoeging van bodemonderzoeken in het openbare gebied (Enexis en Brabant Water) leidt tot een afwijkende bodemkwaliteit. Deze bodemonderzoeken zijn uitgevoerd in geroerde grond. De bodemkwaliteit van de boven- en ondergrond zijn vermengd of er is sprake geweest van een aanvulling van een kabel- en leidingtracé met schone grond. In zones met veel bodemonderzoek in het openbare gebied bleek dat de bodemkwaliteit duidelijk schoner was dan vooraf berekend. In overleg met de gemeenten is besloten de data van de onderzoeken in het openbare gebied alsnog te verwijderen uit de database. De onderzoeken van deze netwerkbedrijven zijn vooral uitgevoerd in stedelijk gebied en zijn niet of nauwelijks van invloed geweest op de zone wegbermen (zie hoofdstuk 3.2, wegbermen).

### 6<sup>e</sup> rekensessie

Als gevolg van een tekort van het minimaal aantal waarnemingen van 20 st. in enkele zones zijn aanvullende xml-bestanden van bodemonderzoeken aangeleverd en doorgerekend. Er zijn aanvullende gegevens toegevoegd van Oosterhout, Hilvarenbeek, Moerdijk, Halderberge en Rucphen. Na het verwijderen van uitbijters is een nieuwe rekensessie uitgevoerd waarbij de indeling naar regionale zones is uitgevoerd.

### 7<sup>e</sup> rekensessie

Hierbij zijn de individuele zones samengevoegd op basis van vergelijkbare bodemkwaliteit. De uitgesloten zones zijn uit de database verwijderd.

Uiteindelijk zijn 56 verschillende zones op basis van een vergelijkbare bodemkwaliteit teruggebracht tot 6 regionale bodemkwaliteitszones. In de onderstaande tabel zijn het totaal aantal waarnemingen per zone weergegeven. Let op: Deze tellingen bevatten ook stoffen die buiten de scope van het standaard stoffenpakket liggen.

Tabel 4: overzicht aantal waarnemingen

Zone-ID	Zonenaam	Aantal waarnemingen
1	zone 1	134.216
2	zone 2	8.497
3	zone 3	1.409
4	zone 4	2.500
5	zone 5	4.754
9	zone 9	530

Op basis van de uitkomsten van deze 7e rekensessie zijn de voor de bodemkwaliteitskaart benodigde (statistische) kentallen gegenereerd:

- het aantal waarnemingen;
- de gemiddelde gehalten per parameter (incl. lutum en organische stof);
- de minimale en maximale gemeten gehalten;
- diverse percentielwaarden (P5, P25, P50, P60, P70, P75, P80, P90, P95);
- Het vergelijken van percentielwaarden levert informatie op over de betrouwbaarheid van de bodemkwaliteit binnen een zone. Zo geeft bijvoorbeeld de P95 de waarde aan waar 95% van de waarnemingen onder ligt en 5% van de waarnemingen boven ligt.
- boven- en ondergrens van het 80% betrouwbaarheidsinterval rond het gemiddelde;
- heterogeniteitstoets;
- variatiecoëfficiënt.

De uitkomsten van deze rekensessie zijn opgenomen als percentielbladen in bijlage 4. De bodemkwaliteitskaart is op basis van de gemiddeld gemeten gehalten opgesteld. Deze kaart wordt nader toegelicht in hoofdstuk 4.

## 4 Bodemkwaliteitskaart

De bodemkwaliteitskaart bestaat uit:

1. een kaart met de zone-indeling;
2. een ontgravingskaart;
3. een toepassingskaart.

Dit hoofdstuk geeft een korte toelichting op de genoemde kaarten. Gezien de omvang van de regionale kaart zijn de bodemkwaliteitskaarten via een WebGIS-viewer beschikbaar (<https://gisportal.anteagroup.nl/Html5/BKKMiddenWestBrabant/Mobiel>).

### 4.1 Indeling bodemkwaliteitszones

Binnen het beheergebied van de regio worden in totaal 6 verschillende bodemkwaliteitszones onderscheiden. Het gaat hierbij om de onderstaande zones:

- zone 1 t/m zone 5; deze zones bevatten ieder een eigen bodemkwaliteit voor vrijkomende grond of ontvangende bodem;
- zone "Water" en "Uitgesloten"; de bodemkwaliteit in deze zone is niet vastgesteld omdat geen sprake is van landbodem, het aantal waarnemingen is onvoldoende of er is sprake van een niet-representatieve bodemkwaliteit (bijv. grote mate van heterogeniteit).

De zones zijn weergegeven in de WebGIS-viewer.

### 4.2 Ontgravingskaart

Deze kaart geeft de kwaliteitsklasse van de bodem aan op het moment dat deze wordt ontgraven voor hergebruik elders (= beoordeling als een partij grond). Voor het tot stand komen van deze kaart zijn de gemiddeld gemeten gehalten van de zones getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit.

De uitkomsten van deze toetsing zijn weergegeven in tabel. Hierbij is onderscheid gemaakt in de bovengrond (0-0,5 m -mv.) en de ondergrond (0,5-2,5 m -mv.). De ontgravingskaarten zijn opgenomen in de WebGIS-viewer.

Tabel 5: kwaliteitsklasse vrijkomende grond

Zonenaam	Kwaliteit ontgravingskaart	
	Bovengrond (tot 0,5 m-mv)	Ondergrond (0,5-2,5 m-mv)
zone 1	AW2000	AW2000
zone 2	Wonen	AW2000
zone 3	Industrie	Wonen
zone 4	Industrie	Industrie
zone 5	Industrie	Industrie

### 4.3 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 functieklasse 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 onderstaande tabel.

Tabel 6: systematiek generieke toepassingskader

Funcie (op kaart)	Actuele bodemkwaliteit	Welke kwaliteit maximaal toepassen
Landbouw/natuur	AW2000	AW2000
Landbouw/natuur	Wonen	AW2000
Landbouw/natuur	Industrie	AW2000
Wonen	AW2000	AW2000
Wonen	Wonen	Wonen
Wonen	Industrie	Wonen
Industrie	AW2000	AW2000
Industrie	Wonen	Wonen
Industrie	Industrie	Industrie

De generieke toepassingskaart van de bovengrond is opgenomen in de WebGIS-viewer. Om tot een toepassingskaart te kunnen komen, is dus informatie nodig over de bodemfunctieklasse en de kwaliteitsklasse van de ontvangende bodem. De bodemfunctieklassenkaarten zijn toegevoegd aan de WebGIS-viewer en worden gelijktijdig met deze rapportage vastgesteld.

NB: indien een gemeente gebiedsspecifiek beleid heeft vastgesteld, geldt de gebiedsspecifieke toepassingskaart in combinatie met de nota bodembeheer.

### 4.4 Kwaliteitsklasse ontvangende bodem

De verschillende zones zijn ook berekend voor de kwaliteitsklasse van de (ontvangende) bodem. Dit is een rekenkundige stap waarbij de gemiddeld gemeten gehalten van de zones getoetst zijn aan de Regeling en het Besluit bodemkwaliteit. De uitkomsten van deze toetsing zijn weergegeven in de onderstaande tabel. De kwaliteit van de ontvangende bodem in combinatie met de bodemfunctieklassen zorgt voor de generieke toepassingskaart. Er is dus geen kaart opgesteld van de kwaliteit van de ontvangende bodem. Ook de toetsing voor het bepalen van de

kwaliteit van de ontvangende bodem verschilt enigszins met de toetsing voor het bepalen van de ontgravingskaart (zie toetsingsregel bij paragraaf 3.3 of artikel 4.10.2 van de Regeling bodemkwaliteit).

Tabel 7: kwaliteitsklasse ontvangende bodem

<b>Kwaliteit ontvangende bodem</b>		
<b>Zonenaam</b>	<b>Bovengrond (tot 0,5 m-mv)</b>	<b>Ondergrond (0,5-2,5 m-mv)</b>
zone 1	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur
zone 2	Wonen	Landbouw-Natuur
zone 3	Industrie	Wonen
zone 4	Wonen	Wonen
zone 5	Wonen	Industrie

## 4.5 Vaststelling en herziening

### Vaststelling

De bodemkwaliteitskaart (conform het generieke beleid), inclusief de beschrijving van het tot stand komen daarvan, moet door het college van burgemeester en wethouders van iedere gemeente worden vastgesteld voordat met de bodemkwaliteitskaart grondverzet kan worden gefaciliteerd.

### Herziening

Omdat nieuwe onderzoeksgegevens van invloed kunnen zijn op de bodemkwaliteit, dient de actualiteit van de bodemkwaliteitskaart, en de eventuele noodzaak tot herziening hiervan, met enige regelmaat te worden getoetst.

Bij een dergelijke toets moeten in principe alle stappen voor het opstellen van een bodemkwaliteitskaart opnieuw worden doorlopen. Alleen dan kan worden vastgesteld of de bodemkwaliteitskaart nog wel voldoende in overeenstemming is met de werkelijkheid.

Ook wanneer er geen wijzigingen in de bodemkwaliteitskaart optreden moet deze periodiek (eens per 5 jaar) opnieuw beleidsmatig worden vastgesteld.

## 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 de ruimtelijke verdeling zijn, op basis van de uitkomst van de laatste regionale rekensessie, de waarnemingen cadmium op kaart weergegeven (bijlage 5). Onder 'een waarneming' wordt in dit geval niet een individueel geanalyseerd monster verstaan, maar een onderzoeksrapport waarbij één of meer monsters horen. De op kaart aangegeven waarneming kan dus representatief zijn voor meer dan één gehalte aan cadmium.

Op basis van deze aantallen wordt geconcludeerd dat het totaal aantal waarnemingen cadmium per zone ruimschoots voldoet aan het vereiste aantal van 20 stuks. Voor wat betreft de ruimtelijke verdeling van de waarnemingen wordt, op basis van de kaarten in bijlage 5, geconcludeerd dat de waarnemingen over het algemeen ruimtelijk goed zijn verdeeld over de zones.

### 5.2 Heterogeniteit en ruimtelijke verdeling

#### 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 boekje 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' van TNO/Deltares (destijds opgesteld in opdracht van Bodem+). Dit in verband met gebrek aan een andere (landelijk) geldende toets.

In het genoemde boekje 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

#### industrie – AW 2000

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 4. Op basis van de uitkomsten van deze toets kan worden geconcludeerd dat met name in de stedelijke zones, voor één of meer parameters, de heterogeniteitsfactor groter is dan 0,5.

In zone 3 (oude kernen in gemeente Moerdijk) zorgen de zware metalen koper, lood, zink en chroom voor heterogeniteit. Heterogeniteit in oude woonkernen komt veelvuldig voor als gevolg van menselijk handelen en het voorkomen van puin in de grond. In zone 4 (Roosendaal Stadoevers) zorgt minerale olie voor sterke heterogeniteit. Het gaat hier om een ouder bedrijfsterrein, dus de parameter minerale olie is hier te verklaren. In het centrumgebied van Oosterhout (zone 5) zorgt de parameter lood voor heterogeniteit. De overige stoffen vertonen juist een homogeen beeld.

Dat voor bovengenoemde parameters de heterogeniteitsfactor groter is dan 0,5 betekent niet per definitie dat de bodemkwaliteit in deze zone niet of onvoldoende betrouwbaar is. Zo wordt voor de parameter minerale olie de uitkomst 'sterk heterogeen' namelijk veroorzaakt door de gehanteerde formule (het grote verschil tussen de P95- en P5-waarde, in combinatie met het kleine verschil tussen de normwaarden). Enige mate van heterogeniteit is ook normaal in een centrum van een stadskern als gevolg van intensief bodemgebruik. Geconcludeerd wordt dat de aangetoonde mate van heterogeniteit geen aanleiding geeft voor aanpassing van de zone-indeling.

#### 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 in de van oudsher stedelijke zones sprake is 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 4 blijkt dat in zone 3 (oude kernen gemeente Moerdijk) in de bovengrond de P95 voor lood de interventiewaarde overschrijdt. In zone 5 (centrumgebied Oosterhout) overschrijdt het gehalte lood voor de P95 in zowel de bovengrond als ondergrond de interventiewaarde.

In de risicotoolbox is voor 'difuus lood' een aparte module opgenomen. Lood in de bodem kan een risico zijn voor de gezondheid van jonge kinderen. Het gezondheidsrisico hangt niet alleen af van de loodconcentraties in de bodem, maar vooral van het bodemgebruik en de mate van contact met de bodem.

In de risicotoolbox zijn de het gehalten van de P95 voor lood in de zones 3 en 5 toegevoegd. Voor de bovengrond in zone 3 is gerekend met het bodemgebruik 'wonen met tuin'. Omdat er in het centrumgebied van Oosterhout minder sprake is van grote oppervlaktes met open tuinen is hier gerekend met de bodemfunctie 'plaatsen waar kinderen spelen'. Voor de ondergrond in zone 5 is de blootstelling minimaal en is het bodemgebruik 'ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie' gebruikt.

De uitkomsten van de risicotoolbox zijn opgenomen in bijlage 6.

Hieruit blijkt dat vooral groningestie en in mindere mate gewasconsumptie leidt tot een berekende vorm van risico. De situatie in deze gebieden moet echter genuanceerd worden. In het rekenmodel wordt uitgegaan van een totale ingestie van zowel gronddeeltjes als stofdeeltjes met lood. In de oude kernen is veelal sprake van ophooglagen als gevolg van menselijk handelen door de eeuwen heen. Veelal zijn de verontreinigingen gebonden aan puindeeltjes. Daar waar sprake is van achtertuinen waar gewassen worden geteeld is veelal geen sprake puinhoudende bodemlagen. Veelal is voedselrijke aarde aangebracht in deze tuinen.

In het centrumgebied van Oosterhout is vooral loodglazuur gebruikt voor het waterdicht maken van stenen potten. Oosterhout kent een lange traditie van pottenbakkers. Het afval (misbakfels van potten) bestond uit potscherven die veelal worden aangetroffen in zgn. afvalputten in de grond. Het loodglazuur is gebonden de potscherf. De berekende risico's zijn derhalve een worst-case-scenario. De kans dat werkelijk sprake is van ingestie door spelende kinderen wordt derhalve minder hoog geschat.

In de hierboven beschreven zones zijn aanvullende eisen gesteld aan het uitvoeren van bodemonderzoek/partijkeuringen voorafgaand aan grondverzet. In de nota's bodembeheer<sup>1</sup> van deze gemeenten zijn de eisen nader toegelicht.

---

<sup>1</sup> Bodembeheer regio west Brabant (gemeente Moerdijk), projectnummer 20080370, augustus 2012 en Rapport Bodembeheer regio Brabant (gemeente Oosterhout), projectnummer 187490.02, d.d. 17 november 2011

## **Bijlage 1 Overzicht bodemkwaliteitskaarten**

## Bijlage 1 Overzicht bodemkwaliteitskaarten

Hieronder zijn de bestaande bodemkwaliteitskaarten die zijn gebruikt als basis voor de regionale kaart opgesomd:

- Bodemkwaliteitskaart regio Brabant; Oranjewoud; projectnummer 233441, d.d. 19 oktober 2011 voor de gemeenten Alphen-Chaam, Baarle-Nassau, Dongen, Drimmelen, Etten-Leur, Geertruidenberg, Gilze-Rijen, Oosterhout, Werkendam en Woudrichem;
- Bodemkwaliteitskaart gemeente Goirle, Oranjewoud, projectnummer 245525, d.d. 9 oktober 2012;
- Bodemkwaliteitskaart gemeenten Hilvarenbeek en Oisterwijk, Oranjewoud, projectnr. 257947/25879, d.d. 29 oktober 2013;
- Bodemkwaliteitskaart gemeente Aalburg, Oranjewoud, projectnummer 243460, d.d. 17 februari 2012;
- Bodemkwaliteitskaart dorpskernen gemeente Roosendaal, Regionale Milieudienst, d.d. juni 2006;
- Bodemkwaliteitskaart Stadsoevers Roosendaal, Regionale Milieudienst, d.d. januari 2011;
- Bodemkwaliteitskaart kernen gemeente Rucphen, Regionale Milieudienst, d.d. augustus 2012;
- Bodembeheerplan gemeente Halderberge, Regionale Milieudienst, d.d. november 2007;
- Bodembeheerplan gemeente Moerdijk, De Straat Milieuadviseurs, d.d. februari 2005;
- Bodemkwaliteitskaart kernen gemeente Woensdrecht, Regionale Milieudienst, juli 2012;
- Bodemkwaliteitskaart buitengebied, Regionale Milieudienst augustus 2012;
- Bodemkwaliteitskaart gemeente Heusden; Witteveen+Bos; projectcode HDN17-1; 4 april 2011;
- Bodemkwaliteitskaart gemeente Loon op Zand, gemeente Loon op Zand, d.d. 19 oktober 2007.

## **Bijlage 2 Toelichting databewerking**

## Bijlage 2 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. In deze tabellen is uitgegaan van de omschrijvingen zoals deze aanwezig zijn in het bodeminformatiesysteem. Het gaat hierom aantallen bodemonderzoeken dus niet het aantal monsters of stoffen per onderzoek.

Tabel 1: Onderzoekstypen

Omschrijving	Aantal bodemonderzoeken in database	Relevant
Verkennd onderzoek NVN 5740	388	JA
Verkennd onderzoek NEN 5740	1.144	JA
Oriënterend bodemonderzoek	6	JA
Nul situatieonderzoek	71	JA
Indicatief onderzoek	88	JA
Nader onderzoek	-	NEE
Bouwstoffenbesluit	-	NEE
Sanerings evaluatie	-	NEE
Sanerings onderzoek	-	NEE
Saneringsplan	-	NEE
Monitoringsrapportage	-	NEE
avr (aanvullend rapport)	-	NEE
BOOT	-	NEE
ASB - asbest onderzoek NEN 5707	-	NEE

Tabel 2: Aanleiding

Omschrijving	Aantal bodemonderzoeken in database	Relevant
Bouwvergunning	822	JA
Transactie	328	JA
bestemmingswijziging, VINEX, locatieontwikkeling	217	JA
Civiltechnisch	158	JA
Nulsituatie	87	JA
Onbekend	44	JA
Landsdekkend	3	JA
Omgevingsvergunning	29	JA
ISV-programmering	1	JA
(niet gevuld)	14	JA
Voorgaand	-	NEE
BOOT	-	NEE
Calamiteit	-	NEE
Vermoeden of melding verontreiniging	-	NEE
BSB	-	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. Het gebruiken van gegevens ouder dan 5 jaar (en maximaal 10 jaar) is toegestaan, mits wordt aangetoond dat deze gegevens vergelijkbaar zijn met de recentere gegevens. In de huidige kaart zijn de gegevens tot 10 jaar terug gebruikt.

## 3. 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 2,5 m -mv. (bijvoorbeeld in het geval van de laag 0,3-0,8 m -mv.; de gemiddelde diepte is 0,55 m -mv.).

## 4. 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 uit gaan 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.

## 5. 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.

## 6. Coördinaten

Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart zijn alleen die onderzoeksgegevens gebruikt waarvan in het BIS een rapportcontour is ingetekend. Alleen in dat geval was het namelijk mogelijk om de analysesresultaten van een rapport aan één van de deelgebieden toe te wijzen.

Voor de geografische koppeling, oftewel de toewijzing van een rapport (en daarmee de analysemonsters) aan een deelgebied, is uitgegaan van de centroïde van de rapportcontour. Dit betekent dat voor die gevallen waarbij de rapportcontour gedeeltelijk in deelgebied X en gedeeltelijk in deelgebied Y ligt, alle analysesresultaten aan dat deelgebied zijn toegekend waarin de centroïde van de rapportcontour ligt.

## 7. 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 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.

Gezien het groot aantal waarnemingen en extremen worden de tabellen digitaal aan de gemeenten verstrekt.



## **Bijlage 3 Regionale zone-indeling**

## Bijlage 3 Regionale zone-indeling

Rekensessie 1 t/m 6

Zone			Kwaliteit ontgravingskaart		Ontvangende bodem		Voorstel regionale zonering	
Zone-ID	Zonenaam	Toelichting	Bovengrond	Ondergrond	Bovengrond	Ondergrond	Zone-ID	Zonenaam
1	HBK_Agrarisch buitengebied	Gemeente Hilvarenbeek	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
2	HBK_Beekse Bergen	Gemeente Hilvarenbeek	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
3	HBK_Industrie	Gemeente Hilvarenbeek	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
4	HBK_Natuurgebieden	Gemeente Hilvarenbeek	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
5	HBK_Overig	Gemeente Hilvarenbeek	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
6	HBK_Woongebieden nieuw (na 1960)	Gemeente Hilvarenbeek	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
7	HBK_Woongebieden oud (voor 1960)	Gemeente Hilvarenbeek	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
8	HSD_Heusden (uitgesloten: niet gezoneerd)	Gemeente Heusden	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
9	HSD_Industrie	Gemeente Heusden	Wonen	Landbouw-Natuur	Wonen	Landbouw-Natuur	2	zone 2
10	HSD_Landbouw-Natuur	Gemeente Heusden	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
11	Zone 11	Buitengebied op zand voormalige kaart RMD	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
12	LOZ_Industrie 1970-heden	Gemeente Loon op Zand	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
13	LOZ_Recreatie/natuur	Gemeente Loon op Zand	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
14	LOZ_Wonen 1900-1945	Gemeente Loon op Zand	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
17	RPH_Rucphen_en_St_Willebrord	Gemeente Rucphen	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
18	RPH_Schijf	Gemeente Rucphen	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
19	RPH_Zegge	Gemeente Rucphen	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
20	RSD_Dorpskern	Gemeente Roosendaal	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
21	Zone 21	Buitengebied op klei voormalige kaart RMD	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
22	RSD_Roosendaal	Gemeente Roosendaal	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
23	RSD_Roosendaal Grondwaterbeschermingsgebied	Gemeente Roosendaal	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
24	RSD_Roosendaal Industrie	Gemeente Roosendaal	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
25	RSD_Roosendaal Nieuw	Gemeente Roosendaal	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
26	RSD_Roosendaal Oude kern	Gemeente Roosendaal	Wonen	Landbouw-Natuur	Wonen	Landbouw-Natuur	2	zone 2
27	RSD_Roosendaal Stadsrovers	Gemeente Roosendaal	Industrie	Industrie	Wonen	Wonen	4	zone 4
28	RSD_Spoorzona	Gemeente Roosendaal	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
29	RSD_Vijfhuizenberg	Gemeente Roosendaal	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
30	RSD_Wouw Industrie	Gemeente Roosendaal	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
31	Zone 31 (uitgesloten: niet gezoneerd)	Uitgesloten gebied (gebied voormalige kaart RMD)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
32	STB_Industrie 1970-heden	Gemeente Steenberg	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
33	STB_Recreatie/natuur	Gemeente Steenberg	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	1	zone 1
36	STB_Wonen 1970-heden	Gemeente Steenberg	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
37	Uitgesloten	Uitgesloten gebied (voormalige kaart Antea Group en water)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
38	WDR_Bosweg/Buitendijk	Gemeente Woensdrecht	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
39	WDR_Calfven	Gemeente Woensdrecht	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
40	WDR_De Kooi	Gemeente Woensdrecht	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
41	WDR_Driehoven	Gemeente Woensdrecht	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
42	WDR_Hoogerheide - Woensdrecht	Gemeente Woensdrecht	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
43	WDR_Huijbergen	Gemeente Woensdrecht	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
44	WDR_Ossendrecht	Gemeente Woensdrecht	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
45	WDR_Putte	Gemeente Woensdrecht	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
46	WDR_Vliegbasis	Gemeente Woensdrecht	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
71	Zone 71	Buitengebied voormalige kaart Antea Group (BKK-i) (schoon op schoon)	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
72	Zone 72	"wonen op schoon" voormalige kaart Antea Group (BKK-i)	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
73	Zone 73	"Industrie op schoon" voormalige kaart Antea Group (BKK-i)	Wonen	Landbouw-Natuur	Wonen	Landbouw-Natuur	2	zone 2
74	Zone 74	"Industrie op Industrie" voormalige kaart Antea Group (BKK-i) (Oosterhout)	Industrie	Industrie	Wonen	Industrie	5	zone 5
75	HSD_Wonen	Gemeente Heusden	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
76	RSD_Heerle Industrie	Gemeente Roosendaal	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	9	zone 9
77	STB_Buitengebied	Gemeente Steenberg	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
100	Zone 100	Gemeente Moerdijk	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
101	Zone 101	Gemeente Moerdijk	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
103	Zone 103	Gemeente Moerdijk	Industrie	Wonen	Industrie	Wonen	3	zone 3
104	Zone 104	Gemeente Moerdijk	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
200	Zone 200	Gemeente Halderberge	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
1001	LOZ_Wonen 1945-heden	Gemeente Loon op Zand	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
1002	STB_Wonen 1900-1970	Gemeente Steenberg	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	1	zone 1
1003	Zone 201-203	Gemeente Halderberge	Wonen	Landbouw-Natuur	Wonen	Landbouw-Natuur	2	zone 2

Rekensessie 7 (0-10 jaar)

Zone		Kwaliteit ontgravingskaart		Ontvangende bodem	
Zone-ID	Zonenaam	Bovengrond	Ondergrond	Bovengrond	Ondergrond
1	zone 1	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur	Landbouw-Natuur
2	zone 2	Wonen	Landbouw-Natuur	Wonen	Landbouw-Natuur
3	zone 3	Industrie	Wonen	Industrie	Wonen
4	zone 4	Industrie	Industrie	Wonen	Wonen
5	zone 5	Industrie	Industrie	Wonen	Industrie
9	zone 9	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)	(kwaliteit onbemoemd)

## **Bijlage 4 Statistische kentallen**

## Bijlage 4 Statistische kentallen

# Statistieken bodemkwaliteitskaart



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

kwaliteit ontgravingskaart (\*1): ... AW2000  
kwaliteit ontvangende bodem (\*1): ... AW2000

stof	n	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	wonen	industrie	interventiewaarde	heterogeniteit
Organische stof	3044	2,7	3,8	4,9	6,6	88	3,3	5,6	1,7	3,4	3,1					(n.v.t.)
Lutum	2921	3,3	6,5	13	21	96	5,9	9,5	1,6	6,2	5,7					(n.v.t.)
Arseen	957	6,0	11	12	16	54	8,5	4,5	0,53	8,7	8,3	20	27	76	76	0,20
Barium	1862	52	140	226	337	1271	103	107	1,0	106	100					(n.v.t.)
Cadmium	2980	0,38	0,51	0,58	0,80	2,6	0,41	0,24	0,57	0,42	0,41	0,60	1,2	4,3	13	0,15
Chroom	979	17	24	34	44	90	20	11	0,57	20	19	55	62	180	180	0,28
Kobalt	1783	7,0	14	21	27	69	10	7,4	0,73	10	9,9	15	35	190	190	0,13
Koper	3025	16	26	35	46	154	20	15	0,75	20	20	40	54	190	190	0,25
Kwik	2996	0,090	0,14	0,17	0,24	1,9	0,12	0,12	1,0	0,12	0,11	0,15	0,83	4,8	36	0,04
Lood	3025	32	60	88	116	502	44	43	0,98	45	43	50	210	530	530	0,21
Molybdeen	1809	1,5	1,5	1,5	1,5	4,4	1,4	0,38	0,27	1,4	1,4	1,5	88	190	190	0,01
Nikkel	3002	9,0	19	35	50	108	15	15	0,97	16	15	35	39	100	100	0,66
Zink	3008	60	127	187	250	751	89	77	0,87	91	87	140	200	720	720	0,37
PCB (som 7)	1666	0,015	0,030	0,030	0,057	0,69	0,025	0,038	1,6	0,026	0,023	0,02	0,04	0,5	1	0,09
PAK 10 VROM	2887	0,46	1,5	2,8	4,7	28	1,2	2,1	1,8	1,2	1,1	1,5	6,8	40	40	0,12
Minerale olie	3028	61	107	132	232	1163	95	88	0,93	97	93	190	190	500	5000	0,55

## 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.	variatioëfficiënt				
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, Bijlage 1, Tabel 1'  
 \*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

datum: 25-10-2017

bestandsversie: 4.0.04 (30-05-2017)

# Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: zone 1  
bodemlaag: > 0,50 en <= 2,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (\*1): ... AW2000  
kwaliteit ontvangende bodem (\*1): ... AW2000

stof	n	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	wonen	industrie	interventiewaarde	heterogeniteit
Organische stof	2425	1,2	2,9	4,4	6,7	90	2,7	7,2	2,7	2,9	2,5					(n.v.t.)
Lutum	2321	3,6	8,2	17	25	92	6,8	10,0	1,5	7,1	6,5					(n.v.t.)
Arsen	749	6,0	11	12	17	43	8,2	4,5	0,55	8,5	8,0	20	27	76	76	0,25
Barium	1562	48	83	172	291	993	84	103	1,2	87	81					(n.v.t.)
Cadmium	2467	0,30	0,44	0,54	0,60	3,0	0,37	0,23	0,61	0,38	0,37	0,60	1,2	4,3	13	0,11
Chroom	774	17	24	36	47	173	20	17	0,82	21	19	55	62	180	180	0,32
Kobalt	1516	7,0	14	20	28	62	10	8,1	0,79	11	10	15	35	190	190	0,14
Koper	2489	9,0	17	28	38	174	15	13	0,89	15	14	40	54	190	190	0,21
Kwik	2476	0,070	0,10	0,14	0,19	1,3	0,098	0,082	0,84	0,100	0,096	0,15	0,83	4,8	36	0,03
Lood	2530	14	32	50	88	529	28	45	1,6	30	27	50	210	530	530	0,17
Molybdeen	1533	1,5	1,5	1,5	1,5	9,1	1,4	0,51	0,37	1,4	1,4	1,5	88	190	190	0,01
Nikkel	2488	7,7	19	33	50	106	15	16	1,1	15	14	35	39	100	100	0,68
Zink	2494	38	77	122	181	602	60	59	0,98	62	59	140	200	720	720	0,29
PCB (som 7)	1410	0,018	0,036	0,036	0,036	0,83	0,026	0,038	1,5	0,027	0,025	0,02	0,04	0,5	1	0,04
PAK 10 VROM	2280	0,22	0,70	1,2	2,4	33	0,71	2,2	3,1	0,77	0,65	1,5	6,8	40	40	0,06
Minerale olie	2536	74	130	130	194	1298	104	93	0,89	106	101	190	190	500	5000	0,39

## Legenda

Kolommen	Legenda	Kwaliteitsklassen	Heterogeniteitsklassen (*4)
stof	naam van de stof	<b>Kleur</b>	<b>Kleur</b>
n	aantal waarnemingen	<b>Ondergrens</b>	<b>Ondergrens</b>
P50	50e percentiel	<b>Bovengrens</b>	<b>Bovengrens</b>
P80	80e percentiel	<b>Omschrijving</b>	<b>Omschrijving</b>
P90	90e percentiel	<= AW	<= 0,20
P95	95e percentiel	> AW	> 0,20
max.	maximum	<= Wo	<= 0,50
gem.	gemiddelde	> Wo	> 0,50
std. dev.	standaarddeviatie	<= Ind	<= 0,70
varco.	variatioëfficiënt	> Ind	> 0,70
px.80+	bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde	<= I	-
px.80-	ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde	> I	-
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 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, Bijlage 1, Tabel 1'  
\*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

datum: 25-10-2017

bestandsversie: 4.0.04 (30-05-2017)

# Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: zone 2  
bodemlaag: >= 0,00 en <= 0,50 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	216	2,6	4,4	6,5	7,5	29	3,1	2,8	0,90	3,4	2,9					(n.v.t.)
Lutum	211	3,6	13	18	21	63	7,1	7,9	1,1	7,8	6,5					(n.v.t.)
Arseen	73	11	15	17	19	24	11	4,8	0,45	11	9,9	20	27	76	76	0,23
Barium	127	83	235	340	441	1179	157	170	1,1	177	138					(n.v.t.)
Cadmium	196	0,37	0,53	0,80	0,93	2,4	0,45	0,26	0,58	0,47	0,42	0,60	1,2	4,3	13	0,18
Chroom	72	19	36	50	51	54	25	14	0,58	27	22	55	62	180	180	0,32
Kobalt	121	7,0	14	22	27	92	11	10	0,90	13	10	15	35	190	190	0,12
Koper	202	24	48	68	87	170	32	27	0,83	35	30	40	54	190	190	0,52
Kwik	201	0,090	0,20	0,30	0,46	1,4	0,16	0,17	1,0	0,18	0,15	0,15	0,83	4,8	36	0,09
Lood	220	56	141	184	269	522	92	90	0,98	99	84	50	210	530	530	0,53
Molybdeen	122	1,5	1,5	1,5	1,5	3,4	1,4	0,34	0,24	1,4	1,3	1,5	88	190	190	0,00
Nikkel	202	13	35	47	55	63	20	16	0,79	22	19	35	39	100	100	0,75
Zink	210	115	276	386	441	736	168	140	0,84	181	156	140	200	720	720	0,70
PCB (som 7)	99	0,016	0,032	0,034	0,060	0,13	0,027	0,020	0,73	0,029	0,024	0,02	0,04	0,5	1	0,09
PAK 10 VROM	186	0,91	3,9	7,8	8,9	20	2,4	3,3	1,3	2,7	2,1	1,5	6,8	40	40	0,23
Minerale olie	207	64	106	149	261	1254	101	118	1,2	111	90	190	190	500	5000	0,63

## 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.	variatioëfficiënt				
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 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, Bijlage 1, Tabel 1'  
\*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

datum: 25-10-2017

bestandsversie: 4.0.04 (30-05-2017)



# Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: zone 2  
 bodemlaag: > 0,50 en <= 2,50 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	222	1,9	4,4	6,2	9,5	80	3,5	6,7	1,9	4,1	2,9					(n.v.t.)
Lutum	200	4,2	16	25	31	73	9,2	10	1,1	10	8,2					(n.v.t.)
Arseen	86	7,8	14	17	23	36	10	5,9	0,59	11	9,3	20	27	76	76	0,30
Barium	117	90	241	326	432	653	146	131	0,90	162	131					(n.v.t.)
Cadmium	201	0,30	0,45	0,60	0,90	1,8	0,39	0,22	0,56	0,41	0,37	0,60	1,2	4,3	13	0,18
Chroom	87	15	37	52	62	76	24	18	0,75	26	22	55	62	180	180	0,41
Kobalt	110	6,2	17	20	26	31	11	6,9	0,65	11	9,7	15	35	190	190	0,12
Koper	200	19	35	48	57	102	23	17	0,74	25	22	40	54	190	190	0,33
Kwik	199	0,090	0,17	0,28	0,36	0,80	0,13	0,11	0,84	0,14	0,12	0,15	0,83	4,8	36	0,07
Lood	206	38	85	134	214	488	61	75	1,2	67	54	50	210	530	530	0,42
Molybdeen	109	1,5	1,5	1,5	1,5	1,9	1,4	0,21	0,15	1,5	1,4	1,5	88	190	190	0,00
Nikkel	196	11	35	47	56	66	19	17	0,88	21	18	35	39	100	100	0,78
Zink	217	70	186	287	392	659	124	129	1,0	135	113	140	200	720	720	0,63
PCB (som 7)	99	0,014	0,028	0,028	0,031	0,55	0,026	0,054	2,1	0,033	0,019	0,02	0,04	0,5	1	0,04
PAK 10 VROM	192	0,30	1,00	2,3	4,1	16	0,95	2,1	2,2	1,1	0,75	1,5	6,8	40	40	0,10
Minerale olie	231	58	81	115	201	546	79	57	0,72	83	74	190	190	500	5000	0,46

## 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.	variatioëfficiënt				
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, Bijlage 1, Tabel 1'  
 \*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

# Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: zone 3  
bodemlaag: >= 0,00 en <= 0,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (\*1): ... Industrie  
kwaliteit ontvangende bodem (\*1): ... Industrie

stof	n	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	wonen	industrie	interventiewaarde	heterogeniteit
Organische stof	26	1,3	4,2	4,8	5,4	6,1	1,9	1,9	1,0	2,4	1,4					(n.v.t.)
Lutum	20	6,1	8,5	11	26	28	7,9	6,8	0,87	9,8	5,9					(n.v.t.)
Arseen	7	10	11	14	16	18	11	3,8	0,36	12	8,8	20	27	76	76	0,17
Barium	23	325	420	454	497	649	300	160	0,53	348	252					(n.v.t.)
Cadmium	25	0,55	0,84	0,90	1,0	2,1	0,66	0,38	0,58	0,76	0,56	0,60	1,2	4,3	13	0,21
Chroom	7	15	16	20	24	27	13	8,5	0,65	17	9,1	55	62	180	180	0,17
Kobalt	26	14	19	20	29	32	16	5,8	0,36	17	14	15	35	190	190	0,11
Koper	40	66	94	111	125	138	62	40	0,65	70	54	40	54	190	190	0,77
Kwik	41	0,58	0,85	0,93	1,2	3,7	0,63	0,63	1,0	0,75	0,50	0,15	0,83	4,8	36	0,25
Lood	40	178	341	443	639	639	220	179	0,81	257	184	50	210	530	530	1,30
Molybdeen	24	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	0,30	0,23	1,5	1,2	1,5	88	190	190	0,00
Nikkel	28	30	43	46	47	49	27	15	0,54	31	24	35	39	100	100	0,62
Zink	42	320	475	565	636	695	295	201	0,68	335	255	140	200	720	720	1,03
PCB (som 7)	21	0,025	0,055	0,068	0,074	0,080	0,041	0,025	0,60	0,055	0,027	0,02	0,04	0,5	1	0,10
PAK 10 VROM	41	7,2	13	15	16	25	7,2	6,2	0,86	8,4	6,0	1,5	6,8	40	40	0,41
Minerale olie	26	117	199	325	382	450	165	105	0,64	196	133	190	190	500	5000	0,91

## 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, Bijlage 1, Tabel 1'  
 \*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

# Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: zone 3  
bodemlaag: > 0,50 en <= 2,50 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	26	5,0	6,2	12	13	15	5,2	4,2	0,81	6,2	4,1					(n.v.t.)
Lutum	20	11	15	19	21	26	11	6,6	0,61	13	8,9					(n.v.t.)
Arseen	9	14	19	22	26	30	14	8,4	0,59	18	11	20	27	76	76	0,38
Barium	20	203	321	394	466	553	218	148	0,68	260	175					(n.v.t.)
Cadmium	25	0,38	0,69	0,88	1,2	1,5	0,51	0,33	0,64	0,60	0,43	0,60	1,2	4,3	13	0,27
Chroom	12	22	47	62	101	140	36	40	1,1	52	20	55	62	180	180	0,75
Kobalt	26	15	16	24	35	47	15	10	0,68	18	12	15	35	190	190	0,17
Koper	39	38	80	103	125	176	53	42	0,79	62	45	40	54	190	190	0,76
Kwik	38	0,30	0,80	1,0	1,4	4,1	0,51	0,71	1,4	0,66	0,36	0,15	0,83	4,8	36	0,28
Lood	40	118	301	364	417	515	156	146	0,93	186	127	50	210	530	530	0,84
Molybdeen	27	1,5	1,8	2,2	2,3	2,3	1,7	0,29	0,18	1,8	1,6	1,5	88	190	190	0,00
Nikkel	27	32	40	42	44	52	27	14	0,50	31	24	35	39	100	100	0,58
Zink	37	138	248	316	407	419	162	113	0,70	186	138	140	200	720	720	0,65
PCB (som 7)	21	0,0094	0,0094	0,0094	0,0094	0,0094	0,0094	0	0	0,0094	0,0094	0,02	0,04	0,5	1	0,00
PAK 10 VROM	34	1,7	12	17	19	24	5,6	7,0	1,3	7,1	4,0	1,5	6,8	40	40	0,48
Minerale olie	24	51	52	71	93	154	52	28	0,53	59	45	190	190	500	5000	0,17

## 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, Bijlage 1, Tabel 1'  
 \*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

datum: 25-10-2017

bestandsversie: 4.0.04 (30-05-2017)

# Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: zone 4  
bodemlaag: >= 0,00 en <= 0,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (\*1): ... Industrie  
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	43	2,0	3,7	4,9	6,0	7,8	2,5	1,8	0,73	2,9	2,2					(n.v.t.)
Lutum	41	4,5	6,6	7,6	10	16	4,7	3,1	0,67	5,3	4,0					(n.v.t.)
Arseen	2	6,0	7,2	7,6	7,8	8,0	6,0	2,9	0,49	8,6	3,3	20	27	76	76	0,07
Barium	38	101	181	257	283	378	132	88	0,66	150	114					(n.v.t.)
Cadmium	39	0,28	0,54	0,65	0,81	2,1	0,41	0,33	0,80	0,47	0,34	0,60	1,2	4,3	13	0,14
Chroom	2	19	23	24	24	25	19	8,5	0,45	27	11	55	62	180	180	0,09
Kobalt	38	8,0	12	16	17	19	10,0	3,5	0,35	11	9,2	15	35	190	190	0,06
Koper	39	17	43	54	68	149	28	28	1,0	33	22	40	54	190	190	0,39
Kwik	39	0,067	0,18	0,25	0,40	1,5	0,16	0,24	1,5	0,21	0,11	0,15	0,83	4,8	36	0,07
Lood	39	62	115	164	195	327	77	67	0,87	91	64	50	210	530	530	0,38
Molybdeen	38	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	0,40	0,32	1,3	1,2	1,5	88	190	190	0,01
Nikkel	39	15	22	30	38	48	17	10	0,63	19	14	35	39	100	100	0,48
Zink	53	130	205	393	475	641	171	142	0,83	196	146	140	200	720	720	0,75
PCB (som 7)	31	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,031	0,0094	0,30	0,033	0,029	0,02	0,04	0,5	1	0,04
PAK 10 VROM	39	2,4	5,9	7,8	13	16	3,7	4,0	1,1	4,5	2,9	1,5	6,8	40	40	0,34
Minerale olie	47	105	277	335	435	2969	224	430	1,9	304	144	190	190	500	5000	1,15

## 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, Bijlage 1, Tabel 1'  
 \*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

datum: 25-10-2017

bestandsversie: 4.0.04 (30-05-2017)

# Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: zone 4  
bodemlaag: > 0,50 en <= 2,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (\*1): ... Industrie  
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	71	2,9	4,7	6,6	10	16	3,5	2,9	0,81	4,0	3,1					(n.v.t.)
Lutum	58	5,0	11	14	16	33	6,9	5,8	0,85	7,8	5,9					(n.v.t.)
Arseen	7	7,4	9,9	12	13	15	8,7	3,0	0,34	10	7,2	20	27	76	76	0,13
Barium	42	86	159	206	385	554	125	112	0,89	147	103					(n.v.t.)
Cadmium	49	0,26	0,29	0,41	2,4	4,8	0,52	0,96	1,8	0,70	0,35	0,60	1,2	4,3	13	0,58
Chroom	7	24	25	35	42	49	25	12	0,46	31	19	55	62	180	180	0,22
Kobalt	42	8,6	13	18	21	34	11	5,6	0,51	12	9,8	15	35	190	190	0,08
Koper	49	20	54	61	77	129	30	28	0,96	35	24	40	54	190	190	0,46
Kwik	49	0,065	0,26	0,38	0,48	0,90	0,17	0,18	1,0	0,21	0,14	0,15	0,83	4,8	36	0,09
Lood	52	56	125	232	267	295	81	78	0,96	95	68	50	210	530	530	0,53
Molybdeen	42	1,5	1,5	1,5	1,5	6,6	1,6	0,80	0,49	1,8	1,5	1,5	88	190	190	0,00
Nikkel	49	18	27	36	42	71	19	13	0,66	22	17	35	39	100	100	0,53
Zink	48	80	197	280	393	719	132	131	1,00	156	107	140	200	720	720	0,61
PCB (som 7)	41	0,028	0,028	0,028	0,028	0,11	0,025	0,015	0,60	0,028	0,022	0,02	0,04	0,5	1	0,03
PAK 10 VROM	49	0,97	3,9	5,3	8,3	20	2,3	3,7	1,6	3,0	1,6	1,5	6,8	40	40	0,21
Minerale olie	65	56	169	355	1054	3944	264	675	2,6	372	157	190	190	500	5000	3,22

## 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.	variatioëfficiënt				
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, Bijlage 1, Tabel 1'  
 \*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

# Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: zone 5  
bodemlaag: >= 0,00 en <= 0,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (\*1): ... Industrie  
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	77	1,8	2,7	3,2	3,9	7,2	1,9	1,3	0,66	2,1	1,7					(n.v.t.)
Lutum	77	2,4	4,2	5,9	6,9	13	3,1	2,0	0,65	3,4	2,8					(n.v.t.)
Arseen	12	11	12	12	17	22	11	4,4	0,41	12	9,0	20	27	76	76	0,19
Barium	47	85	185	205	351	1055	137	157	1,1	166	107					(n.v.t.)
Cadmium	68	0,30	0,46	0,50	0,91	2,0	0,42	0,29	0,70	0,46	0,37	0,60	1,2	4,3	13	0,17
Chroom	12	19	29	32	32	32	23	5,5	0,24	25	21	55	62	180	180	0,11
Kobalt	46	9,0	9,0	9,4	12	18	8,8	2,5	0,28	9,2	8,3	15	35	190	190	0,04
Koper	65	18	38	49	50	74	24	15	0,63	27	22	40	54	190	190	0,27
Kwik	65	0,10	0,18	0,25	0,32	0,70	0,15	0,12	0,81	0,17	0,13	0,15	0,83	4,8	36	0,05
Lood	90	150	308	496	772	1388	232	271	1,2	269	196	50	210	530	530	1,57
Molybdeen	46	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,1	0,49	0,45	1,2	0,99	1,5	88	190	190	0,01
Nikkel	68	16	21	24	30	45	17	7,0	0,41	18	16	35	39	100	100	0,32
Zink	66	82	117	161	270	382	101	69	0,69	112	90	140	200	720	720	0,39
PCB (som 7)	44	0,025	0,031	0,055	0,064	0,080	0,032	0,015	0,48	0,035	0,029	0,02	0,04	0,5	1	0,08
PAK 10 VROM	64	0,76	1,5	4,1	5,6	7,7	1,4	1,7	1,3	1,6	1,1	1,5	6,8	40	40	0,14
Minerale olie	62	133	175	175	271	400	148	65	0,44	158	137	190	190	500	5000	0,55

## 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, Bijlage 1, Tabel 1'  
 \*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)

# Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: zone 5  
bodemlaag: > 0,50 en <= 2,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (\*1): ... Industrie  
kwaliteit ontvangende bodem (\*1): ... Industrie

stof	n	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	wonen	industrie	interventiewaarde	heterogeniteit
Organische stof	86	1,4	2,6	3,5	3,9	6,7	1,7	1,2	0,69	1,9	1,6					(n.v.t.)
Lutum	86	4,4	7,7	16	22	34	6,2	6,3	1,0	7,0	5,3					(n.v.t.)
Arseen	10	7,2	11	12	18	24	9,4	5,7	0,61	12	7,0	20	27	76	76	0,23
Barium	49	54	99	149	170	740	90	104	1,2	109	71					(n.v.t.)
Cadmium	71	0,30	0,40	0,45	0,48	0,78	0,35	0,088	0,25	0,37	0,34	0,60	1,2	4,3	13	0,05
Chroom	9	17	27	30	33	35	21	7,1	0,34	24	18	55	62	180	180	0,14
Kobalt	43	7,0	7,0	7,9	10	20	7,0	2,4	0,35	7,4	6,5	15	35	190	190	0,04
Koper	69	17	29	40	52	63	22	14	0,63	24	20	40	54	190	190	0,29
Kwik	69	0,090	0,18	0,24	0,33	0,57	0,13	0,099	0,74	0,15	0,12	0,15	0,83	4,8	36	0,06
Lood	115	161	515	746	1465	4239	372	653	1,8	450	294	50	210	530	530	3,02
Molybdeen	44	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,1	0,49	0,46	1,2	0,97	1,5	88	190	190	0,01
Nikkel	69	14	19	28	40	78	17	12	0,72	19	15	35	39	100	100	0,49
Zink	69	59	102	120	151	333	74	47	0,64	81	67	140	200	720	720	0,19
PCB (som 7)	43	0,025	0,025	0,025	0,025	0,16	0,028	0,021	0,75	0,032	0,024	0,02	0,04	0,5	1	0,00
PAK 10 VROM	67	0,25	0,94	1,2	2,1	5,8	0,61	0,94	1,6	0,75	0,46	1,5	6,8	40	40	0,05
Minerale olie	66	100	175	175	175	230	128	39	0,31	134	122	190	190	500	5000	0,24

## 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 teruggerekende gehalten  
 Berekening van standaardbodem is conform 'Regeling bodemkwaliteit, bijlage G'

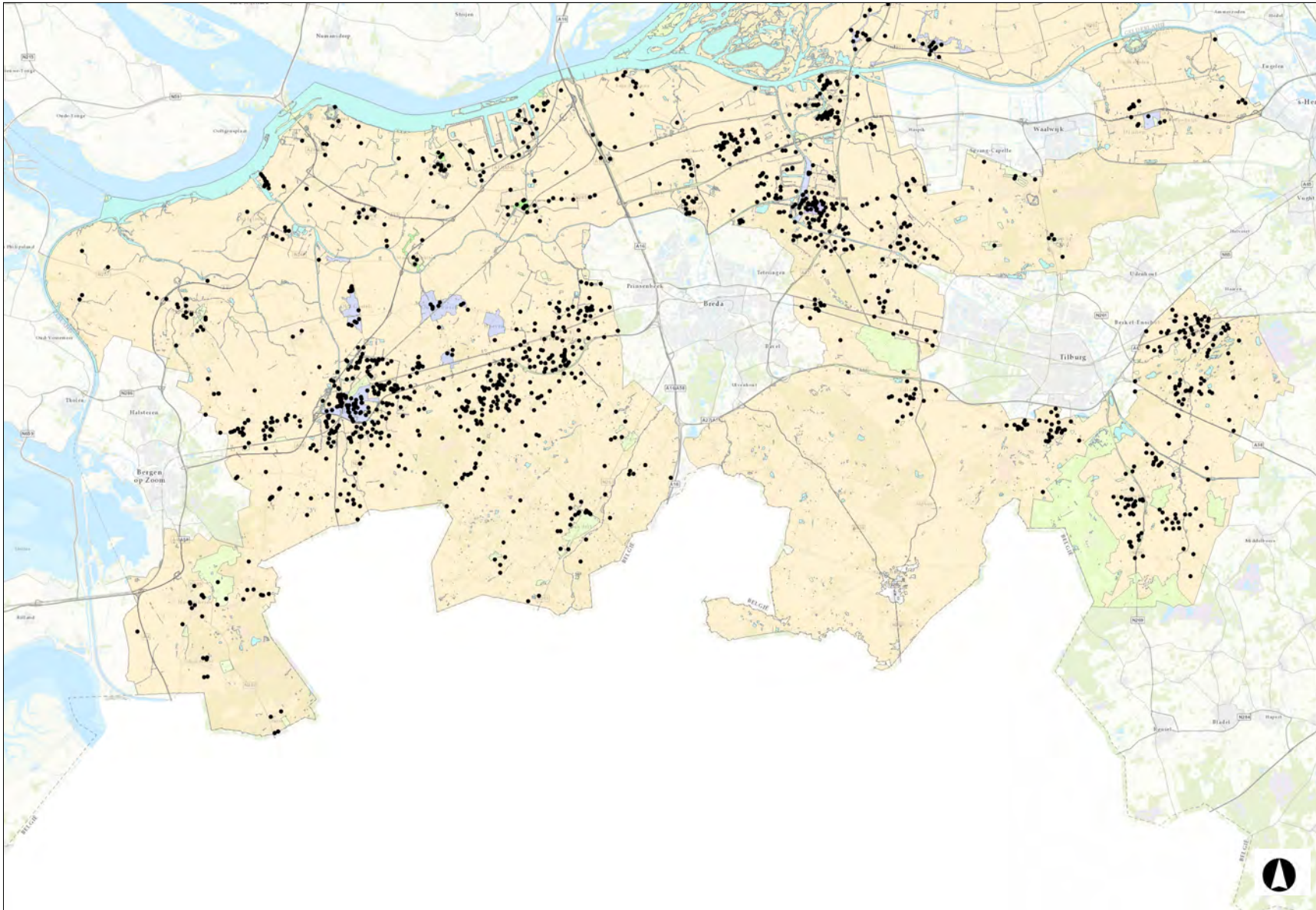
\*1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte  
 \*2. Maximale waarden zijn conform 'Regeling bodemkwaliteit, Bijlage B, Tabel 1'  
 \*3. Normwaarden zijn conform 'Circulaire bodemsanering, Bijlage 1, Tabel 1'  
 \*4. Heterogeniteit is conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares,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

## **Bijlage 5 Ruimtelijke verdeling waarnemingen**



## **Bijlage 5 Ruimtelijke verdeling waarnemingen**

# Verspreiding cadmium bovengrond



## Legenda

- Spreiding cadmium bovengrond

### Zonekaart

- zone 1
- zone 2
- zone 3
- zone 4
- zone 5
- zone 8 (Water)
- zone 9 (Uitgesloten)

### Topo

1: 348,889

0 8,861.8 17,723.6 Meters

RD\_New  
© Antea Group, 11-Dec-2017

Deze kaart is via internet aangemaakt en is alleen ter referentie. Er kunnen geen rechten aan de kaartlagen worden ontleend.

Deze kaart is niet bedoeld voor navigatie.

## Noot

Deze kaart is automatisch aangemaakt met Geocortex Essentials.

## **Bijlage 6 Risicotoolbox Bodem**

## Bijlage 6 Risicotoolbox Bodem

Hieronder zijn de uitkomsten weergegeven van de berekeningen die zijn uitgevoerd met de Risicotoolbox Bodem, module Difuus Lood. De problematiek van diffuse bodemverontreiniging met lood is praktisch niet op te lossen met sanering alleen. De inspanningen kunnen zich daarom richten op de reductie van risico's. Omdat de karakteristieken van de loodverontreiniging en de woonomgeving onderling sterk kunnen verschillen wordt geadviseerd hiervoor een toegesneden ('tailor made') aanpak te formuleren.

In het [RIVM rapport](#) over diffuus lood wordt een overzicht gegeven van mogelijke maatregelen door bewoners en gemeenten (pagina 39 en verder).

Bij de aanpak van diffuus lood verdient het de aanbeveling om de inspanningen te richten op de plekken waar dit het meeste effect sorteert. Daarbij kan onderscheid gemaakt worden in:

- 1) (veelal kleinere) zones met een hoge blootstelling die in aanmerking komen voor sanering: zogenaamde 'hotspots' en,
- 2) zones waar blootstelling aan lood is, maar waar sanering niet mogelijk of wenselijk is.

Voor zones die in de tweede categorie vallen komen de volgende maatregelen in beeld:

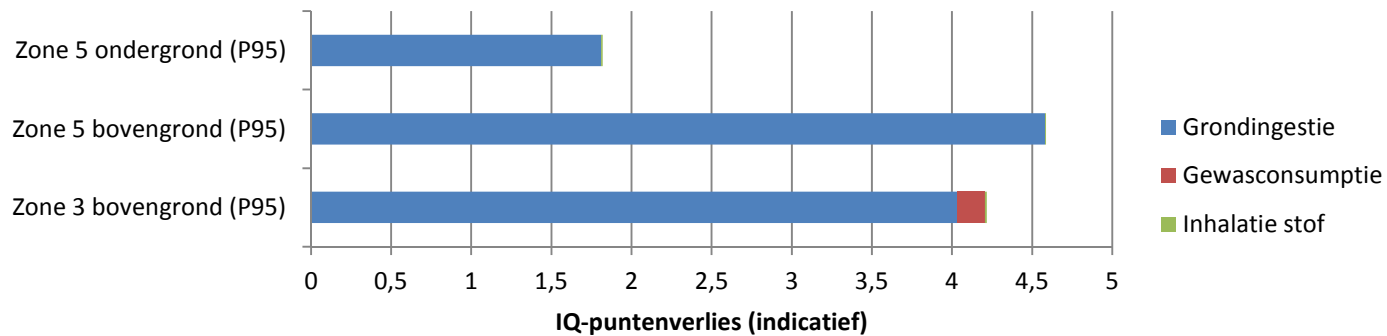
- Zone inrichten zodat direct contact van kinderen met bodemlood zo veel mogelijk wordt voorkomen. Bijvoorbeeld door middel van afdekking (bestrating, (kunst)gras) en afrastering. Let in het bijzonder op scholen en kinderspeelplaatsen;
- Bodemgebruik veranderen: bijvoorbeeld het herbestemmen van een gebied met moestuinen;
- Communicatie over reductie van blootstelling aan lood: vooral van belang wanneer het private terreinen (tuinen, schoolpleinen) betreft.

Tot de maatregelen die burgers zelf kunnen nemen behoren de volgende maatregelen:

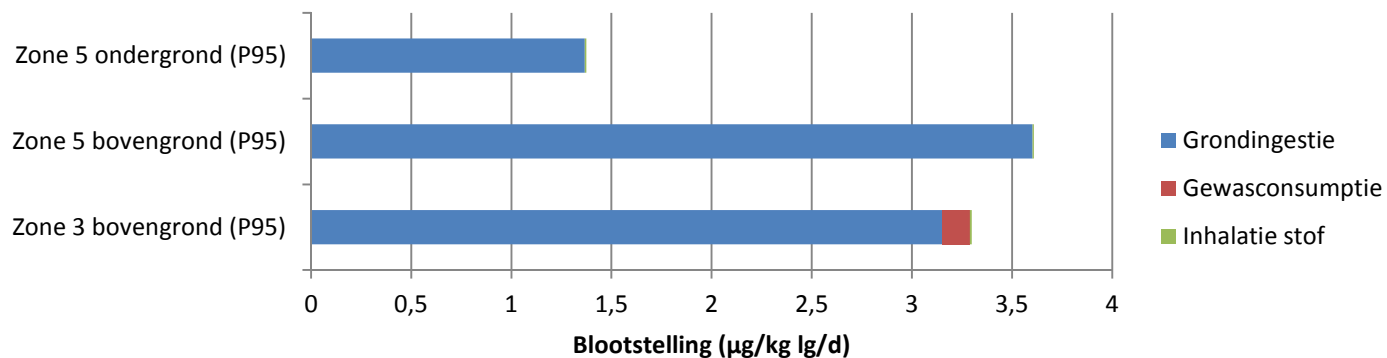
- Tegengaan grondingestie door aandacht voor hygiëne (handen wassen voor het eten, inloop van grond tegengaan, regelmatig stofzuigen en/of dweilen);
- Tuin zo inrichten dat direct contact met bodemlood wordt vermeden;
- Geen groententeelt in de volle grond. Wel is groententeelt in bakken met schone grond mogelijk;
- Opbrengen contactlaag van schone grond, evt. na afgraven van bovenlaag. Het is raadzaam eerst te overleggen met de gemeente;
- Afdek materiaal opbrengen (bestrating of kunstgras), mét een schone zandlaag eronder;
- Zandbak met schoon zand voor jonge kinderen;
- Het aanbrengen van een dichte grasmat op een schone laag aarde.

<b>Resultaten berekening Module Diffuus Lood (RisicotoolboxBodem.nl)</b>			
NB: scroll naar beneden voor alle gegevens en de grafische weergaven			
<b>Basisgegevens</b>			
<b>Gebruiker</b>	rene.rummens@anteagroup.com		
<b>Datum</b>	25-11-2017		
<b>Dossier</b>	Regionale bodemkwaliteitskaart		
<b>Versienummer model</b>	1		
<b>Resultaten per zone</b>			
<b>Algemeen</b>			
<b>Naam</b>	Zone 3 bovengrond (P95)	Zone 5 bovengrond (P95)	Zone 5 ondergrond (P95)
Reductie IQ-punten	4,217711497	4,587299145	1,819931321
Dosis (µg/kg lg/d)	3,298650658	3,608582516	1,373990538
Bijdrage grondingestie (%)	95,56634901	99,8360617	99,51548399
Bijdrage gewasconsumptie (%)	4,130621398	0	0
Bijdrage stof (%)	0,303029593	0,163938301	0,484516013
<b>Bodemfunctie</b>	Wonen met tuin	Plaatsen waar kinderen spelen	Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie
<b>Concentratie lood</b>	6,39E+02	7,72E+02	1465
<b>Parameterinstellingen</b>			
<b>Grondingestie</b>			
<b>Bodemcontact mogelijk?</b>	Ja	Ja	Ja
<b>Bezoekfrequentie (dagen/jaar)</b>	125	125	25
<b>Grondingestie (mg/dag - jaargemiddeld)</b>	100	100	20
<b>Maatregel:</b>	Geen (standaard)maatregel geselecteerd	N.v.t	N.v.t
<b>Verantwoording/toelichting</b>			
<b>Gewasconsumptie</b>			
<b>Fractie consumptie bladgewas (%)</b>	0,1	0	0
<b>Fractie consumptie knolgewas (%)</b>	0,1	0	0
<b>Gemeten concentratie lood in bladgewassen (mg/kg versgewicht)</b>			
<b>Gemeten concentratie lood in knolgewassen (mg/kg versgewicht)</b>			
<b>Maatregel:</b>	Geen maatregel geselecteerd	N.v.t	N.v.t
<b>Verantwoording/toelichting</b>			
<b>Biobeschikbaarheid</b>			
<b>Relatieve orale biobeschikbaarheid (%)</b>	74	70	70
<b>Verantwoording/toelichting</b>			
<b>Resultaten gesommeerd gebied</b>			
<b>Reductie IQ-punten</b>	N.v.t.		
<b>Blootstellingsdosis (µg/kg lg/d)</b>	N.v.t.		

### Reductie IQ-punten (indicatief)



### Blootstelling



---

## Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

---

## Contactgegevens

Beneluxweg 125  
4904 SJ OOSTERHOUT  
Postbus 40  
4900 AA OOSTERHOUT  
T. 06-20078357  
E. [rene.rummens@anteagroup.com](mailto:rene.rummens@anteagroup.com)

**[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)**

### Copyright © 2017

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.