

**Bodemkwaliteitskaart
Gemeente Vijfheerenlanden**

Eindrapport



Marmos Bodemmanagement

Opdrachtgever: gemeente Vijfheerenlanden
Projectnummer: P19-11
Datum: 4 augustus 2020

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Wettelijk kader	2
1.3	Bestuurlijke vaststelling en geldigheid	2
2	Normering en klasse-indeling volgens Besluit bodemkwaliteit	5
2.1	Introductie	5
2.2	Normen voor het toepassen van grond op de landbodem	5
2.3	Generiek en gebiedsspecifiek beleid uit Besluit bodemkwaliteit	6
3	Werkwijze	9
3.1	Algemene werkwijze volgens Richtlijn bodemkwaliteitskaarten	9
3.2	Gevolgte werkwijze bodemkwaliteitskaart Vijfheerenlanden	10
3.3	Stoffenpakket	13
4	Onderscheidende kenmerken	15
4.1	Mogelijk relevante onderscheidende kenmerken	15
4.2	Natuurlijke bodemopbouw	15
4.3	Bebouwingsgeschiedenis: ouderdom en eventuele ophooglagen	16
4.4	Gebieden die verdacht zijn voor bestrijdingsmiddelen	18
4.5	Uiterwaarden	19
5	Zone-indeling en statistiek	21
5.1	Zones in de bodemkwaliteitskaart	21
5.2	Toelichting op de verschillende zones	23
5.2.1	Zone A: Bebouwing 1/1	23
5.2.2	Zone B: Bebouwing 2/1	23
5.2.3	Zone C: Bebouwing 2/2	24
5.2.4	Zone D: Bebouwing 3/3	24
5.2.5	Zone E: Buitengebied	25
5.3	Zones met 95-percentielwaarde hoger dan interventiewaarde	26
6	Bodemfunctieklassenkaart	27
7	Conclusie	29

BIJLAGEN

Bijlage 1:	Begrenzing bodembeheergebied
Bijlage 2:	Verantwoording dataset bodemanalyses
Bijlage 3:	Fysische geografie
Bijlage 4:	Bebouwingsgeschiedenis
Bijlage 5:	Boomgaarden
Bijlage 6A:	Statistische kengetallen zone A: Bebouwing 1/1
Bijlage 6B:	Statistische kengetallen zone B: Bebouwing 2/1
Bijlage 6C:	Statistische kengetallen zone C: Bebouwing 2/2
Bijlage 6D:	Statistische kengetallen zone D: Bebouwing 3/3
Bijlage 6E:	Statistische kengetallen zone E: Buitengebied
Bijlage 7:	Betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde
Bijlage 8:	Bodemkwaliteitskaart: zones
Bijlage 9:	Bodemkwaliteitskaart: ontgravingskaart bovengrond
Bijlage 10:	Bodemkwaliteitskaart ontgravingskaart ondergrond
Bijlage 11:	Bodemfunctieklassenkaart

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en doel

Voor u ligt de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Vijfheerenlanden. Deze gemeente bestaat sinds 1 januari 2019 en is ontstaan door de samenvoeging van de gemeenten Vianen, Leerdam en Zederik.

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld tegelijk met de gemeentelijke Nota bodembeheer (lit. 1), met als doel om grondverzet binnen de gemeente (en regionaal) te vergemakkelijken. Met een bodemkwaliteitskaart hoeft men minder vaak partijen grond te keuren. In plaats daarvan kan de bodemkwaliteitskaart worden gebruikt als bewijsmiddel (milieuhygiënische verklaring) voor de kwaliteit van de grond.

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 de Nota bodembeheer (lit. 1) 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.

Uniformering en actualisatie

Met de nieuwe bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer wordt het beleid voor grondverzet binnen de gemeente Vijfheerenlanden geüniformeerd en geactualiseerd.

De voormalige gemeenten waren eerder opgenomen in de volgende regionale bodemkwaliteitskaarten (lit. 2 en 3):

- Bodemkwaliteitskaart regio Zuidoost-Utrecht d.d. 1 november 2011 (Vianen)
- Regionale bodemkwaliteitskaart Zuid-Holland Zuid – actualisatie 2013 (Leerdam en Zederik)

Het bijbehorende beleid van de voormalige gemeenten is opgenomen in de volgende regionale nota's bodembeheer (lit. 4 en 5):

- Nota bodembeheer – grondstromenbeleid Regio Zuidoost-Utrecht (Vianen)
- Bodembeheernota Zuid-Holland Zuid (Leerdam en Zederik)

Na vaststelling door de gemeenteraad vervallen in Vijfheerenlanden de hiervoor genoemde bodemkwaliteitskaarten en nota's bodembeheer.

1.2 Wettelijk kader

Sinds 2008 vormen het Besluit bodemkwaliteit (lit. 6) en de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit (lit. 7) het wettelijke kader voor het toepassen van bouwstoffen, grond en baggerspecie. In de Nota bodembeheer (lit. 1) is het gemeentelijke beleid voor het toepassen van grond en bagger nader uitgewerkt.

Bodemkwaliteitskaarten dienen te worden opgesteld conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 8) en bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit¹.

Voorliggende bodemkwaliteitskaart geldt na bestuurlijke vaststelling als milieu-hygiënische verklaring in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. De verdere randvoorwaarden voor het gebruik van deze bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel (milieuhygiënische verklaring) zijn beschreven in de Nota bodembeheer.

Voor een goed begrip van de bodemkwaliteitskaart wordt in hoofdstuk 2 de normering voor het toepassen van grond op de landbodem nader toegelicht. In deze normering wordt onderscheid gemaakt in drie bodemkwaliteitsklassen:

- Achtergrondwaarde
- klasse Wonen
- klasse Industrie

1.3 Bestuurlijke vaststelling en geldigheid

Deze bodemkwaliteitskaart wordt samen met de Nota bodembeheer vastgesteld door de gemeenteraad van Vijfheerenlanden.

De geldigheid van de bodemkwaliteitskaart en/of de Nota bodembeheer vervalt wanneer een nieuwe bodemkwaliteitskaart en/of Nota bodembeheer wordt vastgesteld.

In artikel 53 van het Besluit bodemkwaliteit is vastgelegd, dat een Nota bodembeheer een maximale geldigheid heeft van 10 jaar. Een bodemkwaliteitskaart is volgens het Besluit bodemkwaliteit een 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.

Bij het in werking treden van de Omgevingswet gelden de bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer als deel van het Omgevingsplan.

¹ Bijlage M van de Regeling bodemkwaliteit vormt vooral een samenvatting van hetgeen uitgebreider is beschreven in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Bijlage M bevat voor het opstellen van de kaart geen aanvullende voorschriften die niet zijn opgenomen in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten.

Begrenzing bodembeheergebied

Deze bodemkwaliteitskaart heeft alleen betrekking op de landbodem waarvoor de gemeente het bevoegd gezag is in het kader van het Besluit bodemkwaliteit. Bijlage 1 bevat de begrenzing van het bodembeheergebied waarvoor de gemeente Vijfheerenlanden het bevoegd gezag is in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

Voor toepassingen op de waterbodem is de waterkwaliteitsbeheerder het bevoegd gezag (waterschap danwel Rijkswaterstaat). In de Waterregeling (lit. 9) is vastgelegd voor welke gebieden Rijkswaterstaat het bevoegd gezag is.

Concreet betekent dit dat de uiterwaarden langs de Lek volgens de Waterregeling niet onder het bevoegd gezag van de gemeente vallen. Een uitzondering ligt bij de steenfabriek Ossenwaard, die als een eiland tussen een bochtafsnijding en de oorspronkelijke loop van de Lek ligt.

In de nota bodembeheer is voor een aantal gebiedsspecifieke beleidsregels het herkomstgebied verruimd met een aantal omliggende gemeenten (zie kader in bijlage 1).

2 NORMERING EN KLASSE-INDELING VOLGENS BESLUIT BODEMKWALITEIT

2.1 Introductie

Het Besluit bodemkwaliteit kent afzonderlijke normen voor toepassingen van grond en bagger op de landbodem en toepassingen in oppervlaktewater. Voor deze bodemkwaliteitskaart zijn alleen de normen voor het toepassen van grond op de landbodem van belang. Deze worden toegelicht in paragraaf 2.2.

Het Besluit bodemkwaliteit maakt voor het hergebruiksbeleid onderscheid tussen:

- Generiek beleid;
- Gebiedsspecifiek beleid

Dit onderscheid wordt toegelicht in paragraaf 2.3.

2.2 Normen voor het toepassen van grond op de landbodem

In de Regeling bodemkwaliteit zijn de landelijke Achtergrondwaarden vastgelegd. Deze gelden als toetsingskader om te bepalen of grond “schoon” is. Wettelijk gezien mogen geen strengere normen worden gesteld dan de Achtergrondwaarden. Daarnaast onderscheidt het Besluit bodemkwaliteit de bodemkwaliteitsklasse ‘wonen’ en de bodemkwaliteitsklasse ‘industrie’.

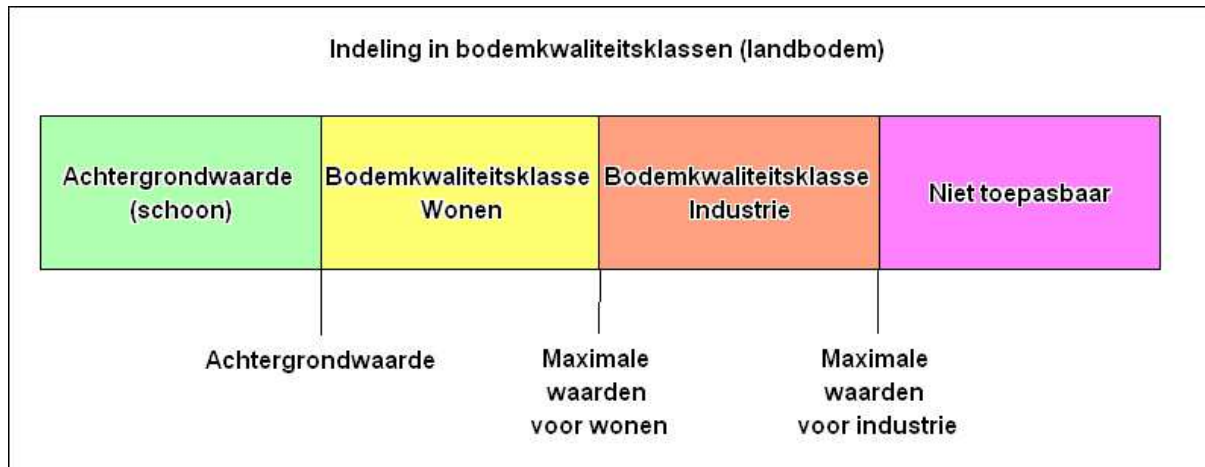
De Achtergrondwaarden zijn in de Nota van Toelichting van het Besluit bodemkwaliteit omschreven als: *“Landelijk geldende waarden voor een multifunctionele bodemkwaliteit die de grens vormen aan wat in het dagelijks gebruik «schone grond en bagger» wordt genoemd.”*

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 zowel de functie als de kwaliteit van de ontvangende bodem. Daartoe zijn de bodemfunctieklassen ‘Wonen’ en ‘Industrie’ geïntroduceerd. Daarnaast zijn er bodemkwaliteitsklassen ‘Wonen’ en ‘Industrie’ met bijbehorende maximale waarden. Dit wordt geïllustreerd in figuur 1 op de volgende pagina.

Figuur 1: Indeling in bodemkwaliteitsklassen



Voor toepassingen op de landbodem gelden derhalve de volgende normen:

- Achtergrondwaarde (AW)
- Maximale waarden voor wonen (Max_{WONEN})
- Maximale waarden voor industrie ($Max_{INDUSTRIE}$)

Deze normen zijn voor de verschillende stoffen vastgelegd in Bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit.

Voor de meeste stoffen is $Max_{INDUSTRIE}$ gelijk aan de interventiewaarde. Met name voor veel organische verbindingen waaronder minerale olie, PCB's en diverse bestrijdingsmiddelen is $Max_{INDUSTRIE}$ lager dan de interventiewaarde.

Conform de Regeling bodemkwaliteit zijn de rekenkundig gemiddeldes van de verschillende zones in deze bodemkwaliteitskaart getoetst aan de Achtergrondwaarde, Max_{WONEN} en $Max_{INDUSTRIE}$. Op basis van deze toetsing zijn de zones ingedeeld in de kwaliteitsklasse 'Achtergrondwaarde', 'wonen' of '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. De toetsingsregel voor Max_{WONEN} geldt alleen voor het vaststellen van de kwaliteit van de zone als ontvangende bodem. Voor de 'Maximale waarde voor industrie' ($Max_{INDUSTRIE}$) geldt geen toetsingsregel.

Toetsingsregel voor de Achtergrondwaarde (bij 7 t/m 15 parameters)²:

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

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

Grond voldoet aan de Achtergrondwaarde wanneer de grond voldoet aan voornoemde toetsingsregel. Deze toetsingsregel geldt ook bij de classificatie van zones uit een bodemkwaliteitskaart.

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 $Max_{INDUSTRIE}$

2.3 Generiek en gebiedsspecifiek beleid uit Besluit bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit maakt voor het hergebruiksbeleid onderscheid tussen:

- Generiek beleid
- Gebiedsspecifiek beleid

Generiek beleid

In het Besluit bodemkwaliteit is het beleid voor het toepassen van grond en bagger afhankelijk gesteld van zowel de bodemkwaliteitsklasse als de bodemfunctieklasse van de ontvangende bodem.

De strengste is daarbij (in het generieke beleid) maatgevend:

Bodemkwaliteitsklasse	Bodemfunctieklasse	Generieke toepassingseis
Achtergrondwaarde	Overig	Achtergrondwaarde
Achtergrondwaarde	Wonen	Achtergrondwaarde
Achtergrondwaarde	Industrie	Achtergrondwaarde
Wonen	Overig	Achtergrondwaarde
Wonen	Wonen	Max_{WONEN}
Wonen	Industrie	Max_{WONEN}
Industrie	Overig	Achtergrondwaarde
Industrie	Wonen	Max_{WONEN}
Industrie	Industrie	$Max_{INDUSTRIE}$

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 oud stadscentrum niet voldoet aan Max_{WONEN} , (maar bijv. wel aan $Max_{INDUSTRIE}$), dan geldt als toepassingseis Max_{WONEN} .

Gebiedsspecifiek beleid

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' (LMW) vast. In dat geval spreekt het Besluit bodemkwaliteit van 'gebiedsspecifiek beleid'.

In de gemeentelijke nota bodembeheer (lit. 1) is voor een aantal situaties gebiedsspecifiek beleid opgenomen met gebiedsspecifieke toepassingseisen.

In de gemeente Vijfheerenlanden geldt dus een combinatie van generieke en gebiedsspecifieke toepassingseisen. Deze toepassingseisen worden in kaart weergegeven in de toepassingskaart. De toepassingskaart is opgenomen in de nota bodembeheer.

3 WERKWIJZE

3.1 Algemene werkwijze volgens Richtlijn bodemkwaliteitskaarten

De bodemkwaliteitskaart is opgesteld conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 8). In afwijking van deze Richtlijn is bij een aantal zones sprake van niet aaneengesloten deelgebieden met minder dan 3 waarnemingen. Bij de bespreking van de zones in paragraaf 5.2 wordt dit nader gemotiveerd.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten beschrijft het opstellen van een bodemkwaliteitskaart aan de hand van acht procesmatige stappen:

1. definitiefase, programma van eisen
2. identificatie van onderscheidende kenmerken
3. voorbereiden beschikbare informatie
4. indelen beheergebied in deelgebieden
5. evaluatie gebiedsindeling op basis van beschikbare informatie
6. verzamelen van aanvullende informatie
7. karakteriseren van de bodemkwaliteit per bodemkwaliteitszone
8. resultaten weergeven in (water)bodemkwaliteitskaart

Over de status van deze acht stappen schrijft de Richtlijn, dat het in de praktijk niet noodzakelijk is om het stappenplan één op één te volgen maar dat het wel noodzakelijk is dat de elementen hiervan terugkomen in de eigen werkwijze.

Deze inhoudelijke elementen vormen de basis voor de gevolgde aanpak. Samengevat komt dit op het volgende neer:

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 (onderscheidende kenmerken) zoals bodemopbouw, (voormalig) landgebruik en ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen.

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

3.2 Gevolgde werkwijze bodemkwaliteitskaart Vijfheerenlanden

Definitiefase, programma van eisen

De Omgevingsdienst regio Utrecht (ODRU) heeft in de zomer van 2019 een programma van eisen opgesteld, met specifiek aandacht voor:

- het stoffenpakket (zie verder paragraaf 3.3)
- welke kaartlagen worden opgesteld en door wie;
- de te onderscheiden bodemtrajecten voor de ontgravings- en toepassingskaarten:
bovengrond: 0-0,5 m-mv
ondergrond: 0,5-2,0 m-mv
- ouderdom en type van te gebruiken onderzoeksrapporten (zie verder bijlage 2)
- kleuren van de legenda-eenheden in de kaartbijlagen (aansluitend op de kleuren die zijn gebruikt in de regio Noordwest Utrecht)
- uit te zonderen gebieden / locaties (zie nota bodembeheer)
- invoer van extra bodemgegevens (in principe uitgaan van de bestaande beschikbare gegevens, geen aanvullend bodemonderzoek voorzien).

Het streven is om binnen het werkgebied van ODRU de zoveel mogelijk uniform beleid te hanteren. De opzet en uitgangspunten zijn daarom gebaseerd op de eerder binnen het werkgebied van ODRU opgestelde bodemkwaliteitskaart van Noordwest Utrecht (lit. 10). Redactioneel sluit voorliggende bodemkwaliteitskaart zoveel mogelijk aan bij het rapport van Noordwest Utrecht.

Onderscheidende kenmerken

Voor deze bodemkwaliteitskaart zijn op voorhand de volgende historische gegevens aangemerkt als mogelijk onderscheidende kenmerken³:

- natuurlijke bodemopbouw (paragraaf 4.2)
- bebouwingsgeschiedenis: ouderdom en eventuele ophooglagen (paragraaf 4.3)
- gebieden die verdacht zijn vanwege bestrijdingsmiddelen (paragraaf 4.4)
- uiterwaarden (paragraaf 4.5)

In deze bodemkwaliteitskaart blijkt de bebouwingsgeschiedenis het bepalende onderscheidende kenmerk voor de zone-indeling.

Dataset met analyseresultaten uit bodemonderzoeken

Deze bodemkwaliteitskaart is gebaseerd op de gegevens afkomstig uit het bodeminformatie-systemen van de Omgevingsdienst regio Utrecht (ODRU) en de RUD Utrecht en de datasets van de twee voorgaande regionale bodemkwaliteitskaarten.

Op de dataset is een aantal controles uitgevoerd, op basis waarvan gegevens zo nodig zijn verbeterd. Bij deze controle kwamen enkele rapporten naar voren, waarvan een deel van de analyseresultaten niet

³ Beleidsmatig is verder de ligging van waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden van belang

was ingevoerd in het bodeminformatiesysteem. De dataset is aangevuld met missende analyseresultaten uit 5 bodemrapporten.

Verder is nagegaan welke gegevens uit de dataset niet representatief zijn voor de bodemkwaliteitskaart. Sommige gegevens zijn op voorhand als niet representatief beschouwd, bijvoorbeeld analysegegevens uit saneringsplannen en saneringsevaluaties.

Bijlage 2 bevat een uitgebreidere verantwoording van de dataset waarop de bodemkwaliteitskaart is gebaseerd.

Indeling in deelgebieden, samenvoegen deelgebieden tot beperkt aantal zones

Verschillende deelgebieden met een bepaalde historie zijn eerst afzonderlijk bekeken. Afhankelijk van de beschikbare informatie zijn de deelgebieden vervolgens samengevoegd tot een beperkt aantal zones. Leidend is hierbij de toetsing van de beschikbare informatie aan de bodemkwaliteitsklassen uit het Besluit bodemkwaliteit (Achtergrondwaarde, klasse Wonen, klasse Industrie)⁴.

Voor de bebouwingsgeschiedenis is een kaart met deelgebieden gemaakt met een uniforme legenda:

- < 1940
- 1940 – 1960
- 1960 – 1980
- 1980 – heden
- lintbebouwing

In het algemeen zijn de vlakken overgenomen uit de eerdere regionale bodemkwaliteitskaarten. Een bungalowpark en enkele nieuwbouwwijken zijn toegevoegd. Deze vlakken zijn verfijnd met voornoemde bebouwingsperiodes met behulp van een GIS-bestand van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). In dit GIS-bestand is per bouwwerk een bouwjaar opgenomen. Ook is gebruik gemaakt van topografische kaarten. Oude topografische kaarten zijn te raadplegen op www.topotijdreis.nl.

Van belang is om daarbij op te merken dat daarbij de oudste bebouwing maatgevend is (bijvoorbeeld bij revitalisatie van wijken in Leerdam, waar oudere bebouwing plaats maakt heeft voor nieuwbouw).

Voor elk deelgebied zijn de beschikbare gegevens eerst afzonderlijk bekeken. Enerzijds zijn per deelgebied de verschillende statistische kengetallen berekend (voor zover mogelijk). Anderzijds zijn de afzonderlijke monsters getoetst aan de klasse-indeling uit het Besluit bodemkwaliteit.

Een aantal deelgebieden kan op basis van de statistische kengetallen van dat deelgebied worden ingedeeld in één van de bodemkwaliteitsklassen uit het Besluit bodemkwaliteit. Bij deelgebieden met minder waarnemingen is gekeken naar de toetsing van de afzonderlijke monsters.

Afhankelijk van de hiervoor beschreven interpretatie zijn de verschillende deelgebieden samengevoegd tot vier zones met bebouwing gekoppeld aan de klasse-indeling uit het Besluit bodemkwaliteit.

⁴ In de bodemkwaliteitskaart van Vijfheerenlanden komen geen zones voor die niet aan één van deze drie bodemkwaliteitsklassen voldoen.

Bij twijfel tussen twee bodemkwaliteitsklassen is de eerdere classificatie uit de voorgaande regionale bodemkwaliteitskaart aangehouden.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft voor, dat minimaal 3 waarnemingen beschikbaar dienen te zijn per niet-aaneengesloten deelgebied. De kaart met bebouwingsgeschiedenis bevat een aantal kleine deelgebieden waar (vrijwel) geen bodemonderzoeksgegevens beschikbaar zijn. Er is voor gekozen om deze deelgebieden toch zonder aanvullend onderzoek te zoneren.

Deze deelgebieden zijn ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse van qua historie vergelijkbare deelgebieden, waarvan wel voldoende gegevens beschikbaar zijn. Het is niet aannemelijk dat het verzamelen van 3 waarnemingen in dergelijke deelgebieden voldoende betrouwbare informatie oplevert op basis waarvan aan het deelgebied een andere classificatie zou moeten worden toegekend.

Karakterisering van de zones

Per zone zijn verschillende statistische kengetallen berekend (gemiddelde, lognormaal gemiddelde en diverse percentielwaarden) voor verschillende stoffen. 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 (zie verder bijlage 2).

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.

Conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten zijn de zones geclassificeerd op basis van het rekenkundig gemiddelde.

Lokale verontreinigingen

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten stelt expliciet, dat in de bodemkwaliteitskaart een kaartlaag moet worden opgenomen van bekende en verwachte lokale verontreinigingen. Hiervoor mag worden volstaan met een lijst gebaseerd op het LDB (Landsdekkend Beeld Bodemkwaliteit).

De informatie over verdachte en verontreinigde locaties wordt bijgehouden in de bodem-informatiesystemen van ODRU en RUD Utrecht. Deze informatie is dynamisch, zodat om deze reden geen aparte lijst of kaart met deze locaties is opgenomen in de rapportage van de bodemkwaliteitskaart. Op verzoek van de gemeenten is in de Nota bodembeheer een kaart opgenomen met thans bekende verontreinigde locaties.

Voor de meest actuele gegevens wordt verwezen naar voornoemde bodeminformatiesystemen. Daarnaast is informatie met betrekking tot bekende verontreinigde locaties en verdachte locaties te vinden op de website www.bodemloket.nl.

Zie verder de nota bodembeheer over de omgang met verdachte locaties.

3.3 Stoffenpakket

In de Regeling bodemkwaliteit is vastgelegd, dat in een bodemkwaliteitskaart tenminste de stoffen worden opgenomen uit het standaardpakket uit de NEN5740 (lit. 11). Het huidige stoffenpakket bestaat uit: barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, som-PAK, minerale olie, som-PCB's, lutum en organische stof.

De stoffen arseen en chroom zijn sinds 1 juli 2008 niet meer opgenomen in het standaard stoffenpakket voor verkennend bodemonderzoek. Formeel hoeven deze stoffen niet meer te worden opgenomen in de bodemkwaliteitskaart. Voor deze stoffen zijn wel veel gegevens beschikbaar. Volledigheidshalve zijn ook arseen en chroom opgenomen in de bodemkwaliteitskaart.

Tot 2008 was verder EOX opgenomen in het standaardpakket, zodat de dataset ook gegevens van EOX bevat. Deze parameter vormt geen betrouwbare indicator voor het aantreffen van organochloorverbindingen (OCB's). EOX heeft geen beleidsmatige betekenis meer en is niet meer opgenomen in deze bodemkwaliteitskaart of de voorgaande regionale bodemkwaliteitskaarten.

Deze bodemkwaliteitskaart is derhalve gebaseerd op de stoffen zoals opgenomen in het huidige standaardpakket uit de NEN 5740 (lit. 11) oftewel inclusief barium, kobalt, molybdeen en de som-PCB's, aangevuld met de stoffen arseen en chroom die tot 1 juli 2008 deel uitmaakten van het basispakket uit de NEN5740 (lit. 12).

Barium, kobalt, molybdeen en de som-PCB's zijn in 2008 toegevoegd aan het stoffenpakket van NEN5740. Wijzigingsbladen bij de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten bevatten een procedure voor het geval van deze stoffen nog niet voldoende gegevens beschikbaar zijn. Alle zones hebben inmiddels voldoende gegevens voor deze stoffen, zodat dit niet meer aan de orde is.

Minerale olie

Conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten zijn ook voor de parameter minerale olie statistische berekeningen uitgevoerd. Omdat minerale olie in de landbodem in het algemeen niet als diffuse verontreiniging voorkomt, zijn eventuele verhoogde statistische kengetallen voor minerale olie niet als achtergrondkwaliteit te beschouwen. Deze getallen zijn slechts ter indicatie opgenomen.

Bestrijdingsmiddelen (OCB's)

Voormalige boomgaarden uit de periode direct na de tweede wereldoorlog zijn verdacht voor DDT. In dit project zijn de boomgaarden uit de periode 1940-1980 in kaart gebracht op basis van oude topografische kaarten (zie paragraaf 4.4). Onderzoeksgegevens van DDT en andere bestrijdingsmiddelen zijn beperkt beschikbaar, zodat deze verder niet zijn meegenomen in de zone-indeling.

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. 13), gevolgd door geactualiseerde versies van het tijdelijk handelingskader d.d. 29 november 2019 (lit. 14) en 2 juli 2020 (lit. 15).

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 Vijfheerenlanden sluit aan bij dit provinciale project. PFAS is derhalve niet meegenomen in voorliggende bodemkwaliteitskaart.

Op enkele bijzonderheden bij andere stoffen wordt ingegaan in paragraaf 5.3.

4 ONDERSCHIEDENDE KENMERKEN

4.1 Mogelijk relevante onderscheidende kenmerken

Voor de indeling in zones zijn verschillende historische thema's (mogelijk) van belang. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de volgende thema's:

- natuurlijke bodemopbouw (paragraaf 4.2)
- bebouwingsgeschiedenis: ouderdom en eventuele ophooglagen (paragraaf 4.3)
- gebieden die verdacht zijn vanwege bestrijdingsmiddelen (paragraaf 4.4)
- uiterwaarden (paragraaf 4.5)

In deze bodemkwaliteitskaart blijkt de bebouwingsgeschiedenis het bepalende onderscheidende kenmerk voor de zone-indeling.

4.2 Natuurlijke bodemopbouw

De natuurlijke bodemopbouw wordt bepaald door de fysisch-geografische ontwikkeling van de regio. De fysische geografie van de gemeente Vijfheerenlanden is in kaart weergegeven in bijlage 3. Deze kaart is gebaseerd op de laag geomorfologie uit de Basisregistratie ondergrond (BRO⁵).

Globaal kan de fysische geografie als volgt worden onderverdeeld:

- rivierengebied (stroomruggen en rivierkommen);
- veengebied.

Als achtergrondinformatie wordt hieronder eerst de geologische ontwikkeling van West Nederland tijdens het Holoceen samengevat.

Geologische ontwikkeling van West Nederland in het Holoceen

Aan het eind van de laatste IJstijd (ca. 10.000 jaar geleden) begon het jongste geologische tijdperk, het Holoceen. De kustlijn lag toen westelijker dan tegenwoordig en West Nederland was een koude toendra. Gedurende het Holoceen steeg de temperatuur op aarde en steeg de zeespiegel als gevolg van het afsmelten van de ijskappen. In het begin van het Holoceen ontstond langs de toenmalige kust een kwelzone, waar zich veen ging vormen. Deze veenlaag, het Basisveen, werd door het verder stijgende zeespiegelniveau overstroomd. Daarbij werden in West Nederland door de zee zand en klei afgezet. In het verleden werden deze afzettingen aangeduid als de Afzettingen van Calais (een nog oudere term is 'oude zeeklei'). Tegenwoordig vallen deze onder het Laagpakket van Wormer (lit. 16).

Vanaf circa 5000 jaar geleden onstonden strandwallen, die tegenwoordig tot het Laagpakket van Schoorl worden gerekend. In eerste instantie werd een strandwal gevormd waarop nu onder andere Voorburg, Leidschendam en Voorschoten liggen. Later ontstonden in westelijke richting nieuwe strandwallen, waarop onder andere Wassenaar is gebouwd.

⁵ Enkele verwijzingen uit het oorspronkelijke bestand zijn in bijlage 3 samengevoegd.

Achter de strandwallen ontstond een slecht ontwaterd, moerassig gebied. In dit moerassige gebied werd een veenlaag gevormd, het zogenaamde Hollandveen. Op verschillende plaatsen in west Nederland is deze veenlaag door turfwinning vanaf de middeleeuwen grotendeels verdwenen. Hierdoor ontstonden plassen, die later voor een deel weer als diepe polders zijn drooggemalen. In Vijfheerenlanden is geen veen afgegraven en in een groot deel van Vijfheerenlanden is de enkele meters dikke veenlaag nog steeds aanwezig.

In een deel van West Nederland is door de zee en de grote rivieren bovenop het Hollandveen een nieuwe laag sedimenten afgezet⁶.

Vijfheerenlanden

De bodemopbouw in Vijfheerenlanden wordt bepaald door de verschillende lopen en zijtakken van de Rijn.

Doordat de rivierlopen zich in dit gebied in de afgelopen 10.000 jaar periodiek verlegden bestaat de bodem uit een afwisseling van stroomruggen en rivierkommen. Ter plaatse van de stroomruggen bestaat de bodem uit zavel en zand. Tussen de stroomruggen liggen rivierkommen met klei en veen.

Verder liggen in het oosten van de gemeente enkele overslagwaaiers. Deze zijn ontstaan bij doorbraken van de Diefdijk.

4.3 Bebouwingsgeschiedenis: ouderdom en eventuele ophooglagen

Een belangrijk onderscheidend kenmerk voor de zone-indeling vormt de ouderdom van woonwijken en bedrijfsterreinen. 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.

Bijlage 4 toont de ouderdom van de wijken in de gemeente Vijfheerenlanden, waarbij onderscheid is gemaakt in de volgende legenda-eenheden:

- voor 1940;
- 1940 – 1960;
- 1960 – 1980;
- 1980 – heden;
- lintbebouwing.

Bij sloop en nieuwbouw in het kader van stadsontwikkeling is de eerste (oudste) bebouwing maatgevend. Dit geldt bijvoorbeeld bij revitalisatie van wijken in Leerdam en bij oude bedrijfslocaties waarop inmiddels woningbouw heeft plaatsgevonden. (bijvoorbeeld voormalige bedrijfslocaties in de wijk Zederik

⁶ De mariene afzettingen boven het Hollandveen worden tegenwoordig aangeduid als het Laagpakket van Walcheren (oudere termen: 'jonge zeeklei' en Afzettingen van Duinkerke). In het rivierengebied worden alle rivierafzettingen die vroeger werden aangeduid met 'Afzettingen van Gorcum' en 'Afzettingen van Tiel' tegenwoordig gerekend tot de Formatie van Echteld.

in Vianen). In Leerdam is begin jaren 80 een nieuwe wijk aangelegd op een voormalig bedrijfsterrein en havengebied aan de Linge.

In het algemeen zijn de vlakken overgenomen uit de eerdere regionale bodemkwaliteitskaarten. Het bungalowpark Merwede ten zuiden van Meerkerk en enkele nieuwbouwwijken in Leerdam en tussen Vianen en Hagestein (Hoef en Haag) zijn hieraan toegevoegd. Deze vlakken zijn verfijnd met voornoemde bebouwingsperiodes met behulp van een GIS-bestand van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). In dit GIS-bestand is per bouwwerk een bouwjaar opgenomen. Ook is gebruik gemaakt van oude topografische kaarten.

De grenzen van de lintbebouwingen zijn in het algemeen overgenomen uit de voorgaande regionale bodemkwaliteitskaarten. In de regio Zuid-Holland Zuid is in het verleden voor een deel van de lintbebouwingen gekozen voor stroken met een vaste breedte van 120 meter, bijvoorbeeld de lintbebouwingen van Hei- en Boeicop en Middelkoop/Hoogeind. In de voormalige gemeente Vianen zijn de lintbebouwingen meer op perceelsniveau begrensd, bijvoorbeeld de lintbebouwingen van Tienhoven en langs de Zijderveldselaan.

In Lexmond is het vlak van de lintbebouwing verruimd op basis van een recente topografische kaart.

Ophooglagen

Sommige wijken in het bodembeheergebied zijn voor aanleg eerst grootschalig opgehoogd met zand. Er is echter geen overzicht beschikbaar van de aard en ligging van deze ophooglagen.

Bedrijfsterreinen

Bedrijfsterreinen zijn bij het indelen van de bebouwing in deelgebieden apart gehouden van de woonwijken. Bij de uiteindelijke zone-indeling is ervoor gekozen om de bedrijfsterreinen niet apart te zoneren, maar samen te voegen met deelgebieden van woonwijken met dezelfde (verwachte) bodemkwaliteitsklasse.

In het beleid wordt in de Nota bodembeheer wel onderscheid gemaakt tussen woonwijken en bedrijfsterreinen.

De actuele bedrijfsterreinen zijn als zodanig weergegeven in de bodemfunctieklassenkaart.

4.4 Gebieden die verdacht zijn voor bestrijdingsmiddelen

Glastuinbouwgebieden en (voormalige) boomgaarden kunnen diffuus verontreinigd zijn met bestrijdingsmiddelen.

(voormalige) boomgaarden

In (voormalige) boomgaarden worden regelmatig verhoogde concentraties DDD, DDE en DDT gemeten, soms zelfs tot boven de interventiewaarde. Oude boomgaarden uit de periode van ca. 1945 – 1980 zijn verdacht voor deze bestrijdingsmiddelen.

In 2003 is in Zeeland een historisch onderzoek naar de toepassingspraktijk van gewasbeschermingsmiddelen in de Zeeuwse fruitteelt (lit. 17). Uit dit onderzoek blijkt het volgende:

- DDT werd geïntroduceerd na de tweede wereldoorlog. De intensiteit van de toepassing van DDT was het hoogst in de periode 1950 – 1955. In de periode 1950 – 1955 werd in de fruitteelt twee keer zo veel DDT toegepast als in de periode 1955 – 1960. Vanaf 1960 daalde de toepassing van DDT verder. Als gevolg van de toepassing van DDT nam namelijk de fruitspint toe, doordat DDT ook 'nuttige' insecten en roofmijten doodde. Daarnaast kwamen andere middelen zoals azinfos-methyl op de markt, die een betere bescherming tegen bladrollers en fruitrot gaven. In 1973 werd de toepassing van DDT in Nederland verboden.
- Naarmate een boomgaard langer in gebruik is, is cumulatief meer DDT op de bodem terecht gekomen. Naast de periode van boomgaardbezetting is ook de duur van boomgaardbezetting van belang.
- Er is geen historisch onderscheid te maken in de mate van toepassing van DDT in appelboomgaarden dan wel perenboomgaarden.

Voor de voormalige gemeente Vianen waren de oude boomgaarden al in kaart gebracht ten behoeve van de voorgaande regionale bodemkwaliteitskaart (lit. 2). Voor de voormalige gemeenten Leerdam en Zederik was nog geen inventarisatie van oude boomgaarden beschikbaar.

In bijlage 5 zijn de boomgaarden uit de periode 1940-1980 in kaart gebracht op basis van oude topografische kaarten (www.topotijdreis.nl) van de volgende jaargangen⁷:

- 1936
- 1958-1959
- 1969
- 1981

De boomgaarden uit de topografische kaarten uit 1958-1959 zijn apart weergegeven, omdat uit andere gebieden bekend is dat het DDT-gebruik in de jaren 50 het hoogst was.

De stippelsignatuur van grote, brede boomgaardpercelen is gemakkelijk te herkennen op de topografische kaarten. Bij kleinere, smalle percelen is het soms lastiger te beoordelen of het om een voormalige boomgaard gaat dan wel een rij knotwilgen langs een watergang.

⁷ Het exacte jaartal verschilt per kaarblad, de topografische kaarten zijn in het algemeen gebaseerd op 2 à 3 jaar eerder verzamelde terreininformatie.

Vanwege de beperkte beschikbaarheid onderzoeksgegevens van DDD, DDE en DDT zijn deze boomgaarden vooralsnog niet apart gezoneerd.

Glastuinbouw

Van kasgebieden elders in het land is bekend dat de bodem vaak verontreinigd is met drins. In de gemeente Vijfheerenlanden kwamen en komen vrijwel geen kassen voor. Glastuinbouw is dus niet relevant voor deze bodemkwaliteitskaart.

4.5 Uiterwaarden

Vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw zijn de uiterwaarden verontreinigd geraakt door de afzetting van verontreinigd riviersediment. In het algemeen is Rijksaterstaat voor de uiterwaarden langs de Lek het bevoegd gezag voor het Besluit bodemkwaliteit, zodat de uiterwaarden in het algemeen geen onderdeel zijn van deze bodemkwaliteitskaart.

Een uitzondering vormt het buitendijkse gebied bij de steenfabriek Ossenwaard. Deze ligt op een eiland tussen een rivierafsnijding en de oorspronkelijke rivierloop van de Lek. Hier valt een afwijkende bodemkwaliteit te verwachten als gevolg van verontreinigd riviersediment. Dit buitendijkse gebied is niet apart gezoneerd, maar wordt bij eventueel grondverzet als een verdachte locatie beschouwd.

5 ZONE-INDELING EN STATISTIEK

5.1 Zones in de bodemkwaliteitskaart

De bodemkwaliteitskaart van de gemeente Vijfheerenlanden bestaat uit de volgende 5 zones:

Zone	Bodemkwaliteitsklasse Bovengrond (0-0,5 m-mv)	Bodemkwaliteitsklasse Ondergrond (0,5-2,0 m-mv)
Zone A: Bebouwing 1/1	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
Zone B: Bebouwing 2/1	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone C: Bebouwing 2/2	Wonen	Wonen
Zone D: Bebouwing 3/3	Industrie	Industrie
Zone E: Buitengebied	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde

Op basis van de beschikbare analyseresultaten is voor deze zones een aantal statistische kengetallen berekend (diverse percentielwaarden, gemiddelde, lognormaal gemiddelde). Deze statistische kengetallen zijn opgenomen in bijlage 6A t/m 6E.

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 kengetallen in bijlage 6 omgerekend naar standaardbodem (lutum=25%, humus=10%). Vermenigvuldiging van het kengetal met de waarde uit de kolom bodemtypecorrectie geeft het oorspronkelijke kengetal.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft voor, dat tevens de betrouwbaarheidsintervallen van het gemiddelde worden vermeld. Ter voldoening hieraan zijn deze betrouwbaarheidsintervallen voor de definitieve zones opgenomen in bijlage 7.

De bodemkwaliteitskaart met de begrenzing van de zones is opgenomen in bijlage 8.

Bijlage 9 bevat de ontgravingskaart voor de bovengrond en bijlage 10 bevat de ontgravingskaart voor de ondergrond.

133 deelgebieden → 4 zones met bebouwing

Bijlage 4 bevat een kaart met 133 deelgebieden, ingedeeld op basis van de ouderdom van de bebouwing. Voor elk deelgebied zijn de beschikbare gegevens eerst afzonderlijk geïnterpreteerd. Enerzijds zijn per deelgebied de verschillende statistische kengetallen berekend (voor zover mogelijk). Anderzijds zijn de afzonderlijke monsters getoetst aan de klasse-indeling uit het Besluit bodemkwaliteit.

Een aantal deelgebieden kan op basis van de statistische kengetallen worden ingedeeld in één van de bodemkwaliteitsklassen. Bij deelgebieden met minder waarnemingen is gekeken naar de toetsing van de afzonderlijke monsters.

Een aantal kleine deelgebieden met (vrijwel) geen waarnemingen is samengevoegd met deelgebieden die vergelijkbaar zijn qua historie.

Formeel moeten per niet-aaneengesloten deelgebied minimaal 3 waarnemingen beschikbaar zijn. Het is echter niet aannemelijk dat het verzamelen van 3 waarnemingen in dergelijke deelgebieden zonder gegevens voldoende betrouwbare informatie oplevert, op basis waarvan aan het deelgebied een ander classificatie kan worden toegekend.

Uiteindelijk zijn de 133 deelgebieden uit bijlage 4 dus samengevoegd tot 4 zones met bebouwing, afhankelijk van de bodemkwaliteitsklasse van de boven- en ondergrond.

In de zonering is geen onderscheid gemaakt tussen woonwijken enerzijds en bedrijfsterreinen anderzijds. Deelgebieden met bedrijfsterreinen zijn in de zonering hetzelfde behandeld als deelgebieden met woonwijken.

Van nature verhoogde gehalten nikkel en molybdeen

Het is bekend, dat in het rivierengebied van nature vaker gehalten nikkel boven de Achtergrondwaarde worden gemeten dan in de rest van het land. Ook bij de afzonderlijke monsters in de dataset van Vijfheerenlanden is dit zichtbaar. De classificatie van de zones wordt hierdoor niet beïnvloed. Bij de toetsing van afzonderlijke partijen grond kan dit wel van invloed zijn op het toetsingsresultaat.

Voor molybdeen wordt geen bodemtypecorrectie uitgevoerd. In veengrond blijken echter van nature hogere molybdeengehalten voor te komen dan in andere bodemtypes (lit. 3 en 10).

5.2 Toelichting op de verschillende zones

5.2.1 Zone A: Bebouwing 1/1

In de zone A; Bebouwing 1/1 is een aantal grotere deelgebieden samengevoegd waar de bovengrond op basis van de beschikbare data aan de Achtergrondwaarde voldoet:

- de woonwijken en bedrijfsterreinen van na 1960 in Vianen (Monnikenhof, De Hagen, De Biezen)
- de wijk Noord, ten noorden van de spoorlijn in Leerdam
- het bungalowpark Merwede ten zuiden van Meerkerk
- recente nieuwbouwwijken zoals Hoef en Haag tussen Vianen en Hagestein
- de recente uitbreiding aan de zuidkant van het bedrijfsterrein Blommendaal in Meerkerk (het oudere deel van dit bedrijfsterrein zit in zone C: Bebouwing 2/2).

Voor de eind vorige eeuw aangelegde wijk Amaliastein in Vianen bevat de dataset geen analyseresultaten. Aangenomen is, dat de kwaliteit van deze wijk niet slechter zal zijn dan de aangrenzende oudere wijk Monnikenhof. Op grond daarvan is Amaliastein bij de zone A: Bebouwing 1/1 gevoegd. Hetzelfde geldt voor het nieuwere deel aan de westkant van de wijk Noord in Leerdam.

Verder zijn enkele kleine deelgebieden met naoorlogse bebouwing aan deze zone toegevoegd, op basis van de toetsing van de afzonderlijke monsters in deze deelgebieden (een klein deelgebied in Lexmond, de naoorlogse bebouwing in Zijderveld en de naoorlogse bebouwing in Hagestein).

5.2.2 Zone B: Bebouwing 2/1

Verschillende wijken in Leerdam zijn eerst afzonderlijk bekeken en op basis daarvan zijn de wijk Oost en de bebouwing na 1960 van de wijk West samengevoegd in de zone B: Bebouwing 2/1.

Het bedrijfsterrein Nieuw Schaik in Leerdam is eveneens bij deze zone gevoegd. In de vorige bodemkwaliteitskaart waren zowel de boven- als ondergrond ingedeeld in klasse wonen. In de ondergrond worden de gemiddelden omhoog getrokken door de onderzoeksgegevens van rapportnr. 54500751 ter plaatse van het afvalbrengstation. Bij dit rapport staat in het bodeminformatiesysteem als aantekening vermeld: *Er staan in dit rapport heel veel analyseresultaten. Alleen de overschrijdingen NH_4^+ , NO_3^- en P zijn ingevoerd.* Zonder dit rapport voldoet de ondergrond van Nieuw-Schaik aan de Achtergrondwaarde, zodat ervoor gekozen is om Nieuw-Schaik bij de zone B: Bebouwing 2/1 te voegen. Ook de naoorlogse woonwijken in Meerkerk, Lexmond en Ameide zijn op basis van de beschikbare data opgenomen in de zone B: Bebouwing 2/1.

Resterende deelgebieden met naoorlogse wijken met (vrijwel) geen onderzoeksgegevens zijn bij deze zone gevoegd (bijvoorbeeld de woonwijken in Everdingen).

5.2.3 Zone C: Bebouwing 2/2

De zone C: Bebouwing 2/2 bestaat vooral uit de lintbebouwingen, die (in de voormalige gemeentes Leerdam en Zederik) in de voorgaande regionale bodemkwaliteitskaart van Zuid-Holland Zuid waren opgenomen in de zona AV3 (met dezelfde classificatie). Als begrenzing van deze lintbebouwingen is uitgegaan van de eerdere grenzen uit de twee voorgaande regionale bodemkwaliteitskaarten.

Enerzijds is de bodemkwaliteit van deze lintbebouwingen beter dan die van de vooroorlogse bebouwing. Anderzijds valt naast de bovengrond ook de ondergrond in klasse wonen.

Nieuwland en Schoonrewoerd hebben van oorsprong niet echt een duidelijke vooroorlogse dorpskern. Het centrum bestond hier uit een kruispunt van wegen. In deze dorpen is daarom in de zone-indeling geen de vooroorlogse bebouwing niet apart onderscheiden.

In deze dorpen is de overige bebouwing ook bij de zone C: Bebouwing 2/2 gevoegd, met name omdat er voor deze kleine deelgebiedjes geen (vrijwel) gegevens beschikbaar zijn en dus niet kan worden onderbouwd dat deze afwijken ten opzichte van de lintbebouwing. Hetzelfde geldt voor een kleine woonwijk in Hei- en Boeicop.

Op basis van de interpretatie van de gegevens zijn verder de volgende deelgebieden bij deze zone gevoegd:

- de wijk Zederik ten zuiden van de oude binnenstad van Vianen (exclusief vooroorlogse lintbebouwing);
- het oudere deel van bedrijfsterrein Blommendaal in Meerkerk;
- de bebouwing uit de periode 1940-1960 in Leerdam-West (2 deelgebieden).

De wijk Zederik in Vianen heeft een uiteenlopende historie. Deels heeft hier nieuwbouw van woningen plaatsgevonden op oude bedrijfslocaties. Dit gebied is als één geheel samengenomen, omdat differentiëren tussen kleinere de deelgebieden in deze wijk qua gegevens niet goed mogelijk is. Naast de bovengrond blijkt ook de ondergrond gemiddeld niet aan de Achtergrondwaarde te voldoen.

Voor de 2 deelgebieden uit de periode 1940-1960 in Leerdam-West is ervoor gekozen om deze identiek te behandelen. Ook hier voldoet de ondergrond niet aan de Achtergrondwaarde, zodat deze deelgebieden bij de zone C: Bebouwing 2/2 zijn gevoegd.

5.2.4 Zone D: Bebouwing 3/3

Vrijwel alle deelgebieden met vooroorlogse bebouwing zijn opgenomen in deze zone, met uitzondering van Nieuwland, Schoonrewoerd en de lintbebouwing van Hei- en Boeicop.

Voor de oude binnensteden van Leerdam en Vianen zijn ruim voldoende onderzoeksgegevens beschikbaar, op basis waarvan zowel de boven- als ondergrond gemiddeld in klasse industrie vallen. Ook de vooroorlogse bebouwing rond de binnenstad van Leerdam valt op basis van veel gegevens in zowel de boven- als ondergrond gemiddeld in klasse industrie.

In verschillende vooroorlogse deelgebieden valt afzonderlijk getoetst zeker de helft van zowel de boven- als ondergrondmonsters in klasse industrie. In de gemiddelden komt dit minder tot uiting, omdat niet altijd dezelfde stof klassebepalend is.

Op grond van de afzonderlijke toetsingen zijn verschillende vooroorlogse deelgebieden bij de zone D: Bebouwing 3/3 gevoegd.

Er is voor gekozen om geen onderverdeling te maken in vooroorlogse deelgebieden waar de ondergrond in klasse wonen valt en vooroorlogse deelgebieden die gemiddeld in klasse industrie vallen. Op basis van het gemiddelde voldoet de ondergrond van het deelgebied met vooroorlogse bebouwing in Ameide bijvoorbeeld aan klasse wonen, maar ook het vooroorlogse deel van Ameide is bij de zone D: Bebouwing 3/3 gevoegd.

Enkele deelgebieden met vooroorlogse bebouwing hebben (vrijwel) geen gegevens. Deze zijn bij de zone D: Bebouwing 3/3 gevoegd, omdat niet valt te verwachten dat meer gegevens tot een andere classificatie van deze deelgebieden leidt.

In de regionale bodemkwaliteitskaart van Zuid-Holland Zuid waren de lintbebouwingen langs de Lek opgenomen in de zone AV1 (boven- en ondergrond klasse industrie). Een deel van deze lintbebouwingen waarop dit was gebaseerd ligt in de gemeente Molenlanden. In deze bodemkwaliteitskaart is deze indeling voortgezet voor de lintbebouwingen van Achthoven en Tienhoven aan de Lek. De lintbebouwing langs de Lek bij Everdingen bevat vrijwel geen gegevens. Er is voor gekozen om deze lintbebouwing hetzelfde te behandelen als Achthoven en Tienhoven aan de Lek.

In de vorige bodemkwaliteitskaart was ook de naoorlogse woonwijk van Kedichem bij de zone AV1 gevoegd, omdat de beperkte gegevens in dit deelgebied klasse industrie vielen. Er zijn weinig gegevens bijgekomen in Kedichem, zodat deze keuze in voorliggende bodemkwaliteitskaart is voortgezet.

In Leerdam is begin jaren 80 een woonwijk aangelegd in een gebied dat al voor de tweede wereldoorlog haven en industrieterrein was langs de Linge. Dit gebied is opgenomen in de zone D: Bebouwing 3/3, omdat er geen gegevens beschikbaar zijn waarmee een andere classificatie onderbouwd zou kunnen worden.

5.2.5 Zone E: Buitengebied

Het buitengebied bestaat uit één zone, waarvan de boven- en ondergrond gemiddeld aan de Achtergrondwaarde voldoen.

Er is bij deze zone niet uitputtend gezocht naar verhoogde gehalten door bijvoorbeeld lokale puinbismengingen, omdat het verder opsporen daarvan geen invloed heeft op de classificatie van de zone.

5.3 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.

Hogere 95-percentielwaarden dan de interventiewaarde komen alleen voor in de volgende zone:

- Zone D: Bebouwing 3/3 (lood en PAK)

In de Nota bodembeheer wordt hier nader op ingegaan.

6 BODEMFUNCTIEKLASSENKAART

Bijlage 11 bevat de bodemfunctieklassenkaart van de gemeente Vijfheerenlanden.

In de bodemfunctieklassenkaart zijn de vijf gemeenten ingedeeld in de volgende bodemfunctieklassen:

- Wonen
- Industrie
- Landbouw / natuur

Strikt genomen onderscheidt het Besluit bodemkwaliteit alleen de bodemfunctieklassen 'wonen' en 'industrie'. Het overig gebied (buitengebied) is ingedeeld in 'landbouw / natuur'. Zoals verder beschreven in de nota bodembeheer is voor het overige gebied de feitelijke situatie maatgevend: op kavelniveau kan sprake zijn van de bodemfunctieklassse 'wonen'. Zie verder de toelichting hierop in de Nota bodembeheer.

Tezamen met de voorgaande regionale bodemkwaliteitskaarten (lit. 2 en 3) zijn destijds ook regionale bodemfunctieklassenkaarten gemaakt. Deze vormen de basis voor de huidige bodemfunctieklassenkaart van de gemeente Vijfheerenlanden.

De lintbebouwingen (zoals vermeld in bijlage 4) zijn met dezelfde grenzen opgenomen in de bodemfunctieklassenkaart als functie Wonen.

De nieuwbouwwijken tussen Vianen en Hagestein (Hoef en Haag) zijn – voor zover dit nog niet het geval was – toegevoegd aan de bodemfunctieklassenkaart als functie Wonen.

Bungalowpark Merwede ten zuiden van Meerkerk is als functie wonen toegevoegd aan de bodemfunctieklassenkaart, met de kanttekening dat dit gebied volgens het bestemmingsplan een recreatiefunctie heeft waar permanente bewoning niet toegestaan is.

In de nota bodembeheer is opgenomen dat de provinciale wegen, rijkswegen en spoorlijnen de bodemfunctieklassse industrie hebben, met inbegrip van de bijbehorende bermen. Dit is niet weergegeven in de kaart in bijlage 11.

7 CONCLUSIES

Zone-indelling

In deze bodemkwaliteitskaart is de landbodem van de gemeente Vijfheerenlanden ingedeeld in 5 zones met een vergelijkbare algemene milieuhygiënische bodemkwaliteit. De bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor de stoffen uit het NEN5740-pakket, aangevuld met arseen en chroom.

De bodemkwaliteitskaart van de gemeente Vijfheerenlanden bestaat uit de volgende 5 zones (classificatie op basis van het rekenkundig gemiddelde):

Zone	Bodemkwaliteitsklasse Bovengrond (0-0,5 m-mv)	Bodemkwaliteitsklasse Ondergrond (0,5-2,0 m-mv)
Zone A: Bebouwing 1/1	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde
Zone B: Bebouwing 2/1	Wonen	Achtergrondwaarde
Zone C: Bebouwing 2/2	Wonen	Wonen
Zone D: Bebouwing 3/3	Industrie	Industrie
Zone E: Buitengebied	Achtergrondwaarde	Achtergrondwaarde

Lokaal afwijkende situaties

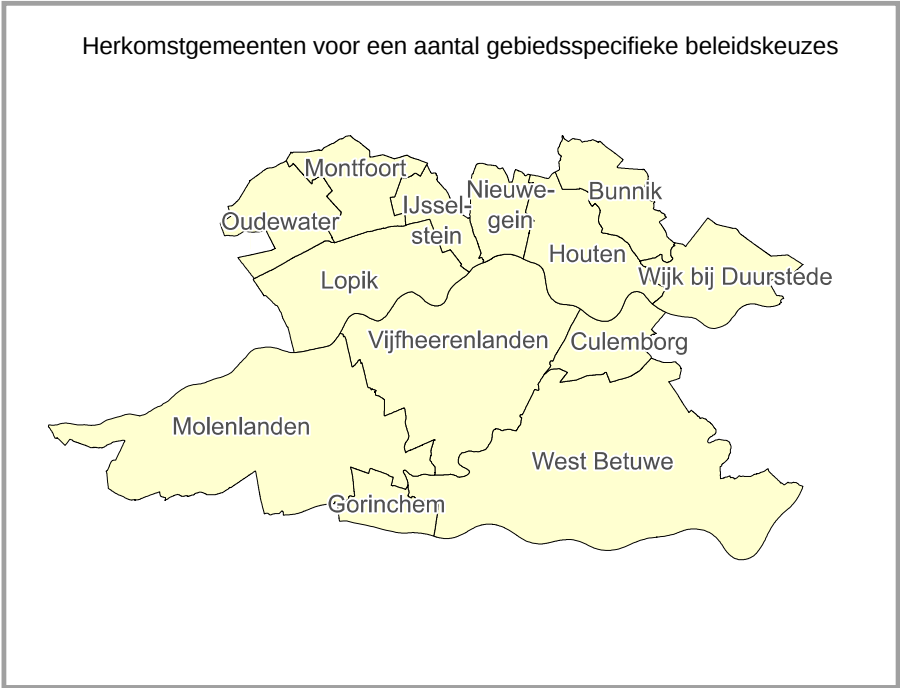
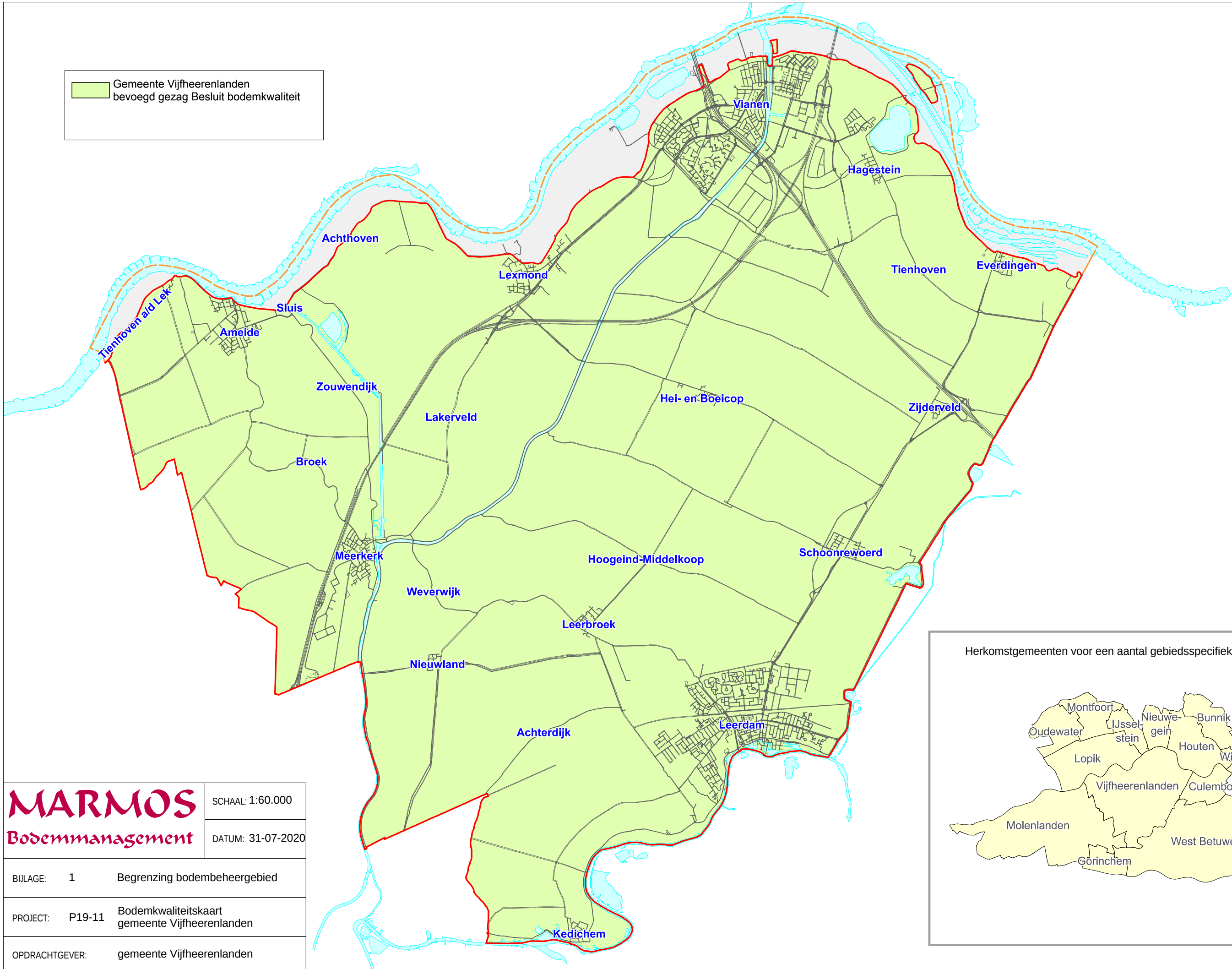
Met nadruk wordt erop gewezen, dat in de bodemkwaliteitskaart een gemiddelde achtergrondkwaliteit van grotere gebieden wordt vastgelegd. Plaatselijk kan de bodemkwaliteit hiervan afwijken, bijvoorbeeld in geval van verdachte locaties, wegbermen, boerenerven en bijmengingen van puin en koolas.

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

LITERATUUR

1. Beleid bodem Vijfheerenlanden – grondverzet en bodembeheer; gemeente Vijfheerenlanden en ODRU, 2020.
2. Bodemkwaliteitskaart regio Zuidoost-Utrecht; CSO Adviesbureau, 1 november 2011.
3. Regionale bodemkwaliteitskaart Zuid-Holland Zuid – actualisatie 2013, 17 december 2013.
4. Nota bodembeheer – Grondstromenbeleid Regio Zuidoost-Utrecht; Milieudienst Zuidoost-Utrecht, december 2011.
5. Bodembeheernota Zuid-Holland Zuid; Milieudienst Zuid-Holland Zuid en Oranjewoud, 1 juli 2010, versie 08.
6. Besluit bodemkwaliteit; Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2007, nr. 469.
7. Regeling bodemkwaliteit; Staatscourant, 20 december 2007.
8. Richtlijn bodemkwaliteitskaarten; Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat; gepubliceerd via website NEN, 7 september 2007.
9. Regeling houdend regels me betrekking tot het beheer en gebruik van watersystemen (Waterregeling); Staatscourant, 17 december 2009.
10. Regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht; Marmos Bodemmanagement, 7 oktober 2014.
11. NEN5740, Bodem – Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, januari 2009.
12. NEN5740, Bodem – Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond; NEN, april 2000, met wijzigingsblad NEN5740:1999/A1: 2008.
13. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie; Kamerstukken II, 2018/19, 28089 nr. 146, bijlage bij Kamerbrief van 8 juli 2019.
14. 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.
15. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (geactualiseerde versie van 2 juli 2020), Kamerstukken II, 2019/20, 35334 nr. 116, bijlage bij Kamerbrief van 3 juli 2020.
16. Nooit meer: Afzettingen van Duinkerke en Calais; H. Weerts, P. Cleveringa, W. Westerhoff, W. en P. Vos, P, Archeobrief (Methoden en Technieken), 28-34. Stichting voor de Nederlandse Archeologie (SNA), 2006.
17. Pilotproject boomgaarden Zeeland – Gebruik gewasbeschermingsmiddelen 1945-1980 – Historie boomgaarden Zeeland. CONCEPT; DLV Plant BV, marktgroep fruitteelt, Boxtel, april 2003.

Gemeente Vijfheerenlanden
bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit



MARMOS
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:60.000

DATUM: 31-07-2020

BIJLAGE:	1	Begrenzing bodembeheergebied
PROJECT:	P19-11	Bodemkwaliteitskaart gemeente Vijfheerenlanden
OPDRACHTGEVER:	gemeente Vijfheerenlanden	

BIJLAGE 2: VERANTWOORDING DATASET BODEMANALYSES

2.1 Herkomst van de gegevens

De regionale bodemkwaliteitskaart is gebaseerd op:

- de dataset van de eerdere regionale bodemkwaliteitskaart Zuidoost Utrecht (lit. 2);
- de dataset van de eerdere regionale bodemkwaliteitskaart Zuid-Holland Zuid (lit. 3);
- de gegevens uit de bodeminformatiesystemen van RUD Utrecht en ODRU;
- aangevuld met deels missende analyseresultaten van 5 bodemrapporten.

Voor deze bodemkwaliteitskaart is geen aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd.

Dataset voorgaande regionale bodemkwaliteitskaart Zuidoost Utrecht

In het verleden voerde de toenmalige milieudienst Zuidoost Utrecht geen analyseresultaten in het bodeminformatiesysteem in (lit. 2). De regionale bodemkwaliteitskaart Zuidoost Utrecht is gebaseerd op aanvullende invoer van een selectie van verkennend bodemonderzoeken na 1 juli 2008 en aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd door het adviesbureau CSO. De dataset van deze bodemkwaliteitskaart is beschikbaar als Excel-bestand, inclusief x- en y-coördinaten. Dit bestand bevat in de voormalige gemeente Vianen 66 geanalyseerde grondmonsters, voornamelijk afkomstig uit het aanvullend bodemonderzoek.

Van deze 66 grondmonsters liggen er 12 ten noorden van de oude binnenstad van Vianen, buiten de begrenzing van het bodembeheergebied. Verder zijn bij enkele monsters geen dieptes bekend. Deze zijn niet meegerekend in deze nieuwe bodemkwaliteitskaart.

Zodoende zijn 51 grondanalyses uit de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart Zuidoost Utrecht meegenomen in voorliggende bodemkwaliteitskaart:

- 33 analyses van de bovengrond
- 18 analyses van de ondergrond

Deze 51 analyses zitten niet in de bodeminformatiesystemen van RUD Utrecht en ODRU.

Dataset voorgaande regionale bodemkwaliteitskaart Zuid-Holland Zuid

De regionale bodemkwaliteitskaart van Zuid-Holland Zuid (lit. 3) was gebaseerd op de invoer in het bodeminformatiesysteem van de Omgevingsdienst Zuid-Holland Zuid (OZHZ) tot 23 april 2013. Dit betreft de onderzoeken tot rapportcode AA054500907 (Leerdam) respectievelijk AA070701121 (Zederik).

Voor de voormalige gemeenten Leerdam en Zederik is uitgegaan van de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart uit 2013 (inclusief de selectie van representatieve gegevens), aangevuld met de gegevens van na 23 april 2013 nieuw ingevoerde rapporten.

De selectie van representatieve gegevens van de voorgaande regionale bodemkwaliteitskaart is toegelicht in paragraaf 2.2 van deze bijlage.

Incidenteel is besloten om een monster uit deze oude dataset alsnog als niet representatief te beschouwen vanwege een vermoedelijke, niet eenvoudig te verifiëren invoerfout.

In totaal zijn 1300 grondanalyses uit de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart Zuid-Holland Zuid meegenomen in voorliggende bodemkwaliteitskaart:

- 716 analyses van de bovengrond
- 584 analyses van de ondergrond

Gegevens uit de bodeminformatiesystemen van RUD Utrecht en ODRU.

Als gevolg van de gemeentelijke herindeling is de bodeminformatie van de gemeente Vijfheerenlanden gedeeltelijk opgenomen in het bodeminformatiesysteem van RUD Utrecht en gedeeltelijk in bodeminformatiesysteem van ODRU. Zowel RUD Utrecht als ODRU gebruiken Squit iBis.

De relevante gegevens zijn uit deze systemen geëxporteerd op 20 december 2019 (ODRU) respectievelijk 7 januari 2020 (RUD Utrecht). In de eerste helft van 2020 zijn in het systeem van ODRU geen nieuwe bodemrapporten uit de gemeente Vijfheerenlanden ingevoerd.

De onderzoeken hebben in het bodeminformatiesysteem een unieke rapportcode, in principe beginnend met "AA" + de gemeentecode (bijvoorbeeld AA054500907).

Deze rapportcodes zijn gebruikt voor de unieke nummering, ter identificatie en voor koppeling tussen de rapportgegevens en de analyseresultaten. Daarbij is het voorvoegsel AA eraf gehaald. Bijvoorbeeld: AA054500907 wordt rapportnummer 54500907.

Een deel van de rapporten is oorspronkelijk afkomstig uit het vroegere provinciale bodeminformatiesysteem Globis. Hierdoor begint een deel van de rapportcodes met "UT" of "ZH".

De voormalige gemeente Vianen lag tot 2002 in de provincie Zuid-Holland. De voormalige gemeenten Leerdam en Zederik zijn bij de gemeentelijke herindeling op 1 januari 2018 overgegaan van Zuid-Holland naar Utrecht.

Voor Vianen betekent dit, dat er in het systeem van RUD Utrecht rapportcodes zijn die met AA, UT of ZH beginnen. Verder komt de rapportcode AA062000001 twee keer voor: 1 x in het bodeminformatiesysteem van ODRU en 1 x in het bodeminformatiesysteem van RUD Utrecht.

Voor de unieke rapportnummers is dit als volgt opgelost:

- 6201xxxx (UT0620xxxx)
- 6202xxxx (ZH0620xxxx)
- 6203xxxx (AA0620xxxx, systeem RUD Utrecht)

De bodemkwaliteitskaart is gebaseerd op de invoer tot de volgende rapportcodes:

- AA054501191 (Leerdam)
- AA062000707 (Vianen, ODRU)
- AA062000085 (Vianen, RUD Utrecht)
- AA070701395 (Zederik)
- AA196100074 (Vijfheerenlanden)

Controle op afwijkende invoerwaarden

De dataset is gecontroleerd op rare invoerwaarden (gehalten die ongebruikelijk zijn voor desbetreffende stof). Soms betreft dit uitbijters die kunnen worden verklaard door een lokaal afwijkende situatie. In andere gevallen is er sprake van invoerfouten, zoals een kommafout of het omwisselen van stoffen.

Om deze afwijkende invoerwaarden te controleren hebben ODRU en de gemeente Vijfheerenlanden pdf-bestanden van een aantal rapporten opgezocht. Enkele rapporten konden niet eenvoudig worden teruggevonden. Daarom zijn in enkele gevallen zijn monsters met vermoedelijke, doch niet te verifiëren invoerfouten uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart.

Soms bevestigt de controle van het analysecertificaat een afwijkende meetwaarde, maar kan het 'rare' getal niet worden verklaard. In dergelijke gevallen is de meetwaarde gehandhaafd in de dataset voor de bodemkwaliteitskaart.

Bij een aantal rapporten met veel geanalyseerde grondmonsters bleek slechts een deel van de analysegegevens te zijn ingevoerd. Enkele rapporten zijn om die reden niet meegerekend, omdat in het bodeminformatiesysteem een aantekening staat dat alleen de overschrijdingen dan wel alleen de hoogste meetwaarden ingevoerd zijn.

Voor 5 rapporten zijn de ontbrekende analyseresultaten aanvullend ingevoerd in Excel en vervolgens toegevoegd aan de dataset van de bodemkwaliteitskaart. Dit laatste betreft de bodemonderzoeken met de volgende rapportcodes:

- AA054500423
- AA054500917
- AA070701067
- AA070701267
- AA070701344

2.2 Representatieve gegevens voor de bodemkwaliteitskaart

Een aantal gegevens wordt op voorhand als niet representatief beschouwd. Verderop in deze paragraaf worden deze toegelicht.

Verder is van belang dat:

- de geanalyseerde monsters betrekking hebben op het juiste dieptetraject;
- de geografische ligging (x- en y-coördinaten) van de onderzoeksgegevens beschikbaar is.

Afgezien daarvan zijn afwijkende, hogere concentraties in beginsel alleen buiten de statistische berekeningen gelaten voor zover deze kunnen worden verklaard door een lokaal afwijkende situatie. Bij twijfel over de representativiteit moeten de gegevens volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 8) wél worden meegerekend.

Aan het eind van deze bijlage is een tabel opgenomen welke bodemrapporten uit de dataset geheel of gedeeltelijk niet zijn meegerekend in de bodemkwaliteitskaart, in aanvulling op de hieronder beschreven gegevens die op voorhand niet representatief zijn.

Gegevens die op voorhand niet representatief zijn

Een beperkt deel van de dataset is op voorhand als niet representatief beschouwd en dus niet meegerekend in de bodemkwaliteitskaart:

- bepaalde types bodemonderzoeken;
- monsters die alleen zijn geanalyseerd op minerale olie;
- rapporten die zijn ingevoerd tijdens het project 'Bodem in beeld'

Onderzoekstype

Analyseresultaten uit de volgende types bodemonderzoeken worden op voorhand als niet representatief beschouwd:

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

Voor de voorgaande bodemkwaliteitskaart van Zuid-Holland Zuid zijn alleen analysegegevens gebruikt uit verkennende onderzoeken, oriënterende onderzoeken en nulsituatie-onderzoeken (oftewel geen gegevens uit nader onderzoeken).

Voor de nieuwe gegevens zijn de overige onderzoekstypes waaronder nader onderzoek niet op voorhand uitgesloten. Dit betekent dat ook analyseresultaten uit 22 nader onderzoeken zijn meegenomen. Dit zijn voornamelijk monsters in de zone D: Bebouwing 3/3.

Monsters die alleen zijn geanalyseerd op minerale olie

De dataset bevat 91 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 monsters mee te nemen, ongeacht of het een mengmonster of separaat monster betreft en ongeacht de gemeten concentratie.

Onvolledige invoer project Bodem in beeld

In de periode 2003 – 2006 vond de invoer plaats binnen het provinciale project 'Bodem in beeld'. Ten tijde van 'Bodem in beeld' is in opdracht van de provincie Zuid-Holland de invoer van analyseresultaten bij veel rapporten achterwege gelaten, waarbij met name de hogere gehalten niet werden ingevoerd.

Vanwege de onvolledige invoer ten tijde van 'Bodem in beeld' is in de regionale bodemkwaliteitskaart van Zuid-Holland Zuid alle invoer uit 'Bodem in beeld' buiten beschouwing gelaten voor de bodemkwaliteitskaart¹. Voor de voormalige gemeenten Leerdam en Zederik betreft de invoer uit 'Bodem in beeld' de volgende rapportcodes:

- AA0545000001 t/m AA054500344
- AA070700001 t/m AA070700450

Vanaf 2006 heeft de milieudienst Zuid-Holland Zuid (MZH, tegenwoordig OZH) bewust gekozen voor volledige invoer van de analyseresultaten van verkennende bodemonderzoeken, ongeacht de hoogte van de gehalten.

Onderscheid in boven- en ondergrond

De statistische berekeningen zijn uitgevoerd voor twee dieptetrajecten.

Voor het onderscheid tussen boven- en ondergrond is uitgegaan van het volgende:

- bovengrond = dieptetraject 0,0-0,5 m-mv; $D1+D2 > 0$ en $D1+D2 \leq 1,0$
- ondergrond = dieptetraject 0,5-2,0 m-mv; $D1+D2 > 1,0$ en $D1+D2 \leq 4,0$

D1 = bovenkant monster

D2 = onderkant monster

Deze dieptetrajecten sluiten aan bij de dieptetrajecten die meestal worden gehanteerd in verkennend bodemonderzoek. De ondergrondmonsters in de dataset bestaan voor een belangrijk deel uit mengmonsters van het dieptetraject van circa 0,5 – 2,0 m-mv.

Grondmonsters waarbij geen dieptes zijn ingevoerd zijn niet meegerekend in de bodemkwaliteitskaart.

¹ Met uitzondering van Gorinchem, waar na afloop van 'Bodem in beeld' een verbeterslag heeft plaatsgevonden.

Ligging van de bodemonderzoeken

Voor de x- en y-coördinaten van de grondmonsters is uitgegaan van de rapportcontouren uit het bodeminformatiesysteem. Aangezien in het algemeen het hele onderzoek in dezelfde zone ligt is dit voldoende nauwkeurig. Incidenteel is bij rapporten op de grens van twee zones per monster bepaald bij welke zone het monster meegerekend moet worden.

Ouderdom van de gegevens

Volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 8) moeten enerzijds alle beschikbare gegevens worden meegenomen. Anderzijds mogen alleen gegevens worden meegenomen voor zover deze voldoende recent zijn, waarbij gegevens die minder dan 5 jaar oud zijn in ieder geval als voldoende recent gelden.

Voor de bodemkwaliteitskaart zijn in het algemeen ook oudere onderzoeken bruikbaar aangezien de bodemkwaliteitskaart betrekking heeft op diffuse verontreinigingen die al tientallen jaren of nog langer geleden zijn ontstaan.

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. In deze bodemkwaliteitskaart zijn geen gegevens om die reden uitgesloten.

Bij de regionale bodemkwaliteitskaart van Zuid-Holland Zuid is ervoor gekozen om alleen de gegevens te gebruiken uit rapporten die na 1 januari 1994 zijn gerapporteerd. Vanaf die datum hebben bodemonderzoeken in principe een bepaald kwaliteitsniveau door de invoering van de toenmalige NVN5740. Deze lijn is ook bij voorliggende bodemkwaliteitskaart gevolgd (maar er zijn geen nieuwe invoergegevens van rapporten voor 1 januari 1994).

Overige niet representatieve gegevens vanwege lokaal afwijkende situaties

In beginsel zijn afwijkende, hogere concentraties alleen buiten de statistische berekeningen gelaten voor zover deze kunnen worden verklaard door een lokaal afwijkende situatie. Bij twijfel over de representativiteit moeten de gegevens volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 14) wél worden meegerekend. Zo mogen meetwaarden niet worden uitgesloten enkel op grond van een statistische uitbijtertoets.

Bij de beoordeling van niet representatieve uitbijters is de prioriteit gelegd bij uitbijters die leiden tot een afwijkende classificatie van zones. Het heeft geen zin om potentiële uitbijters op te sporen waarvan het al of niet meerekenen de classificatie van de zone niet beïnvloedt.

De tabel aan het eind van deze bijlage bevat een overzicht van de rapporten (dan wel monsters) die als niet representatief zijn beschouwd en derhalve niet zijn meegerekend in de verschillende zones.

Een deel van deze rapporten is al eerder besproken onder het kopje 'gegevens die op voorhand niet representatief zijn'. Daarnaast is een aantal lokale verontreinigingen uitgesloten. In een aantal gevallen is ervoor gekozen om separate analyses op één of enkele stoffen niet mee te rekenen. Vaak betreft dit

uitsplitsingen van mengmonsters waarin verhoogde gehalten zijn gemeten of een eerste uitkartering van verhoogde gehalten.

NB. Een verdachte locatie is niet automatisch een verontreinigde locatie. In veel gevallen kunnen gegevens van verdachte locaties dus toch worden meegerekend in de bodemkwaliteitskaart.

Overig

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”*.

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 omgevingsdienst) en de in deze onderzoeken gehanteerde protocollen. Voor de statistische berekeningen is deze informatie verder niet relevant.

2.3 Oplevering databestand waarop de uiteindelijke bodemkwaliteitskaart is gebaseerd

Bij de oplevering van deze rapportage is tevens een aantal GIS-bestanden opgeleverd.

Naast GIS-bestanden die zijn gebruikt voor de kaartbijlagen betreft dit de volgende bestanden:

- grond.shp
- rapport.shp

Deze bestanden bevatten de dataset waarop de uiteindelijke bodemkwaliteitskaart is gebaseerd.

Beide bestanden bevatten een veld 'vervallen'. Wanneer dit veld op 'ja' staat is het desbetreffende grondmonster, respectievelijk het hele rapport niet meegerekend voor de bodemkwaliteitskaart.

De rapportnummers tussen 990126 en 991001 komen uit de dataset van de regionale bodemkwaliteitskaart Zuidoost Utrecht.

Waardes beneden de detectiegrens zijn aangegeven met een minteken.

BIJLAGE 2: NIET REPRESENTATIEVE RAPPORTEN/ANALYSES

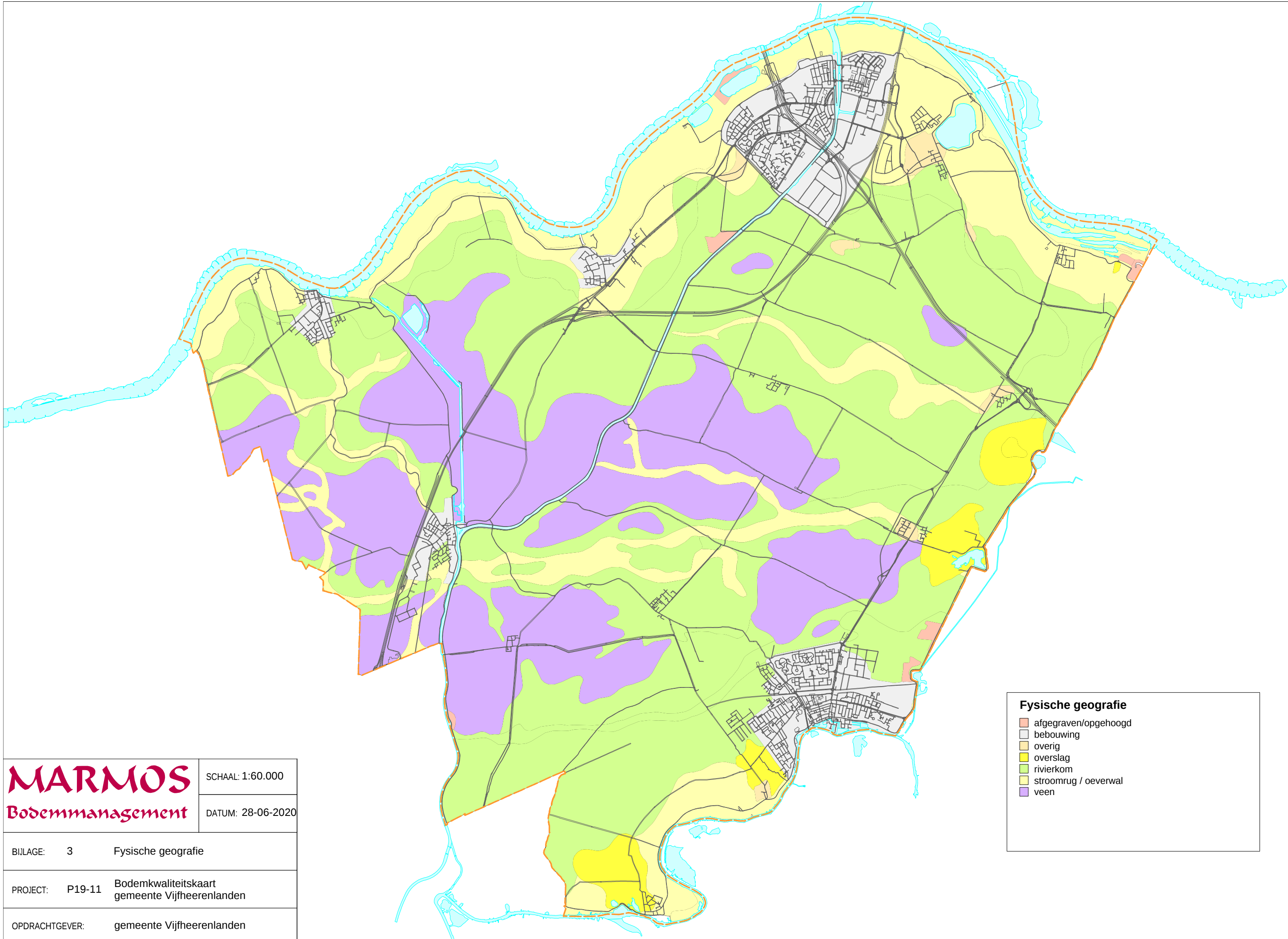
In aanvulling op onderstaande lijst zijn de volgende analysegegevens niet meegenomen bij de statistische berekeningen:

- monsters waarbij geen dieptes zijn ingevoerd
- onderzoeken waarvan geen geografische ligging is ingetekend
- onderzoekstypes saneringsonderzoek, saneringsplan, saneringsevaluatie
- alle individuele olie-analyses (monsters die alleen zijn geanalyseerd op minerale olie)

Zone	Rapportnr.	naam / adres rapport	Plaats	Toelichting Tenzij anders vermeld is het hele rapport niet meegerekend
A	54500756	Recht van Ter Leede 1	Leerdam	Verhoogde gehalten PAK, Pb, Zn bij vooroorlogse bebouwing, niet representatief voor zone
A	54500947	Eksterlaan 48	Leerdam	Monster MM2 met invoerwaarde lood 2300 mg/kgds niet meegerekend, bij uitsplitsing hoge gehalte niet teruggevonden
A	54501076	Tiendweg	Leerdam	Invoer onvolledig: alleen overschrijdingen tussenwaarde ingevoerd (en onderzoek betreft puindammen)
A	70701136	Grote Kanaaldijk 14b	Meerkerk	Uitsplitsing mengmonster op PCB (3 deelmonsters) niet meegerekend
B	54500426	van Gentstraat	Leerdam	Invoer analysesresultaten onvolledig (alleen overschrijdingen ingevoerd)
B	54500431	Nijverheidsstraat 21	Leerdam	Alle separate PAK-analyses niet meegerekend (6 analyses)
B	54500917	Laantje van Van Iperen 66	Leerdam	Monsters van verhardingslaag niet meegerekend
B	54501092	Gildenstraat 38	Leerdam	Lokale nikkelverontreiniging als gevolg van bedrijfsactiviteiten
B	70700587	De Laak 27	Lexmond	Onderzoekscontour op rand van twee zones (vooroorlogse en naoorlogse bebouwing)
B	70701083	Kerkweg 14	Leerbroek	De 4 bovengrondmonsters niet meegerekend vanwege hoge detectiegrenzen molybdeen (< 5 mg/kgds)
B	70701185	De Zodeslagen 2	Ameide	MM7 niet meegerekend (omschrijving PUIN en eluaat)
B	70701193	Kortenhoeveneweg 36	Lexmond	Monster met omschrijving "demping" niet meegerekend
B	70701200	Grutto	Meerkerk	Monsternamen over dieptetraject 0-1 m-mv (boven- en ondergrond vermengd)
B	70701228	Gregoriuslaan 13	Meerkerk	Monsternamen over dieptetraject 0-1 m-mv (boven- en ondergrond vermengd)
C	54500399	Joost de Jongestraat 55	Leerdam	Lokale verontreiniging PAK, door bijmenging met slakken, puin en bitumen; 1 ondergrondmonster niet meegerekend (boring 9)
C	54500482	Hoogeind 28b	Leerdam	Lokale PAK-verontreiniging, volgens NO stabilisatielaag met gebroken asfalt. Separate PAK-analyses niet meegerekend
C	54500752	Hoogeind 30c	Leerdam	1 monster vmdl invoerfout nikkel (nikkel en molybdeen allebei <1,5 mg/kgds) niet meegerekend

Zone	Rapportnr.	naam / adres rapport	Plaats	Toelichting Tenzij anders vermeld is het hele rapport niet meegerekend
C	54500955	Floris Radewijnszstraat	Leerdam	Monsternamen over dieptetraject 0-2,0 m-mv (boven- en ondergrond bij elkaar gemengd)
C	54500981	Hoogeind 28	Leerdam	Nader onderzoek PAK-verontreiniging in stabilisatielaag van gebroken puin/asfalt
C	70700526	Torenstraat 1	Nieuwland	1 ondergrondmonster (3) niet meegerekend vanwege lokale olieverontreiniging (21000 mg/kgds)
C	70700655	Hei en Boeicopseweg 54	Hei en Boeicop	Vermoedelijke invoerfout minerale olie (0,45 mg/kgds), 1 monster niet meegerekend
C	70700795	Burgemeester Sloblaan 47c	Meerkerk	1 ondergrondmonster met lokale verontreiniging niet meegerekend (16+29+34)
C	70701087	Burgemeester Sloblaan 47	Meerkerk	Uitsplitsing mengmonster op PAK en zink, 2 separate analyses niet meegerekend
C	70701131	Steenstraat 10	Meerkerk	Onderzoek lokale olieverontreiniging, alleen analyses PAK en minerale olie
C	70701218	Zouwendijk	Meerkerk	Nader onderzoek PAK-verontreiniging
D	54500355	Schaikseweg 20	Leerdam	Invoer analyses onvolledig (alleen overschrijdingen?) + opmerking in Squit over bemonstering puinlaag ipv onderliggende bodem
D	54500448	Meent 54	Leerdam	1 monster vmdl invoerfout PAK (olie en PAK allebei <50 mg/kgds) niet meegerekend
D	54500794	Narva 49	Leerdam	Lokale PAK-verontreiniging (vm. industriegebied)
D	54500921	Zuid-Hollandweg	Leerdam	Twijfel over juistheid invoerwaarde 14 mg/kgds voor PCB bij MM4, is enige monster dat van dit rapport is ingevoerd.
D	54501089	Sundsvall	Leerdam	Lokale PAK-verontreiniging (vm. industriegebied)
D	54501095	Tiendweg	Leerdam	Twijfel over invoerwaarde PAK bij twee monsters (invoer identiek aan minerale olie), beide monsters niet meegerekend
D	54501112	Oud Schaik 2	Leerdam	Twijfel over invoer MM2: koper=834 mg/kgds en zink niet ingevoerd. MM2 niet meegerekend
D	54501114	Thorbeckesingel	Leerdam	Dubbele invoer, analyses staan ook bij AA054501113
D	62000570	Lange Dreef 15	Hagestein	Rapport van voormalig adviesbureau Bodemstaete, gegevens niet betrouwbaar
D	70701067	Lekdijk 25	Ameide	sterk puinhoudende zandlaag
D	70701275	Het Bos	Meerkerk	M200 verval: evidente invoerfout lutum (4938%)
E	54500395	Koenderseweg 20	Leerdam	Uitsplitsing van mengmonsters uit rapnr 54500394
E	54500423	Broekgraaf	Leerdam	Monsters van sterk puinhoudende slootdemping niet meegerekend (=boringen 108 t/m 116)
E	54500468	Hoogeind 4	Leerdam	1 monster vmdl invoerfout minerale olie (olie en PAK allebei 6,4 mg/kgds) niet meegerekend

Zone	Rapportnr.	naam / adres rapport	Plaats	Toelichting Tenzij anders vermeld is het hele rapport niet meegerekend
E	54500487	Parallelweg	Leerdam	Lokale verontreiniging met PAK in puinverharding van dammetjes
E	54500491	Tiendweg	Leerdam	Lokale verontreiniging slootdemping
E	54500939	Recht van Ter Leede 20	Leerdam	Nader onderzoek van met puin en grond gedempte sloot
E	54500944	Grote Wielsloot	Leerdam	Lokale PAK-verontreiniging, alle separate PAK-analyses niet meegerekend
E	54500951	Acherdijk 10	Kedichem	Spot met sterke PAK-verontreiniging, alle separate PAK-analyses niet meegerekend
E	54500970	Tiendweg 132-134	Leerdam	Nader onderzoek lokale verontreiniging slootdemping
E	54501155	Tiendweg	Leerdam	Volgens aantekeningenveld zijn alleen de hoogste meetwaarden ingevoerd, meeste gegevens niet ingevoerd
E	62000072	Lekdijk (Ossenwaard)	Hagestein	Onderzoek in uiterwaard (tegenwoordig eiland door bochtafsnijding), bovengrond klasse industrie
E	70700633	Tiendweg	Tienhoven	Lokale verontreiniging met PAK in een dam
E	70701145	Kanaaldijk	Hei- en boeicop	PAK-verontreiniging in kade langs Merwedekanaal
E	70701227	Tiendweg	Tienhoven	PAK-verontreinigingen gerelateerd aan asfaltverhardingen
E	70701257	Reigersdreef	Tienhoven	2 monsters niet meegerekend vanwege vermoedelijke invoerfouten molybdeen (en nikkel+lood)
E	196100069	Recht van Ter Leede 40	Leerbroek	separate analyses op lood, zink en/of olie niet meegerekend



MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:60.000
		DATUM: 28-06-2020
BIJLAGE:	3	Fysische geografie
PROJECT:	P19-11	Bodemkwaliteitskaart gemeente Vijfheerenlanden
OPDRACHTGEVER:	gemeente Vijfheerenlanden	

Fysische geografie

afgegraven/opgehoogd

bebouwing

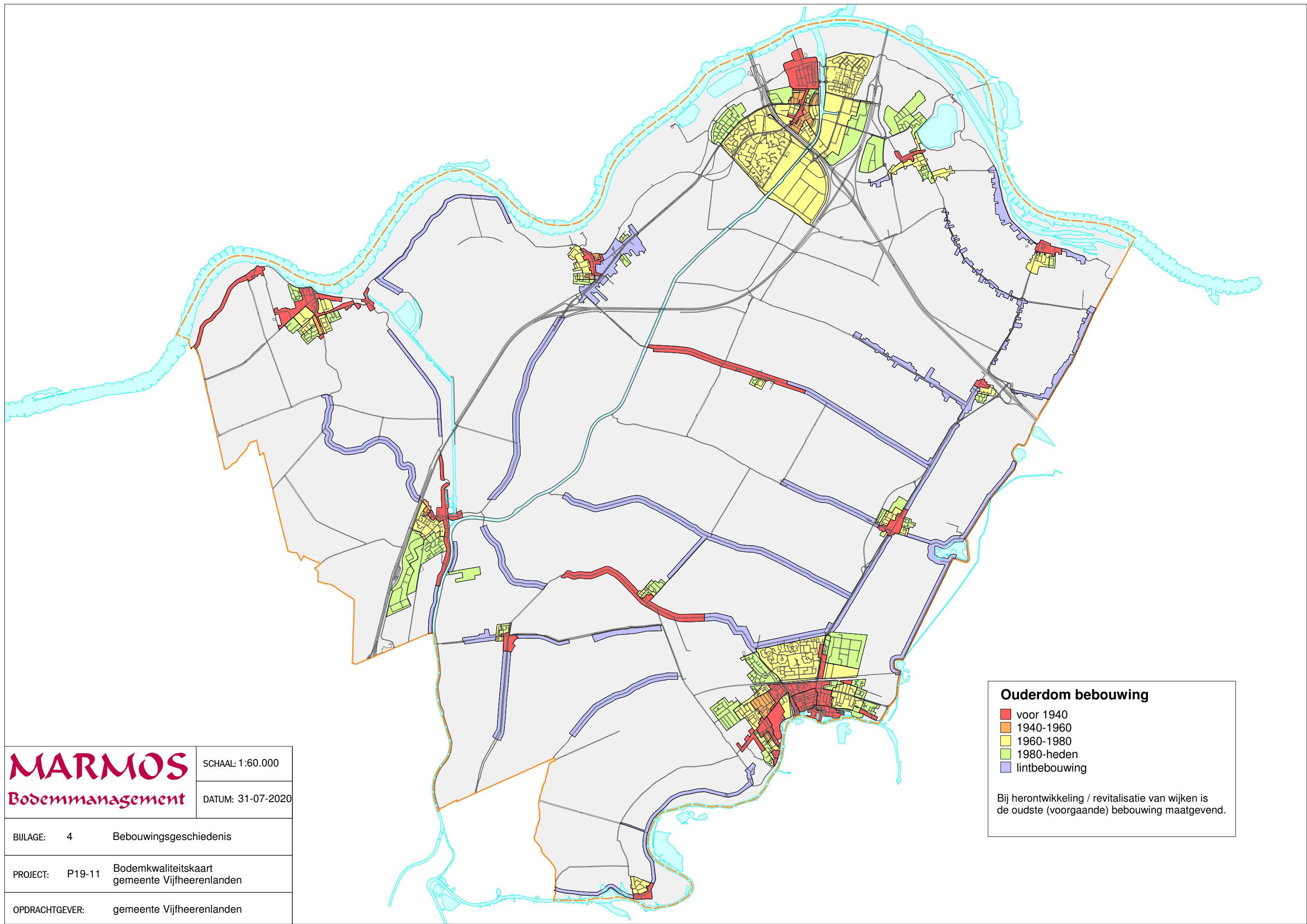
overig

overslag

rivierkom

stroomrug / oeverwal

veen

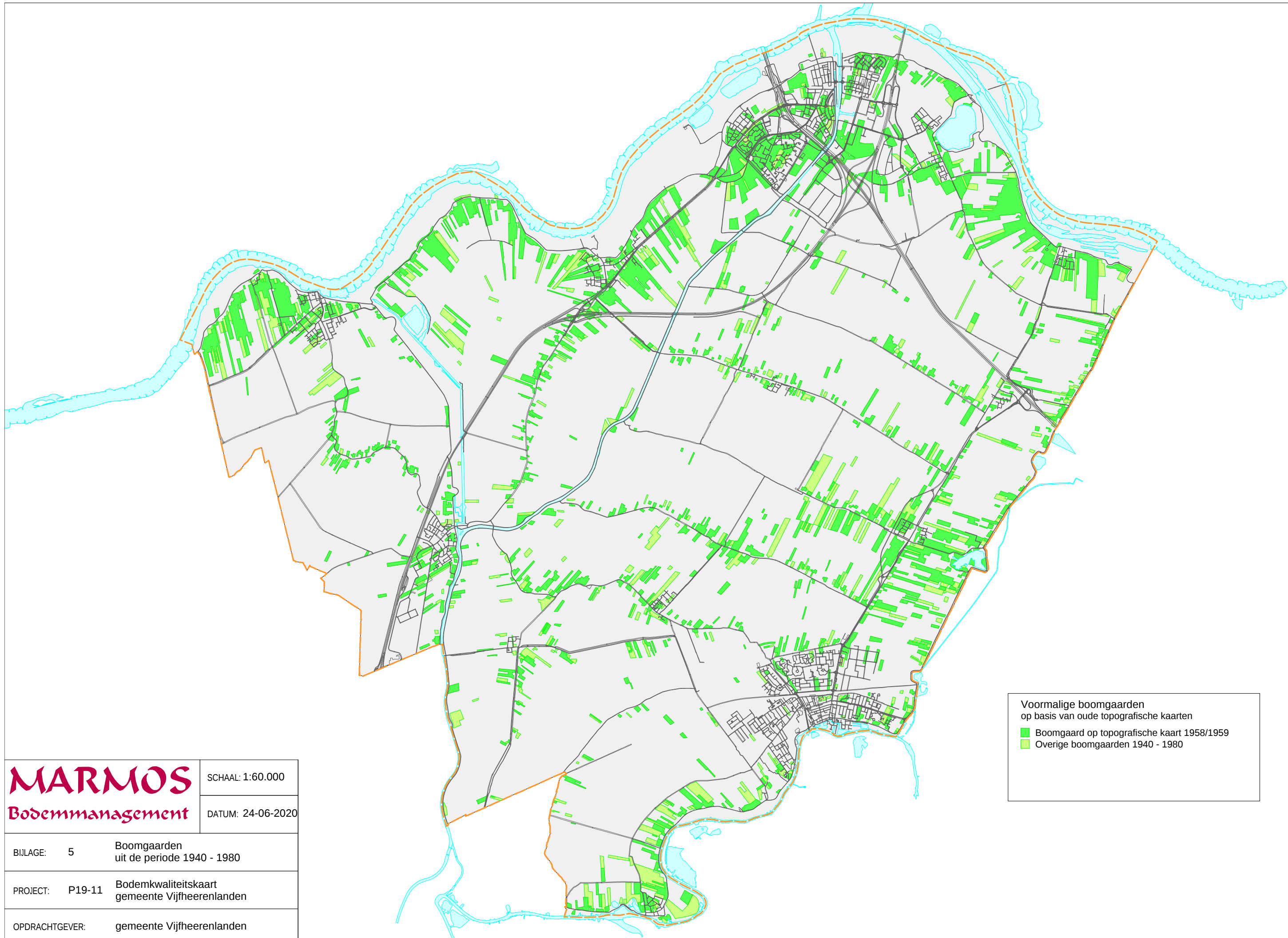


MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:60.000
		DATUM: 31-07-2020
BIJLAGE:	4	Bebouwingsgeschiedenis
PROJECT:	P19-11	Bodemkwaliteitskaart gemeente Vijfheerenlanden
OPDRACHTGEVER:	gemeente Vijfheerenlanden	

Ouderdom bebouwing

- voor 1940
- 1940-1960
- 1960-1980
- 1980-heden
- lintbebouwing

Bij herontwikkeling / revitalisatie van wijken is de oudste (voorgaande) bebouwing maatgevend.



MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:60.000
		DATUM: 24-06-2020
BIJLAGE:	5	Boomgaarden uit de periode 1940 - 1980
PROJECT:	P19-11	Bodemkwaliteitskaart gemeente Vijfheerenlanden
OPDRACHTGEVER:	gemeente Vijfheerenlanden	

Voormalige boomgaarden
op basis van oude topografische kaarten

■ Boomgaard op topografische kaart 1958/1959

■ Overige boomgaarden 1940 - 1980

BIJLAGE 6A: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE A: BEBOUWING 1/1

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	83	10,85	9,13	det	7,66	14,15	16,03	21,22	22,40	0,85
Cadmium	234	0,35	0,31	det	det	0,35	0,41	0,59	0,74	0,82
Chroom	83	35,50	28,23	14,91	27,53	48,76	51,62	67,00	82,48	0,87
Koper	234	24,21	19,66	14,69	22,04	33,06	35,51	42,49	51,85	0,82
Kwik	235	0,11	0,08	det	0,07	0,12	0,13	0,18	0,23	0,90
Lood	238	37,67	28,88	18,66	28,71	45,66	49,39	68,46	95,45	0,87
Nikkel	239	30,17	26,43	19,59	26,94	40,41	43,35	49,22	57,67	0,82
Zink	234	103,28	86,84	65,15	88,51	118,02	122,93	159,81	184,40	0,81
Barium	154	180,32	133,37	89,53	126,10	226,98	264,80	340,46	378,29	0,79
Kobalt	150	9,89	8,97	7,06	8,81	12,31	13,74	16,37	18,74	0,80
Molybdeen	150	0,74	0,63	det	det	det	det	det	1,10	1,00
PAK (10)	239	1,08	0,39	0,08	0,28	0,70	1,10	2,53	4,03	1,00
Minerale olie	229	76,35	41,53	det	det	det	59,78	114,02	154,97	0,54
PCB (7)	150	0,017	0,009	det	det	det	0,004	0,009	0,038	0,54
Lutum	240	18,58	14,24	9,68	16,00	25,00	26,76	36,09	41,34	1,00
Humus	241	5,42	3,22	1,70	3,10	6,30	7,50	12,10	19,50	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	55	11,30	8,96	det	5,74	13,77	17,21	22,26	25,93	0,87
Cadmium	157	0,30	0,26	det	det	0,26	0,29	0,41	0,60	0,85
Chroom	55	35,73	28,28	13,46	33,66	53,29	59,69	66,42	72,59	0,89
Koper	157	19,03	13,77	det	17,76	28,41	29,59	37,88	43,80	0,84
Kwik	157	0,20	0,07	det	det	0,09	0,10	0,14	0,19	0,92
Lood	162	26,38	19,01	det	19,65	28,92	31,45	45,93	57,28	0,89
Nikkel	162	30,97	25,80	15,68	28,41	44,98	47,35	54,45	62,74	0,84
Zink	157	78,30	59,40	30,88	74,82	104,51	112,59	130,64	166,27	0,84
Barium	106	166,02	108,53	43,65	114,58	227,35	266,75	394,06	433,47	0,82
Kobalt	101	9,17	8,04	5,05	9,03	12,03	13,24	15,64	16,85	0,83
Molybdeen	101	0,73	0,64	det	det	det	det	det	0,60	1,00
PAK (10)	152	0,42	0,16	det	det	0,22	0,35	0,78	1,77	1,00
Minerale olie	152	59,42	36,76	det	det	det	det	86,11	163,39	0,61
PCB (7)	101	0,009	0,007	det	det	det	det	det	0,008	0,61
Lutum	166	19,57	12,08	4,93	16,00	29,00	31,60	43,50	50,08	1,00
Humus	166	6,12	2,52	1,10	2,20	6,18	7,70	14,65	32,48	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 6B: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE B: BEBOUWING 2/1

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	143	11,13	9,40	det	8,12	12,72	14,54	18,17	24,11	0,83
Cadmium	282	0,48	0,41	det	0,25	0,58	0,62	0,76	0,99	0,81
Chroom	145	34,44	26,90	15,53	29,86	43,00	46,82	57,57	80,50	0,84
Koper	281	33,70	23,85	15,21	29,15	40,56	44,36	53,24	63,38	0,79
Kwik	282	0,19	0,13	0,07	0,14	0,20	0,23	0,34	0,44	0,88
Lood	287	59,95	40,89	24,68	45,83	68,15	79,67	111,40	176,26	0,85
Nikkel	281	28,66	23,48	15,63	26,06	39,09	44,30	53,42	62,54	0,77
Zink	290	141,85	113,02	90,07	122,24	167,28	180,15	220,04	283,09	0,78
Barium	139	187,41	136,36	88,81	162,70	271,17	290,15	341,67	439,29	0,74
Kobalt	136	11,01	9,46	6,39	10,18	14,73	16,07	18,74	21,42	0,75
Molybdeen	139	2,03	1,04	det	det	det	det	1,62	2,30	1,00
PAK (10)	289	3,55	1,00	0,35	1,00	3,10	3,80	6,34	13,60	1,00
Minerale olie	284	81,78	50,96	det	det	63,97	83,71	165,77	219,32	0,55
PCB (7)	146	0,014	0,005	det	det	0,003	0,007	0,019	0,047	0,55
Lutum	270	16,86	9,83	4,50	13,75	24,00	28,00	35,61	47,00	1,00
Humus	275	5,47	3,33	2,00	3,90	6,20	7,92	11,20	14,16	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
 %
 %

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

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	116	12,77	10,51	5,41	9,88	15,04	16,04	20,05	26,32	1,00
Cadmium	250	0,42	0,31	det	det	0,41	0,48	0,72	1,13	0,97
Chroom	117	35,18	29,95	20,49	32,20	46,84	50,54	60,89	70,45	1,02
Koper	246	24,22	20,08	16,05	23,07	30,09	32,10	39,62	47,90	1,00
Kwik	246	0,13	0,10	det	0,09	0,15	0,17	0,28	0,36	1,01
Lood	255	44,80	30,05	18,04	31,07	46,10	51,11	72,16	110,24	1,00
Nikkel	251	29,15	25,04	20,28	28,01	38,63	40,56	45,39	50,22	1,04
Zink	249	99,54	78,76	57,35	84,05	108,77	118,66	138,44	168,10	1,01
Barium	133	174,31	140,90	96,15	173,07	230,76	249,99	288,45	340,37	1,04
Kobalt	132	10,86	8,69	6,74	9,05	11,55	12,52	14,44	16,80	1,04
Molybdeen	129	1,67	1,19	det	det	det	0,95	2,36	2,76	1,00
PAK (10)	243	1,99	0,37	det	0,27	0,84	1,20	3,08	7,40	1,00
Minerale olie	250	112,99	36,25	det	det	53,67	70,24	151,68	228,11	0,86
PCB (7)	125	0,005	0,003	det	det	det	det	0,004	0,019	0,86
Lutum	237	26,24	19,77	15,00	26,00	36,00	40,32	46,70	53,80	1,00
Humus	244	8,57	4,59	2,30	4,55	9,13	11,04	20,86	35,60	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

BIJLAGE 6C: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE C: BEBOUWING 2/2

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	99	12,07	10,27	0,06	9,40	14,51	16,71	20,89	23,56	0,86
Cadmium	233	0,62	0,40	rdet	rdet	0,61	0,63	0,85	0,97	0,82
Chroom	99	36,20	30,08	19,51	32,34	49,06	53,97	66,46	74,93	0,90
Koper	242	41,76	24,68	13,21	30,02	47,73	51,64	58,84	74,39	0,83
Kwik	233	0,16	0,12	0,01	0,13	0,20	0,23	0,30	0,41	0,91
Lood	238	66,84	44,68	27,50	49,32	76,82	86,17	124,73	215,44	0,88
Nikkel	233	28,66	23,57	14,07	26,98	39,88	43,39	50,43	55,12	0,85
Zink	237	149,31	113,41	83,61	131,39	179,17	203,05	250,83	289,05	0,84
Barium	136	190,76	133,87	80,07	173,94	278,90	299,90	371,87	419,85	0,83
Kobalt	134	9,80	8,23	5,00	9,41	13,10	14,29	15,48	16,68	0,84
Molybdeen	135	1,18	1,02	rdet	rdet	rdet	0,72	1,86	2,50	1,00
PAK (10)	253	4,57	1,13	0,38	1,10	3,50	4,26	9,80	17,01	1,00
Minerale olie	222	168,40	59,59	rdet	rdet	78,09	97,61	212,80	331,89	0,51
PCB (7)	138	0,014	0,005	rdet	rdet	0,009	0,010	0,030	0,057	0,51
Lutum	246	19,84	11,84	5,23	15,95	30,00	34,00	42,45	48,00	1,00
Humus	240	5,12	3,42	1,78	4,45	7,30	7,90	10,30	12,00	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	95	12,15	10,60	6,87	11,22	15,90	16,84	19,27	21,42	1,07
Cadmium	213	0,37	0,29	rdet	rdet	0,36	0,42	0,58	0,99	1,05
Chroom	95	38,89	34,52	25,08	39,22	51,07	57,64	62,93	66,21	1,10
Koper	213	30,02	24,86	20,30	25,84	35,07	37,84	48,73	61,10	1,08
Kwik	213	0,13	0,10	rdet	0,09	0,15	0,17	0,22	0,34	1,06
Lood	216	58,28	34,34	21,72	30,22	49,11	59,49	99,15	158,17	1,06
Nikkel	214	31,22	27,68	23,07	32,52	38,67	40,78	45,70	48,65	1,14
Zink	214	119,54	91,46	68,76	88,66	117,61	126,66	178,22	319,81	1,11
Barium	122	193,51	164,05	138,46	181,73	242,31	250,96	318,46	346,15	1,16
Kobalt	119	9,62	9,03	7,87	9,57	11,30	11,65	13,04	13,91	1,15
Molybdeen	120	1,46	1,23	rdet	rdet	1,80	2,10	3,00	3,30	1,00
PAK (10)	212	4,26	0,57	rdet	0,40	2,06	3,62	9,14	20,73	1,02
Minerale olie	204	102,60	34,05	rdet	rdet	49,07	74,79	140,15	221,32	1,02
PCB (7)	115	0,004	0,002	rdet	rdet	rdet	0,004	0,010	0,010	1,02
Lutum	207	29,82	22,94	18,20	30,00	41,20	43,56	50,00	56,06	1,00
Humus	204	10,19	5,92	2,98	6,35	10,13	12,58	24,50	40,39	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 6D: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE D: BEBOUWING 3/3

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof	Aantal	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Bodemtype correctie
Arseen	70	16,26	12,59	det	10,73	14,66	17,32	29,72	49,30	0,75
Cadmium	266	0,53	0,43	det	0,33	0,65	0,72	0,98	1,15	0,75
Chroom	68	37,22	30,46	19,90	32,38	45,20	49,38	70,02	97,21	0,74
Koper	282	47,04	31,77	21,83	32,93	52,97	57,27	85,62	118,55	0,70
Kwik	268	0,30	0,18	0,08	0,17	0,36	0,42	0,73	0,98	0,83
Lood	337	216,30	100,55	45,74	97,82	228,68	266,79	411,62	711,44	0,79
Nikkel	275	34,01	29,11	22,21	33,32	42,84	46,01	53,95	61,88	0,63
Zink	321	304,11	181,59	115,36	179,78	299,63	344,58	479,41	599,27	0,67
Barium	196	209,51	163,61	112,44	206,00	278,96	309,00	386,25	450,62	0,58
Kobalt	198	13,47	11,72	8,54	13,39	16,74	18,41	20,09	23,44	0,60
Molybdeen	195	1,10	1,00	det	det	det	det	1,60	1,80	1,00
PAK (10)	320	25,31	2,91	0,86	2,71	11,02	14,19	33,83	78,12	1,00
Minerale olie	249	131,13	68,49	det	det	121,69	134,90	206,26	288,77	0,48
PCB (7)	193	0,016	0,007	det	det	0,010	0,011	0,024	0,041	0,48
Lutum	358	12,06	8,23	4,90	10,20	16,53	18,24	24,30	30,49	1,00
Humus	356	4,85	3,43	2,10	4,00	5,93	6,70	8,05	11,75	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	64	15,50	12,06	5,72	10,68	16,17	18,48	25,41	41,69	0,87
Cadmium	272	0,39	0,32	det	det	0,42	0,48	0,68	0,83	0,86
Chroom	64	34,01	28,41	19,59	30,54	48,40	51,16	56,12	59,75	0,87
Koper	278	38,61	30,55	22,67	31,03	47,43	53,70	77,56	89,68	0,84
Kwik	272	0,27	0,15	0,06	0,13	0,26	0,33	0,54	0,85	0,91
Lood	300	123,83	68,98	33,87	62,10	115,73	171,62	283,40	408,17	0,89
Nikkel	298	36,34	29,95	20,96	32,05	45,61	49,31	59,54	67,99	0,81
Zink	290	161,79	122,84	89,69	115,75	181,80	193,92	315,13	425,42	0,83
Barium	206	187,69	151,41	103,26	177,93	266,90	292,32	317,73	368,57	0,79
Kobalt	208	12,13	10,50	7,68	11,33	15,11	15,11	18,88	21,40	0,79
Molybdeen	205	1,26	1,09	det	det	0,60	1,02	2,16	2,58	1,00
PAK (10)	311	7,88	0,95	0,11	1,00	3,85	6,10	17,00	39,00	1,00
Minerale olie	254	231,76	50,49	det	det	79,46	116,11	217,71	605,22	0,69
PCB (7)	202	0,011	0,005	det	det	0,004	0,007	0,022	0,022	0,69
Lutum	315	18,39	12,18	5,95	13,00	29,00	31,06	41,00	48,00	1,00
Humus	323	6,89	3,93	2,10	3,70	6,90	7,96	12,66	25,86	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 7: BETROUWBAARHEIDINTERVALLEN 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 dicht 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 7: BETROUWBAARHEIDSINTERVALLEN VAN HET GEMIDDELDE (ZONDER BODEMTYPECORRECTIE)

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	A Bebouwing 1/1	AS	83	5,46	8,03	8,22	8,43	9,20	9,97	10,19	10,38
	A Bebouwing 1/1	CD	234	0,17	0,27	0,27	0,27	0,29	0,30	0,31	0,31
	A Bebouwing 1/1	CR	83	22,09	26,19	26,96	27,84	30,95	34,05	34,93	35,70
	A Bebouwing 1/1	CU	234	11,88	18,25	18,50	18,78	19,77	20,77	21,05	21,30
	A Bebouwing 1/1	HG	235	0,13	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11
	A Bebouwing 1/1	PB	238	29,57	29,04	29,65	30,34	32,80	35,26	35,95	36,56
	A Bebouwing 1/1	NI	239	12,20	23,10	23,34	23,63	24,64	25,66	25,94	26,19
	A Bebouwing 1/1	ZN	234	74,71	74,44	75,98	77,75	84,01	90,27	92,05	93,58
	A Bebouwing 1/1	BA	154	133,90	121,85	125,25	129,17	143,00	156,83	160,75	164,15
	A Bebouwing 1/1	CO	150	3,59	7,34	7,44	7,54	7,92	8,30	8,40	8,49
	A Bebouwing 1/1	MO	150	0,40	0,68	0,69	0,70	0,74	0,79	0,80	0,81
	A Bebouwing 1/1	PAK	239	2,78	0,73	0,78	0,85	1,08	1,31	1,38	1,43
	A Bebouwing 1/1	OLIE	229	112,33	26,84	29,17	31,87	41,39	50,90	53,60	55,94
	A Bebouwing 1/1	PCB	150	0,027	0,005	0,006	0,006	0,009	0,012	0,013	0,014
	A Bebouwing 1/1	LUTUM	240	12,30	17,03	17,28	17,57	18,58	19,60	19,89	20,14
	A Bebouwing 1/1	HUMUS	241	6,36	4,62	4,75	4,90	5,42	5,95	6,09	6,22
	B Bebouwing 2/1	AS	143	6,50	8,12	8,29	8,49	9,19	9,89	10,08	10,25
	B Bebouwing 2/1	CD	282	0,27	0,36	0,36	0,37	0,39	0,41	0,42	0,42
	B Bebouwing 2/1	CR	145	24,27	24,88	25,52	26,25	28,83	31,42	32,15	32,79
	B Bebouwing 2/1	CU	281	37,50	22,20	22,91	23,72	26,59	29,46	30,27	30,97
	B Bebouwing 2/1	HG	282	0,24	0,14	0,14	0,15	0,17	0,19	0,19	0,20
	B Bebouwing 2/1	PB	287	52,92	44,90	45,88	47,02	51,02	55,03	56,16	57,14
	B Bebouwing 2/1	NI	281	13,00	20,48	20,72	21,00	22,00	22,99	23,27	23,52
	B Bebouwing 2/1	ZN	290	97,86	98,97	100,78	102,87	110,24	117,60	119,69	121,50
	B Bebouwing 2/1	BA	139	97,59	122,00	124,61	127,61	138,23	148,84	151,84	154,45
	B Bebouwing 2/1	CO	136	4,42	7,48	7,60	7,73	8,22	8,71	8,84	8,96
	B Bebouwing 2/1	MO	139	8,18	0,67	0,89	1,14	2,03	2,92	3,17	3,39
	B Bebouwing 2/1	PAK	289	9,77	2,43	2,61	2,82	3,55	4,29	4,50	4,68
	B Bebouwing 2/1	OLIE	284	75,75	35,94	37,35	38,99	44,75	50,51	52,14	53,56
	B Bebouwing 2/1	PCB	146	0,021	0,004	0,005	0,005	0,007	0,010	0,010	0,011
	B Bebouwing 2/1	LUTUM	270	14,68	15,11	15,39	15,72	16,86	18,01	18,33	18,61
	B Bebouwing 2/1	HUMUS	275	6,97	4,65	4,78	4,93	5,47	6,01	6,16	6,30

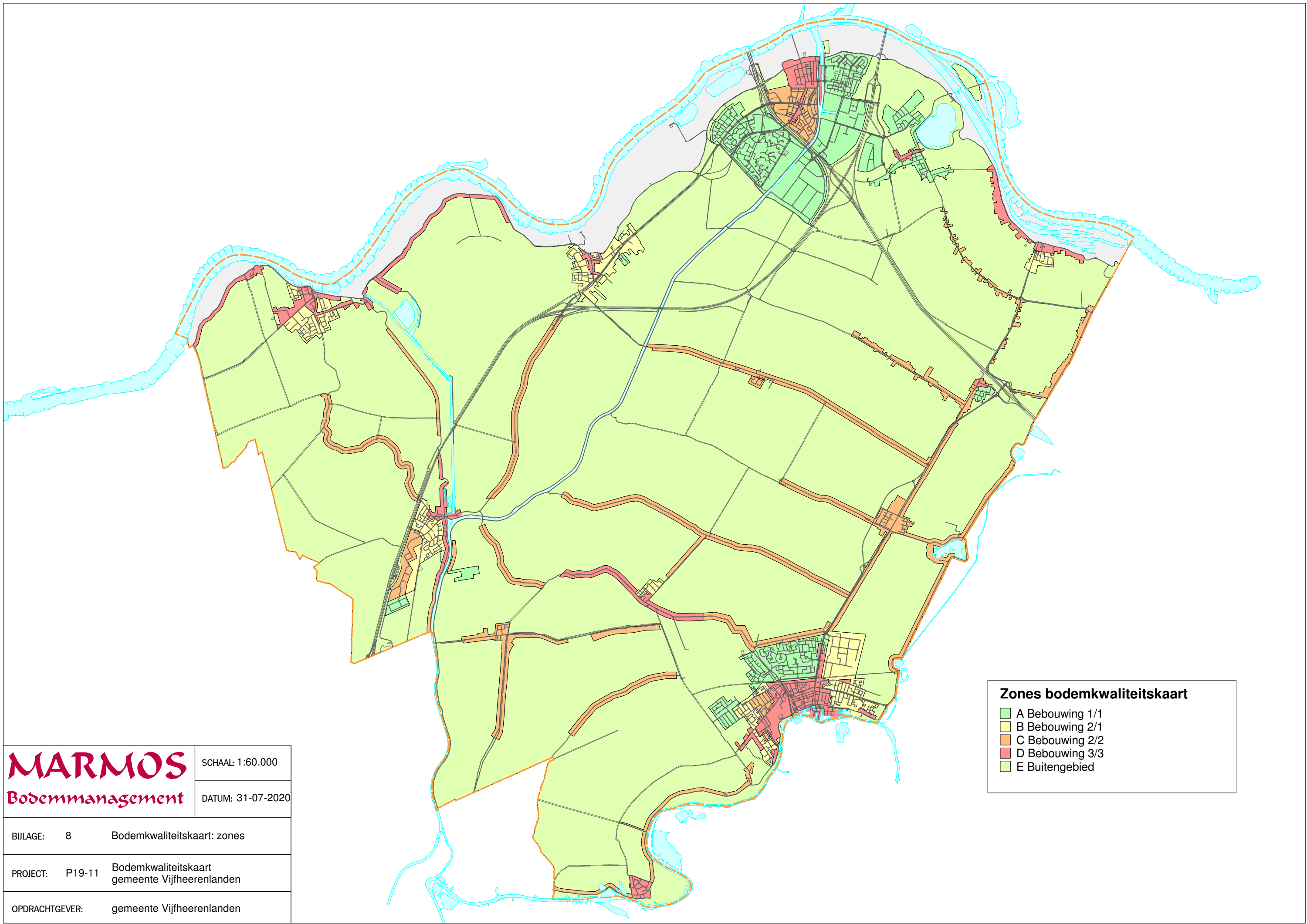
	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	C Bebouwing 2/2	AS	99	5,90	9,24	9,42	9,64	10,40	11,16	11,37	11,56
	C Bebouwing 2/2	CD	233	1,78	0,28	0,32	0,36	0,51	0,66	0,70	0,74
	C Bebouwing 2/2	CR	99	19,46	28,63	29,25	29,96	32,47	34,97	35,68	36,30
	C Bebouwing 2/2	CU	242	85,67	23,98	25,72	27,72	34,78	41,84	43,84	45,57
	C Bebouwing 2/2	HG	233	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17
	C Bebouwing 2/2	PB	238	65,85	50,58	51,93	53,48	58,95	64,42	65,97	67,32
	C Bebouwing 2/2	NI	233	13,79	22,67	22,95	23,28	24,44	25,60	25,93	26,21
	C Bebouwing 2/2	ZN	237	123,30	109,31	111,83	114,74	125,01	135,27	138,18	140,70
	C Bebouwing 2/2	BA	136	107,40	140,97	143,87	147,21	159,02	170,83	174,17	177,07
	C Bebouwing 2/2	CO	134	4,72	7,43	7,55	7,70	8,22	8,75	8,90	9,02
	C Bebouwing 2/2	MO	135	0,74	1,06	1,08	1,10	1,18	1,26	1,28	1,30
	C Bebouwing 2/2	PAK	253	11,52	3,15	3,38	3,64	4,57	5,50	5,76	5,99
	C Bebouwing 2/2	OLIE	222	377,79	36,56	44,55	53,75	86,26	118,77	127,97	135,96
	C Bebouwing 2/2	PCB	138	0,014	0,005	0,005	0,006	0,007	0,009	0,009	0,009
	C Bebouwing 2/2	LUTUM	246	15,86	17,86	18,18	18,55	19,84	21,14	21,51	21,82
	C Bebouwing 2/2	HUMUS	240	4,12	4,60	4,68	4,78	5,12	5,46	5,56	5,64
	D Bebouwing 3/3	AS	70	11,64	9,48	9,92	10,42	12,21	13,99	14,49	14,93
	D Bebouwing 3/3	CD	266	0,41	0,35	0,36	0,37	0,40	0,43	0,44	0,45
	D Bebouwing 3/3	CR	68	19,28	23,00	23,74	24,59	27,58	30,58	31,43	32,17
	D Bebouwing 3/3	CU	282	47,03	27,37	28,25	29,26	32,85	36,44	37,46	38,34
	D Bebouwing 3/3	HG	268	0,32	0,21	0,22	0,22	0,25	0,27	0,28	0,29
	D Bebouwing 3/3	PB	337	547,66	111,79	121,18	132,01	170,26	208,51	219,33	228,73
	D Bebouwing 3/3	NI	275	11,44	20,08	20,30	20,55	21,44	22,32	22,57	22,79
	D Bebouwing 3/3	ZN	321	686,50	127,89	139,96	153,87	202,99	252,11	266,02	278,09
	D Bebouwing 3/3	BA	196	73,73	111,72	113,38	115,29	122,04	128,79	130,71	132,37
	D Bebouwing 3/3	CO	198	4,39	7,44	7,54	7,65	8,05	8,45	8,56	8,66
	D Bebouwing 3/3	MO	195	0,59	1,02	1,03	1,05	1,10	1,16	1,17	1,19
	D Bebouwing 3/3	PAK	320	144,72	9,45	12,00	14,94	25,31	35,68	38,62	41,17
	D Bebouwing 3/3	OLIE	249	172,13	42,19	45,63	49,59	63,57	77,56	81,52	84,95
	D Bebouwing 3/3	PCB	193	0,015	0,005	0,006	0,006	0,008	0,009	0,009	0,010
	D Bebouwing 3/3	LUTUM	358	9,60	11,06	11,22	11,41	12,06	12,71	12,89	13,05
	D Bebouwing 3/3	HUMUS	356	4,81	4,35	4,43	4,52	4,85	5,17	5,27	5,35
	E Buitengebied	AS	176	5,41	10,46	10,59	10,74	11,26	11,78	11,93	12,06

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Bovengrond	E Buitengebied	CD	336	0,36	0,38	0,39	0,39	0,42	0,44	0,45	0,46
	E Buitengebied	CR	176	36,63	36,12	36,99	37,99	41,53	45,07	46,07	46,94
	E Buitengebied	CU	344	55,99	26,23	27,18	28,28	32,15	36,02	37,12	38,07
	E Buitengebied	HG	337	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15
	E Buitengebied	PB	350	50,50	45,98	46,83	47,81	51,27	54,73	55,71	56,56
	E Buitengebied	NI	356	14,90	29,19	29,44	29,73	30,74	31,76	32,04	32,29
	E Buitengebied	ZN	347	79,45	108,87	110,22	111,77	117,23	122,70	124,25	125,59
	E Buitengebied	BA	163	137,07	189,34	192,72	196,62	210,38	224,14	228,04	231,42
	E Buitengebied	CO	161	4,23	9,55	9,65	9,77	10,20	10,63	10,75	10,85
	E Buitengebied	MO	161	1,26	1,16	1,19	1,23	1,36	1,48	1,52	1,55
	E Buitengebied	PAK	340	7,28	1,67	1,80	1,94	2,45	2,95	3,10	3,22
	E Buitengebied	OLIE	329	411,34	20,89	28,03	36,26	65,33	94,41	102,64	109,78
	E Buitengebied	PCB	163	0,027	0,005	0,006	0,007	0,009	0,012	0,013	0,013
	E Buitengebied	LUTUM	322	15,32	24,58	24,84	25,15	26,25	27,34	27,65	27,92
	E Buitengebied	HUMUS	335	7,00	7,08	7,20	7,34	7,83	8,32	8,46	8,58

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	A Bebouwing 1/1	AS	55	7,61	7,84	8,16	8,53	9,85	11,16	11,54	11,86
	A Bebouwing 1/1	CD	157	0,17	0,23	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,28
	A Bebouwing 1/1	CR	55	20,59	26,40	27,28	28,29	31,85	35,40	36,41	37,29
	A Bebouwing 1/1	CU	157	11,23	14,32	14,60	14,93	16,08	17,22	17,55	17,83
	A Bebouwing 1/1	HG	157	0,83	0,05	0,08	0,10	0,18	0,27	0,29	0,31
	A Bebouwing 1/1	PB	162	28,93	19,04	19,75	20,58	23,49	26,41	27,23	27,95
	A Bebouwing 1/1	NI	162	14,73	23,89	24,26	24,68	26,16	27,65	28,07	28,43
	A Bebouwing 1/1	ZN	157	54,48	57,41	58,78	60,36	65,93	71,50	73,08	74,45
	A Bebouwing 1/1	BA	106	121,34	113,83	117,54	121,82	136,92	152,03	156,31	160,02
	A Bebouwing 1/1	CO	101	3,74	6,89	7,01	7,14	7,62	8,10	8,23	8,35
	A Bebouwing 1/1	MO	101	0,35	0,66	0,68	0,69	0,73	0,78	0,79	0,80
	A Bebouwing 1/1	PAK	152	1,07	0,25	0,28	0,31	0,42	0,53	0,56	0,59
	A Bebouwing 1/1	OLIE	152	79,79	23,68	25,72	28,07	36,37	44,66	47,01	49,05
	A Bebouwing 1/1	PCB	101	0,007	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007
	A Bebouwing 1/1	LUTUM	166	16,04	17,13	17,52	17,97	19,57	21,16	21,61	22,01
	A Bebouwing 1/1	HUMUS	166	10,34	4,55	4,80	5,09	6,12	7,15	7,44	7,69
	B Bebouwing 2/1	AS	116	10,47	10,83	11,14	11,49	12,74	13,98	14,34	14,64
	B Bebouwing 2/1	CD	250	0,54	0,34	0,35	0,36	0,41	0,45	0,46	0,47
	B Bebouwing 2/1	CR	117	18,94	32,62	33,17	33,81	36,05	38,30	38,93	39,48
	B Bebouwing 2/1	CU	246	14,53	22,33	22,62	22,95	24,14	25,33	25,67	25,96
	B Bebouwing 2/1	HG	246	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14
	B Bebouwing 2/1	PB	255	93,46	33,23	35,07	37,20	44,70	52,20	54,33	56,17
	B Bebouwing 2/1	NI	251	14,81	28,36	28,65	28,99	30,19	31,39	31,73	32,02
	B Bebouwing 2/1	ZN	249	134,23	83,99	86,67	89,76	100,67	111,57	114,66	117,34
	B Bebouwing 2/1	BA	133	108,08	162,92	165,87	169,27	181,29	193,30	196,71	199,66
	B Bebouwing 2/1	CO	132	11,87	9,26	9,58	9,96	11,28	12,60	12,98	13,31
	B Bebouwing 2/1	MO	129	3,23	1,11	1,20	1,31	1,67	2,03	2,14	2,23
	B Bebouwing 2/1	PAK	243	8,12	0,97	1,14	1,33	1,99	2,66	2,85	3,01
	B Bebouwing 2/1	OLIE	250	485,92	36,60	46,28	57,44	96,84	136,24	147,39	157,07
	B Bebouwing 2/1	PCB	125	0,007	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006
	B Bebouwing 2/1	LUTUM	237	15,30	24,29	24,61	24,97	26,24	27,52	27,88	28,19
	B Bebouwing 2/1	HUMUS	244	11,53	7,12	7,36	7,62	8,57	9,52	9,78	10,02
	C Bebouwing 2/2	AS	95	6,51	11,68	11,89	12,13	12,99	13,85	14,09	14,30

	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	C Bebouwing 2/2	CD	213	0,39	0,33	0,34	0,35	0,38	0,42	0,43	0,44
	C Bebouwing 2/2	CR	95	19,12	38,79	39,41	40,12	42,64	45,15	45,86	46,48
	C Bebouwing 2/2	CU	213	21,19	29,69	30,14	30,67	32,53	34,39	34,92	35,38
	C Bebouwing 2/2	HG	213	0,18	0,12	0,12	0,12	0,14	0,15	0,16	0,16
	C Bebouwing 2/2	PB	216	119,47	45,79	48,35	51,30	61,72	72,14	75,09	77,65
	C Bebouwing 2/2	NI	214	13,61	33,70	33,99	34,33	35,52	36,72	37,05	37,35
	C Bebouwing 2/2	ZN	214	146,69	112,48	115,64	119,28	132,14	144,99	148,63	151,79
	C Bebouwing 2/2	BA	122	106,15	204,78	207,80	211,29	223,61	235,93	239,42	242,45
	C Bebouwing 2/2	CO	119	3,41	10,45	10,55	10,66	11,07	11,47	11,58	11,68
	C Bebouwing 2/2	MO	120	1,00	1,28	1,31	1,35	1,46	1,58	1,61	1,64
	C Bebouwing 2/2	PAK	212	11,81	2,75	3,01	3,30	4,34	5,38	5,68	5,93
	C Bebouwing 2/2	OLIE	204	401,84	49,39	58,25	68,47	104,54	140,60	150,82	159,68
	C Bebouwing 2/2	PCB	115	0,010	0,003	0,003	0,003	0,005	0,006	0,006	0,006
	C Bebouwing 2/2	LUTUM	207	15,73	27,68	28,02	28,42	29,82	31,22	31,62	31,97
	C Bebouwing 2/2	HUMUS	204	12,66	8,45	8,73	9,05	10,19	11,33	11,65	11,93
	D Bebouwing 3/3	AS	64	12,74	10,30	10,80	11,38	13,42	15,46	16,04	16,54
	D Bebouwing 3/3	CD	272	0,29	0,30	0,30	0,31	0,33	0,35	0,36	0,37
	D Bebouwing 3/3	CR	64	15,60	25,69	26,30	27,01	29,51	32,01	32,72	33,33
	D Bebouwing 3/3	CU	278	23,99	29,54	29,99	30,51	32,36	34,20	34,72	35,18
	D Bebouwing 3/3	HG	272	0,43	0,19	0,20	0,21	0,24	0,27	0,28	0,29
	D Bebouwing 3/3	PB	300	164,82	91,02	94,02	97,47	109,67	121,87	125,33	128,33
	D Bebouwing 3/3	NI	298	21,83	27,00	27,40	27,86	29,48	31,10	31,56	31,96
	D Bebouwing 3/3	ZN	290	137,32	117,69	120,23	123,15	133,49	143,83	146,76	149,30
	D Bebouwing 3/3	BA	206	86,72	135,84	137,74	139,93	147,68	155,43	157,62	159,52
	D Bebouwing 3/3	CO	208	5,55	8,88	9,00	9,14	9,64	10,13	10,27	10,39
	D Bebouwing 3/3	MO	205	0,98	1,13	1,15	1,18	1,26	1,35	1,37	1,40
	D Bebouwing 3/3	PAK	311	26,78	4,91	5,38	5,94	7,88	9,83	10,38	10,86
	D Bebouwing 3/3	OLIE	254	749,14	67,55	82,36	99,42	159,68	219,94	237,01	251,81
	D Bebouwing 3/3	PCB	202	0,026	0,004	0,005	0,005	0,008	0,010	0,011	0,011
	D Bebouwing 3/3	LUTUM	315	15,01	16,73	17,00	17,31	18,39	19,48	19,78	20,05
	D Bebouwing 3/3	HUMUS	323	9,79	5,82	5,99	6,19	6,89	7,59	7,79	7,96
	E Buitengebied	AS	123	6,26	11,78	11,96	12,17	12,89	13,61	13,82	14,00
	E Buitengebied	CD	259	0,21	0,31	0,32	0,32	0,34	0,36	0,36	0,36

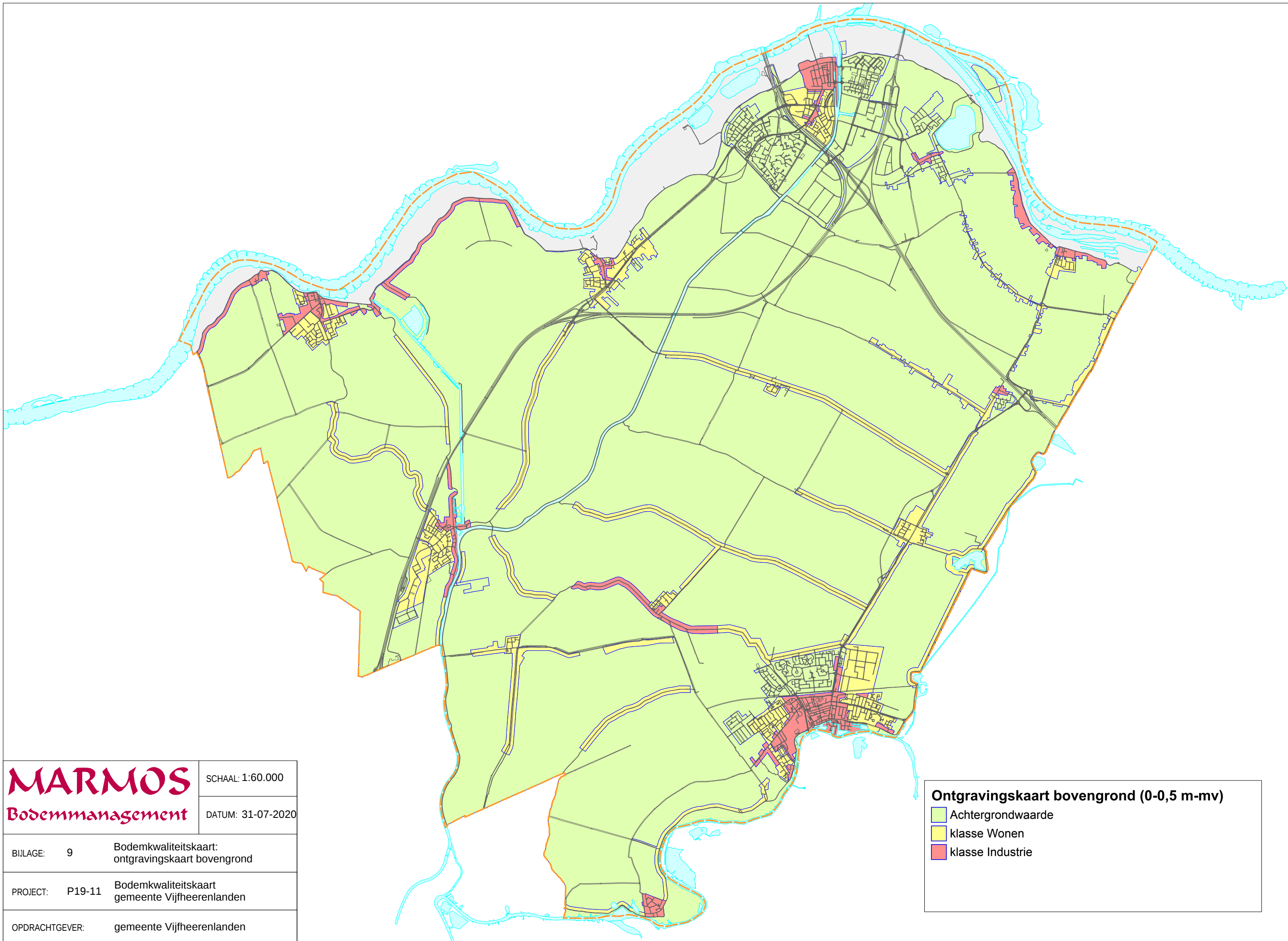
	zonenaam	stof	N	normsd	betr95	betr90	betr80	normgem	betr80b	betr90b	betr95b
Ondergrond	E Buitengebied	CR	123	19,11	36,62	37,17	37,79	40,00	42,21	42,83	43,38
	E Buitengebied	CU	265	129,71	20,97	23,48	26,37	36,59	46,80	49,70	52,21
	E Buitengebied	HG	260	0,23	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14
	E Buitengebied	PB	268	101,15	28,73	30,68	32,92	40,84	48,76	51,00	52,95
	E Buitengebied	NI	266	14,18	32,94	33,22	33,53	34,65	35,76	36,08	36,35
	E Buitengebied	ZN	267	263,56	85,22	90,30	96,16	116,84	137,52	143,37	148,45
	E Buitengebied	BA	141	114,91	180,52	183,57	187,08	199,49	211,90	215,41	218,46
	E Buitengebied	CO	137	5,21	10,17	10,31	10,47	11,04	11,61	11,77	11,91
	E Buitengebied	MO	137	0,77	1,09	1,11	1,14	1,22	1,31	1,33	1,35
	E Buitengebied	PAK	251	3,24	0,76	0,82	0,89	1,16	1,42	1,49	1,56
	E Buitengebied	OLIE	254	131,30	37,50	40,09	43,09	53,65	64,21	67,20	69,79
	E Buitengebied	PCB	132	0,008	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007
	E Buitengebied	LUTUM	262	16,12	26,28	26,60	26,96	28,24	29,51	29,88	30,19
	E Buitengebied	HUMUS	269	17,18	12,07	12,40	12,78	14,12	15,46	15,84	16,17



MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:60.000
		DATUM: 31-07-2020
BIJLAGE:	8	Bodemkwaliteitskaart: zones
PROJECT:	P19-11	Bodemkwaliteitskaart gemeente Vijfheerenlanden
OPDRACHTGEVER:	gemeente Vijfheerenlanden	

Zones bodemkwaliteitskaart

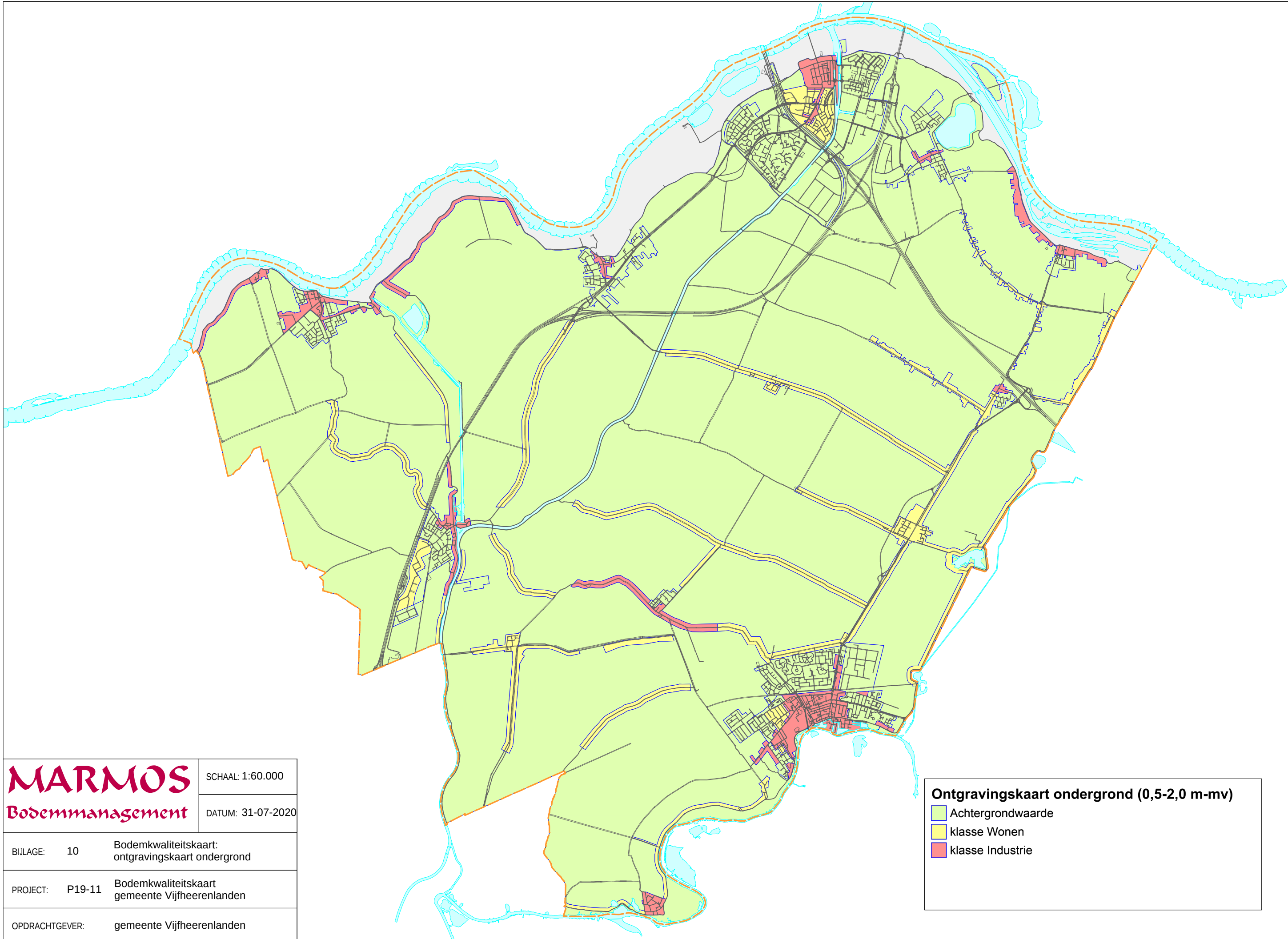
- A Bebouwing 1/1
- B Bebouwing 2/1
- C Bebouwing 2/2
- D Bebouwing 3/3
- E Buitengebied



MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:60.000
		DATUM: 31-07-2020
BIJLAGE:	9	Bodemkwaliteitskaart: ontgravingskaart bovengrond
PROJECT:	P19-11	Bodemkwaliteitskaart gemeente Vijfheerenlanden
OPDRACHTGEVER:	gemeente Vijfheerenlanden	

Ontgravingskaart bovengrond (0-0,5 m-mv)

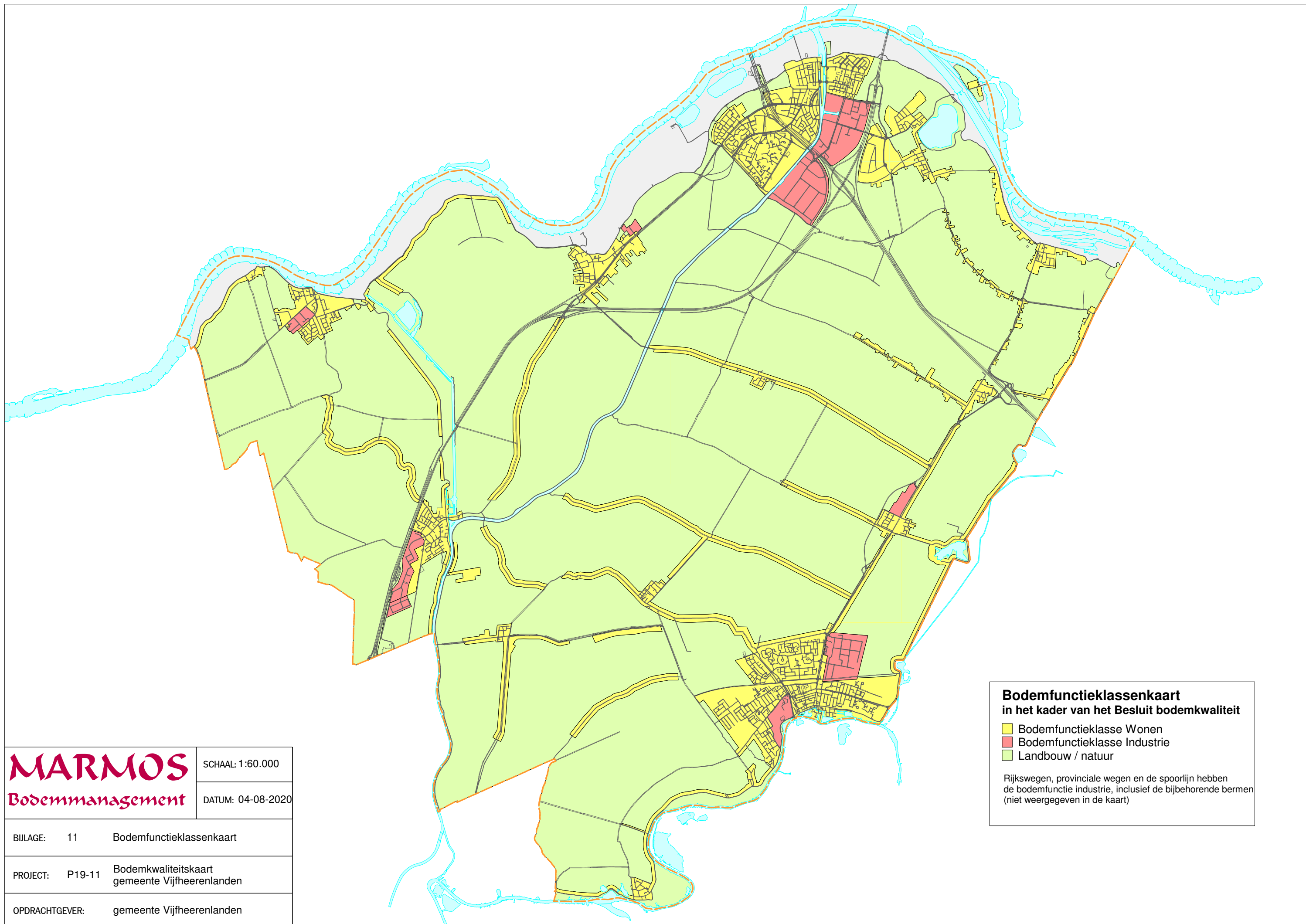
- Achtergrondwaarde
- klasse Wonen
- klasse Industrie



MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:60.000
		DATUM: 31-07-2020
BIJLAGE:	10	Bodemkwaliteitskaart: ontgravingskaart ondergrond
PROJECT:	P19-11	Bodemkwaliteitskaart gemeente Vijfheerenlanden
OPDRACHTGEVER:	gemeente Vijfheerenlanden	

Ontgravingskaart ondergrond (0,5-2,0 m-mv)

- Achtergrondwaarde
- klasse Wonen
- klasse Industrie



MARMOS Bodemmanagement		SCHAAL: 1:60.000
		DATUM: 04-08-2020
BIJLAGE:	11	Bodemfunctieklassenkaart
PROJECT:	P19-11	Bodemkwaliteitskaart gemeente Vijfheerenlanden
OPDRACHTGEVER:	gemeente Vijfheerenlanden	

Bodemfunctieklassenkaart
in het kader van het Besluit bodemkwaliteit

- Bodemfunctieklasse Wonen
- Bodemfunctieklasse Industrie
- Landbouw / natuur

Rijkswegen, provinciale wegen en de spoorlijn hebben de bodemfunctie industrie, inclusief de bijbehorende bermen (niet weergegeven in de kaart)