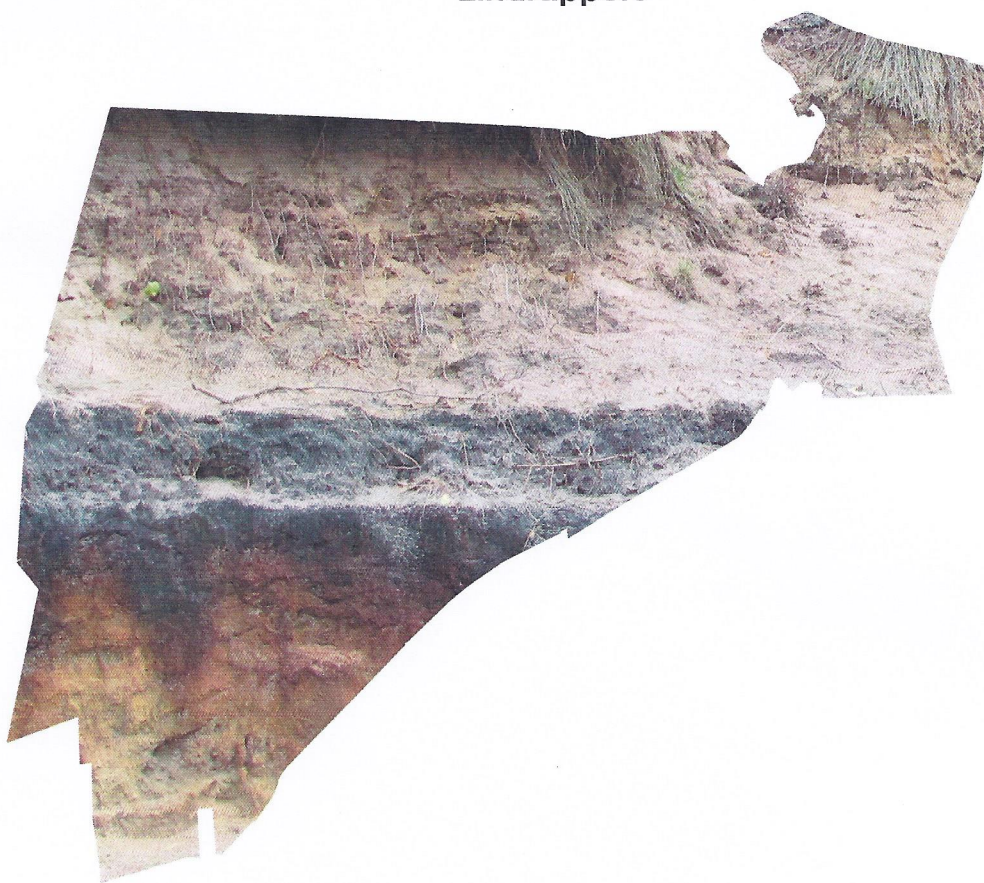


**Bodemkwaliteitskaart
Gemeente Baarn
Actualisatie 2020**

Eindrapport



Marmos Bodemmanagement

Opdrachtgever:	Gemeente Baarn
Projectnummer:	P19-10
Datum:	11 juni 2020

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	1
1.1	Besluit bodemkwaliteit en bodemkwaliteitskaarten	1
1.2	Actualisatie bodemkwaliteitskaart gemeente Baarn	1
1.2.1	Actualisatie 2013	1
1.2.2	Actualisatie 2020	2
2	Werkwijze	4
2.1	Algemene werkwijze	4
2.2	Wijzigingen ten opzichte van de interimrichtlijn bodemkwaliteitskaarten	5
2.3	Stoffenpakket	5
2.4	Actualisatie 2020	6
3.	Historische gegevens	7
3.1	Relevante historische thema's	7
3.2	Natuurlijke bodemopbouw	7
3.3	Historische ontwikkeling en bebouwingsgeschiedenis	8
3.4	Ophooglaag	9
4	Verantwoording dataset bodemanalyses	10
4.1	Dataset bodemkwaliteitskaart 2013	10
4.2.1	Herkomst gegevens	10
4.2.2	Representatieve gegevens voor de bodemkwaliteitskaart	10
4.2	Dataset bodemkwaliteitskaart 2020	11
5	Zone-indeling en statistiek	13
5.1	Normering en klasse-indeling volgens Regeling bodemkwaliteit	13
5.2	Zones in de bodemkwaliteitskaart	15
5.3	Toelichting op de zone-indeling	16
5.3.1	Zone 1	16
5.3.2	Zone 2	17
5.3.3	Zone 3	17
5.3.4	Zone 4	18
5.3.5	Zone 5	19
5.3.6	Nieuw stoffenpakket in de zones 3, 4 en 5	19
5.4	Zones met 95-percentielwaarde hoger dan interventiewaarde	19
6	Conclusies	21

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

1.2.1 Actualisatie 2013

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. 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. Dit betreft met name het buitengebied ten oosten van de Eem.

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

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

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

De gemeenteraad van Baarn heeft op 9 juli 2013 de bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer bestuurlijk vastgesteld.

Met deze vaststelling kwamen de in 2008 opnieuw vastgestelde bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan (lit. 3 en 4) te vervallen. De bodemkwaliteitskaart Eemland (lit. 5) was al niet meer geldig binnen de gemeente Baarn.

1.2.2 Actualisatie 2020

Voor u ligt het rapport met de in 2020 geactualiseerde bodemkwaliteitskaart van de gemeente Baarn. Deze actualisatie is verwerkt in de eerdere rapportage uit 2013. Waar in de tekst wordt gesproken over “de voorgaande bodemkwaliteitskaart” wordt steeds de bodemkwaliteitskaart uit 2005 bedoeld.

In artikel 53 van het Besluit bodemkwaliteit is vastgelegd, dat een Nota bodembeheer een maximale geldigheid heeft van tien jaar. De bodemkwaliteitskaart is strikt genomen een (verplichte) bijlage bij de Nota bodembeheer.

Per 1 januari 2016 is de Regeling bodemkwaliteit gewijzigd. Bij deze wijziging is expliciet in de Regeling bodemkwaliteit opgenomen, dat een bodemkwaliteitskaart een geldigheidsduur heeft van maximaal 5 jaar. De geldigheidsduur kan worden verlengd. Bij het verlengen van een bodemkwaliteitskaart moeten wel de verschillende stappen uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten opnieuw worden doorlopen.

Sinds het vaststellen van de bodemkwaliteitskaart uit 2013 zijn meer dan 5 jaar verstreken. De gemeente Baarn heeft daarom de bodemkwaliteitskaart geactualiseerd.

Eembrugge was aanvankelijk niet gezoneerd. Bij de actualisatie in 2020 is deze dorpskern op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens en de historie bij Zone 2 gevoegd. Voor het overige zijn bij deze actualisatie zijn geen wijzigingen in de begrenzing of classificatie van de zones naar voren gekomen.

Vanwege deze wijziging voor Eembrugge wijzigen ook de kaartbijlagen van de nota bodembeheer. Afgezien van de aanpassing van de kaartbijlagen blijft de nota bodembeheer ongewijzigd van kracht. In een later stadium worden de regels uit de nota bodembeheer overgezet naar het omgevingsplan als onderdeel van de implementatie van de Omgevingswet.

PFAS: aansluiting bij provinciaal project

Op 8 juli 2019 heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat een Kamerbrief verstuurd met het ‘Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie’ (lit. 10), gevolgd door een geactualiseerde versie van het tijdelijk handelingskader d.d. 29 november 2019 (lit. 11).

Volgens het handelingskader moeten initiatiefnemers, tot duidelijk is of er onbelaste gebieden in Nederland zijn, in het kader van de zorgplicht het gehalte aan PFAS meten in te verzetten grond en baggerspecie, die uit land- en waterbodem wordt ontgraven.

Voor PFAS hebben de beide omgevingsdiensten in de provincie Utrecht (RUD Utrecht en ODRU) een gezamenlijk project uitgevoerd om de gehalten PFAS in kaart te brengen en hiervoor beleid op te stellen. De gemeente Baarn sluit aan bij dit provinciale project. PFAS is derhalve niet meegenomen in voorliggende bodemkwaliteitskaart.

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 (PowerBrowser). 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. 12). 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. 13).

Volledigheidshalve zijn ook arseen en chroom opgenomen in de bodemkwaliteitskaart.

PFAS is niet meegenomen in voorliggende bodemkwaliteitskaart. Voor PFAS sluit de gemeente Baarn aan bij het provinciale project van RUD Utrecht en ODRU.

Er zijn geen aanwijzingen dat in de bodem van de gemeente Baarn diffuse verontreinigingen met andere stoffen voorkomen.

2.4 Actualisatie 2020

In de bodemkwaliteitskaart uit 2013 is de gemeente ingedeeld in een aantal zones met een vergelijkbare milieu-hygiënische bodemkwaliteit op basis van historie en statistiek.

De historische gegevens zijn destijds al in kaart gebracht en er is geen nieuwe informatie op basis waarvan zonegrenzen zouden wijzigen. Hoofdstuk 3 is ongewijzigd overgenomen uit de bodemkwaliteitskaart uit 2013.

De evaluatie van de bodemkwaliteitskaart betreft dus vooral een tussentijdse controle van de dataset: hoeveel nieuwe gegevens zijn er bijgekomen sinds het opstellen van de huidige bodemkwaliteitskaart en in hoeverre bevestigen deze de classificatie van de zones?

Daarvoor zijn de nieuwe gegevens eerst afzonderlijk bekeken. Vervolgens zijn deze samengevoegd met de dataset van de huidige bodemkwaliteitskaart en is de totale dataset doorgerekend.

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 bouwjaar 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 Dataset bodemkwaliteitskaart 2013

4.1.1 Herkomst gegevens

De gemeente Baarn administreert alle bij haar aanwezige bodemonderzoeken in het gemeentelijk bodeminformatiesysteem GMis². 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.

4.1.2 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 onderzoekstypes³ 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 Tegenwoordige naam van het systeem (2020): PowerBrowser

³ 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.

4.2 Dataset bodemkwaliteitskaart 2020

De gemeente Baarn laat periodiek nieuwe bodemonderzoeken invoeren in het bodeminformatiesysteem.

De gemeente heeft in februari 2020 geïnventariseerd welke nieuwe bodemonderzoeken ingevoerd moeten worden in het bodeminformatiesysteem. Deze inventarisatie leverde 17 bodemrapporten op. Door omstandigheden konden deze niet op korte termijn worden toegevoegd aan het bodeminformatiesysteem en zullen deze op een later moment worden ingevoerd. De gemeente schat in dat deze 17 rapporten een geringe invloed op de uitkomsten hebben en dus niet tot andere conclusies zouden leiden.

De actualisatie van de bodemkwaliteitskaart is gebaseerd op de invoer t/m december 2018.

De nieuwe invoer⁴ sinds het opstellen van de bodemkwaliteitskaart uit 2013 bevat 396 grondmonsters die geanalyseerd zijn op één of meer stoffen uit het NEN5740-pakket, afkomstig uit 61 bodemrapporten. Hiervan zijn 38 grondmonsters alleen geanalyseerd op minerale olie. Net als in 2013 zijn deze verder buiten beschouwing gelaten.

De nieuwe invoer is gecontroleerd op opmerkelijke invoerwaarden. Op basis daarvan zijn enkele evidente kommafouten gecorrigeerd. Verder ontbreekt bij sommige monsters het dieptetraject. Een aantal rapporten is opgezocht om de dieptes aan te vullen (voor zover een pdf-bestand beschikbaar was). Als het bodemrapport niet makkelijk te traceren was, zijn de monsters waarvan de dieptes niet bekend zijn buiten beschouwing gelaten.

Bij ca. 95% van de nieuwe invoer bleken geen percentages lutum en humus te zijn ingevoerd. Op deze percentages wordt de bodemtypecorrectie gebaseerd bij de toetsing aan de verschillende bodemnormen. Er worden geen grote veranderingen verwacht in de gemiddelde percentages lutum en humus van de verschillende zones. Hierop is dus verder geen actie ondernomen.

De gegevens van enkele lokale verontreinigingen zijn niet representatief voor de gemiddelde zonekwaliteit. Bijlage 3 is hierop aangevuld.

De nieuwe invoer bevat analyseresultaten van één saneringsevaluatie. Dit betreft alleen analyses op minerale olie, zodat desbetreffend rapport al om die reden uitgesloten is.

⁴ Rapport-id 777 t/m 863

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 bodemfunctieklassen ‘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 ($Max_{INDUSTRIE}$). 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)⁵:

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} .

⁵ Voor nikkel geldt een afwijkende regel. Voor nikkel 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 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 in 2013 eerst afzonderlijk bekeken. Vervolgens zijn deelgebieden die op basis van het rekenkundig gemiddelde in dezelfde bodemkwaliteitsklasse vallen destijds samengevoegd tot een beperkt aantal zones.

Bij de actualisatie in 2020 is gekeken welke nieuwe gegevens per zone beschikbaar zijn en in hoeverre deze de classificatie van de zones bevestigen.

Eembrugge was aanvankelijk niet gezoneerd. Bij de actualisatie in 2020 is deze dorpskern op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens en historie bij Zone 2 gevoegd. Voor het overige zijn bij deze actualisatie zijn geen wijzigingen in de begrenzing of classificatie van de zones naar voren gekomen.

Onderstaande paragrafen zijn in het algemeen overgenomen uit de rapportage uit 2013, met kleine redactionele aanpassingen op basis van de nieuwe data.

5.3.1 Zone 1

De statistische kengetallen van zone 1 zijn opgenomen in bijlage 5. De 95-percentielwaarde is voor lood (in de boven- en ondergrond) en zink (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. In 2013 waren voor deze zone nog niet voldoende gegevens van deze 'nieuwe' stoffen beschikbaar. Inmiddels is dit wel het geval.

In de nieuwe data zijn de gemiddelde gehalten voor kwik, lood en zink voor de ondergrond hoger dan in 2013. Samengevoegd met de oude data behoudt de zone dezelfde classificatie als in 2013.

5.3.2 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.

Verder 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 voldeden 8 van de 17 in 2013 beschikbare bovengrondanalyses niet aan de Achtergrondwaarde. Op basis hiervan is de wijk Eemdal bij zone 2 gevoegd.

In 2013 was de dorpskern van Eembrugge niet gezoneerd. Voor Eembrugge zijn 6 analyses van de bovengrond en 4 analyses van de ondergrond beschikbaar. Op basis van deze gegevens en de historie is Eembrugge bij de actualisatie in 2020 toegevoegd aan zone 2.

5.3.3 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.

In 2020 waren voor zone 3 geen nieuwe gegevens beschikbaar, zodat bovenstaande tekst ongewijzigd is overgenomen uit de rapportage uit 2013.

5.3.4 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 PAK hoger dan de Achtergrondwaarde, maar deze gemiddeldes vallen nog binnen de toetsingsregel van de Achtergrondwaarde.

Het gemiddelde voor PAK wordt omhooggetrokken door de gegevens van één locatie met vooroorlogse bebouwing. De vier hoogste PAK-gehalten in deze zone zijn allen gemeten bij een oorspronkelijk in 1926 gebouwd klooster (tegenwoordig verpleegtehuis). Het bodemrapport vermeldt bij deze monsters weinig tot geen bodemvreemde bijmengingen, zodat er onvoldoende reden is om ze uit te sluiten van de statistische berekeningen.

5.3.5 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.

5.3.6 Nieuw stoffenpakket in de zones 3, 4 en 5

Voor het nieuwe stoffenpakket waren in 2013 in de zones 3, 4 en 5 afzonderlijk minder dan 20 waarnemingen beschikbaar. Inmiddels zijn voor zone 4 wel meer dan 20 waarnemingen beschikbaar van het nieuwe stoffenpakket.

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.

Het rekenkundig gemiddelde van PCB komt in de ondergrond 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 (in de boven- en ondergrond) 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.

In de nota bodembeheer is in de grondstromenmatrix vastgelegd dat voor hergebruik van grond afkomstig uit zone 1 altijd een partijkeuring nodig is bij toepassing in een gebied met bodemfunctieklasse overig of wonen, zonder onderscheid in ontgravingsdiepte.

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 2200 mg/kgds.

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

6 CONCLUSIES

Zone-indelling

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 weinig representatieve onderzoeksgegevens beschikbaar zijn. Overigens komt in het niet gezoneerde gebied vrijwel geen grondverzet voor.

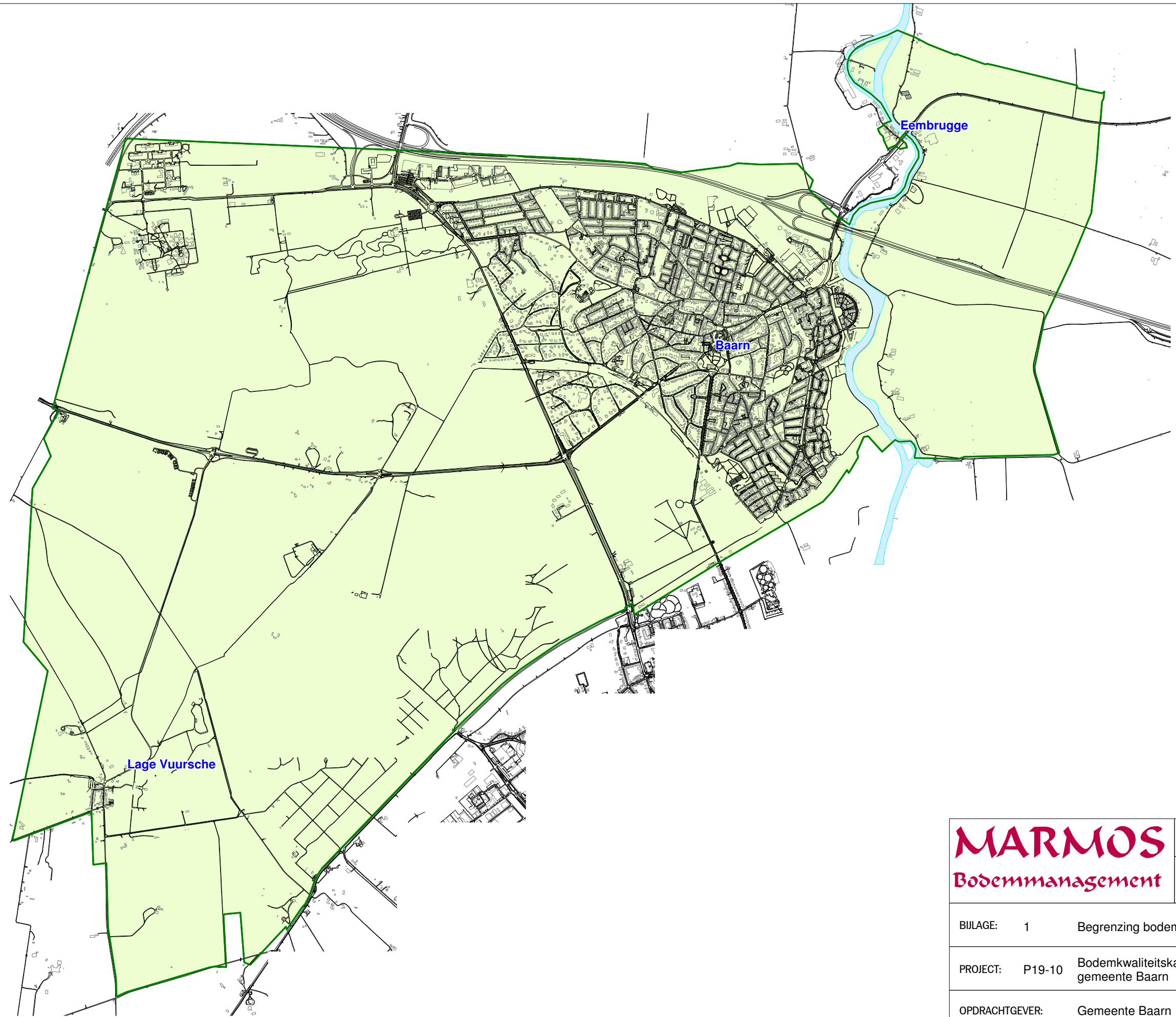
Lokaal afwijkende situaties

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.

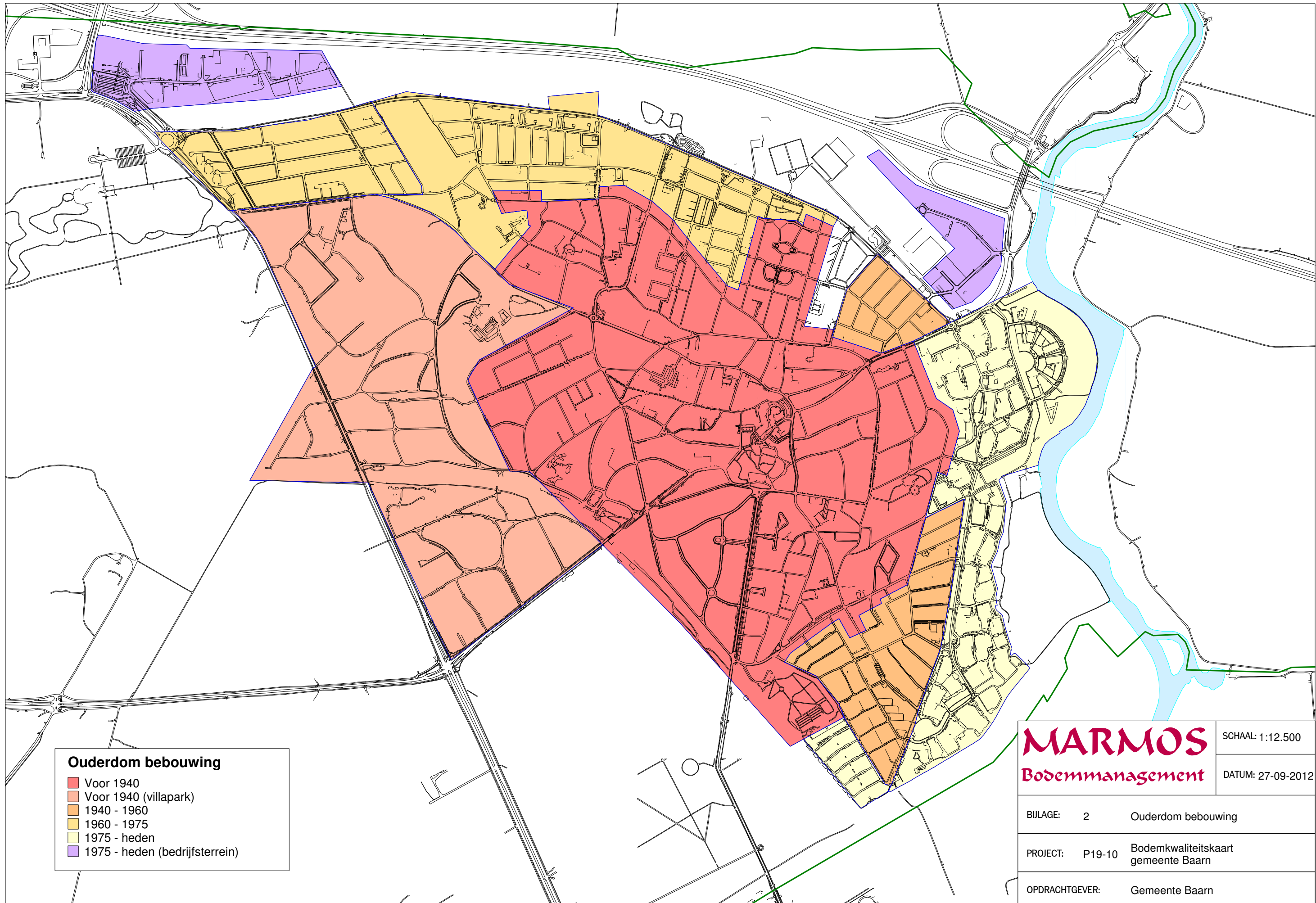
Toepassen van grond op basis van deze bodemkwaliteitskaart is dus pas mogelijk, nadat eerst een historische toets is uitgevoerd. De verdere regels en randvoorwaarden voor het toepassen van grond zijn vastgelegd in de Nota Bodembeheer van de gemeente Baarn.

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 Bodemanagement, 25 juni 2013 / 11 juni 2020.
9. Richtlijn bodemkwaliteitskaarten; Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat; gepubliceerd via website NEN, 7 september 2007.
10. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie; Kamerstukken II, 2018/19, 28089 nr. 146, bijlage bij Kamerbrief van 8 juli 2019.
11. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (geactualiseerde versie van 29 november 2019), Kamerstukken II, 2019/20, 35334 nr. 20, bijlage bij Kamerbrief van 1 december 2019.
12. NEN5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, januari 2009.
13. 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: 11-06-2020
BIJLAGE:	1	Begrenzing bodembeheergebied
PROJECT:	P19-10	Bodemkwaliteitskaart gemeente Baarn
OPDRACHTGEVER:	Gemeente Baarn	



Ouderdom bebouwing

- Voor 1940
- Voor 1940 (villapark)
- 1940 - 1960
- 1960 - 1975
- 1975 - heden
- 1975 - heden (bedrijfsterrein)

MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:12.500
		DATUM: 27-09-2012
BIJLAGE:	2	Ouderdom bebouwing
PROJECT:	P19-10	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)
	755	Eemweg 35A	2-3-2007	Dubbel ingevoerd (= rapport-ID 123)
	756	Eemborg 14	1-10-2001	Dubbel ingevoerd (= rapport-ID 551)
	791	Drakenburgerweg 21	2-7-2013	Lokale bodemverontreiniging (Drakenburgerweg 21)
	796	Van Heemstralaan 4	12-11-2015	Lokale verontreiniging bedrijfslocatie
	807	Prinses Marielaan 15	4-7-2014	Nader onderzoek met alleen analyses op zink
Zone 3	679	Ericastraat 10	11-12-2009	Lokale verontreiniging met PAK
	800	Ericastraat	11-12-2009	Lokale olieverontreiniging, onderzoek met alleen analyses op PAK, minerale olie en/of PCB ingevoerd
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
	793	Oude Amsterdamsestraatweg 6	24-4-2012	Lokale verontreiniging (gemeentewerf Oude Amsterdamsestraatweg 6)
	801	Oude Amsterdamsestraatweg 6	14-7-2015	Lokale verontreiniging (gemeentewerf Oude Amsterdamsestraatweg 6)
	850	Oude Amsterdamsestraatweg 6	24-3-2005	Lokale verontreiniging (gemeentewerf Oude Amsterdamsestraatweg 6)
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

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

stofnaam	voormalige Streefwaarde	Achtergrond- waarde	<i>Bovengrens toetsings- regel</i>	maximale waarde wonen	<i>Bovengrens toetsings- regel</i>	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	0,04	0,06	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: 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:

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

Formule bodemtypecorrectie organische verbindingen:

$$\text{Gehalte(standaardbodem)} = \text{Gehalte}(y) \times \{ 10 / \% \text{humus}(y) \}$$

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 2013

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	129	7,54	6,50	det	det	6,65	7,31	8,51	11,83	0,60
Cadmium	183	0,53	0,46	det	det	0,58	0,64	0,80	0,83	0,62
Chroom	117	15,99	14,57	det	det	11,90	12,76	18,75	25,24	0,55
Koper	196	38,63	27,31	14,45	26,98	44,80	52,03	71,30	97,80	0,52
Kwik	182	0,44	0,27	0,10	0,29	0,53	0,59	0,74	0,99	0,71
Lood	279	270,42	174,55	109,02	201,39	333,12	378,55	517,86	711,68	0,66
Nikkel	181	17,02	14,23	det	13,74	18,14	18,96	25,01	30,23	0,36
Zink	235	334,13	217,37	113,89	221,14	398,06	464,40	641,31	891,20	0,45
Barium	62	359,43	159,95	92,25	157,90	258,13	298,05	390,31	635,13	0,28
Kobalt	63	9,05	8,20	det	det	7,16	10,15	12,75	16,27	0,31
Molybdeen	63	1,21	1,09	det	det	det	det	det	1,42	1,00
PAK (10)	228	8,47	2,92	1,20	3,50	8,53	10,00	18,30	31,95	1,00
Minerale olie	105	148,25	87,14	det	det	132,42	159,49	294,26	564,98	0,34
PCB (7)	43	0,025	0,015	det	det	0,014	0,015	0,020	0,134	0,34
Lutum	117	2,74	2,37	2,00	2,20	3,00	3,50	5,70	5,70	1,00
Humus	123	3,40	2,74	2,00	2,80	4,10	4,30	5,40	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	0,04	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	81	7,43	6,16	det	det	det	3,40	6,80	9,52	0,59
Cadmium	111	0,42	0,38	det	det	det	det	0,29	0,54	0,60
Chroom	75	12,70	10,96	det	det	det	2,87	9,63	12,57	0,56
Koper	113	17,34	11,25	det	det	15,93	22,30	37,84	50,58	0,50
Kwik	111	0,47	0,13	det	det	0,16	0,25	0,48	0,77	0,71
Lood	143	126,13	43,19	det	33,92	100,99	145,55	354,62	567,40	0,65
Nikkel	111	11,35	9,62	det	det	9,54	10,90	16,35	24,53	0,37
Zink	124	128,36	67,67	17,17	55,36	154,79	184,39	264,38	380,75	0,44
Barium	35	153,56	78,71	det	det	82,39	222,98	427,73	690,69	0,29
Kobalt	36	10,03	7,86	det	det	det	det	10,46	21,49	0,31
Molybdeen	36	1,07	0,99	det	det	det	det	det	0,26	1,00
PAK (10)	100	4,05	0,63	det	0,38	1,80	3,00	7,87	12,35	1,00
Minerale olie	65	129,21	91,97	det	det	det	det	119,80	172,27	0,23
PCB (7)	26	0,032	0,020	det	0,021	0,021	0,021	0,022	0,146	0,23
Lutum	62	2,84	2,08	1,50	2,00	2,70	2,96	3,89	6,18	1,00
Humus	62	2,29	1,72	1,10	2,00	2,95	3,00	4,09	4,59	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	0,04	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 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	0,04	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	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	0,04	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 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	49	6,82	5,82	det	det	det	det	det	2,86	0,63
Cadmium	79	0,36	0,33	det	det	det	det	0,39	0,59	0,68
Chroom	44	13,55	11,99	det	det	5,64	7,22	11,32	12,10	0,55
Koper	79	17,93	12,76	det	11,59	19,01	20,64	30,79	43,64	0,55
Kwik	79	0,11	0,09	det	det	0,08	0,11	0,17	0,23	0,72
Lood	75	56,97	36,57	17,55	30,71	66,53	79,54	146,22	175,46	0,68
Nikkel	79	10,76	9,20	det	det	9,94	11,59	16,61	19,04	0,36
Zink	79	76,67	51,31	det	42,28	88,79	105,71	139,95	241,01	0,47
Barium	30	95,39	74,95	det	53,56	120,51	128,54	199,95	239,94	0,28
Kobalt	35	10,43	8,96	det	det	10,47	14,46	17,67	18,97	0,31
Molybdeen	30	1,13	0,94	det	det	1,00	1,50	1,50	2,33	1,00
PAK (10)	78	1,88	0,49	0,14	0,35	0,93	1,16	1,90	7,61	1,00
Minerale olie	51	67,08	49,43	det	det	55,05	73,39	146,79	183,49	0,55
PCB (7)	27	0,013	0,006	det	0,009	0,009	0,009	0,013	0,068	0,55
Lutum	28	2,68	2,09	1,23	2,05	2,80	3,10	3,48	4,16	1,00
Humus	28	5,45	4,72	3,18	4,15	7,08	8,44	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	0,04	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	32	6,06	5,23	det	det	det	det	det	det	0,57
Cadmium	56	0,39	0,36	det	det	det	det	det	det	0,58
Chroom	29	14,41	12,71	det	det	det	det	5,93	9,07	0,54
Koper	56	10,40	8,43	det	det	det	det	10,34	27,41	0,48
Kwik	55	0,09	0,08	det	det	det	det	0,11	0,15	0,70
Lood	50	18,41	15,16	det	det	det	det	22,82	54,86	0,64
Nikkel	55	12,13	9,54	det	det	det	8,75	17,27	20,59	0,34
Zink	56	38,31	27,79	det	det	13,23	19,93	43,90	158,98	0,42
Barium	23	76,99	58,21	det	det	48,44	56,58	73,63	332,09	0,26
Kobalt	27	11,44	9,44	det	det	1,76	10,20	18,56	30,69	0,28
Molybdeen	23	1,05	0,94	det	det	det	det	1,10	1,50	1,00
PAK (10)	50	0,50	0,16	det	0,07	0,35	0,35	0,35	0,36	1,00
Minerale olie	34	141,32	109,94	det	det	det	det	100,00	256,25	0,20
PCB (7)	21	0,019	0,015	det	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,20
Lutum	19	1,56	1,35	1,00	1,00	1,75	2,14	3,20	4,00	1,00
Humus	19	1,84	1,34	0,55	1,60	2,20	2,62	3,78	5,33	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	0,04	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
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

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	115	7,20	6,31	det	det	det	3,17	5,16	8,49	0,63
Cadmium	175	0,38	0,33	det	det	det	det	0,26	0,55	0,66
Chroom	100	12,94	11,62	det	6,48	11,59	13,11	15,75	17,12	0,58
Koper	175	16,33	12,03	det	11,54	19,83	21,63	29,92	37,13	0,55
Kwik	175	0,11	0,09	det	det	0,08	0,11	0,16	0,21	0,73
Lood	168	46,61	30,70	10,94	31,35	60,15	66,50	94,79	154,80	0,69
Nikkel	165	10,11	9,03	det	det	10,57	12,58	15,09	19,32	0,40
Zink	175	73,54	50,38	12,20	49,19	84,04	94,70	133,23	231,62	0,49
Barium	67	72,58	58,12	det	40,65	85,99	98,82	134,46	207,64	0,32
Kobalt	65	9,09	8,21	det	det	5,81	8,95	14,71	16,11	0,34
Molybdeen	60	1,07	0,96	det	det	det	det	1,50	1,50	1,00
PAK (10)	158	1,49	0,50	0,18	0,37	0,99	1,20	2,70	4,51	1,00
Minerale olie	117	73,86	58,01	det	det	7,09	45,73	149,07	202,11	0,44
PCB (7)	56	0,015	0,009	det	0,009	0,011	0,011	0,011	0,036	0,44
Lutum	82	3,91	2,75	1,30	2,45	4,30	6,36	10,20	10,20	1,00
Humus	82	4,37	2,99	1,73	3,05	8,00	9,00	9,00	11,61	1,00

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	67	7,38	6,36	det	det	det	det	det	det	0,58
Cadmium	114	0,37	0,34	det	det	det	det	det	det	0,59
Chroom	64	12,26	10,48	det	det	det	3,22	10,81	12,36	0,55
Koper	114	9,59	8,31	det	det	det	det	15,14	19,34	0,49
Kwik	113	0,09	0,08	det	det	det	det	0,13	0,18	0,70
Lood	106	20,13	16,08	det	det	13,43	20,24	43,59	57,98	0,64
Nikkel	113	11,03	9,14	det	det	8,33	8,89	14,99	18,83	0,36
Zink	114	35,96	26,51	det	det	19,11	31,77	68,37	113,03	0,43
Barium	48	58,88	48,72	det	det	det	41,79	59,44	119,78	0,28
Kobalt	50	10,48	9,19	det	det	det	det	16,09	23,41	0,30
Molybdeen	46	1,05	0,99	det	det	det	det	det	1,00	1,00
PAK (10)	97	0,64	0,16	det	0,07	0,35	0,35	0,59	1,62	1,00
Minerale olie	80	138,44	117,15	det	det	det	det	det	104,75	0,20
PCB (7)	43	0,022	0,019	det	det	0,025	0,025	0,025	0,025	0,20
Lutum	57	2,61	2,12	1,00	2,10	3,50	3,50	4,08	5,22	1,00
Humus	57	1,85	1,47	0,90	1,90	2,00	2,00	2,68	5,30	1,00

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	0.04	0.5

[illegible]

<i>Achtergrond- waarde</i>	<i>Max.waarde Wonen</i>	<i>Max.waarde Industrie</i>
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	0,04	0,5

[illegible]

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 $0,7 \times$ 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 kenal

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: BETROUWBAARHEIDINTERVALLEN VAN HET GEMIDDELDE (ZONDER BODEMTYPECORRECTIE)

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	Zone 1	AS	129	2,64	4,08	4,16	4,24	4,54	4,84	4,92	4,99
	Zone 1	CD	183	0,22	0,30	0,30	0,31	0,33	0,35	0,36	0,36
	Zone 1	CR	117	3,64	8,21	8,32	8,44	8,87	9,30	9,43	9,53
	Zone 1	CU	196	21,86	16,98	17,47	18,04	20,04	22,05	22,61	23,10
	Zone 1	HG	182	0,48	0,24	0,25	0,26	0,31	0,36	0,37	0,38
	Zone 1	PB	279	189,53	156,35	159,92	164,04	178,59	193,13	197,25	200,83
	Zone 1	NI	181	7,49	5,10	5,28	5,48	6,19	6,91	7,11	7,28
	Zone 1	ZN	235	184,74	127,47	131,27	135,64	151,09	166,54	170,92	174,71
	Zone 1	BA	62	300,25	26,56	38,57	52,41	101,30	150,18	164,02	176,04
	Zone 1	CO	63	1,43	2,43	2,49	2,55	2,78	3,01	3,08	3,13
	Zone 1	MO	63	1,20	0,92	0,97	1,02	1,21	1,41	1,46	1,51
	Zone 1	PAK	228	16,59	6,32	6,67	7,07	8,47	9,88	10,28	10,63
	Zone 1	OLIE	105	70,23	36,95	39,11	41,59	50,38	59,17	61,65	63,81
	Zone 1	PCB	43	0,014	0,004	0,005	0,006	0,009	0,011	0,012	0,013
	Zone 1	LUTUM	117	1,68	2,43	2,48	2,54	2,74	2,94	2,99	3,04
	Zone 1	HUMUS	123	2,43	2,97	3,04	3,12	3,40	3,68	3,76	3,83
	Zone 2	AS	93	4,43	4,79	4,93	5,10	5,68	6,27	6,44	6,58
	Zone 2	CD	127	0,19	0,27	0,28	0,28	0,30	0,32	0,33	0,34
	Zone 2	CR	91	10,38	10,18	10,52	10,92	12,31	13,71	14,11	14,45
	Zone 2	CU	142	11,98	10,86	11,18	11,54	12,83	14,12	14,49	14,81
	Zone 2	HG	128	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13
	Zone 2	PB	144	76,60	61,53	63,54	65,85	74,04	82,22	84,54	86,55
	Zone 2	NI	125	6,43	5,51	5,69	5,90	6,64	7,38	7,58	7,77
	Zone 2	ZN	147	85,10	63,46	65,67	68,22	77,22	86,22	88,76	90,98
	Zone 2	BA	36	25,32	22,65	23,98	25,51	30,92	36,33	37,86	39,19
	Zone 2	CO	36	1,13	2,70	2,76	2,83	3,07	3,31	3,38	3,43
	Zone 2	MO	36	0,48	1,04	1,07	1,10	1,20	1,30	1,33	1,36
	Zone 2	PAK	118	11,03	1,62	1,94	2,30	3,61	4,91	5,28	5,60
	Zone 2	OLIE	64	39,87	24,86	26,43	28,24	34,63	41,01	42,82	44,39
	Zone 2	PCB	35	0,028	0,001	0,002	0,004	0,010	0,016	0,018	0,019
	Zone 2	LUTUM	107	7,96	3,97	4,21	4,49	5,48	6,47	6,75	6,99
	Zone 2	HUMUS	107	1,41	2,81	2,85	2,90	3,08	3,25	3,30	3,34

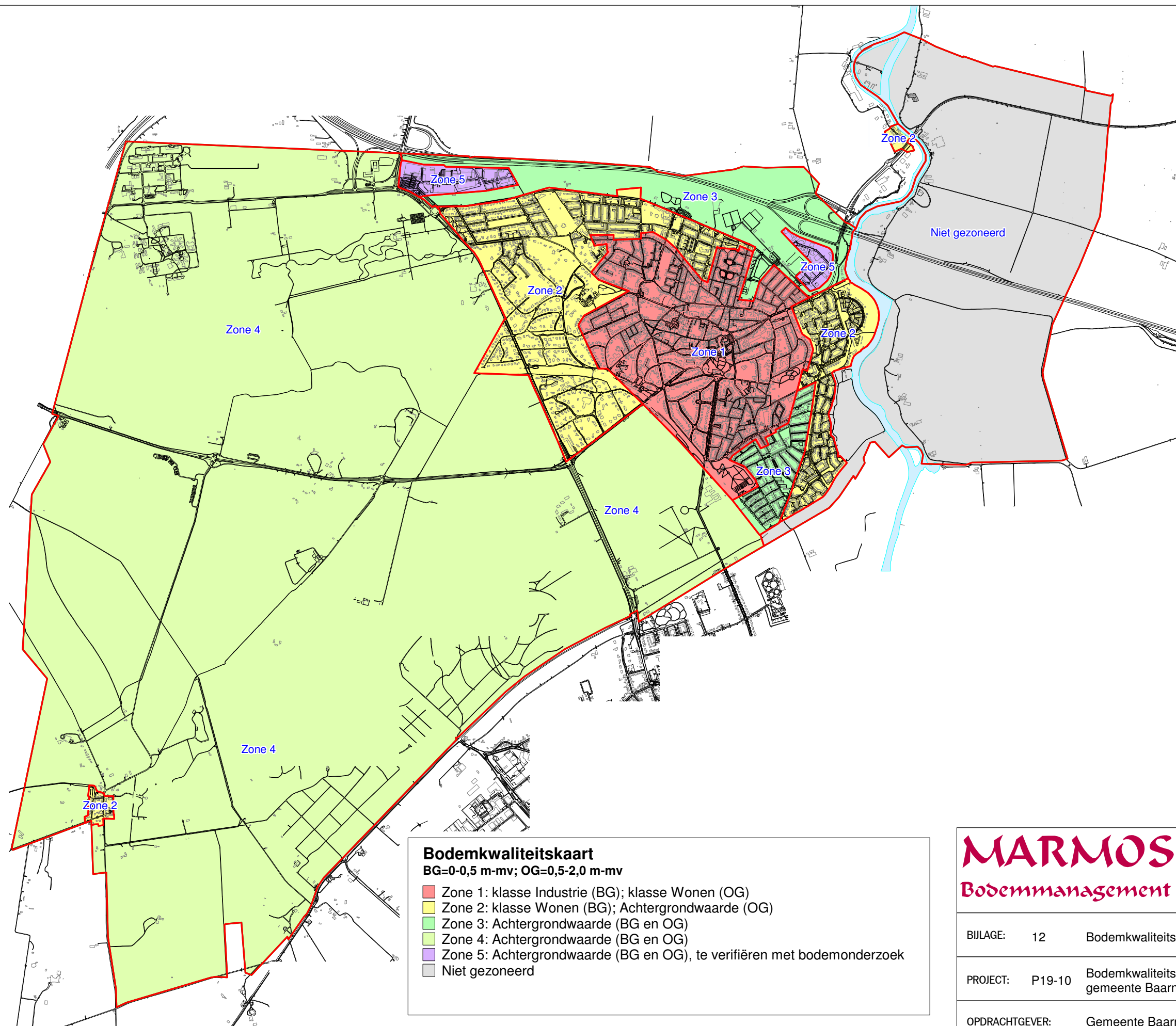
	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	Zone 3	AS	39	2,26	4,32	4,43	4,56	5,03	5,49	5,62	5,74
	Zone 3	CD	49	0,08	0,25	0,26	0,26	0,28	0,29	0,30	0,30
	Zone 3	CR	34	2,68	6,57	6,72	6,89	7,48	8,07	8,23	8,38
	Zone 3	CU	49	5,39	6,97	7,21	7,49	8,48	9,47	9,75	9,99
	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	49	3,00	3,45	3,59	3,74	4,29	4,84	5,00	5,14
	Zone 4	CD	79	0,11	0,22	0,23	0,23	0,25	0,26	0,27	0,27
	Zone 4	CR	44	3,25	6,54	6,70	6,87	7,50	8,13	8,31	8,46
	Zone 4	CU	79	15,04	6,59	7,12	7,73	9,90	12,07	12,69	13,22
	Zone 4	HG	79	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09
	Zone 4	PB	75	46,33	28,47	30,16	32,10	38,96	45,82	47,76	49,45
	Zone 4	NI	79	3,45	3,14	3,26	3,40	3,90	4,40	4,54	4,66
	Zone 4	ZN	79	42,73	26,84	28,36	30,10	36,27	42,43	44,17	45,69
	Zone 4	BA	30	22,74	18,58	19,89	21,39	26,72	32,04	33,55	34,85
	Zone 4	CO	35	2,05	2,51	2,62	2,74	3,19	3,63	3,76	3,87
	Zone 4	MO	30	0,71	0,87	0,91	0,96	1,13	1,29	1,34	1,38
	Zone 4	PAK	78	4,64	0,85	1,02	1,21	1,88	2,56	2,75	2,91
	Zone 4	OLIE	51	39,60	25,69	27,44	29,45	36,56	43,66	45,68	47,42
	Zone 4	PCB	27	0,013	0,002	0,003	0,004	0,007	0,010	0,011	0,012
	Zone 4	LUTUM	28	2,97	1,58	1,76	1,96	2,68	3,40	3,60	3,78
	Zone 4	HUMUS	28	3,19	4,27	4,46	4,68	5,45	6,22	6,44	6,63

	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	47	0,20	0,17	0,18	0,19	0,23	0,26	0,27	0,28
	Zone 5	CR	22	3,71	5,90	6,15	6,44	7,45	8,47	8,76	9,00
	Zone 5	CU	47	8,02	5,96	6,32	6,75	8,25	9,75	10,17	10,54
	Zone 5	HG	47	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10
	Zone 5	PB	44	14,05	12,72	13,39	14,16	16,87	19,59	20,36	21,02
	Zone 5	NI	42	1,62	3,54	3,62	3,71	4,03	4,35	4,44	4,52
	Zone 5	ZN	47	48,82	19,82	22,06	24,65	33,77	42,90	45,49	47,73
	Zone 5	BA	27	15,90	12,95	13,91	15,02	18,94	22,87	23,98	24,94
	Zone 5	CO	20	1,05	2,53	2,61	2,69	2,99	3,30	3,38	3,45
	Zone 5	MO	20	0,21	0,91	0,93	0,94	1,00	1,06	1,08	1,10
	Zone 5	PAK	38	1,62	0,42	0,51	0,60	0,94	1,28	1,37	1,45
	Zone 5	OLIE	38	19,56	20,51	21,51	22,66	26,73	30,79	31,95	32,95
	Zone 5	PCB	19	0,007	0,003	0,004	0,004	0,006	0,008	0,009	0,009
	Zone 5	LUTUM	23	1,95	1,30	1,43	1,58	2,10	2,62	2,76	2,89
	Zone 5	HUMUS	23	0,74	0,98	1,03	1,09	1,29	1,49	1,54	1,59
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	AS	115	2,56	4,08	4,16	4,24	4,55	4,85	4,94	5,02
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CD	175	0,13	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27
	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	175	11,27	7,39	7,66	7,97	9,06	10,15	10,46	10,73
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	HG	175	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PB	168	35,44	26,60	27,46	28,46	31,96	35,47	36,46	37,32
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	NI	165	2,74	3,60	3,67	3,75	4,02	4,29	4,37	4,44
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	ZN	175	41,19	29,77	30,75	31,88	35,88	39,87	41,00	41,98
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	BA	67	19,39	18,57	19,31	20,17	23,21	26,25	27,11	27,85
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CO	65	1,62	2,73	2,80	2,87	3,13	3,39	3,46	3,52
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	MO	60	0,52	0,94	0,96	0,99	1,07	1,16	1,18	1,20
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PAK	158	3,46	0,95	1,04	1,14	1,49	1,84	1,94	2,03
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	OLIE	117	29,26	27,00	27,85	28,84	32,30	35,77	36,75	37,60
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PCB	56	0,010	0,004	0,004	0,005	0,006	0,008	0,008	0,009
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	LUTUM	82	3,61	3,13	3,26	3,40	3,91	4,42	4,57	4,69
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	HUMUS	82	3,53	3,61	3,73	3,87	4,37	4,87	5,02	5,14

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	Zone 1	AS	81	3,26	3,66	3,77	3,91	4,37	4,83	4,97	5,08
	Zone 1	CD	111	0,11	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27
	Zone 1	CR	75	3,94	6,18	6,32	6,49	7,07	7,65	7,82	7,96
	Zone 1	CU	113	13,72	6,18	6,59	7,05	8,71	10,36	10,83	11,24
	Zone 1	HG	111	1,17	0,11	0,15	0,19	0,33	0,47	0,51	0,55
	Zone 1	PB	143	164,25	54,89	59,21	64,20	81,81	99,42	104,40	108,73
	Zone 1	NI	111	3,51	3,51	3,62	3,74	4,17	4,59	4,71	4,82
	Zone 1	ZN	124	87,14	41,47	43,93	46,77	56,80	66,84	69,68	72,14
	Zone 1	BA	35	66,38	21,81	25,34	29,41	43,80	58,19	62,26	65,79
	Zone 1	CO	36	3,27	2,05	2,22	2,42	3,12	3,81	4,01	4,18
	Zone 1	MO	36	0,36	0,95	0,97	0,99	1,07	1,14	1,17	1,18
	Zone 1	PAK	100	12,75	1,55	1,96	2,42	4,05	5,69	6,15	6,55
	Zone 1	OLIE	65	35,97	20,81	22,21	23,83	29,55	35,27	36,89	38,30
	Zone 1	PCB	26	0,011	0,003	0,004	0,005	0,007	0,010	0,011	0,012
	Zone 1	LUTUM	62	3,71	1,92	2,07	2,24	2,84	3,45	3,62	3,77
	Zone 1	HUMUS	62	1,66	1,87	1,94	2,02	2,29	2,56	2,63	2,70
	Zone 2	AS	64	5,62	4,56	4,78	5,04	5,94	6,84	7,09	7,31
	Zone 2	CD	92	0,09	0,22	0,23	0,23	0,24	0,26	0,26	0,26
	Zone 2	CR	63	10,42	8,96	9,37	9,85	11,53	13,22	13,69	14,11
	Zone 2	CU	97	6,05	6,25	6,44	6,66	7,45	8,24	8,46	8,66
	Zone 2	HG	93	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10
	Zone 2	PB	95	35,51	20,74	21,89	23,21	27,89	32,56	33,88	35,03
	Zone 2	NI	93	8,04	5,25	5,52	5,82	6,89	7,96	8,26	8,52
	Zone 2	ZN	97	36,20	28,52	29,68	31,01	35,72	40,44	41,77	42,93
	Zone 2	BA	30	14,38	12,12	12,95	13,90	17,27	20,63	21,59	22,41
	Zone 2	CO	30	3,09	2,90	3,07	3,28	4,00	4,73	4,93	5,11
	Zone 2	MO	30	0,37	1,01	1,03	1,06	1,15	1,23	1,26	1,28
	Zone 2	PAK	68	2,25	0,51	0,60	0,69	1,04	1,39	1,49	1,58
	Zone 2	OLIE	44	12,56	23,21	23,81	24,50	26,92	29,35	30,04	30,63
	Zone 2	PCB	29	0,001	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
	Zone 2	LUTUM	71	9,56	4,01	4,36	4,78	6,23	7,69	8,10	8,45
	Zone 2	HUMUS	71	10,29	1,72	2,10	2,55	4,11	5,68	6,12	6,51

	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	32	1,87	2,82	2,92	3,04	3,47	3,89	4,01	4,12
	Zone 4	CD	56	0,09	0,20	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25	0,25
	Zone 4	CR	29	3,50	6,51	6,71	6,95	7,78	8,61	8,85	9,05
	Zone 4	CU	56	4,62	3,82	4,01	4,24	5,03	5,82	6,04	6,24
	Zone 4	HG	55	0,03	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
	Zone 4	PB	50	10,81	8,70	9,18	9,73	11,69	13,65	14,21	14,69
	Zone 4	NI	55	4,96	2,85	3,06	3,30	4,16	5,02	5,26	5,47
	Zone 4	ZN	56	18,71	11,24	12,03	12,94	16,14	19,35	20,26	21,04
	Zone 4	BA	23	23,22	10,38	11,91	13,66	19,87	26,08	27,83	29,36
	Zone 4	CO	27	2,49	2,31	2,46	2,64	3,25	3,87	4,04	4,19
	Zone 4	MO	23	0,53	0,84	0,87	0,91	1,05	1,19	1,23	1,27
	Zone 4	PAK	50	1,97	-0,04	0,05	0,15	0,50	0,86	0,96	1,05
	Zone 4	OLIE	34	35,75	16,25	18,18	20,40	28,26	36,13	38,35	40,28
	Zone 4	PCB	21	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005
	Zone 4	LUTUM	19	1,02	1,10	1,18	1,26	1,56	1,86	1,95	2,02
	Zone 4	HUMUS	19	1,53	1,16	1,27	1,39	1,84	2,30	2,42	2,53

	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	23	0,09	0,14	0,15	0,15	0,18	0,20	0,21	0,21
	Zone 5	CR	9	2,86	5,47	5,77	6,12	7,34	8,57	8,92	9,22
	Zone 5	CU	23	1,87	3,68	3,81	3,95	4,45	4,95	5,09	5,21
	Zone 5	HG	23	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08	0,08	0,09
	Zone 5	PB	21	14,42	7,28	8,27	9,41	13,45	17,48	18,62	19,62
	Zone 5	NI	23	2,56	2,73	2,90	3,10	3,78	4,47	4,66	4,83
	Zone 5	ZN	23	6,44	10,68	11,10	11,59	13,31	15,04	15,52	15,95
	Zone 5	BA	16	1,88	10,61	10,76	10,93	11,53	12,13	12,30	12,45
	Zone 5	CO	14	0,97	2,31	2,40	2,49	2,82	3,15	3,24	3,33
	Zone 5	MO	14	0,00	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	Zone 5	PAK	17	0,32	0,26	0,29	0,32	0,42	0,51	0,54	0,57
	Zone 5	OLIE	20	9,69	18,74	19,42	20,20	22,98	25,76	26,54	27,22
	Zone 5	PCB	13	0,002	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006
	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	67	2,16	3,77	3,85	3,95	4,29	4,63	4,72	4,81
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CD	114	0,09	0,20	0,20	0,21	0,22	0,23	0,23	0,23
	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	114	3,52	4,09	4,19	4,31	4,73	5,15	5,27	5,38
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	HG	113	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PB	106	11,72	10,70	11,06	11,47	12,93	14,39	14,80	15,16
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	NI	113	4,00	3,24	3,35	3,49	3,97	4,45	4,59	4,71
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	ZN	114	15,76	12,73	13,19	13,73	15,62	17,52	18,05	18,52
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	BA	48	16,83	11,58	12,35	13,23	16,34	19,46	20,34	21,10
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	CO	50	2,02	2,62	2,71	2,81	3,18	3,55	3,65	3,74
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	MO	46	0,37	0,94	0,96	0,98	1,05	1,12	1,14	1,16
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PAK	97	2,30	0,18	0,26	0,34	0,64	0,94	1,02	1,10
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	OLIE	80	24,29	22,36	23,22	24,21	27,69	31,17	32,15	33,01
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	PCB	43	0,002	0,004	0,004	0,004	0,004	0,005	0,005	0,005
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	LUTUM	57	1,81	2,14	2,21	2,30	2,61	2,91	3,00	3,07
	Zone 3, 4 en 5 samengevoegd	HUMUS	57	1,27	1,52	1,57	1,63	1,85	2,07	2,13	2,18



Bodemkwaliteitskaart

BG=0-0,5 m-mv; OG=0,5-2,0 m-mv

- Zone 1: klasse Industrie (BG); klasse Wonen (OG)
- Zone 2: klasse Wonen (BG); Achtergrondwaarde (OG)
- Zone 3: Achtergrondwaarde (BG en OG)
- Zone 4: Achtergrondwaarde (BG en OG)
- Zone 5: Achtergrondwaarde (BG en OG), te verifiëren met bodemonderzoek
- Niet gezoneerd

MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:30.000

DATUM: 11-06-2020

BIJLAGE: 12 Bodemkwaliteitskaart

PROJECT: P19-10 Bodemkwaliteitskaart
gemeente Baarn

OPDRACHTGEVER: Gemeente Baarn