

**Bodemkwaliteitskaart
Gemeente Baarn**

Definitief



Marmos Bodemmanagement

Opdrachtgever: Gemeente baarn
Projectnummer: P11-14
Datum: 25 juni 2013

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	1
1.1	Besluit bodemkwaliteit en bodemkwaliteitskaarten	1
1.2	Actualisatie bodemkwaliteitskaart gemeente Baarn	1
2	Werkwijze	3
2.1	Algemene werkwijze	3
2.2	Wijzigingen ten opzichte van de interimrichtlijn bodemkwaliteitskaarten	4
2.3	Stoffenpakket	4
3.	Historische gegevens	5
3.1	Relevante historische thema's	5
3.2	Natuurlijke bodemopbouw	5
3.3	Historische ontwikkeling en bebouwingsgeschiedenis	6
3.4	Ophooglaag	7
4	Verantwoording dataset bodemanalyses	9
4.1	Herkomst gegevens	9
4.2	Representatieve gegevens voor de bodemkwaliteitskaart	9
5	Zone-indeling en statistiek	11
5.1	Normering en klasse-indeling volgens Regeling bodemkwaliteit	11
5.2	Zones in de bodemkwaliteitskaart	13
5.3	Toelichting op de zone-indeling	14
5.4	Zones met 95-percentielwaarde hoger dan interventiewaarde	17
6	Conclusies	19

BIJLAGEN

Bijlage 1:	Begrenzing bodembeheergebied (schaal 1:30.000)
Bijlage 2:	Ouderdom bebouwing (schaal 1:12.500)
Bijlage 3:	Niet representatieve rapporten / analyses
Bijlage 4:	Normering Regeling bodemkwaliteit
Bijlage 5:	Statistische kengetallen zone 1
Bijlage 6:	Statistische kengetallen zone 2
Bijlage 7:	Statistische kengetallen zone 3
Bijlage 8:	Statistische kengetallen zone 4
Bijlage 9:	Statistische kengetallen zone 5
Bijlage 10:	Statistische kengetallen zones 3, 4 en 5 samengevoegd
Bijlage 11:	Betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde
Bijlage 12:	Bodemkwaliteitskaart (schaal 1:30.000)

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Marmos Bodemmanagement.

1. INLEIDING

1.1 Besluit bodemkwaliteit en bodemkwaliteitskaarten

Op 1 januari 2008 zijn het Besluit bodemkwaliteit (lit. 1) en de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit (lit. 2) in werking getreden. Deze vormen het nieuwe beleidskader voor hergebruik van bouwstoffen, grond en baggerspecie en vervangen onder andere het Bouwstoffenbesluit en de Vrijstellingsregeling grondverzet.

De onderdelen van het Besluit bodemkwaliteit en de Regeling bodemkwaliteit over het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem zijn van kracht met ingang van 1 juli 2008.

Een belangrijk instrument voor hergebruik van grond en bagger vormt de bodemkwaliteitskaart. In een bodemkwaliteitskaart wordt een bodembeheergebied ingedeeld in één of meer zones met een vergelijkbare milieuhygiënische bodemkwaliteit. Het gaat hierbij om de 'gemiddelde' kwaliteit van deze gebieden, afgezien van lokale verontreinigingen veroorzaakt door puntbronnen.

In een Nota bodembeheer¹ is beleidsmatig vastgelegd binnen en tussen welke zones vrij grondverzet mogelijk is en welke voorwaarden hierbij gelden. Met andere woorden, de bodemkwaliteitskaart vormt de technisch-inhoudelijke onderbouwing voor het grondstromenbeleid zoals dat wordt vastgelegd in de Nota bodembeheer.

1.2 Actualisatie bodemkwaliteitskaart gemeente Baarn

De gemeente Baarn heeft in 2008 de bodemkwaliteitskaart van het bebouwde gebied (lit. 3) opnieuw vastgesteld, inclusief een bijbehorend bodembeheerplan (lit. 4). Verder heeft de Dienst Landelijk Gebied (DLG) in het verleden de bodemkwaliteitskaart Eemland laten opstellen (lit. 5). Deze bodemkwaliteitskaart had betrekking op agrarisch gebied in de gemeentes Amersfoort, Bunschoten, Soest, Eemnes en Baarn. Voornoemde bodemkwaliteitskaarten waren opgesteld conform de interimrichtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 6) op basis van de Vrijstellingsregeling grondverzet (lit. 7).

De gemeente Baarn heeft in januari 2012 opdracht gegeven om de bodemkwaliteitskaart en het bodembeheerplan van de gemeente te actualiseren. Voor u ligt het rapport met de geactualiseerde bodemkwaliteitskaart. De begrenzing van het bodembeheergebied is weergegeven in bijlage 1. De bodemkwaliteitskaart betreft zowel het bebouwde gebied als het buitengebied in de gemeente Baarn. Een deel van de gemeente is niet gezoneerd, omdat er voor bepaalde delen van de gemeente nauwelijks representatieve onderzoeksgegevens beschikbaar zijn. Met name betreft dit het buitengebied ten oosten van de Eem.

Het grondstromenbeleid is opgenomen in een afzonderlijke Nota bodembeheer (lit. 8).

De bodemkwaliteitskaart en de Nota bodembeheer zijn gebaseerd op het Besluit bodemkwaliteit, de Regeling bodemkwaliteit en de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 9).

¹ In het Besluit bodemkwaliteit wordt de term 'Nota bodembeheer' gehanteerd. In het verleden werd hiervoor de term 'bodembeheerplan' gebruikt. Beide termen zijn synoniem.

Na bestuurlijke vaststelling van voorliggende nieuwe bodemkwaliteitskaart komen de in 2008 opnieuw vastgestelde bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan (lit. 3 en 4) te vervallen. Ook de bodemkwaliteitskaart Eemland (lit. 5) is niet meer geldig binnen de gemeente Baarn.

2. WERKWIJZE

2.1 Algemene werkwijze

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 9).

In een bodemkwaliteitskaart wordt een bodembeheergebied ingedeeld in één of meer zones met een milieuhygiënisch vergelijkbare algemene bodemkwaliteit. Gebieden met eenzelfde historie hebben in het algemeen een vergelijkbare diffuse bodemkwaliteit. Dit betekent dat de indeling in zones gebeurt op basis van algemene historische gegevens zoals bodemopbouw, (voormalig) landgebruik en ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen.

Allereerst zijn de belangrijkste historische gegevens zoals ouderdom van woonwijken en de eventuele aanwezigheid van ophooglagen in kaart gebracht. Deze gegevens zijn grotendeels overgenomen uit de voorgaande bodemkwaliteitskaart.

Vervolgens zijn de analyseresultaten van de binnen de zones uitgevoerde bodemonderzoeken geanalyseerd. Deze gegevens zijn afkomstig uit het bodeminformatiesysteem van de gemeente Baarn (GMis). Verder heeft de gemeente in september 2012 aanvullend onderzoek laten uitvoeren.

Per zone zijn verschillende statistische kentallen berekend (gemiddelde, lognormaal gemiddelde en diverse percentielwaarden) voor verschillende stoffen. Op basis van deze berekeningen en het ruimtelijke patroon van de waarnemingen is de zone-indeling getoetst en zonodig bijgesteld. Er is gekeken welke analyseresultaten niet representatief zijn voor de algemene zonekwaliteit, zodat deze gegevens als uitbijters buiten de dataset van de zoneringsberekeningen zijn gelaten. De uiteindelijke indeling in zones is dus een combinatie van historische informatie en statistische bewerkingen.

In het Besluit bodemkwaliteit is de normering afhankelijk gesteld van de bodemfunctie (wonen, industrie of overig gebruik). Hiertoe dienen gemeentes deze functies weer te geven in een bodemfunctiekaart. De gemeente Baarn heeft gelijktijdig met deze bodemkwaliteitskaart tevens een bodemfunctiekaart opgesteld. Deze is als bijlage opgenomen in de Nota bodembeheer (lit. 8).

Percentielwaarden

Een percentielwaarde is een statistische maat hoeveel procent van de waarnemingen onder een bepaalde waarde liggen. Zo is de 50-percentielwaarde oftewel de mediaan het getal waarbij de helft van de waarnemingen lager is en de helft van de waarnemingen hoger.

Zo is de 95-percentielwaarde voor een stof in een bepaalde zone het getal waarbij in 95% van de representatieve monsters een lagere concentratie van die stof is gemeten. 5% van de representatieve monsters heeft in die zone een hogere concentratie dan de 95-percentielwaarde.

Voor het berekenen van percentielwaarden bestaan in de literatuur verschillende formules. In de Regeling bodemkwaliteit is voor de 95-percentielwaarde voorgeschreven op welke wijze deze dient te worden berekend. Deze berekeningswijze is gehanteerd voor alle percentielwaarden.

2.2 Wijzigingen ten opzichte van de interimrichtlijn bodemkwaliteitskaarten

De aanpak voor het opstellen van een bodemkwaliteitskaart is in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten niet wezenlijk anders dan in het verleden het geval was volgens de Interimrichtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 6).

De belangrijkste wijziging vormt de nieuwe normering van stoffen. Met het in werking treden van het Besluit bodemkwaliteit zijn de streefwaarden vervangen door de Achtergrondwaarden. Daarnaast zijn de bodemfunctieklassen 'Wonen' en 'Industrie' geïntroduceerd, met bijbehorende maximale waarden. In de Regeling bodemkwaliteit zijn voor de Achtergrondwaarden en de 'Maximale waarden voor wonen' toetsingsregels opgenomen, waarbij een beperkt aantal stoffen in geringe mate de norm mag overschrijden.

De zones in de bodemkwaliteitskaart zijn getoetst aan deze generieke klasse-indeling. Hierbij is conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van toetsing van het rekenkundig gemiddelde aan deze klassegrenzen. Bij de interpretatie van de gegevens is tevens gekeken naar de verschillende percentielwaarden en naar de toetsing van de afzonderlijke meetpunten.

Verder zijn de volgende aspecten nieuw in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten:

- Er dient een kaartlaag te worden opgenomen met bekende verontreinigde en verdachte locaties. Hierbij kan worden volstaan met een lijst gebaseerd op het Landsdekkend Beeld Bodemkwaliteit (LDB).
De informatie over verdachte en verontreinigde locaties wordt bijgehouden in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem. Om deze reden is geen aparte lijst of kaart met deze locaties opgenomen in de rapportage van de bodemkwaliteitskaart. In plaats daarvan wordt verwezen naar het gemeentelijk bodeminformatiesysteem voor de meest actuele gegevens.
- Er dient aandacht te worden besteed aan de actualiteit van de analysegegevens (zie hoofdstuk 4).
- Het dient bekend te zijn of er sprake is van mengmonsters of individuele monsters en in hoeverre er monstervoorbehandeling heeft plaatsgevonden (zie hoofdstuk 4).
- Naast het gemiddelde dienen tevens de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde te worden vermeld.

2.3 Stoffenpakket

In de Regeling bodemkwaliteit is vastgelegd, dat in een bodemkwaliteitskaart tenminste de stoffen worden opgenomen uit het standaardpakket uit de NEN5740. Met ingang van 1 juli 2008 is de samenstelling van het stoffenpakket uit de NEN5740 gewijzigd. Sindsdien zijn arseen, chroom en EOX niet meer opgenomen in het standaard stoffenpakket voor verkennend bodemonderzoek. Hiervoor zijn barium, kobalt, molybdeen en de som-PCB's in de plaats gekomen.

Deze bodemkwaliteitskaart is gebaseerd op de stoffen zoals opgenomen in het standaardpakket uit de NEN 5740 (lit. 10). In aanvulling hierop zijn veel gegevens beschikbaar voor arseen en chroom aangezien deze stoffen tot 1 juli 2008 deel uitmaakten van het basispakket uit de NEN5740 (lit. 11).

Volledigheidshalve zijn ook arseen en chroom opgenomen in de bodemkwaliteitskaart. Er zijn geen aanwijzingen dat in de bodem van de gemeente Baarn diffuse verontreinigingen met andere stoffen voorkomen.

3 HISTORISCHE GEGEVENS

3.1 Relevante historische thema's

Voor de indeling in zones zijn de volgende historische thema's (mogelijk) van belang:

- natuurlijke bodemopbouw (paragraaf 3.2);
- Ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen (paragraaf 3.3);
- aanwezigheid van ophooglagen (paragraaf 3.4);

In veel bodemkwaliteitskaarten is met name de bebouwingsgeschiedenis een onderscheidend kenmerk voor de zone-indeling. Naar mate wijken ouder zijn, is er een grotere kans op diffuse verontreiniging als gevolg van menselijk handelen. Oude dorpskernen en stadscentra zijn in het algemeen diffuus verontreinigd met koper, lood, zink en PAK. Bij sloop en herbouw is de eerste bebouwing maatgevend. In wijken die na 1980 zijn aangelegd, wordt de diffuse bodemkwaliteit in het algemeen bepaald door het landgebruik vóór aanleg van desbetreffende wijk. Indien het gebied bij aanleg van de wijk is opgehoogd, bepaalt de aard van de ophooglaag de diffuse bodemkwaliteit.

Beleidsmatig kan verder de eventuele aanwezigheid van waterwingebieden of grondwaterbeschermingsgebieden van belang zijn. In de gemeente Baarn liggen geen waterwingebieden of grondwaterbeschermingsgebieden.

De tekst van dit hoofdstuk is voor het merendeel overgenomen uit de voorgaande bodemkwaliteitskaart (lit. 3). In aanvulling hierop is een kaart gemaakt van de bebouwingsgeschiedenis, op basis van oude topografische kaarten en via internet ontsloten gegevens uit de BAG (Basisregistratie Adressen en Gebouwen).

3.2 Natuurlijke bodemopbouw

De gemeente Baarn bevindt zich in het overgangsgebied van de zandige stuwwal (onderdeel van de Utrechtse Heuvelrug) naar het rivierdal van de Eern. In het westen en midden van de gemeente komen Pleistocene zandgronden voor (stuifzand en gestuwde zandige afzettingen). In het oostelijke deel van de gemeente komen Holocene klei en veen voor. Een deel van het veen is in het verleden, na de aanleg van de zogenaamde Praamgracht, afgegraven tot op het Pleistocene zand.

Het oude centrum van Baarn is gebouwd op zandgrond, evenals de parkachtige villawijk en de wijken die in de jaren 50 - 70 van de vorige eeuw zijn gebouwd. In het Eemdal liggen woonwijken uit de jaren 80 en 90 van de vorige eeuw. In de Noordschil bevinden zich een sportpark en een ijsbaan. De Noordschil ligt op de overgang van de Utrechtse Heuvelrug naar de Eempolder. Het Eemdal en de Noordschil hebben een afwisselende bodemopbouw, variërend van zandig tot weinig.

3.3 Historische ontwikkeling en bebouwingsgeschiedenis

De voorgaande bodemkwaliteitskaart vermeldt over de ouderdom van de bebouwing het volgende:

De oudste vermelding van de plaatsnaam Baarn dateert uit 1280, hoewel een vroegmiddeleeuwse ouderdom niet wordt uitgesloten. Baarn is waarschijnlijk begonnen als een dorp met een centrale drinkplaats (Brink) voor vee aan de rand van de Utrechtse Heuvelrug. Bewoningsresten uit de late Middeleeuwen (12^e en 13^e eeuw) zijn aangetroffen aan de huidige Leestraat en de Laanstraat, die circa 500 meter ten westen van de hiervoor genoemde brink liggen. In de 14^e eeuw had Baarn zich ontwikkeld tot een es- of engdorp met een centrale brink. Omstreeks 1350 verleende de Utrechtse bisschop de inwoners van Baarn bepaalde stadsrechten, maar Baarn kreeg geen toestemming tot het bouwen van een stadsmuur of -wal.

Pas in de 20^e eeuw is Baarn uitgegroeid tot de huidige omvang. Zo is de Schilderswijk (tegenover de Noordschil) in de jaren 50 gebouwd. Een groot deel van de Noordschil (de Componistenbuurt en de Professorenbuurt) is in de jaren 60 gebouwd.

Het Eemdal, globaal begrensd door de Lepelaarstraat, Dotterbloemstraat en de Bestevaerweg, is bebouwd in de jaren 80 - 90. Het deel ten oosten van de Dotterbloemstraat en de Schepenbuurt zijn hoofdzakelijk in de jaren 80 gebouwd. Ook is eind jaren 80 een wijkje langs het spoor nabij de begraafplaats gebouwd. Eind jaren 90 is de laatste wijk Eemdal VI gebouwd. De sportvelden Noordschil vallen buiten het Eemdal.

Bijlage 2 toont de ouderdom van de wijken in Baarn. De kaart in bijlage 2 is gebaseerd op:

- gegevens uit oude topografische kaarten uit verschillende jaargangen;
- oude plattegronden van de gemeente Baarn;
- de bouwjaren zoals opgenomen in de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), (geraadpleegd via internet, onder meer te vinden op <http://www.edugis.nl> en <http://geoplaza.ubvu.vu.nl>).

In sommige gevallen is de indeling in periodes bij benadering, waarbij wijken die in dezelfde periode zijn ontwikkeld tot dezelfde legenda-eenheid zijn gerekend. Zo vermeldt de BAG bij een deel van de woningen in de wijk Eemdal als bouwjaar 1973 of 1974. In de kaart met de bebouwingsgeschiedenis is de hele wijk Eemdal in de legenda-eenheid '1975 – heden' opgenomen. De BAG vermeldt bij veel woningen in de Componistenbuurt als bouwjaar 1959. Deze wijk is tot de legenda-eenheid '1960 – 1975' gerekend.

Overigens is bij sloop en nieuwbouw de oudste bebouwing maatgevend, aangezien de ouderdom van de bebouwing in een wijk bepalend is voor de mate van diffuse belasting.

Bedrijfsterreinen

In Baarn liggen twee bedrijfsterreinen:

- Noordschil;
- De Drie Eiken.

Op het bedrijfsterrein Noordschil zijn of waren verschillende bedrijven gevestigd met bodembedreigende activiteiten. Dit betreft onder andere voedingsmiddelenindustrie (Conimex, Unilever, Improba), metaalbewerking (verchromen), de fabricage van golfkarton, een groot transportbedrijf en een afvalinzamelaar.

Deze bedrijvigheid heeft op een aantal locaties tot een lokale bodemverontreiniging geleid, waarvan een deel inmiddels is gesaneerd.

De bedrijfsactiviteiten op het bedrijfsterrein De Drie Eiken zijn verhoudingsgewijs minder bodembedreigend. Op dit bedrijfsterrein zijn met name kantoren, autoshowrooms en enkele spuitereien gevestigd.

3.4 Ophooglaag

Een deel van het bedrijfsterrein 'De Drie Eiken' is opgehoogd met een circa 0,5 – 1,0 meter dikke laag zand. In de voorgaande bodemkwaliteitskaart is de ophooglaag aangegeven als de zone BKZ2. De voorgaande bodemkwaliteitskaart vermeldt, dat de ophooglaag volgens de gemeente uit schoon zand bestaat.

Stortplaatsen en overige verdachte locaties zijn niet afzonderlijk in de bodemkwaliteitskaart opgenomen. Een locatie met een grotere oppervlakte vormt de voormalige stortplaats Drakenburgerweg. Deze is gesaneerd door het aanbrengen van een leeflaag. Tegenwoordig is deze locatie in gebruik als recreatiegebied.

4 VERANTWOORDING DATASET BODEMANALYSES

4.1 Herkomst gegevens

De gemeente Baarn administreert alle bij haar aanwezige bodemonderzoeken in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem GMis. Op de dataset uit het gemeentelijk bodeminformatiesysteem is in het voorjaar van 2012 een aantal controles uitgevoerd. Naar aanleiding hiervan zijn de gegevens van een aantal bodemonderzoeken gecorrigeerd danwel aangevuld.

De bodemkwaliteitskaart is met name gebaseerd op de dataset uit het gemeentelijk bodeminformatiesysteem, zoals deze is aangeleverd op 11 juli 2012. Deze dataset bevat de administratieve gegevens van 774 bodemonderzoeksrapporten. Bij 290 rapporten zijn analyseresultaten ingevoerd van in totaal 1136 grond(meng)monsters. In aanvulling hierop heeft de gemeente in september 2012 de boven- en ondergrond laten analyseren op 32 locaties binnen de gemeente.

Voor de ligging van de meetgegevens is in principe uitgegaan van het middelpunt van de rapportcontour zoals ingetekend in het bodeminformatiesysteem. Voor een aantal bodemonderzoeken is geen rapportcontour ingetekend. In dat geval is uitgegaan van het middelpunt van de locatiecontour. In het algemeen is dit voldoende nauwkeurig, aangezien nagenoeg alle rapportcontouren binnen één zone liggen.

4.2 Representatieve gegevens voor de bodemkwaliteitskaart

In beginsel zijn afwijkende, hogere concentraties alleen buiten de dataset gelaten voorzover deze kunnen worden verklaard door een lokaal afwijkende situatie. Bijlage 3 bevat een overzicht van niet representatieve rapporten / analyses, die als zodanig niet zijn meegerekend in de bodemkwaliteitskaart.

In de dataset is specifiek gezocht naar monsteromschrijvingen zoals "puin", "asfalt" of "slib". Dergelijke omschrijvingen duiden op niet representatieve monsters die als zodanig buiten de dataset voor de zoneringsberekeningen worden gelaten.

Daarnaast zijn analyseresultaten van de volgende onderzoekstypes² standaard buiten beschouwing gelaten (voorzover analysegegevens bij deze rapporten zijn ingevoerd):

- Saneringsonderzoeken (SO)
- saneringsplannen (SP)
- saneringsevaluaties (SE)

De dataset bevat 108 monsters die alleen op minerale olie en niet op andere stoffen geanalyseerd zijn. Regelmatig betreft dit analyses van lokale olieverontreinigingen. In ieder geval betreft dit nagenoeg altijd analyses van monsters die zijn genomen op plaatsen die verdacht zijn voor verontreiniging met minerale olie. Om deze reden is ervoor gekozen om geen van deze 108 monsters mee te nemen, ongeacht of het een mengmonster of separaat monster betreft en ongeacht de gemeten concentratie.

² Onderzoekstypes zoals ingevoerd in GMis

In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is o.a. opgenomen, dat *“duidelijk moet zijn of er sprake is van individueel geanalyseerde monsters of dat er sprake is van mengmonsters. In het laatste geval moet bekend zijn hoeveel grepen in dat mengmonster zijn samengevoegd en welk bodemvolume door het mengmonster wordt gerepresenteerd”*.

In het gemeentelijk bodeminformatiesysteem zijn zowel individuele monsters als mengmonsters ingevoerd. Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart is geen onderscheid gemaakt in meetwaarden afkomstig van individuele monsters danwel mengmonsters, aangezien dit hooguit een verwaarloosbaar verschil op zou leveren. Wel is in enkele gevallen besloten om individuele monsters als niet representatief te beschouwen, wanneer het een uitsplitsing van een eerder geanalyseerd mengmonster of de uitkartering van een lokale verontreiniging betreft. Wanneer deze wel worden meegerekend zouden de gegevens van een lokale verontreiniging de berekeningen onevenredig beïnvloeden.

Voor detailinformatie over de onderliggende onderzoeksgegevens, zoals samenstelling van mengmonsters en eventuele monstervoorbehandeling wordt verwezen naar de rapporten van de betreffende bodemonderzoeken (zoals aanwezig in het archief van de gemeente) en de in deze onderzoeken gehanteerde protocollen. Voor de statistische berekeningen is deze informatie verder niet relevant.

Uiteindelijk is de kwaliteit van de gezoneerde gebieden vastgesteld op basis van de analyseresultaten van 567 bovengrondmonsters (0-0,5 m-mv) en de analyseresultaten van 330 ondergrondmonsters (0,5-2,0 m-mv). Deze gegevens zijn afkomstig uit 251 bodemrapporten..

Ongeveer 30% van voornoemde 251 bodemrapporten is gerapporteerd na 1 januari 2007, circa 60% van deze rapporten is gerapporteerd na 1 januari 2000 en circa 85% van deze rapporten is gerapporteerd na 1 januari 1995.

Er is in het algemeen geen onderscheid gemaakt op basis van de ouderdom van gegevens. In de praktijk blijkt er bij bodemkwaliteitskaarten geen onderscheid te maken op basis van ouderdom van gegevens. Een uitzondering hierop betreft de situatie van recent opgehoogde gebieden waar de kwaliteit van het vroegere maaiveld afwijkt van het ophoogmateriaal. In dat geval is het van belang of het onderzoek is uitgevoerd vóór of na ophoging. Dergelijke situaties komen in de gemeente Baarn echter niet voor.

De beschikbare gegevens hebben voldoende ruimtelijke spreiding binnen de zones.

5 ZONE-INDELING EN STATISTIEK

5.1 Normering en klasse-indeling volgens Besluit bodemkwaliteit

Introductie

In het Besluit bodemkwaliteit zijn de streefwaarden vervangen door de landelijke Achtergrondwaarden. Deze gelden voortaan als toetsingskader om te bepalen of grond “schoon” is. Wettelijk gezien mogen geen strengere normen worden gesteld dan de Achtergrondwaarden. Voor sommige stoffen zijn de Achtergrondwaarden lager dan de streefwaarde, voor andere zijn ze juist hoger.

De Achtergrondwaarden zijn in de Nota van Toelichting van het Besluit bodemkwaliteit omschreven als: *“Landelijk geldende waarden voor een multifunctionele bodemkwaliteit die de grens vormen aan wat in het dagelijks gebruik «schone grond en bagger» wordt genoemd.”*

De Achtergrondwaarden zijn gebaseerd op het AW2000-bestand: een landelijk bestand met 100 meetlocaties in natuur- en landbouwgebieden, waarin naar verwachting een niet meer dan normale diffuse achtergrondbelasting uit antropogene en natuurlijke bronnen aanwezig wordt geacht.

Daarmee zijn de Achtergrondwaarden beleidsmatig anders geformuleerd dan de vroegere streefwaarden. De streefwaarden gingen uit van de gehalten zoals die in een onbelaste Nederlandse bodem van nature voorkomen. De Achtergrondwaarden houden er rekening mee, dat de gehalten in de bodem in grote delen van Nederland diffuus beïnvloed zijn door menselijke activiteiten. Met name voor bestrijdingsmiddelen zoals DDD, DDE, DDT en drins heeft dit tot geleid tot hogere Achtergrondwaarden dan de vroegere streefwaarde.

Het Besluit bodemkwaliteit relateert het beleid voor het toepassen van grond en bagger aan de functie van de bodem. Daartoe zijn de bodemfunctieklasses ‘Wonen’ en ‘Industrie’ geïntroduceerd, met bijbehorende maximale waarden. Deze maximale waarden voor de verschillende stoffen zijn samen met de Achtergrondwaarden te vinden in bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit.

Conform de Regeling bodemkwaliteit zijn de rekenkundig gemiddeldes van de verschillende zones in deze bodemkwaliteitskaart getoetst aan de Achtergrondwaarde, de ‘Maximale waarden voor wonen’ (Max_{WONEN}) en de Maximale waarden voor industrie ($Max_{\text{INDUSTRIE}}$). Op basis van deze toetsing zijn de zones ingedeeld in de kwaliteitsklasse ‘Achtergrondwaarde’, ‘Wonen’ of ‘Industrie’ (danwel ‘voldoet niet aan bodemkwaliteitsklasse Industrie). Voor het samenvoegen van verschillende deelgebieden tot dezelfde zone is deze klasse-indeling ook bepalend.

Toetsingsregels

In de Regeling bodemkwaliteit zijn voor de Achtergrondwaarden en de 'Maximale waarden voor wonen' (Max_{WONEN}) toetsingsregels opgenomen, waarbij een beperkt aantal stoffen in geringe mate de norm mag overschrijden. Deze toetsingsregels zijn afhankelijk gesteld van het aantal geanalyseerde stoffen. Voor de 'Maximale waarde voor industrie' ($Max_{INDUSTRIE}$) geldt geen toetsingsregel.

De toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde geldt zowel voor de ontvangende bodem als voor de toe te passen grond.

De toetsingsregel voor Max_{WONEN} geldt alleen voor de beoordeling van de ontvangende bodem en mag niet worden toegepast om de kwaliteit van een partij hergebruiksgrond te bepalen.

Toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde (bij 7 t/m 15 parameters)³:

Maximaal 2 parameters mogen hoger zijn dan de Achtergrondwaarde, mits niet hoger dan 2 x Achtergrondwaarde en niet hoger dan Max_{WONEN}

Toetsingsregel voor Max_{WONEN} (bij 7 t/m 15 parameters):

Maximaal 2 parameters mogen hoger zijn dan Max_{WONEN} , mits niet hoger dan $Max_{WONEN} +$ Achtergrondwaarde en niet hoger dan $Max_{INDUSTRIE}$

In bijlage 4 van dit rapport zijn de Achtergrondwaarde, Max_{WONEN} en $Max_{INDUSTRIE}$ vermeld met de bovengrens van voornoemde toetsingsregels voor de in deze bodemkwaliteitskaart gehanteerde stoffen.

Generiek en gebiedsspecifiek beleid uit Besluit bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit maakt voor het hergebruiksbeleid onderscheid tussen:

- Generiek beleid
- Gebiedsspecifiek beleid

In het Besluit bodemkwaliteit is het beleid voor het toepassen van grond en bagger afhankelijk gesteld van zowel de bodemkwaliteitsklasse als de bodemfunctieklaas van de ontvangende bodem. De strengste is daarbij (in het generieke beleid) maatgevend.

Voorbeeld 1:

Wanneer de bodemkwaliteit van een industrieterrein voldoet aan de Achtergrondwaarde, dan geldt als toepassingseis dat de toe te passen grond ook aan de Achtergrondwaarde dient te voldoen.

Voorbeeld 2:

Wanneer de bodemkwaliteit van een oude dorpskern niet voldoet aan Max_{WONEN} (maar bijv. wel aan $Max_{INDUSTRIE}$), dan geldt als toepassingseis Max_{WONEN} .

³ Voor nikkel en PCB's geldt een afwijkende regel. Voor nikkel en PCB's geldt als bovengrens van de toetsingsregel 2 x Achtergrondwaarde en niet de lagere Max_{WONEN}

Hierboven is de situatie beschreven zoals die geldt in het 'generieke beleid'. Binnen bepaalde grenzen en randvoorwaarden mogen gemeentes besluiten om hiervan af te wijken en voor een deel van hun grondgebied een strenger of juist minder streng beleid te voeren. De gemeenteraad stelt dan 'lokale maximale waarden' vast. In dat geval spreekt het Besluit bodemkwaliteit van 'gebiedsspecifiek beleid'.

5.2 Zones in de bodemkwaliteitskaart

Het grondgebied van de gemeente Baarn is (op basis van statistische bewerkingen en interpretatie van het ruimtelijke patroon van waarnemingen) ingedeeld in de volgende zones:

Zone	Kwaliteitsklasse Bovengrond (0-0,5 m-mv)	Kwaliteitsklasse Ondergrond (0,5-2,0 m-mv)
Zone 1	Industrie	Wonen
Zone 2	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone 3	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
Zone 4	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
Zone 5	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde

De bodemkwaliteitskaart met de begrenzing van de zones is opgenomen in bijlage 12. De totstandkoming van deze zones is nader toegelicht in paragraaf 5.3.

Op basis van de beschikbare analyseresultaten is voor deze zones een aantal statistische kengetallen berekend (diverse percentielwaarden, gemiddelde, lognormaal gemiddelde). De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage 5 t/m 11. De kengetallen zijn apart berekend voor de bovengrond (0-0,5 m-mv) en voor de ondergrond (0,5-2,0 m-mv). Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde zijn meetwaarden lager dan de detectiegrens vervangen door 0,7 x detectiegrens.

De Achtergrondwaarden en de maximale waarden voor wonen en industrie zijn voor veel stoffen afhankelijk van het bodemtype (percentages lutum en organische stof). Om de getallen gemakkelijk met elkaar te kunnen vergelijken, zijn alle statistische kentallen omgerekend naar standaardbodem (lutum=25%, humus=10%). Vermenigvuldiging van het kental met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal.

Een deel van de gemeente is niet gezoneerd. Dit betreft met name het buitengebied ten oosten van de Eem. Voor dit gebied zijn vrijwel geen representatieve onderzoeksgegevens beschikbaar. De beschikbare onderzoeken betreffen met name locaties met bebouwing en bedrijvigheid langs het Zuidereind, die niet representatief zijn voor het agrarische gebied. Overigens komt in het niet gezoneerde gebied vrijwel geen grondverzet voor.

5.3 Toelichting op de zone-indeling

Op basis van de kaart met de bebouwingsgeschiedenis uit bijlage 2 zijn verschillende deelgebieden eerst afzonderlijk bekeken. Vervolgens zijn deelgebieden die op basis van het rekenkundig gemiddelde in dezelfde bodemkwaliteitsklasse vallen samengevoegd tot een beperkt aantal zones.

Zone 1

De statistische kengetallen van zone 1 zijn opgenomen in bijlage 5. De 95-percentielwaarde voor lood en zink is in de bovengrond hoger dan de interventiewaarde. Dit wordt nader besproken in paragraaf 5.4.

Zone 1 bestaat allereerst uit de oudste bebouwing in Baarn (het gedeelte dat in bijlage 2 is aangegeven als 'voor 1940'). De bovengrond van dit gebied valt gemiddeld in klasse industrie. De ondergrond valt gemiddeld in klasse wonen.

De begrenzing van dit gebied is verbeterd ten opzichte van de 'zone 1' uit de voorgaande bodemkwaliteitskaart. Het ruimtelijk patroon van de beschikbare gegevens bevestigt, dat als begrenzing moet worden uitgegaan van de begrenzing op basis van de bebouwingsgeschiedenis.

Bij deze zone is tevens een wijk ten noordoosten van het centrum gevoegd, die is aangelegd in de jaren 50 (Schilderswijk). Voor de meeste woningen in deze wijk vermeldt de BAG als bouwjaar 1952 of 1953. In het bodeminformatiesysteem van de gemeente waren in deze wijk nog geen bodemonderzoeken beschikbaar. In september 2012 is aanvullend onderzoek uitgevoerd, waarbij op 4 locaties in deze wijk de boven- en ondergrond is geanalyseerd. Op basis van dit aanvullend bodemonderzoek valt de bovengrond van deze wijk in klasse industrie, zodat deze wijk in zone 1 is samengevoegd met het oudste deel van Baarn.

Sinds 1 juli 2008 zijn de stoffen barium, kobalt, molybdeen en PCB (som 7) toegevoegd aan het standaard stoffenpakket van de NEN5740.

Voor de bovengrond van zone 1 zijn voor PCB minder dan 20 waarnemingen ingevoerd in de dataset. Op basis van de 18 beschikbare waarnemingen is het gemiddelde voor PCB iets hoger dan de Achtergrondwaarde. Het is niet aannemelijk, dat 2 extra waarnemingen voor PCB tot een andere classificatie van deze zone leiden, aangezien de hoogste waarde voor PCB in deze zone vijf keer zo laag is als $\text{Max}_{\text{INDUSTRIE}}$.

Voor de ondergrond zijn voor alle 'nieuwe' stoffen minder dan 20 analyses beschikbaar. Voor de barium, kobalt en molybdeen zijn meestal in de ondergrond geen gehalten boven de detectiegrens gemeten en zijn geen gehalten boven de Achtergrondwaarde aangetoond. Voor PCB is in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem voor 7 ondergrondmonsters als meetwaarde 0,0049 mg/kgds ingevoerd. Vermoedelijk betreft het hier in werkelijkheid gehalten beneden de detectiegrens. In het aanvullend onderzoek uit september 2012 (4 meetpunten) zijn in de ondergrond geen gehalten PCB boven de detectiegrens aangetoond. Het is niet aannemelijk dat extra waarnemingen voor het 'nieuwe' stoffenpakket in de ondergrond tot een andere zoneclassificatie leiden.

Zone 2

In zone 2 is een aantal deelgebieden samengevoegd, waarvan de bovengrond in klasse wonen valt en de ondergrond gemiddeld aan de Achtergrondwaarde voldoet. De statistische kengetallen van zone 2 zijn opgenomen in bijlage 6.

Het gebied dat in bijlage 2 is aangeduid als 'voor 1940 (villapark)' valt vanwege lood gemiddeld in klasse wonen. De gemiddelde gehalten liggen in dit gebied beduidend lager dan in zone 1.

Aan de noordkant van Baarn liggen wijken die in de periode 1960 – 1975 zijn aangelegd. Op basis van de gegevens uit het gemeentelijk bodeminformatiesysteem is het gemiddelde voor kwik, lood en PAK in de bovengrond van dit gebied iets hoger dan de Achtergrondwaarde, waardoor niet meer aan de toetsingsregel van de Achtergrondwaarde wordt voldaan. Het maakt daarbij niet uit of daarbij wordt gekeken naar de gegevens van de oudste bebouwing van dit gebied (Componistenbuurt) danwel de oostelijke helft van dit gebied.

In deze wijken is in september 2012 aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd, waarin wordt bevestigd dat de bovengrond van dit gebied gemiddeld niet aan de Achtergrondwaarde voldoet. Het gemiddelde voor lood is in de bovengrond van deze wijken hoger dan 2 x Achtergrondwaarde, waardoor het gebied niet aan de toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde voldoet.

In Lage Vuursche was in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem slechts 1 waarneming van de bovengrond beschikbaar. In september 2012 is op vier locaties in Lage Vuursche aanvullend onderzoek uitgevoerd. Afzonderlijk getoetst vallen 3 van de 4 bovengrondmonsters in klasse wonen en voldoet één bovengrondmonster aan de Achtergrondwaarde. Op basis hiervan is Lage Vuursche bij zone 2 gevoegd.

Tot slot maakt de wijk Eemdal deel uit van zone 2. In het bodeminformatiesysteem waren voor deze wijk weinig en overwegend oude gegevens beschikbaar, zodat ook hier aanvullend onderzoek is uitgevoerd. Het gemiddelde van kwik, lood en PAK in de bovengrond is iets hoger dan de Achtergrondwaarde. Afzonderlijk getoetst voldoen 8 van de 17 beschikbare bovengrondanalyses niet aan de Achtergrondwaarde. Op basis hiervan is de wijk Eemdal bij zone 2 gevoegd.

Zone 3

In zone 3 zijn deelgebieden samengevoegd waarvan de boven- en ondergrond gemiddeld aan de Achtergrondwaarde voldoen. De statistische kengetallen van zone 3 zijn opgenomen in bijlage 7.

Zone 3 bestaat uit het gebied ten noorden van de Drakenburgerweg en De Geerweg alsmede een wijk uit de periode 1940-1960 ten zuidoosten van het oude centrum van Baarn.

Ook het sportpark Ter Eem en omgeving voldoet gemiddeld aan de Achtergrondwaarde. Hetzelfde geldt voor het gebied ten oosten van het bedrijfsterrein Noordschil. Dit hele gebied ten noorden van de Drakenburgerweg en De Geerweg is derhalve samengevoegd. Ten noorden van de Drakenburgerweg en De Geerweg liggen verder de bedrijfsterreinen Noordschil en De Drie Eiken. Deze zijn opgenomen in een afzonderlijke zone 5.

Op twee plaatsen loopt de zonegrens op basis van de kaart met de bebouwingsgeschiedenis niet parallel met voornoemde wegen:

- ter hoogte van de Professor Krabbelaan (hier ligt een oude boerderij ten noorden van de Drakenburgerweg die bij zone 2 is getrokken);
- bij de begraafplaats aan de Kerkweg (in dit gebied tussen de Jan Steenlaan en de Vermeerlaan zijn twee bodemonderzoeken beschikbaar die indeling in klasse Achtergrondwaarde rechtvaardigen).

De bebouwing uit de jaren 50 ten zuidoosten van het centrum voldoet in de boven- en ondergrond gemiddeld aan de Achtergrondwaarde. Ook de 80-percentielwaarden van de boven- en ondergrond voldoen aan de toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde. Op basis hiervan is dit gebied bij zone 3 gevoegd.

Het is opvallend, dat deze wijk hierdoor in een schonere klasse valt dan de aangrenzende wijk Eemdal die recenter is aangelegd. Normaliter zijn recentere wijken juist schoner dan oudere wijken. Het verschil in kwaliteit voert vermoedelijk terug op het verschil in bodemopbouw. De wijk uit de jaren 50 is aangelegd op zand aan de rand van de stuwwal, terwijl de wijk Eemdal een ondergrond van klei en veen heeft.

Tot slot is op basis van het aanvullend bodemonderzoek uit september 2012 ook de recente bebouwing tussen de Zwanenweide en de Lepelaarstraat bij deze zone gevoegd.

Zone 4

Zone 4 betreft het onbebouwde bosgebied in de westelijke helft van de gemeente. De statistische kengetallen van zone 4 zijn opgenomen in bijlage 8. Net als in zone 3 voldoen de boven- en ondergrond gemiddeld aan de Achtergrondwaarde.

In de bovengrond is het rekenkundig gemiddelde voor lood en molybdeen hoger dan de Achtergrondwaarde, maar deze gemiddeldes vallen nog binnen de toetsingsregel van de Achtergrondwaarde. Het hogere gemiddelde van molybdeen wordt mogelijk veroorzaakt door als positieve meetwaardes ingevoerde gehalten, die in werkelijkheid beneden de detectiegrens zijn. Hetzelfde speelt vermoedelijk ook voor de invoer van PCB.

Zone 5

Zone 5 betreft de bedrijfsterreinen Noordschil en De Drie Eiken. Deze bedrijfsterreinen ten noorden van de Drakenburgerweg en De Geerweg zijn apart bekeken. Behoudens een aantal lokale verontreinigingen veroorzaakt door bedrijfsactiviteiten voldoen de boven- en ondergrond op deze bedrijfsterreinen gemiddeld aan de Achtergrondwaarde.

De statistische kengetallen van zone 4 zijn opgenomen in bijlage 9. Net als in zone 3 en 4 voldoen de boven- en ondergrond gemiddeld aan de Achtergrondwaarde.

Vanwege het bedrijfsmatige terreingebruik in deze zone geldt voor het gebruik van de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel (milieuhygiënische verklaring) de volgende randvoorwaarde: de kwaliteit van grond die in deze zone vrijkomt moet altijd worden geverifieerd middels verkennend bodemonderzoek.

Nieuw stoffenpakket in de zones 3, 4 en 5

Voor het nieuwe stoffenpakket zijn in de zones 3, 4 en 5 afzonderlijk minder dan 20 waarnemingen beschikbaar. Deze drie zones zijn vanwege het verschil in terreingebruik apart gehouden, maar zouden op basis van de statistische kengetallen ook kunnen worden samengevoegd. Bijlage 10 bevat de statistische kengetallen van de zones 3, 4 en 5 tezamen.

Voor de zones 3, 4 en 5 tezamen zijn wel meer dan 20 waarnemingen beschikbaar van het nieuwe stoffenpakket. Het rekenkundig gemiddelde van PCB komt boven de Achtergrondwaarde uit, maar dit gemiddelde valt nog binnen de toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde. Daarnaast vormt dit berekende gemiddelde een overschatting van het werkelijke gemiddelde door de invoer van gehalten beneden de detectiegrens als positieve meetwaarden.

5.4 Zones met 95-percentielwaarde hoger dan interventiewaarde

De indeling van de zones uit de bodemkwaliteitskaart in verschillende bodemkwaliteitsklassen is gebaseerd op het rekenkundig gemiddelde van de verschillende stoffen. De concentraties van de verschillende stoffen hebben een zekere spreiding en een deel van de waarnemingen in een zone voldoet niet aan de bodemkwaliteitsklasse waarin de zone is ingedeeld.

De meeste partijen grond die binnen een zone vrijkomen voldoen derhalve aan betreffende bodemkwaliteitsklasse, maar af en toe kan het vrij grondverzet ertoe leiden dat een partij grond wordt toegepast die niet aan de toepassingseis van een zone voldoet.

Gemiddeld leidt dit niet tot een verslechtering van de bodemkwaliteit. Het grondverzet levert geen 'nieuwe' verontreiniging op, maar betreft een verplaatsing van al in het milieu aanwezige verontreiniging. Het grondverzet mag er echter niet toe leiden dat op de toepassingslocatie dusdanige milieuhygiënische risico's ontstaan, dat volgens de Wet bodembescherming een spoedige sanering noodzakelijk zou zijn.

Om de kans op dit laatste te minimaliseren is in artikel 4.3.5, lid 3c van de Regeling bodemkwaliteit een toetsing opgenomen van de 95-percentielwaarde van de bodemkwaliteitszone van de plaats van herkomst van de grond. Op basis van de 95-percentielwaarde wordt getoetst of vrij grondverzet op de toepassingslocatie volgens de Wet bodembescherming kan leiden tot een noodzaak tot spoedige sanering.

Een locatie kan in principe alleen spoedeisend zijn wanneer de interventiewaarde wordt overschreden. Voor deze risicobeoordeling is een standaardbeoordeling uitgewerkt in het computerprogramma Sanscrit.

Alleen in zone 1 is de 95-percentielwaarde hoger dan de interventiewaarde, namelijk bij de stoffen lood en zink in de bovengrond. De bovengrond van deze zone valt in bodemkwaliteitsklasse Industrie. Grond met kwaliteitsklasse industrie kan binnen de gemeente Baarn alleen worden hergebruikt in Grootschalige bodemtoepassingen en onder wegen. Met andere woorden: grond uit zone 1 kan alleen zonder partijkeuring op basis van de bodemkwaliteitskaart worden hergebruikt bij ongevoelig terreingebruik.

Volgens de standaardbeoordeling uit Sanscrit (versie 2.1.2) is bij het terreingebruik 'ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie' voor een spoedeisende verontreiniging vanwege humane risico's een loodgehalte benodigd van minimaal 2825 mg/kgds. In zone 1 is de hoogste meetwaarde voor lood in de dataset van de bodemkwaliteitskaart tot dusverre 1400 mg/kgds.

Humane risico's vanwege zink zijn bij dit terreingebruik niet mogelijk volgens de standaardbeoordeling uit Sanscrit.

6 CONCLUSIES

Zone-indeling

In deze bodemkwaliteitskaart is het grondgebied van de gemeente Baarn voor de parameters uit NEN5740 (metalen, PAK, minerale olie) ingedeeld in de volgende zones met een vergelijkbare algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit (toetsing op basis van rekenkundig gemiddelde):

Zone	Kwaliteitsklasse Bovengrond (0-0,5 m-mv)	Kwaliteitsklasse Ondergrond (0,5-2,0 m-mv)
Zone 1	Industrie	Wonen
Zone 2	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone 3	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
Zone 4	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
Zone 5	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde

Het gebied ten oosten van de Eem is niet gezoneerd, aangezien voor dit gebied vrijwel geen representatieve onderzoeksgegevens beschikbaar zijn. Overigens komt in het niet gezoneerde gebied vrijwel geen grondverzet voor.

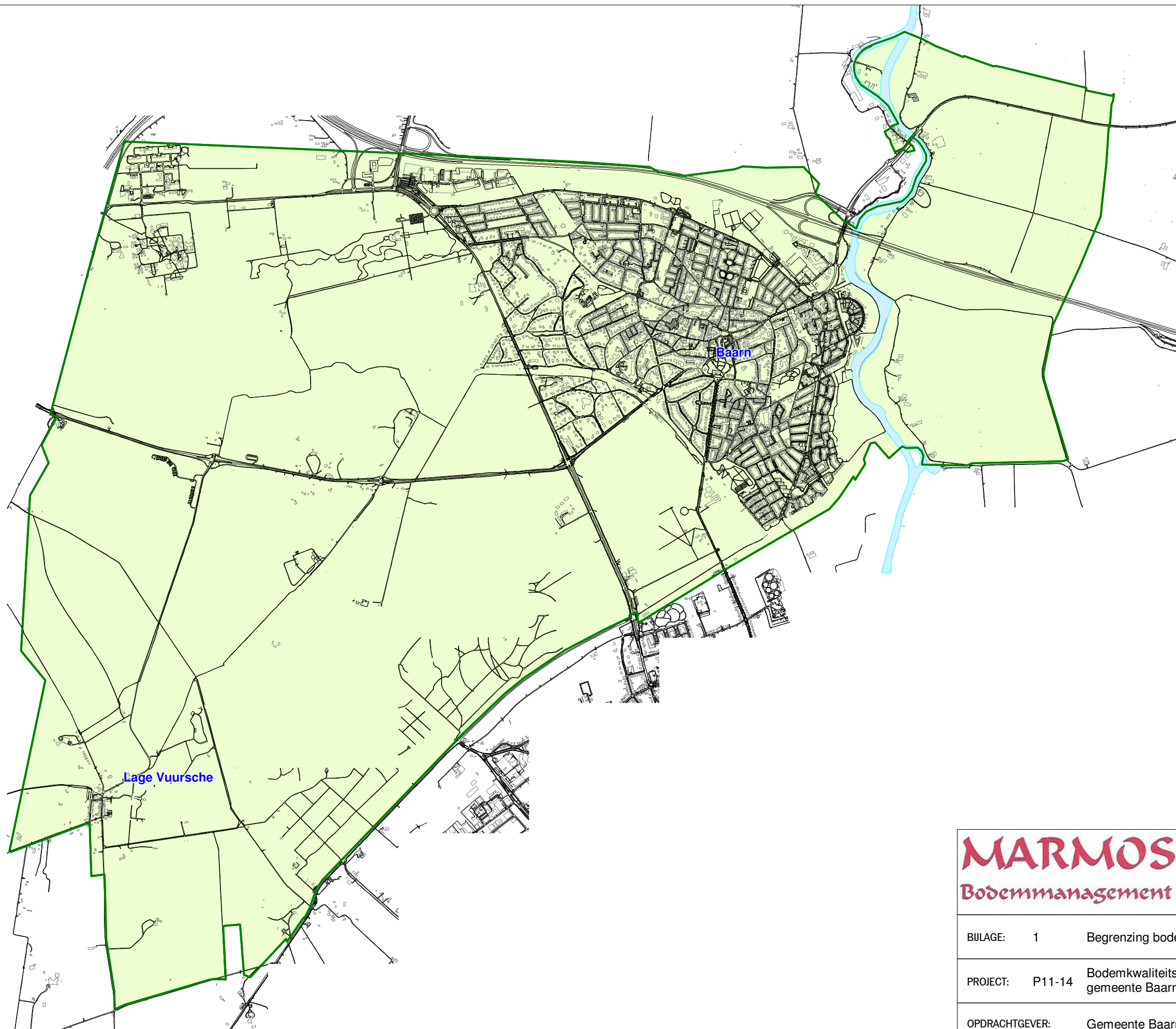
Lokaal afwijkende situaties

Met nadruk wordt erop gewezen, dat in de bodemkwaliteitskaart een gemiddelde achtergrondkwaliteit van grotere gebieden wordt vastgelegd. Plaatselijk kan de bodemkwaliteit hiervan afwijken, bijvoorbeeld in geval van verdachte locaties en in geval van bijmengingen van puin en koolas.

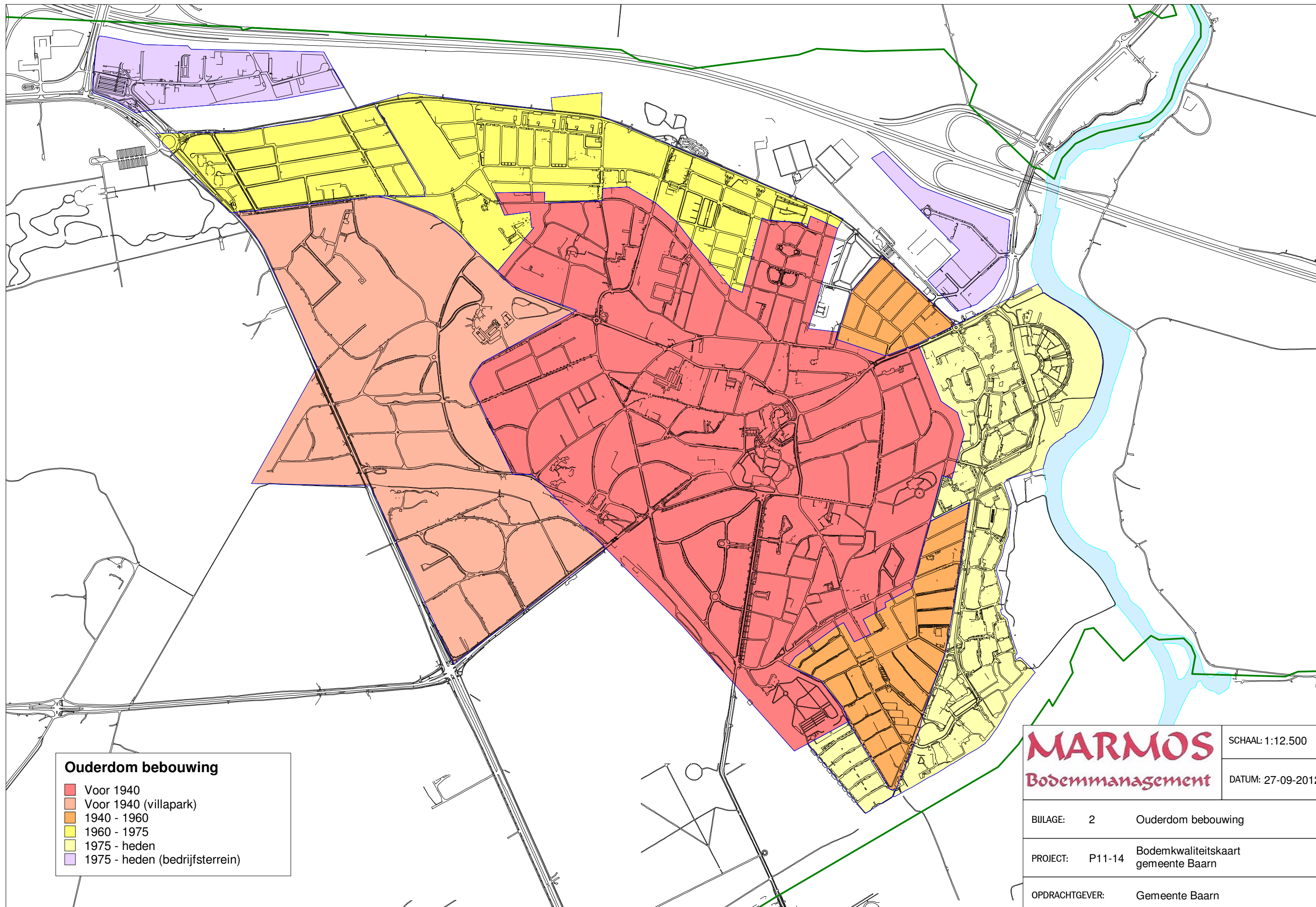
Toepassen van grond op basis van deze bodemkwaliteitskaart is dus pas mogelijk, nadat eerst een historische toets is uitgevoerd. De verdere regels en randvoorwaarden voor het toepassen van grond zijn vastgelegd in de Nota Bodembeheer van de gemeente Baarn.

LITERATUUR

1. Besluit bodemkwaliteit; Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2007, nr. 469.
2. Regeling bodemkwaliteit; Staatscourant, 20 december 2007.
3. Bodemkwaliteitskaart gemeente Baarn; VuurTooren, 25 april 2005.
4. Bodembeheersplan gemeente Baarn; VuurTooren, 25 april 2005.
5. Bodemkwaliteitskaart Eemland; DHV, 2000.
6. Interim-richtlijn Opstellen en toepassen bodemkwaliteitskaarten in het kader van de Vrijstellingsregeling grondverzet; bijlage 1 van de nota "Grond grondig bekeken", ministerie van VROM, juni 1999.
7. Vrijstellingsregeling grondverzet; ministeriële vrijstellingsregeling bij het Bouwstoffenbesluit; 10 september 1999.
8. Nota bodembeheer gemeente Baarn; Marmos Bodemmanagement, 25 juni 2013.
9. Richtlijn bodemkwaliteitskaarten; Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat; gepubliceerd via website NEN, 7 september 2007.
10. NEN5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, januari 2009.
11. NEN5740, Bodem – Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, april 2000, met wijzigingsblad NEN5740:1999/A1: 2008.



MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:30.000
		DATUM: 27-08-2012
BIJLAGE:	1	Begrenzing bodembeheergebied
PROJECT:	P11-14	Bodemkwaliteitskaart gemeente Baarn
OPDRACHTGEVER:	Gemeente Baarn	



BIJLAGE 3: NIET REPRESENTATIEVE RAPPORTEN/ANALYSES

In aanvulling op onderstaande lijst zijn de volgende analysegegevens niet meegenomen bij de statistische berekeningen:
- alle analyses uit rapporten met onderzoekstypes SO (saneringsonderzoek), SP (saneringsplan), SE (saneringsevaluatie)
- alle individuele olie-analyses (monsters die alleen zijn geanalyseerd op minerale olie)

Zone	Rapport-ID	naam / adres rapport	Datum rapport	Toelichting (+ niet representatieve boringen / monsters) Tenzij anders vermeld is het hele rapport niet meegerekend
Zone 1	42	Lindenlaan 29	1-10-1997	Lokale PAK- en olieverontreiniging
	43	Lindenlaan 29	25-3-1997	Nader onderzoek lokale PAK- en olieverontreiniging in ondergrond
	692	Eemnesserweg 13	29-5-2008	Onderzoeksrapport van voormalig adviesbureau Bodemstaete
Zone 2	424	Drakenburgerweg 21	1-7-1992	Lokale bodemverontreiniging (Drakenburgerweg 21)
	425	Drakenburgerweg 21	1-3-1991	Lokale bodemverontreiniging (Drakenburgerweg 21)
	426	Drakenburgerweg 21	1-7-2006	Lokale bodemverontreiniging (Drakenburgerweg 21)
	756	Eemborg 14	1-10-2001	Dubbel ingevoerd (= rapport-ID 551)
Zone 3	679	Ericastraat 10	11-12-2009	Lokale verontreiniging met PAK
Zone 4	303	Torenlaan 127	25-8-1995	Lokale olieverontreiniging (dieseltank)
	429	Hilversumsestraatweg	1-7-1991	Oud onderzoek uit 1991 met voornamelijk separate analyses op koper en lood
	655	Dr Albert Schweitzerweg 1	20-5-2008	Verhoogde PAK-gehalten in deel van rapport door puinbijmengingen
Zone 5	7	Hermesweg 6	22-11-1996	2 separate PAK-analyses niet meegerekend (invoerwaarde: <10 mg/kgds betreft mogelijk minerale olie in plaats van PAK)
	192	Hermesweg 8	1-11-2002	Lokale olieverontreiniging

Bijlage 4: Normering Regeling bodemkwaliteit (inclusief gewijzigde normen per november 2010)

Normen per stof voor standaardbodem (25% lutum en 10% organische stof), in mg/kgds

stofnaam	voormalige Streefwaarde	Achtergrond- waarde	Bovengrens toetsings- regel	maximale waarde wonen	Bovengrens toetsings- regel	maximale waarde industrie	Interventie- waarde
Arseen	29	20	27	27	47	76	76
Cadmium	0,8	0,6	1,2	1,2	1,8	4,3	13
Chroom	100	55	62	62	117	180	180 / 78
Koper	36	40	54	54	94	190	190
Kwik	0,3	0,15	0,3	0,83	0,98	4,8	36 / 4
Lood	85	50	100	210	260	530	530
Nikkel	35	35	70	39	74	100	100
Zink	140	140	200	200	340	720	720
Barium	160	n.v.t.		n.v.t.		n.v.t.	n.v.t.
Kobalt	9	15	30	35	50	190	190
Molybdeen	3	1,5	3	88	89,5	190	190
PAK (10)	1	1,5	3	6,8	8,3	40	40
som PCB's	0,02	0,02	0,04	0,02	0,04	0,5	1
minerale olie	50	190	190	190	380	500	5000

A	B	C
15	0,4	0,4
0,4	0,007	0,021
50	2	0
15	0,6	0,6
0,2	0,0034	0,0017
50	1	1
10	1	0
50	3	1,5
30	5	0
2	0,28	0
n.v.t. (geen bodemtypecorrectie)		

Toetsingsregel achtergrondwaarde (bij 7 t/m 15 parameters):

Maximaal 2 parameters mogen hoger zijn dan AW, mits niet hoger dan 2 x AW en niet hoger dan maximale waarde voor bodemfunctie wonen (nikkel en PCB's: afwijkende toetsingsregel)

Toetsingsregel maximale waarde wonen (bij 7 t/m 15 parameters):

Maximaal 2 parameters mogen hoger zijn dan maximale waarde wonen, mits niet hoger dan maximale waarde wonen + AW en niet hoger dan maximale waarde voor bodemfunctie industrie

Formule bodemtypecorrectie metalen:

Gehalte(standaardbodem) = Gehalte(y) / [{ A + B x %lutum(y) + C x %humus(y) } / { A + 25 x B + 10 x C }]

Formule bodemtypecorrectie organische verbindingen:

Gehalte(standaardbodem) = Gehalte(y) x { 10 / %humus(y) }

Bij een percentage lutum of organische stof lager dan 2% wordt een minimumpercentage van 2% gehanteerd.

Bij PAK(10) wordt bij een percentage organische stof lager dan 10% geen bodemtypecorrectie toegepast.

Voor organische verbindingen wordt bij een percentage organische stof hoger dan 30% een maximumpercentage van 30% gehanteerd.

Interventiewaarden uit Circulaire bodemsanering 2009

Voor chroom gelden aparte interventiewaarden voor chroom III en chroom IV

Voor kwik gelden aparte interventiewaarden voor anorganisch en organisch kwik

BIJLAGE 5: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE 1

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	117	7,66	6,56	«det	«det	6,63	7,29	8,52	10,67	0,60
Cadmium	139	0,56	0,50	«det	«det	0,62	0,64	0,80	0,85	0,63
Chroom	114	15,89	14,45	«det	«det	12,02	12,85	19,26	25,20	0,56
Koper	152	38,17	27,27	15,50	26,87	42,71	51,44	66,99	89,16	0,52
Kwik	138	0,40	0,26	0,08	0,28	0,52	0,57	0,71	0,83	0,71
Lood	224	276,66	179,05	112,56	211,52	334,28	407,94	556,76	710,11	0,66
Nikkel	137	17,04	13,85	«det	13,15	17,80	18,57	22,84	30,68	0,37
Zink	191	334,71	224,53	114,55	242,31	418,54	484,63	726,94	961,54	0,45
Barium	21	140,68	109,38	52,98	151,87	169,52	176,59	247,22	339,05	0,28
Kobalt	22	8,12	7,36	«det	«det	3,48	3,56	5,18	12,57	0,31
Molybdeen	22	1,56	1,24	«det	«det	«det	«det	1,50	1,50	1,00
PAK (10)	179	9,34	3,04	1,25	4,00	9,85	11,00	22,20	33,20	1,00
Minerale olie	76	158,21	85,38	«det	«det	132,86	172,35	287,26	581,70	0,35
PCB (7)	18	0,025	0,018	«det	«det	0,014	0,014	0,015	0,037	0,35
Lutum	111	2,78	2,42	2,00	2,20	3,00	3,50	5,70	5,70	1,00
Humus	117	3,48	2,85	2,20	3,00	4,10	4,38	5,72	10,00	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	73	6,83	5,89	«det	«det	«det	«det	5,08	6,98	0,59
Cadmium	87	0,42	0,38	«det	«det	«det	«det	«det	0,17	0,60
Chroom	73	12,48	10,76	«det	«det	«det	3,22	9,81	12,53	0,56
Koper	89	13,38	9,93	«det	«det	14,85	16,59	31,67	43,55	0,51
Kwik	87	0,23	0,11	«det	«det	0,11	0,14	0,28	0,48	0,71
Lood	117	88,98	39,21	«det	32,27	87,59	102,96	239,73	362,67	0,65
Nikkel	87	9,71	8,88	«det	«det	8,25	9,63	13,52	15,90	0,37
Zink	100	97,52	58,86	17,39	53,86	122,87	157,09	197,94	247,99	0,45
Barium	13	44,26	42,96	«det	«det	52,00	56,16	61,70	65,17	0,29
Kobalt	14	8,03	7,48	«det	«det	«det	«det	«det	«det	0,31
Molybdeen	14	1,01	0,91	«det	«det	«det	«det	«det	0,43	1,00
PAK (10)	77	3,32	0,51	«det	0,35	1,00	1,79	7,04	9,64	1,00
Minerale olie	47	104,45	80,89	«det	«det	«det	«det	112,29	147,32	0,24
PCB (7)	11	0,021	0,021	«det	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,24
Lutum	58	2,94	2,16	1,50	2,00	2,78	3,18	4,23	6,28	1,00
Humus	58	2,37	1,85	1,15	2,00	3,00	3,30	4,16	4,66	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 6: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE 2

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	87	8,43	6,96	<det	<det	5,26	7,35	11,00	23,56	0,64
Cadmium	114	0,48	0,42	<det	<det	<det	0,31	0,78	0,95	0,64
Chroom	85	19,23	16,02	<det	8,67	16,03	23,23	24,54	49,07	0,61
Koper	129	23,22	17,85	10,70	17,83	28,52	32,80	44,57	50,98	0,56
Kwik	115	0,16	0,13	<det	0,10	0,17	0,20	0,29	0,40	0,74
Lood	131	112,70	77,38	44,92	75,35	129,69	159,40	275,33	326,05	0,69
Nikkel	112	14,92	11,93	2,53	11,24	16,30	17,94	22,48	37,55	0,44
Zink	134	156,43	101,67	49,55	98,12	170,25	257,09	343,44	469,04	0,51
Barium	29	86,77	68,23	40,20	61,64	104,51	113,62	149,00	207,95	0,37
Kobalt	29	7,75	7,49	<det	<det	<det	<det	7,59	9,71	0,40
Molybdeen	29	1,24	1,17	<det	<det	<det	<det	1,50	1,50	1,00
PAK (10)	105	3,63	1,21	0,54	1,10	2,40	3,16	5,36	13,40	1,00
Minerale olie	51	116,78	91,40	<det	<det	64,74	64,74	132,72	275,14	0,31
PCB (7)	28	0,018	0,017	<det	<det	0,016	0,019	0,024	0,029	0,31
Lutum	103	5,57	3,36	2,15	2,60	4,65	5,00	12,20	33,10	1,00
Humus	103	3,09	2,80	2,20	2,60	3,95	4,00	4,50	5,99	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	60	8,80	6,64	<det	<det	<det	3,33	15,15	30,30	0,66
Cadmium	83	0,37	0,33	<det	<det	<det	<det	<det	0,43	0,68
Chroom	59	18,05	13,87	<det	<det	10,17	11,78	27,22	49,64	0,62
Koper	88	12,00	9,39	<det	<det	15,06	19,69	27,66	32,75	0,59
Kwik	84	0,11	0,09	<det	<det	0,11	0,13	0,19	0,21	0,76
Lood	86	36,55	23,58	<det	16,90	45,42	50,70	89,43	109,50	0,71
Nikkel	84	14,84	10,46	<det	8,63	13,86	14,97	22,30	63,09	0,46
Zink	88	63,00	42,06	<det	28,05	83,67	102,84	165,67	223,91	0,53
Barium	25	43,10	35,97	<det	<det	43,10	51,21	72,51	80,62	0,39
Kobalt	25	9,58	8,11	<det	<det	5,77	7,21	19,18	23,42	0,42
Molybdeen	25	1,16	1,13	<det	<det	<det	<det	0,30	1,50	1,00
PAK (10)	59	0,85	0,32	<det	0,14	0,52	0,83	1,38	2,31	1,00
Minerale olie	36	62,08	57,17	<det	<det	<det	<det	48,45	48,45	0,41
PCB (7)	24	0,012	0,012	<det	<det	<det	<det	0,012	0,012	0,41
Lutum	70	6,23	3,12	1,30	2,50	4,68	5,12	19,39	35,00	1,00
Humus	70	4,13	1,81	1,00	1,95	2,50	2,70	6,40	11,00	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 7: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE 3

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	39	7,35	6,52	«det	«det	4,39	4,39	6,73	10,28	0,68
Cadmium	49	0,39	0,36	«det	«det	«det	«det	0,26	0,46	0,72
Chroom	34	11,92	11,09	«det	9,16	13,07	13,58	14,77	15,87	0,63
Koper	49	13,73	11,53	7,28	11,17	17,81	19,10	24,93	31,08	0,62
Kwik	49	0,11	0,10	«det	«det	0,07	0,08	0,11	0,19	0,77
Lood	49	47,65	37,77	27,39	39,72	61,63	66,83	83,54	95,32	0,73
Nikkel	44	9,03	8,35	«det	«det	9,73	10,86	12,48	14,64	0,47
Zink	49	67,17	54,52	39,66	54,08	73,91	77,52	105,28	173,06	0,55
Barium	10	60,63	52,37	41,96	47,60	67,01	68,14	79,92	123,88	0,40
Kobalt	10	7,58	7,45	«det	«det	«det	«det	«det	2,52	0,42
Molybdeen	10	1,05	1,05	«det	«det	«det	«det	«det	«det	1,00
PAK (10)	42	1,26	0,68	0,30	0,62	1,50	1,94	3,15	4,39	1,00
Minerale olie	28	56,43	52,29	«det	«det	«det	«det	66,94	105,85	0,57
PCB (7)	10	0,009	0,009	«det	«det	0,009	0,009	0,009	0,009	0,57
Lutum	31	6,37	5,11	2,45	5,00	10,20	10,20	10,20	10,20	1,00
Humus	31	5,69	4,13	2,00	6,40	9,00	9,00	9,00	9,00	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	26	9,37	8,45	«det	«det	«det	«det	«det	6,69	0,60
Cadmium	35	0,39	0,35	«det	«det	«det	«det	«det	«det	0,60
Chroom	26	9,47	7,88	«det	«det	«det	«det	7,57	11,05	0,57
Koper	35	8,66	8,02	«det	«det	«det	10,71	14,99	16,33	0,51
Kwik	35	0,09	0,08	«det	«det	«det	«det	0,02	0,17	0,72
Lood	35	21,90	17,22	«det	«det	28,93	31,98	48,42	56,50	0,66
Nikkel	35	9,70	8,31	«det	«det	«det	«det	10,40	15,63	0,39
Zink	35	35,49	23,81	«det	«det	42,45	52,68	89,25	106,22	0,46
Barium	9	50,64	44,73	«det	«det	47,81	66,93	98,81	105,18	0,31
Kobalt	9	10,40	9,76	«det	«det	«det	«det	«det	9,46	0,34
Molybdeen	9	1,05	1,05	«det	«det	«det	«det	«det	«det	1,00
PAK (10)	30	1,00	0,10	«det	0,01	0,36	0,37	1,91	2,22	1,00
Minerale olie	26	146,01	139,52	«det	«det	«det	«det	«det	«det	0,21
PCB (7)	9	0,023	0,023	«det	«det	0,023	0,023	0,023	0,023	0,21
Lutum	27	3,73	3,35	3,45	3,50	3,50	4,06	5,44	6,24	1,00
Humus	27	2,09	1,79	1,95	2,00	2,00	2,00	2,54	4,49	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 8: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE 4

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	44	6,30	5,38	«det	«det	«det	«det	«det	3,04	0,63
Cadmium	57	0,39	0,36	«det	«det	«det	0,15	0,40	0,64	0,69
Chroom	44	13,53	11,97	«det	«det	5,64	7,22	11,31	12,09	0,55
Koper	57	16,05	13,02	«det	12,59	19,78	21,22	30,56	36,32	0,56
Kwik	57	0,12	0,09	«det	«det	0,12	0,14	0,17	0,26	0,72
Lood	53	57,74	39,71	20,39	36,40	68,44	91,74	152,90	174,74	0,69
Nikkel	57	10,40	8,77	«det	«det	8,25	10,13	15,85	19,26	0,36
Zink	57	77,09	54,84	23,11	46,22	90,34	118,91	139,50	231,10	0,48
Barium	13	133,72	104,48	53,33	81,77	195,53	216,86	242,45	303,60	0,28
Kobalt	13	12,68	10,79	«det	9,78	14,67	15,64	18,38	26,98	0,31
Molybdeen	13	1,60	1,48	«det	1,50	1,50	1,50	2,70	3,24	1,00
PAK (10)	56	1,18	0,42	0,08	0,32	0,74	0,99	1,60	1,90	1,00
Minerale olie	29	69,65	46,63	«det	35,39	63,69	123,85	144,02	167,73	0,57
PCB (7)	11	0,017	0,011	0,009	0,009	0,009	0,009	0,017	0,054	0,57
Lutum	25	2,72	2,08	1,30	2,00	2,80	2,90	3,66	4,22	1,00
Humus	25	5,65	4,87	3,20	4,10	8,20	8,86	11,70	11,70	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	28	5,55	5,02	«det	«det	«det	«det	«det	«det	0,57
Cadmium	38	0,42	0,38	«det	«det	«det	«det	«det	0,29	0,58
Chroom	29	14,41	12,71	«det	«det	«det	«det	5,93	9,07	0,54
Koper	38	10,62	8,93	«det	«det	«det	«det	13,41	26,30	0,48
Kwik	37	0,09	0,08	«det	«det	«det	0,07	0,13	0,18	0,70
Lood	32	19,06	15,92	«det	«det	«det	14,77	41,64	53,66	0,64
Nikkel	37	12,74	9,35	«det	«det	«det	8,46	16,39	30,80	0,34
Zink	38	44,48	29,93	«det	«det	29,59	38,35	80,01	171,04	0,42
Barium	9	124,22	84,55	«det	58,13	77,50	190,65	360,38	360,38	0,26
Kobalt	9	16,25	12,93	«det	10,55	16,88	24,05	36,28	39,23	0,28
Molybdeen	9	1,37	1,28	«det	«det	1,50	1,50	1,80	2,40	1,00
PAK (10)	32	0,62	0,15	«det	«det	0,10	0,10	0,35	0,35	1,00
Minerale olie	16	164,91	106,50	«det	«det	95,56	95,56	269,97	527,99	0,21
PCB (7)	8	0,025	0,024	0,023	0,023	0,023	0,023	0,030	0,039	0,21
Lutum	14	1,29	1,16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,77	2,77	1,00
Humus	14	2,09	1,55	0,95	1,85	2,35	2,86	4,73	5,41	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 9: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE 5

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	27	7,52	6,87	«det	«det	«det	3,07	5,75	6,24	0,57
Cadmium	36	0,43	0,33	«det	«det	«det	«det	0,17	0,60	0,58
Chroom	22	13,77	12,03	7,62	11,08	15,19	16,18	18,25	18,28	0,54
Koper	36	18,42	12,01	2,06	12,90	25,28	26,83	34,05	46,44	0,48
Kwik	36	0,13	0,11	«det	«det	0,13	0,14	0,17	0,20	0,70
Lood	33	29,53	19,09	3,14	23,58	42,44	52,82	66,02	76,71	0,64
Nikkel	31	11,89	11,00	7,97	9,28	13,34	15,95	22,03	22,90	0,34
Zink	36	74,12	47,03	11,53	44,92	98,11	111,11	141,85	171,40	0,42
Barium	16	80,52	62,15	«det	42,24	100,80	115,20	136,32	193,92	0,26
Kobalt	9	11,96	11,66	«det	«det	«det	«det	17,44	17,44	0,29
Molybdeen	9	0,95	0,81	«det	«det	«det	«det	«det	«det	1,00
PAK (10)	27	0,75	0,27	0,04	0,30	0,47	0,54	0,92	2,74	1,00
Minerale olie	27	122,19	90,39	«det	«det	«det	9,40	81,00	93,50	0,20
PCB (7)	8	0,027	0,026	«det	«det	0,019	0,022	0,025	0,025	0,20
Lutum	22	2,07	1,64	1,00	1,15	2,00	2,40	3,00	4,71	1,00
Humus	22	1,32	1,14	0,90	1,00	2,00	2,00	2,38	2,78	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	9	5,98	5,54	«det	«det	«det	«det	«det	«det	0,57
Cadmium	17	0,32	0,28	«det	«det	«det	«det	«det	«det	0,58
Chroom	9	13,60	12,57	«det	6,48	11,11	11,78	13,48	14,89	0,54
Koper	17	9,47	8,73	«det	«det	4,14	10,59	15,93	16,92	0,48
Kwik	17	0,11	0,09	«det	«det	0,13	0,14	0,20	0,29	0,70
Lood	15	22,38	16,89	«det	«det	11,41	17,31	34,00	62,18	0,64
Nikkel	17	11,72	10,34	«det	9,04	10,50	11,20	13,01	20,42	0,34
Zink	17	31,60	27,31	«det	«det	23,73	27,53	49,36	58,85	0,42
Barium	10	41,66	41,30	«det	«det	«det	«det	32,55	39,53	0,26
Kobalt	8	11,32	10,93	«det	«det	«det	«det	«det	9,11	0,28
Molybdeen	8	1,05	1,05	«det	«det	«det	«det	«det	«det	1,00
PAK (10)	11	0,27	0,22	«det	«det	0,21	0,35	0,37	0,38	1,00
Minerale olie	14	106,89	86,09	«det	«det	«det	«det	20,70	53,15	0,20
PCB (7)	7	0,028	0,027	«det	«det	«det	0,013	0,025	0,025	0,20
Lutum	11	1,65	1,51	«det	1,00	2,00	2,00	2,20	3,00	1,00
Humus	11	1,26	1,08	0,70	1,00	1,90	2,00	2,00	2,00	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 10: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONES 3, 4 EN 5 SAMENGEVOEGD

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	110	7,00	6,13	«det	«det	«det	3,16	5,21	8,93	0,63
Cadmium	142	0,40	0,35	«det	«det	«det	«det	0,30	0,60	0,66
Chroom	100	12,91	11,59	«det	6,47	11,56	13,07	15,71	17,08	0,58
Koper	142	15,74	12,22	«det	12,20	19,74	22,97	30,51	35,89	0,56
Kwik	142	0,12	0,10	«det	«det	0,10	0,12	0,16	0,20	0,73
Lood	135	47,70	32,68	18,18	34,91	63,28	69,82	98,04	148,81	0,69
Nikkel	132	10,01	8,89	«det	«det	10,01	12,46	15,01	19,38	0,40
Zink	142	72,48	52,28	22,44	52,01	85,16	99,13	132,58	222,84	0,49
Barium	39	84,86	65,43	24,83	58,96	96,20	109,85	202,95	219,08	0,32
Kobalt	32	10,23	9,42	«det	«det	10,54	12,93	14,44	15,79	0,35
Molybdeen	32	1,25	1,12	«det	«det	0,26	1,50	1,50	2,18	1,00
PAK (10)	125	1,12	0,45	0,15	0,36	0,96	1,02	1,96	3,44	1,00
Minerale olie	84	72,33	54,69	«det	«det	41,05	44,99	152,06	179,28	0,44
PCB (7)	29	0,015	0,012	«det	0,011	0,011	0,011	0,011	0,018	0,44
Lutum	78	3,99	2,78	1,30	2,35	4,68	8,62	10,20	10,20	1,00
Humus	78	4,45	3,03	1,73	3,05	8,50	9,00	9,00	11,70	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

ONDERGROND (0,50 - 2,0 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	63	7,26	6,33	«det	«det	«det	«det	«det	«det	0,58
Cadmium	90	0,39	0,35	«det	«det	«det	«det	«det	0,02	0,59
Chroom	64	12,24	10,47	«det	«det	«det	3,22	10,80	12,35	0,55
Koper	90	9,65	8,56	«det	«det	«det	6,88	16,02	19,61	0,49
Kwik	89	0,10	0,08	«det	«det	«det	0,01	0,14	0,18	0,70
Lood	82	20,96	16,69	«det	«det	20,23	26,14	46,36	58,89	0,64
Nikkel	89	11,30	9,11	«det	«det	8,31	8,70	14,13	18,34	0,36
Zink	90	38,60	26,99	«det	«det	33,33	42,30	80,69	124,37	0,43
Barium	28	69,13	52,64	«det	«det	53,87	53,87	113,12	261,07	0,28
Kobalt	26	12,52	11,06	«det	«det	9,45	10,19	22,36	30,99	0,30
Molybdeen	26	1,16	1,12	«det	«det	«det	«det	0,00	1,50	1,00
PAK (10)	73	0,72	0,14	«det	«det	0,22	0,35	0,39	1,78	1,00
Minerale olie	56	146,96	118,43	«det	«det	«det	«det	92,50	218,75	0,20
PCB (7)	24	0,026	0,026	«det	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,20
Lutum	52	2,63	2,13	1,00	2,05	3,50	3,50	4,18	5,50	1,00
Humus	52	1,92	1,55	1,00	2,00	2,00	2,00	2,59	5,30	1,00

NORMERING (standaardbodem)

Achtergrond-waarde	Max.waarde Wonen	Max.waarde Industrie
20	27	76
0,6	1,2	4,3
55	62	180
40	54	190
0,15	0,83	4,8
50	210	530
35	39	100
140	200	720
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	35	190
1,5	88	190
1,5	6,8	40
190	190	500
0,02	0,02	0,5

eenheid
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
mg / kg.ds
%

Statistische kengetallen hoger dan de Achtergrondwaarde (AW) zijn in een lichtgeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Wonen zijn in een donkergeel kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Maximale waarde voor Industrie zijn in een oranje kader weergegeven
Statistische kengetallen hoger dan de Interventiewaarde zijn in een rood kader weergegeven

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

De kengetallen zijn omgerekend naar standaardbodem (lutum=25, humus=10)
Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal

BIJLAGE 11: BETROUWBAARHEIDSINTERVALLEN VAN HET GEMIDDELDE

In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten is vastgelegd, dat in een bodemkwaliteitskaart naast het gemiddelde tevens de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde dienen te worden vermeld. Ter voldoening hieraan zijn in deze bijlage het gemiddelde en de onder- en bovenzijde van het 80%-, 90%- en 95%-betrouwbaarheidsinterval opgenomen.

Betekenis van de betrouwbaarheidsintervallen

De voor de bodemkwaliteitskaart gehanteerde dataset vormt een steekproef van de werkelijke bodemkwaliteit (in statistische termen: de populatie) zoals die in de verschillende zones voorkomt. De per zone bepaalde rekenkundige gemiddeldes zijn een statistische voorspelling van het gemiddelde zoals dat in werkelijkheid in de zone voorkomt.

Een betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde van 80% wil zeggen, dat er 80% kans is dat het werkelijke gemiddelde van de zone (de populatie) binnen het desbetreffende interval ligt.

Berekeningswijze betrouwbaarheidsintervallen

De betrouwbaarheidsintervallen worden bepaald op basis van het berekende gemiddelde, de standaarddeviatie en het aantal waarnemingen van een zone.

De formule voor het berekenen van de betrouwbaarheidsintervallen is als volgt:

Betrouwbaarheidsinterval = Gemiddelde $\pm$ Z * Standaardfout

Standaardfout = Standaarddeviatie / $\sqrt{N}$

Z = een factor die de oppervlakte beschrijft onder de curve van een normale verdeling (Gauss-kromme).

Voor 80% bedraagt Z: 1,282

Voor 90% bedraagt Z: 1,645

Voor 95% bedraagt Z: 1,96

N = Aantal waarnemingen

Een rekenvoorbeeld

In een zone met 100 waarnemingen bedraagt het rekenkundig gemiddelde van lood 30 mg/kgds, met een standaarddeviatie van 20 mg/kgds.

De standaardfout bedraagt $20 / \sqrt{100} = 20 / 10 = 2$

80% betrouwbaarheidsinterval = $30 \pm 1,282 * 2$

→ het werkelijke gemiddelde ligt met 80% betrouwbaarheid binnen het interval 27,44 – 32,66 mg/kgds

95% betrouwbaarheidsinterval = $30 \pm 1,96 * 2$

→ het werkelijke gemiddelde ligt met 95% betrouwbaarheid binnen het interval 26,1 – 33,9 mg/kgds

Randvoorwaarde: Normale verdeling

In de statistiek geldt als voorwaarde om gebruik te mogen maken van het gemiddelde en de standaarddeviatie, dat de gegevens een normale verdeling moeten hebben. In het algemeen wordt hieraan niet voldaan. Er is eerder sprake van een lognormale verdeling. In bodemkwaliteitskaarten ligt het lognormaal gemiddelde meestal dichter bij de mediaan dan het gewone rekenkundig gemiddelde. Vooral voor de kritische parameters die bepalend zijn voor de zone-indeling ligt het rekenkundig gemiddelde eerder in de buurt van de 75-percentielwaarde of 80-percentielwaarde.

De percentielwaarden vormen een betere indicatie van de bandbreedte aan voorkomende concentraties dan de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde en de standaarddeviatie, aangezien in het algemeen niet wordt voldaan aan de voorwaarde van een normale verdeling. De statistische betekenis van de betrouwbaarheidsintervallen is derhalve beperkt.

NB. Wanneer de berekening van de onderzijde van een betrouwbaarheidsinterval een negatieve waarde oplevert, is deze waarde in onderhavige bijlage vervangen door 0 aangezien negatieve gehalten niet voor kunnen komen.

Legenda van de tabel

N	aantal waarnemingen
normgem	rekenkundig gemiddelde
normsd	standaarddeviatie
betr80	onderzijde 80% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr90	onderzijde 90% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr95	onderzijde 95% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr80b	bovenzijde 80% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr90b	bovenzijde 90% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde
betr95b	bovenzijde 95% betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde

BIJLAGE 11: BETROUWBAARHEIDSINTERVALLEN VAN HET GEMIDDELDE (ZONDER BODEMTYPECORRECTIE)

	zonenaam	stof	N	normsd	bet95	bet90	bet80	normgem	bet80b	bet90b	bet95b
Bovengrond	Zone 1	AS	117	2,72	4,13	4,21	4,30	4,62	4,95	5,04	5,12
	Zone 1	CD	139	0,22	0,31	0,32	0,33	0,35	0,38	0,38	0,39
	Zone 1	CR	114	3,68	8,15	8,26	8,39	8,83	9,27	9,40	9,50
	Zone 1	CU	152	21,99	16,39	16,95	17,60	19,89	22,18	22,82	23,38
	Zone 1	HG	138	0,43	0,21	0,22	0,24	0,28	0,33	0,35	0,36
	Zone 1	PB	224	179,55	159,60	163,37	167,73	183,11	198,49	202,84	206,62
	Zone 1	NI	137	8,48	4,80	5,03	5,29	6,22	7,15	7,41	7,64
	Zone 1	ZN	191	149,39	130,76	134,16	138,09	151,94	165,80	169,73	173,13
	Zone 1	BA	21	27,50	28,07	29,96	32,14	39,83	47,53	49,70	51,60
	Zone 1	CO	22	1,02	2,08	2,15	2,23	2,51	2,79	2,87	2,93
	Zone 1	MO	22	2,00	0,72	0,86	1,01	1,56	2,11	2,26	2,40
	Zone 1	PAK	179	18,13	6,68	7,11	7,60	9,34	11,08	11,57	12,00
	Zone 1	OLIE	76	78,75	37,37	40,22	43,50	55,08	66,66	69,94	72,78
	Zone 1	PCB	18	0,011	0,003	0,004	0,005	0,009	0,012	0,013	0,014
	Zone 1	LUTUM	111	1,68	2,47	2,52	2,57	2,78	2,98	3,04	3,09
	Zone 1	HUMUS	117	2,45	3,04	3,11	3,19	3,48	3,77	3,85	3,93
	Zone 2	AS	87	3,64	4,60	4,73	4,87	5,37	5,87	6,01	6,13
	Zone 2	CD	114	0,19	0,27	0,28	0,29	0,31	0,33	0,34	0,34
	Zone 2	CR	85	8,63	9,92	10,22	10,56	11,76	12,96	13,30	13,59
	Zone 2	CU	129	12,26	10,91	11,25	11,64	13,02	14,41	14,80	15,14
	Zone 2	HG	115	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14
	Zone 2	PB	131	79,24	64,20	66,39	68,90	77,77	86,65	89,16	91,34
	Zone 2	NI	112	5,88	5,55	5,72	5,92	6,64	7,35	7,55	7,73
	Zone 2	ZN	134	88,18	64,78	67,18	69,94	79,71	89,48	92,24	94,64
	Zone 2	BA	29	27,30	22,44	24,04	25,88	32,38	38,88	40,72	42,32
	Zone 2	CO	29	0,87	2,75	2,80	2,86	3,07	3,27	3,33	3,38
	Zone 2	MO	29	0,53	1,04	1,07	1,11	1,24	1,36	1,40	1,43
	Zone 2	PAK	105	11,49	1,43	1,78	2,19	3,63	5,07	5,47	5,83
	Zone 2	OLIE	51	44,54	23,85	25,82	28,08	36,08	44,07	46,34	48,30
	Zone 2	PCB	28	0,001	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006
	Zone 2	LUTUM	103	8,09	4,00	4,26	4,55	5,57	6,59	6,88	7,13
	Zone 2	HUMUS	103	1,42	2,81	2,86	2,91	3,09	3,27	3,32	3,36

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	Zone 3	AS	39	2,26	4,32	4,43	4,56	5,03	5,49	5,62	5,74
	Zone 3	CD	49	0,08	0,25	0,26	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30
	Zone 3	CR	34	2,68	6,57	6,72	6,89	7,48	8,07	8,23	8,38
	Zone 3	CU	49	5,39	6,97	7,21	7,49	8,48	9,47	9,75	9,99
	Zone 3	HG	49	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10
	Zone 3	PB	49	24,30	27,99	29,09	30,35	34,80	39,25	40,51	41,60
	Zone 3	NI	44	2,10	3,60	3,70	3,82	4,23	4,63	4,75	4,85
	Zone 3	ZN	49	29,88	28,89	30,24	31,79	37,26	42,73	44,28	45,63
	Zone 3	BA	10	16,27	14,12	15,74	17,61	24,20	30,79	32,66	34,28
	Zone 3	CO	10	0,71	2,75	2,82	2,90	3,19	3,48	3,56	3,63
	Zone 3	MO	10	0,00	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	Zone 3	PAK	42	1,62	0,77	0,85	0,94	1,26	1,59	1,68	1,76
	Zone 3	OLIE	28	13,10	27,27	28,05	28,95	32,12	35,29	36,19	36,97
	Zone 3	PCB	10	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	Zone 3	LUTUM	31	3,77	5,05	5,26	5,51	6,37	7,24	7,49	7,70
	Zone 3	HUMUS	31	3,73	4,38	4,59	4,83	5,69	6,55	6,79	7,00
	Zone 4	AS	44	3,02	3,09	3,24	3,40	3,99	4,57	4,74	4,88
	Zone 4	CD	57	0,11	0,24	0,24	0,25	0,27	0,28	0,29	0,29
	Zone 4	CR	44	3,25	6,54	6,70	6,87	7,50	8,13	8,31	8,46
	Zone 4	CU	57	6,62	7,21	7,48	7,80	8,93	10,05	10,37	10,65
	Zone 4	HG	57	0,08	0,07	0,07	0,07	0,09	0,10	0,10	0,11
	Zone 4	PB	53	35,93	29,98	31,53	33,32	39,65	45,98	47,77	49,33
	Zone 4	NI	57	3,72	2,81	2,97	3,15	3,78	4,41	4,59	4,74
	Zone 4	ZN	57	37,57	26,94	28,51	30,31	36,69	43,07	44,88	46,45
	Zone 4	BA	13	29,37	21,65	24,22	27,17	37,62	48,06	51,01	53,58
	Zone 4	CO	13	2,77	2,39	2,63	2,91	3,89	4,88	5,15	5,40
	Zone 4	MO	13	0,79	1,17	1,24	1,32	1,60	1,89	1,97	2,03
	Zone 4	PAK	56	2,72	0,47	0,58	0,71	1,18	1,64	1,78	1,89
	Zone 4	OLIE	29	48,49	21,72	24,55	27,82	39,37	50,91	54,18	57,02
	Zone 4	PCB	11	0,014	0,001	0,003	0,004	0,009	0,015	0,016	0,018
	Zone 4	LUTUM	25	3,13	1,49	1,69	1,92	2,72	3,52	3,75	3,95
	Zone 4	HUMUS	25	3,31	4,36	4,56	4,80	5,65	6,50	6,74	6,95

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	Zone 5	AS	27	2,01	3,56	3,68	3,82	4,31	4,81	4,95	5,07
	Zone 5	CD	36	0,22	0,18	0,19	0,20	0,25	0,30	0,31	0,32
	Zone 5	CR	22	3,71	5,90	6,15	6,44	7,45	8,47	8,76	9,00
	Zone 5	CU	36	8,90	6,02	6,49	7,02	8,93	10,83	11,36	11,83
	Zone 5	HG	36	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11
	Zone 5	PB	33	15,53	13,49	14,34	15,32	18,79	22,25	23,24	24,09
	Zone 5	NI	31	1,78	3,47	3,58	3,69	4,10	4,51	4,62	4,73
	Zone 5	ZN	36	36,12	19,55	21,45	23,63	31,35	39,07	41,26	43,15
	Zone 5	BA	16	19,60	11,36	12,91	14,69	20,97	27,25	29,03	30,57
	Zone 5	CO	9	0,89	2,85	2,94	3,05	3,43	3,81	3,92	4,01
	Zone 5	MO	9	0,31	0,74	0,77	0,81	0,95	1,08	1,12	1,15
	Zone 5	PAK	27	1,68	0,12	0,22	0,34	0,75	1,17	1,29	1,39
	Zone 5	OLIE	27	19,10	17,23	18,39	19,73	24,44	29,15	30,48	31,64
	Zone 5	PCB	8	0,002	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007
	Zone 5	LUTUM	22	1,99	1,24	1,38	1,53	2,07	2,62	2,77	2,90
	Zone 5	HUMUS	22	0,74	1,01	1,06	1,11	1,32	1,52	1,58	1,63
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	AS	110	2,56	3,96	4,04	4,12	4,44	4,75	4,84	4,91
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CD	142	0,14	0,24	0,25	0,25	0,27	0,28	0,29	0,29
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CR	100	3,15	6,87	6,97	7,08	7,48	7,89	8,00	8,10
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CU	142	6,86	7,64	7,83	8,04	8,77	9,51	9,72	9,90
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	HG	142	0,06	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PB	135	28,96	27,90	28,69	29,59	32,79	35,99	36,89	37,68
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	NI	132	2,85	3,52	3,60	3,69	4,00	4,32	4,41	4,49
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	ZN	142	34,56	29,85	30,76	31,82	35,54	39,25	40,31	41,22
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	BA	39	23,29	20,04	21,21	22,56	27,35	32,13	33,48	34,66
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CO	32	1,85	2,90	3,00	3,12	3,54	3,96	4,08	4,18
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	MO	32	0,60	1,04	1,07	1,11	1,25	1,38	1,42	1,45
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PAK	125	2,19	0,73	0,79	0,86	1,12	1,37	1,44	1,50
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	OLIE	84	31,64	25,39	26,47	27,73	32,15	36,58	37,83	38,92
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PCB	29	0,009	0,004	0,004	0,005	0,007	0,009	0,009	0,010
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	LUTUM	78	3,68	3,17	3,30	3,46	3,99	4,52	4,67	4,81
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	HUMUS	78	3,59	3,65	3,78	3,92	4,45	4,97	5,11	5,24

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	Zone 1	AS	73	2,26	3,52	3,60	3,70	4,03	4,37	4,47	4,55
	Zone 1	CD	87	0,10	0,23	0,24	0,24	0,25	0,27	0,27	0,27
	Zone 1	CR	73	3,95	6,07	6,22	6,38	6,98	7,57	7,74	7,88
	Zone 1	CU	89	6,56	5,40	5,62	5,87	6,76	7,65	7,90	8,12
	Zone 1	HG	87	0,52	0,05	0,07	0,09	0,16	0,23	0,25	0,27
	Zone 1	PB	117	91,33	41,35	44,01	47,07	57,90	68,72	71,79	74,45
	Zone 1	NI	87	1,66	3,24	3,30	3,36	3,59	3,82	3,88	3,94
	Zone 1	ZN	100	57,85	32,12	33,94	36,04	43,46	50,87	52,97	54,80
	Zone 1	BA	13	3,47	10,88	11,19	11,54	12,77	14,00	14,35	14,65
	Zone 1	CO	14	0,76	2,12	2,19	2,26	2,52	2,78	2,85	2,91
	Zone 1	MO	14	0,29	0,86	0,89	0,92	1,01	1,11	1,14	1,17
	Zone 1	PAK	77	12,82	0,46	0,92	1,45	3,32	5,20	5,73	6,19
	Zone 1	OLIE	47	12,76	21,10	21,68	22,36	24,74	27,13	27,81	28,39
	Zone 1	PCB	11	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	Zone 1	LUTUM	58	3,82	1,96	2,12	2,30	2,94	3,59	3,77	3,93
	Zone 1	HUMUS	58	1,67	1,94	2,01	2,09	2,37	2,65	2,73	2,80
	Zone 2	AS	60	5,75	4,35	4,59	4,86	5,81	6,76	7,03	7,26
	Zone 2	CD	83	0,09	0,23	0,23	0,23	0,25	0,26	0,26	0,27
	Zone 2	CR	59	10,38	8,62	9,05	9,54	11,27	13,00	13,49	13,92
	Zone 2	CU	88	5,52	5,92	6,10	6,31	7,07	7,82	8,04	8,22
	Zone 2	HG	84	0,05	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09
	Zone 2	PB	86	31,94	19,20	20,29	21,54	25,95	30,37	31,62	32,70
	Zone 2	NI	84	8,32	5,10	5,39	5,72	6,88	8,05	8,37	8,66
	Zone 2	ZN	88	34,23	26,54	27,69	29,02	33,70	38,37	39,70	40,85
	Zone 2	BA	25	15,22	11,03	11,99	13,10	17,00	20,90	22,01	22,97
	Zone 2	CO	25	2,88	2,86	3,04	3,25	3,99	4,72	4,93	5,12
	Zone 2	MO	25	0,40	1,01	1,03	1,06	1,16	1,27	1,30	1,32
	Zone 2	PAK	59	2,13	0,31	0,40	0,50	0,85	1,21	1,31	1,40
	Zone 2	OLIE	36	12,49	21,55	22,20	22,96	25,63	28,30	29,05	29,71
	Zone 2	PCB	24	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	Zone 2	LUTUM	70	9,63	3,97	4,33	4,75	6,23	7,70	8,12	8,48
	Zone 2	HUMUS	70	10,37	1,70	2,09	2,54	4,13	5,72	6,17	6,56

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	Zone 3	AS	26	2,08	4,80	4,93	5,08	5,60	6,12	6,27	6,40
	Zone 3	CD	35	0,08	0,20	0,21	0,21	0,23	0,25	0,25	0,26
	Zone 3	CR	26	4,02	3,89	4,14	4,43	5,44	6,45	6,74	6,98
	Zone 3	CU	35	2,04	3,77	3,88	4,00	4,45	4,89	5,01	5,12
	Zone 3	HG	35	0,03	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
	Zone 3	PB	35	11,34	10,63	11,23	11,93	14,38	16,84	17,54	18,14
	Zone 3	NI	35	3,05	2,80	2,96	3,14	3,81	4,47	4,65	4,82
	Zone 3	ZN	35	15,11	11,30	12,10	13,03	16,31	19,58	20,51	21,31
	Zone 3	BA	9	9,61	9,61	10,62	11,78	15,89	20,00	21,16	22,17
	Zone 3	CO	9	1,68	2,42	2,59	2,80	3,52	4,24	4,44	4,62
	Zone 3	MO	9	0,00	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	Zone 3	PAK	30	3,28	-0,18	0,01	0,23	1,00	1,76	1,98	2,17
	Zone 3	OLIE	26	8,88	27,14	27,69	28,32	30,55	32,79	33,42	33,97
	Zone 3	PCB	9	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	Zone 3	LUTUM	27	1,89	3,01	3,13	3,26	3,73	4,19	4,32	4,44
	Zone 3	HUMUS	27	1,22	1,63	1,71	1,79	2,09	2,39	2,48	2,55
	Zone 4	AS	28	1,51	2,63	2,72	2,82	3,19	3,55	3,66	3,75
	Zone 4	CD	38	0,10	0,21	0,22	0,22	0,24	0,26	0,27	0,27
	Zone 4	CR	29	3,50	6,51	6,71	6,95	7,78	8,61	8,85	9,05
	Zone 4	CU	38	4,26	3,80	4,01	4,26	5,15	6,04	6,29	6,50
	Zone 4	HG	37	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
	Zone 4	PB	32	9,72	8,76	9,30	9,93	12,13	14,33	14,95	15,50
	Zone 4	NI	37	5,94	2,45	2,76	3,11	4,37	5,62	5,98	6,28
	Zone 4	ZN	38	22,20	11,73	12,87	14,17	18,79	23,41	24,71	25,85
	Zone 4	BA	9	34,64	9,43	13,06	17,25	32,06	46,86	51,05	54,69
	Zone 4	CO	9	3,72	2,19	2,58	3,03	4,62	6,21	6,66	7,05
	Zone 4	MO	9	0,64	0,95	1,01	1,09	1,37	1,64	1,72	1,79
	Zone 4	PAK	32	2,45	0,00	0,00	0,07	0,62	1,18	1,33	1,47
	Zone 4	OLIE	16	51,84	9,11	13,19	17,90	34,51	51,13	55,83	59,92
	Zone 4	PCB	8	0,002	0,004	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007
	Zone 4	LUTUM	14	0,83	0,86	0,93	1,01	1,29	1,58	1,66	1,73
	Zone 4	HUMUS	14	1,65	1,23	1,37	1,53	2,09	2,66	2,82	2,96

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	Zone 5	AS	9	1,50	2,44	2,60	2,78	3,42	4,06	4,25	4,40
	Zone 5	CD	17	0,10	0,14	0,15	0,16	0,19	0,22	0,23	0,23
	Zone 5	CR	9	2,86	5,47	5,77	6,12	7,34	8,57	8,92	9,22
	Zone 5	CU	17	2,03	3,61	3,77	3,95	4,58	5,21	5,39	5,54
	Zone 5	HG	17	0,06	0,05	0,06	0,06	0,08	0,09	0,10	0,10
	Zone 5	PB	15	16,45	5,89	7,23	8,77	14,22	19,67	21,21	22,55
	Zone 5	NI	17	2,93	2,63	2,85	3,11	4,02	4,93	5,19	5,41
	Zone 5	ZN	17	7,53	9,74	10,31	10,98	13,32	15,66	16,32	16,90
	Zone 5	BA	10	1,50	9,82	9,97	10,14	10,75	11,36	11,53	11,68
	Zone 5	CO	8	1,01	2,52	2,63	2,76	3,22	3,68	3,81	3,92
	Zone 5	MO	8	0,00	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	Zone 5	PAK	11	0,13	0,19	0,20	0,22	0,27	0,32	0,33	0,34
	Zone 5	OLIE	14	11,10	15,57	16,50	17,58	21,38	25,18	26,26	27,19
	Zone 5	PCB	7	0,002	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007
	Zone 5	LUTUM	11	0,84	1,16	1,24	1,33	1,65	1,98	2,07	2,15
	Zone 5	HUMUS	11	0,66	0,87	0,93	1,00	1,26	1,51	1,59	1,65
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	AS	63	2,10	3,70	3,78	3,88	4,22	4,55	4,65	4,73
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CD	90	0,09	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24	0,24	0,25
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CR	64	3,76	5,85	5,99	6,16	6,77	7,37	7,54	7,69
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CU	90	3,16	4,11	4,22	4,34	4,77	5,19	5,32	5,42
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	HG	89	0,04	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PB	82	11,75	10,93	11,34	11,81	13,47	15,14	15,61	16,02
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	NI	89	4,44	3,16	3,31	3,48	4,08	4,68	4,85	5,00
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	ZN	90	17,50	13,17	13,76	14,42	16,79	19,16	19,82	20,41
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	BA	28	21,65	11,23	12,52	14,00	19,25	24,50	25,98	27,27
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CO	26	2,45	2,87	3,02	3,19	3,81	4,42	4,60	4,75
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	MO	26	0,39	1,01	1,03	1,06	1,16	1,26	1,29	1,31
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PAK	73	2,64	0,12	0,21	0,32	0,72	1,12	1,23	1,33
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	OLIE	56	28,68	21,88	23,09	24,48	29,39	34,30	35,70	36,90
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PCB	24	0,001	0,005	0,005	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	LUTUM	52	1,86	2,13	2,21	2,30	2,63	2,96	3,06	3,14
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	HUMUS	52	1,29	1,57	1,62	1,69	1,92	2,14	2,21	2,27

