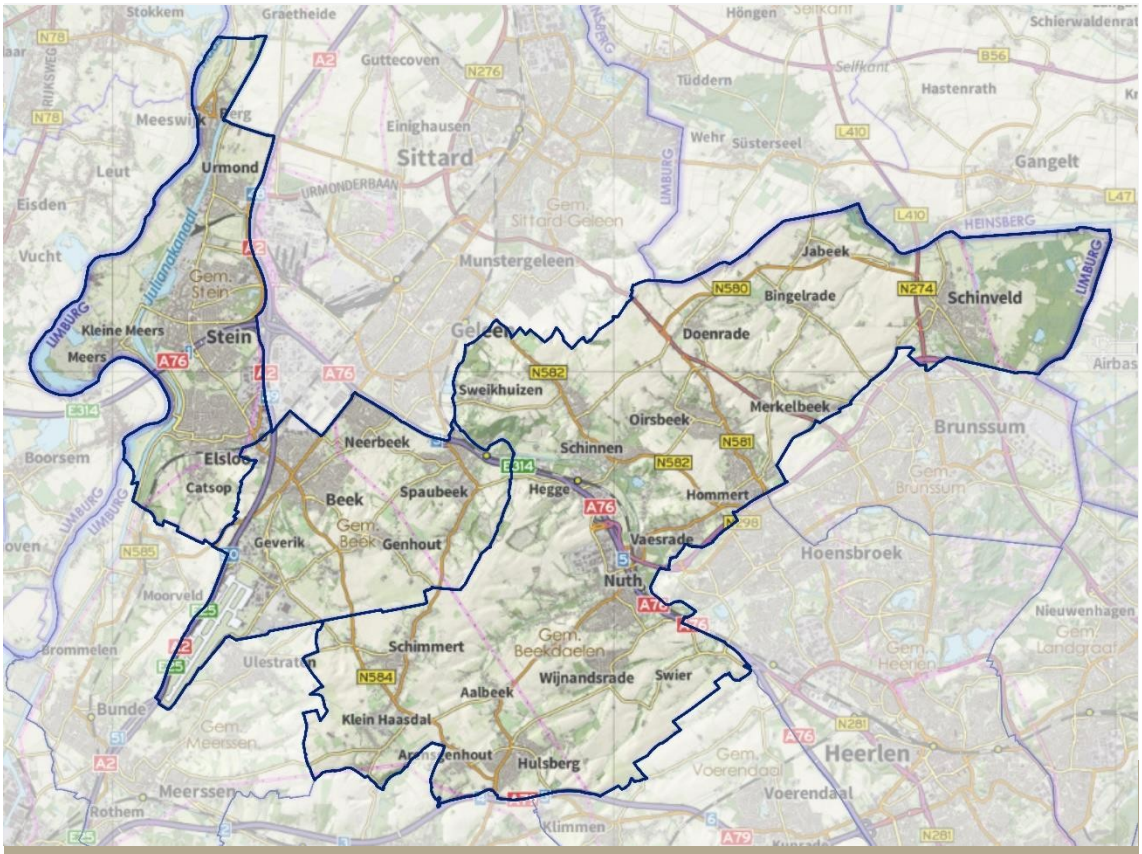


Bodemkwaliteitskaart PFAS-verbindingen

Gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein

Opdrachtgevers: Gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein

Organisatie
Lievense Milieu B.V.

Telefoon
+31 (0)88 910 20 00

Adres
Ringwade 41
3439 LM Nieuwegein

Projectnummer
SOB010377

Datum
4 juni 2020

Documentnummer
SOB010377.RAP001

Colofon

Contactpersoon namens de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein
René Denis (RUD Zuid-Limburg)

Contactpersonen Lievense Milieu B.V.
Jeroen Spronk
Karin Reezigt-Struijk

Autorisatie

Projectnummer	Documentnummer	Status
SOB010377	SOB010377.RAP001	Definitief

Opgesteld door	Functie	Datum	Paraaf
Jeroen Spronk	Senior adviseur	04.06.2020	
Collegiale toets door	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Karin Reezigt-Struijk	Adviseur	04.06.2020	
Akkoord projectleider	**Functie**	**Datum**	**Paraaf**
Jeroen Spronk	Senior adviseur	04.06.2020	

Inhoudsopgave

Overzicht kaartbijlagen **3**

1 Inleiding **4**
1.1 Aanleiding 4
1.2 Doelstelling 5

2 Bodemkwaliteitskaart PFAS-verbindingen **6**
2.1 Inleiding 6
2.2 Definities 6
2.3 Onderscheidende gebiedskenmerken en indelen bodembeheergebied in deelgebieden 7
2.4 Gegevensverzameling en -verwerking 7
2.5 Controle indeling van het bodembeheergebied 8
2.5.1 Aantal en spreiding meetgegevens 8
2.5.2 Splitsen deelgebieden 8
2.6 Vaststelling definitieve deelgebieden en bodemkwaliteitszones PFAS-verbindingen 8
2.7 Karakterisering bodemkwaliteitszones PFAS-verbindingen 9

3 Samenvatting en conclusies **10**

Bronvermeldingen **12**

Overzicht bijlagen

Bijlage 1
- Begrippenlijst

Bijlage 2
- Statistische parameters PFAS-verbindingen per bodemkwaliteitszone

Overzicht kaartbijlagen

Kaartbijlagen 1
- Ligging meetgegevens PFAS-verbindingen voor dataset bodemkwaliteitskaart

Kaartbijlage 2
- Ontgravingskaart PFAS-verbindingen bodemlagen 0-0,5 m-mv en 0,5-2,0 m-mv

1 Inleiding

In de teksten zijn blauw gemarkeerde literatuurverwijzingen opgenomen. Deze zijn opgenomen bij de bronvermeldingen op bladzijde 12 van deze rapportage.

1.1 Aanleiding

Bij het hergebruik en toepassen van grond en gerijpte baggerspecie voeren de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein een milieuvriendelijk grondstromenbeleid. Dit beleid is geformuleerd in de gezamenlijke nota bodembeheer[1]. Ook hebben de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein een regionale bodemfunctieklassenkaart en bodemkwaliteitskaart opgesteld[2]. Voor de gemeente Beekdaelen is die bodemfunctieklassenkaart en bodemkwaliteitskaart alleen gemaakt voor het grondgebied van de voormalige gemeente Nuth. De kaarten worden bij de uitvoering van het gezamenlijke grondstromenbeleid gebruikt. Op de bodemfunctieklassenkaart zijn de functies 'Wonen' en 'Industrie' weergegeven. Ook zijn andere bodemgebruiken (meestal landbouw en natuur) en oppervlaktewater weergegeven. De bodemkwaliteitskaart geeft voor (een deel van) de gemeentelijke grondgebieden de te verwachten gemiddelde chemische bodemkwaliteit weer. De kaarten en de nota bodembeheer zijn niet afzonderlijk van elkaar te gebruiken.

Op 8 juli 2019 is een tijdelijk handelingskader in werking getreden voor hergebruik van PFAS [1]-houdende grond en baggerspecie[3]. Het tijdelijk handelingskader is op 29 november 2019 geactualiseerd. De initiatiefnemers van grondverzet moeten de kwaliteit van de grond voor PFAS-verbindingen inzichtelijk maken in te verzetten grond en baggerspecie, die op of in de landbodem of in het oppervlaktewater wordt toegepast. Op 29 november 2019 zijn voorlopige landelijke achtergrondwaarden voor PFAS-gehalten gedefinieerd, evenals voorlopige toepassingswaarden in verschillende toepassingssituaties.

De eerder opgestelde regionale bodemkwaliteitskaart[2] is opgesteld voor andere stoffen[2], en niet opgesteld voor PFAS-verbindingen. Om deze reden is deze bodemkwaliteitskaart voor PFAS-verbindingen opgesteld.

In deze rapportage staat beschreven hoe de regionale bodemkwaliteitskaart voor PFAS-verbindingen is opgesteld en wat de resultaten zijn. Een toelichting op de in dit rapport gebruikte begrippen is opgenomen in bijlage 1.

Deze bodemkwaliteitskaart kan niet los worden gezien van de eerder opgestelde regionale bodemkwaliteitskaart[2] en de gezamenlijke nota bodembeheer[1].

---

1 Poly- en perfluoralkylverbindingen, PFAS, zijn stoffen die al decennia worden gebruikt in industriële en andere processen en in vele producten. Ze worden toegepast in allerlei alledaagse toepassingen zoals verf, blusschuim, pannen, kleding en cosmetica. Kenmerkend voor deze stoffen is dat ze persistent, mobiel en nauwelijks biologisch afbreekbaar zijn. Bovendien is van verschillende PFAS-verbindingen aangetoond dat ze toxisch zijn.

2 Het betreft de stoffen barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, PCB (7), PAK (10) en minerale olie.

1.2 Doelstelling

De doelstelling bij het opstellen van deze bodemkwaliteitskaart is om een actueel en dekkend beeld te krijgen van de algemene chemische bodemkwaliteit voor PFAS-verbindingen binnen de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein.
De achterliggende doelstelling is om met deze bodemkwaliteitskaart gebruik te kunnen blijven maken van de mogelijkheden die het Besluit bodemkwaliteit[4] (hierna: 'het Besluit') biedt:

- als bewijsmiddel voor de chemische kwaliteit van vrijkomende grond en van de ontvangende bodem (hierdoor hoeven minder partijkeuringen en bodemonderzoeken te worden uitgevoerd wat een kosten- en tijdbesparende factor is bij grondverzet);
- bij het toepassen van grond en gerijpte baggerspecie op en in de landbodem;
- om gebiedsspecifiek grondstromenbeleid uit te kunnen voeren;
- als bewijsmiddel bij kleinschalig grondverzet.

2 Bodemkwaliteitskaart PFAS-verbindingen

2.1 Inleiding

Deze bodemkwaliteitskaart voor PFAS-verbindingen is opgesteld volgens de richtlijn die Bodem+[3] heeft aangegeven. In de hierna volgende paragrafen zijn de uitgevoerde werkzaamheden nader toegelicht en uitgewerkt.

Deze bodemkwaliteitskaart voor PFAS-verbindingen is opgesteld door de systematiek te volgen voor het aanvullen van een bodemkwaliteitskaart met de stoffen kobalt, PCB en molybdeen. Die systematiek is uitgewerkt in de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten[5]. Met die systematiek kan onder voorwaarden (waaronder het uitsluiten van puntbronnen en mits niet teveel ruimtelijke variatie) volstaan worden met 30 waarnemingen per bodemlaag in het gehele beheergebied in plaats van het minimale aantal waarnemingen dat normaal gesproken per zone (20) en per niet-aaneengesloten deelgebied (3) geldt.

2.2 Definities

Voor deze bodemkwaliteitskaart voor PFAS-verbindingen zijn de volgende definities vastgesteld:

- Het beheergebied van de bodemkwaliteitskaart PFAS-verbindingen omvat de grondgebieden van de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein.
- De bodemkwaliteitskaart PFAS-verbindingen is opgesteld voor de landbodem voor de bodemlaag vanaf het maaiveld tot en met 2 meter diepte.
- De volgende locaties en gebieden zijn uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart:
    - Locaties waar vanwege (bedrijfs)activiteiten PFAS-verbindingen in verhoogde gehalten in de bodem kunnen voorkomen (PFAS producerende[4] en verwerkende bedrijven[5], inzet blusschuim[6] en secundaire bronnen[7])(specifiek voor wat betreft de ontgravingskaart ten aanzien van PFAS-verbindingen).
    - Voormalige stortplaatsen (alleen voor wat betreft de ontgravingskaart).
    - Waterbodems (andere beheersorganisatie en ander bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit) met uitzondering van de drogere oevergebieden zoals gedefinieerd in de Waterregeling[6].
    - De bodemlaag dieper dan 2 meter onder het maaiveld.
    - Ook het grondwater is uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart.

---

3 https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bbk/vragen/grond-baggerspecie-pfas-gebruik-milieuhygienische/faq/gemeente-waterkwaliteitsbeheerder-water/

4 Zoals bijvoorbeeld productie van o.a. PFOS, PFOA, telomeren en andere PFAS-verbindingen.

5 Zoals bijvoorbeeld productie en verwerking van teflon, galvanische industrie, textielindustrie, papier(verwerkende) industrie, lak- en verfindustrie, fabricage van cosmetica.

6 Brand blussen, brandweeroefenplaatsen (gemeenten), brandpreventie voorzieningen (industrie) met schuimblusinstallaties, militaire brandweeroefenplaatsen en vliegvelden, brandweeroefenplaatsen op vliegvelden (burgerluchtvaart).

7 Zoals bijvoorbeeld stortplaatsen, waterzuiveringsinstallaties, afvalverbrandingsinstallaties, ijzerinzamelbedrijven (inzamelen brandblussers), gebruik bestrijdingsmiddelen.

- De bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor PFAS-verbindingen [8].
- De gegevens voor deze bodemkwaliteitskaart zijn afkomstig vanuit bekende onderzoeken bij de Regionale Uitvoeringsdienst Zuid-Limburg [7] én van een speciaal voor deze bodemkwaliteitskaart uitgevoerd bodemonderzoek [8].

2.3 Onderscheidende gebiedskenmerken en indelen bodembeheergebied in deelgebieden

Het is de verwachting dat er geen clustering van hogere of lagere PFAS-gehalten voorkomt binnen de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein. Met deze verwachting wordt voor de PFAS-verbindingen in het horizontale vlak binnen de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein 1 PFAS-deelgebied onderscheiden. In het verticale vlak worden voor de PFAS-verbindingen 3 bodemlagen onderscheiden: (1) vanaf het maaiveld toten met 0,5 meter diepte, (2) vanaf 0,5 meter tot en met 1,0 meter diepte en (3) vanaf 1,0 tot en met 2,0 meter diepte onderscheiden. Deze bodemlagen vanaf het maaiveld tot en met 1,0 meter diepte zijn mogelijk verdacht voor verhoogde gehalten aan PFAS-verbindingen door atmosferische depositie, grondroering en uitspoeling van de bovengrond naar de ondergrond. De bodemlaag dieper dan 1 meter wordt conform het tijdelijk handelingskader van 8 juli 2019 als niet verdacht voor verhoogde gehalten aan PFAS-verbindingen beschouwd.

2.4 Gegevensverzameling en -verwerking

De gegevens voor deze bodemkwaliteitskaart zijn afkomstig vanuit bekende onderzoeken bij de Regionale Uitvoeringsdienst Zuid-Limburg [7] én van een speciaal voor deze bodemkwaliteitskaart uitgevoerd bodemonderzoek [8]. De ligging van de locaties waar PFAS-meetgegevens beschikbaar zijn voor de dataset van deze bodemkwaliteitskaart is weergegeven in de kaartbijlagen 1.

Bij analyses komt het vaak voor dat een bepaalde stof in het grond(meng)monster aanwezig is in een concentratie beneden de detectiegrens van de gangbare analyseapparatuur. Hoewel de werkelijke waarde onbekend is (de waarde kan variëren van nul tot de detectielimiet) leveren deze monsters wel waardevolle informatie voor de gemiddelde bodemkwaliteit in een gebied. Voor deze analyseresultaten is de methode van de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten gehanteerd. Deze methode houdt in dat de gerapporteerde detectielimieten worden vermenigvuldigd met een factor 0,7 om tot een rekenwaarde te komen.

Ondanks dat er representatieve meetgegevens zijn verzameld, kan er sprake zijn van uitschieters in de dataset: extreem hoge gehalten als gevolg van bijvoorbeeld onbetrouwbare analyses of lokale verontreinigingen door lokale bronnen die niet als zodanig bekend zijn. Per stof zijn met een visuele methode (scatterplots) extreme gehalten beoordeeld. In de dataset van de PFAS-verbindingen zijn in de bovengrond enkele relatief hoge meetgegevens van PFOS aanwezig. Er zijn geen aanwijzingen bekend die het verhoogde gehalte aan PFOS kan veroorzaken. Om deze reden zijn deze hogere gehalten niet als uitbijter beschouwd.

---

8 Het betreft 30 PFAS-verbindingen die zijn opgenomen in de advieslijst van Bodem+ d.d. 12 juli 2019: https://www.bodemplus.nl/publish/pages/164708/1907012-pfas_-_advieslijst_tbv_tijdelijk_handelingskader_v4.pdf.

2.5 Samenvoegen deelgebieden

Op basis van een eerste berekening van de kwaliteit van de drie onderscheiden PFAS-deelgebieden is bepaald of de oorspronkelijke hypothese (onderscheid in bodemkwaliteit per deelgebied) juist is. Daarbij is vastgesteld dat de gemiddelde bodemkwaliteit in de onderscheiden bodemlagen gelijk is. Alle gemiddelde gehalten van de PFAS-verbindingen voldoen aan de voorlopige landelijke achtergrondwaarde. In de bovengrond zijn relatief wat hogere gehalten vastgesteld. In overleg met de Regionale uitvoeringsdienst Zuid-Limburg zijn daarom alleen de PFAS-deelgebieden 0,5-1,0 m-mv en 1,0-2,0 m-mv samengevoegd.

2.6 Controle indeling van het bodembeheergebied

2.6.1 Aantal en spreiding meetgegevens

Voor de PFAS-verbindingen zijn, verspreid over de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein en per bodemlaag, 77-78 meetgegevens beschikbaar. Hiermee voldoen de deelgebieden aan de minimumeis (>30 meetgegevens) als gebruik wordt gemaakt van de systematiek van de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten voor het uitbreiden van een bodemkwaliteitskaart met de stoffen kobalt, molybdeen en PCB.

2.6.2 Splitsen deelgebieden

Op stofniveau is bekeken of er een ruimtelijke clustering aanwezig is van hoge of lage gehalten. Op basis van ervaringen van Lievense bij andere bodemkwaliteitskaarten is de ruimtelijke clustering onderzocht wanneer PFAS-verbindingen een variatiecoëfficiënt hoger dan 1,5 hebben. Een hoge variatiecoëfficiënt is een indicatie van een mogelijke ruimtelijke clustering met hogere of lagere gehalten.

Het overzicht van de variatiecoëfficiënten staat in bijlage 2 (kolom ‘VC’). Hieruit blijkt, dat in de bodemlagen 0-0,5 m-mv en 0,5-2,0 m-mv voor PFOS (som én lineair) sprake is van een hoge variatiecoëfficiënt. Deze hoge variatiecoëfficiënten worden veroorzaakt door enkele hogere waarden. Deze hogere waarden vertonen geen clustering. De relatief hoge variatiecoëfficiënten geven daarmee geen aanleiding tot het splitsen van de PFAS-deelgebieden.

2.7 Vaststelling definitieve deelgebieden en bodemkwaliteitszones PFAS-verbindingen

De onderstaande onderscheiden deelgebieden voor PFAS-verbindingen in de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein voldoen aan de minimumeisen van de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (aantal en spreiding):

- Bodemlaag vanaf het maaiveld tot 0,5 meter diepte.
- Bodemlaag vanaf 0,5 meter tot 2,0 meter diepte.

Deze deelgebieden worden daarom definitief vastgesteld. De definitieve deelgebieden worden de bodemkwaliteitszones voor PFAS-verbindingen.

Op basis van uitgevoerde bodemonderzoeken in de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein nemen de gehalten aan PFAS-verbindingen af in de diepere bodemlagen. Gezien dit gegeven is het de verwachting dat de bodemlaag dieper dan 2,0 meter niet verdacht is voor verhoogde gehalten aan PFAS-verbindingen.

2.8 Karakterisering bodemkwaliteitszones PFAS-verbindingen

De bodemkwaliteitszones voor PFAS-verbindingen zijn net als de andere stoffen [9] gekarakteriseerd op basis van de gemiddelde waarden. De gemiddelden zijn getoetst aan de voorlopige toepassingswaarden die zijn benoemd in het geactualiseerde 'tijdelijke handelingskader hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie'.

In tabel 3.1 zijn de bodemkwaliteitszones voor PFAS-verbindingen gekarakteriseerd.

Controle saneringscriterium
In de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten staat vermeld, dat voor elke bodemkwaliteitszone met een 95-percentielwaarde boven de interventiewaarde uit de Wet bodembescherming een controle op het saneringscriterium nodig is. Bij een overschrijding is het niet verantwoord om zonder partijkeuring grondverzet vanuit de betreffende zone te laten plaatsvinden. Voor PFAS-verbindingen zijn er geen interventiewaarden beschikbaar maar er zijn Indicatieve Niveaus voor Ernstige Verontreiniging (INEV's) voor PFOS, PFOA en GenX [10] [9] vastgesteld. De 95-percentielwaarden liggen zeer ruim onder de INEV's (factor 53 tot 4.074). Ook liggen de 95-percentielwaarden van de PFAS-verbinding ruim onder de toepassingswaarden voor de bodemfuncties Wonen en Industrie (factor 1,46 tot 25,92).

Heterogeniteit
De heterogeniteit van de analysegegevens is berekend volgens de methodiek zoals beschreven onder het kopje "Heterogeniteit" in de bijlage 1'. In de bovengrond (0-0,5 m-mv) is alleen voor PFOS (lineair) een sterke heterogeniteit vastgesteld (bijlage 2; kolom 'Heterogeniteit'). In de bovengrond zijn er echter ruim voldoende meetgegevens om de kwaliteitsklasse goed te beschrijven.

---

9 Het betreft de stoffen barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, PCB (7), PAK (10) en minerale olie.

10 INEV's: PFOS: 110 µg/kg ds; PFOA: 1.100 µg/kg ds; GenX: 97 µg/kg ds.

3 Samenvatting en conclusies

Voor de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein is deze bodemkwaliteitskaart PFAS-verbindingen[11] opgesteld.

Binnen de grondgebieden van de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein zijn geen clusteringen van hogere of lagere PFAS-gehalten onderscheiden. In het horizontale vlak is daarom binnen de grondgebieden van de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein 1 PFAS-deelgebied onderscheiden. In het verticale vlak zijn de onderstaande bodemkwaliteitszones voor PFAS-verbindingen onderscheiden:

- Bodemlaag vanaf het maaiveld tot 0,5 meter diepte.
- Bodemlaag vanaf 0,5 meter tot 2,0 meter diepte.

Op basis van uitgevoerde bodemonderzoeken in de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein nemen de gehalten aan PFAS-verbindingen af in de diepere bodemlagen. Gezien dit gegeven is het de verwachting dat de bodemlaag dieper dan 2,0 meter niet verdacht is voor verhoogde gehalten aan PFAS-verbindingen.

De volgende locaties en gebieden zijn uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart:

- Locaties waar vanwege (bedrijfs)activiteiten PFAS-verbindingen in verhoogde gehalten in de bodem kunnen voorkomen (PFAS producerende[12] en verwerkende bedrijven[13], inzet blusschuim[14] en secundaire bronnen[15])(specifiek voor wat betreft de ontgravingskaart ten aanzien van PFAS-verbindingen).
- Voormalige stortplaatsen (alleen voor wat betreft de ontgravingskaart).
- Waterbodems (andere beheersorganisatie en ander bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit) met uitzondering van de drogere oevergebieden zoals gedefinieerd in de Waterregeling.
- De bodemlaag dieper dan 2 meter onder het maaiveld.
- Ook het grondwater is uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart.

Niet alle uitgesloten locaties en gebieden zijn op de kaarten weergegeven. Soms vanwege het dynamische karakter van een locatie/gebied en/of het relatief kleine oppervlak.

In tabel 3.1 staat voor de onderscheiden bodemkwaliteitszones en bodemlagen een overzicht van de te verwachten PFAS-kwaliteit. In kaartbijlage 2 is de ontgravingskaart voor PFAS-verbindingen voor de bodemlagen 0-0,5 m-mv en 0,5-2,0 m-mv opgenomen.

---

11 Het betreft 30 PFAS-verbindingen die zijn opgenomen in de advieslijst van Bodem+ d.d. 12 juli 2019: https://www.bodemplus.nl/publish/pages/164708/1907012-pfas_-_advieslijst_tbv_tijdelijk_handelingskader_v4.pdf.

12 Zoals bijvoorbeeld productie van o.a. PFOS, PFOA, telomeren en andere PFAS-verbindingen.

13 Zoals bijvoorbeeld productie en verwerking van teflon, galvanische industrie, textielindustrie, papier(verwerkende) industrie, lak- en verfindustrie, fabricage van cosmetica.

14 Brand blussen, brandweeroefenplaatsen (gemeenten), brandpreventie voorzieningen (industrie) met schuimblusinstallaties, militaire brandweeroefenplaatsen en vliegvelden, brandweeroefenplaatsen op vliegvelden (burgerluchtvaart).

15 Zoals bijvoorbeeld stortplaatsen, waterzuiveringsinstallaties, afvalverbrandingsinstallaties, ijzerinzamelbedrijven (inzamelen brandblussers), gebruik bestrijdingsmiddelen.

Tabel 3.1: Bodemkwaliteitszones PFAS-verbindingen, verwachte bodemkwaliteit PFAS-verbindingen.

	Gemiddelde (in µg/kg ds)	Toetsingswaarden (in µg/kg ds)	
		Landbouw/natuur	Wonen / Industrie
Bodemlaag vanaf het maaiveld tot en met 0,5 meter diepte #			
PFOA[16] (som)	0,31	0,8*	7,0
PFOS[17] (som)	0,57	0,9*	3,0
Maximum andere PFAS-verbindingen	0,11	0,8*	3,0
Bodemlaag vanaf 0,5 meter tot en met 2,0 meter diepte #			
PFOA (som)	0,16	0,8*	7,0
PFOS (som)	0,29	0,9*	3,0
Maximum andere PFAS-verbindingen	0,07	0,8*	3,0

* Deze waarde betreft de voorlopige landelijke achtergrondwaarde.

\# De gemiddelden van de PFAS-verbindingen zijn lager dan de voorlopige landelijke achtergrondwaarden vastgesteld, maar voor een aantal PFAS-verbindingen boven de bepalingsgrens. Dit laatste leidt tot beperkingen van het toepassen van grond in waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden en in oppervlaktewater.

[16] PFOA: perfluoroctaanzuur; gebruikt in vochtafwerende producten.

[17] PFOS: perfluoroctaansulfonzuur; gebruikt in blusschuim.

Bronvermeldingen

[1] Nota bodembeheer gemeente Beek, Beekdaelen en Stein, documentcode: SOB010377.RAP002, Lievense Milieu B.V., 2020.

[2] Bodemfunctieklassenkaart en bodemkwaliteitskaart gemeenten Beek, Nuth en Stein, documentcode: 17M1123.RAP001, Lievense Milieu B.V., 16 november 2018.

[3] Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, kenmerk IENW/BSK-2019/131399, 8 juli 2019; geactualiseerd 29 november 2019.

[4] Besluit bodemkwaliteit, publicatie Staatsblad nr. 469, 3 december 2007.

[5] Richtlijn bodemkwaliteitskaarten, Ministerie van VROM, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 3 september 2007 en later wijzigingen.

[6] Waterregeling, publicatie Staatscourant nr. 19353, 17 december 2009, en latere wijzigingen.

[7] Verkennend onderzoek Berger Maasstraat, Urmond, documentcode: SOM011844.RAP001.MH, versie 1.0, LievenseCSO Milieu B.V., 10-3-2020.
Nader onderzoek Keutelbeek, Beek, documentcode: BD6566101109TPRP002F01, Royal Haskoning B.V., 11-3-2020.
Verkennend onderzoek Anthemiahof 24, Nuth, documentcode: CV19230VBO, Van Vleuten Consult bv, 5-11-2019.
Verkennend onderzoek Dalerveltweg 5 (RWZI), Stein, documentcode: R007-1271056XMH-V01-mwl-NL, Tauw, 29-11-2019.
Verkennend onderzoek rser Eindstraat/Veldschuurweg, documentcode: MA190875.R01.V1.0, Geonius Milieu B.V., 28-1-2020.
Verkennend onderzoek Brugstraat 32, Stein, documentcode: SOM011260.RAP001.MH.WL, LievenseCSO Milieu B.V., 9-1-2020.
Verkennend onderzoek Elserveld, Elsloo, documentcode: SOM010468.RAP001, LievenseCSO Milieu B.V., 24-10-2019.

[8] Bodemonderzoek PFAS-verbindingen, provincie Limburg, documentcode: MA190015.021.R01.V1.0, Geonius, 2020, concept.

[9] Indicatieve niveaus voor ernstige bodem- en grondwaterverontreiniging (INEV's) voor de stoffen PFOS, PFOA en GenX, RIVM, 15 januari 2020.

Overzicht bijlagen

Bijlage 1
Begrippenlijst

Bijlage 2
Statistische parameters PFAS-verbindingen per bodemkwaliteitszone

Bijlage 1
Begrippenlijst

Bagger(specie)
Baggerspecie is materiaal dat is vrijgekomen uit de bodem via het oppervlaktewater of de voor dat water bestemde ruimte en bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organisch stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature wordt aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter.
Baggerspecie die in het kader van het Besluit bodemkwaliteit nuttig wordt toegepast mag maximaal 20 gewichtsprocent aan bodemvreemd materiaal bevatten. De gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein hebben hier strengere eisen aan gesteld.

Barium
Voor barium bestaat op dit moment geen norm. De destijds voor deze stof geldende normen zijn per 4 april 2009 (Staatscourant nr. 67, publicatie 7 april 2009) ingetrokken omdat de interventiewaarde lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Dit blijft gehandhaafd. De onderzoeksgegevens over barium moeten wel in de bodemkwaliteitskaarten worden meegenomen, aangezien barium onderdeel uitmaakt van het stoffenpakket, met dien verstande dat geen eisen worden gesteld aan het aantal meetgegevens. Deze gegevens kunnen namelijk een indicatie zijn voor de aanwezigheid van antropogene bronnen die ook andere verontreinigingen met zich mee kunnen brengen.
Als verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrondwaarden worden aangetroffen als gevolg van een menselijke activiteit, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium: 920 mg/kg ds (bij standaardbodem lutum 25%, organisch stof 10%).

Bevoegd gezag
Met bevoegd gezag wordt bedoeld elk college van burgemeester en wethouders van de gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein.

Bodembeheergebied
Een aaneengesloten, door het bestuursorgaan (bijvoorbeeld een gemeente, waterschap of Rijkswaterstaat) afgebakend deel van de oppervlakte van een of meer gemeenten of het beheergebied van een of meer beheerders.

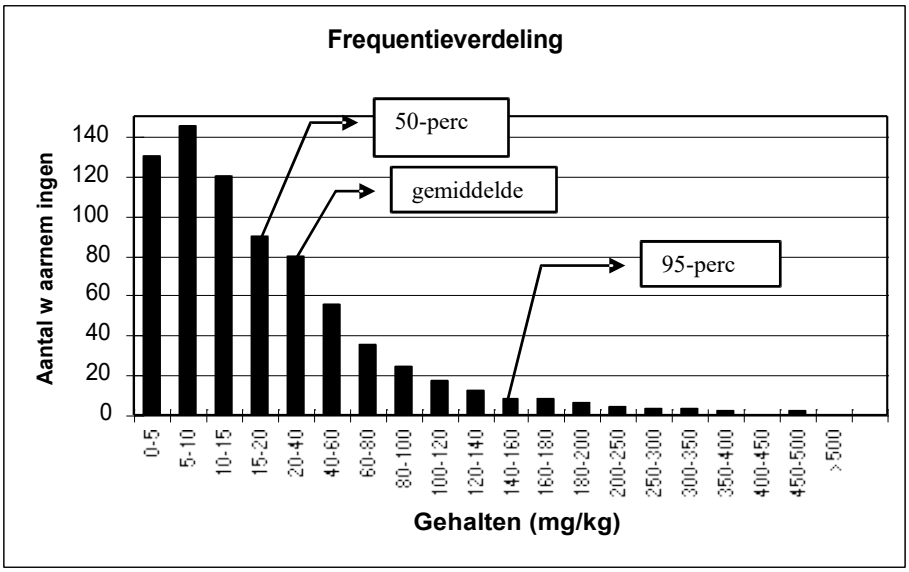
Bodemkwaliteitskaart
De bodemkwaliteitskaart bestaat uit drie hoofdkaarten:
1. Een kaart met uitgesloten locaties en gebieden.
2. De ontgravingskaart (deze kaart mag onder bepaalde voorwaarden worden gebruikt als bewijsmiddel voor de chemische kwaliteit van de te ontgraven grond, als deze grond elders nuttig wordt toegepast). De kaart doet alleen een uitspraak over welke kwaliteit in het algemeen verwacht mag worden. De kwaliteit van een individuele partij kan daarvan afwijken.
3. De toepassingskaart (deze kaart geeft de maximale kwaliteitseisen weer waaraan de toe te passen grond moet voldoen).

Bodemkwaliteitszone
Een deel van een bodembeheergebied waarvoor geldt dat er sprake is van een zelfde gebiedseigen bodemkwaliteit, waarbij zowel de verwachtingswaarde als de mate van variabiliteit van belang zijn. De spreiding van gehalten binnen een bodemkwaliteitszone is relatief laag. Een bodemkwaliteitszone is begrensd in het horizontale vlak én het verticale vlak (diepte). Wanneer een bodemkwaliteitszone uit meerdere gebieden bestaat die niet aan elkaar grenzen, worden de individuele gebieden aangeduid als ‘niet-aaneengesloten bodemkwaliteitszone’.

Bijzondere omstandigheden
Voor een binnen een bodemkwaliteitszone liggend gebied geldt dat er sprake is van bijzondere omstandigheden, als er voor dat gebied een afwijkende verwachtingswaarde geldt ten opzichte van de verwachtingswaarde van de betreffende bodemkwaliteitszone. Te denken valt aan voor bodemverontreiniging verdachte locaties, onderzochte locaties, locaties waar een sanering heeft plaatsgevonden of locaties met onvoorziene visuele waarnemingen (bodemvreemde materialen, kleur, geur). Ook beschermde gebieden zoals bijvoorbeeld voor de ecologie, archeologie, aardkundige waarden en cultuurhistorie vallen onder de bijzondere omstandigheden. In gebieden met bijzondere omstandigheden kunnen vanuit andere wet- en regelgeving aanvullende eisen worden gesteld.

Deelgebied
Deel van een bodembeheergebied waarvoor geldt dat dit op eenduidige wijze kan worden gekarakteriseerd door middel van de voor het bodembeheergebied geldende onderscheidende gebiedskenmerken. In tegenstelling tot de bodemkwaliteitszone is er voor het deelgebied nog geen toetsing uitgevoerd of het daadwerkelijk een bodemkwaliteitszone is. Wanneer een deelgebied uit meerdere terreinen bestaat die niet aan elkaar grenzen, worden de individuele gebieden aangeduid als ‘niet-aaneengesloten deelgebieden’.

Diffuse chemische bodemkwaliteit
De diffuse chemische bodemkwaliteit in een bepaald gebied is de verdeling van gehalten van stoffen in dat gebied waarvoor de bodemkwaliteitskaart is vastgesteld. Deze verdeling kan worden gekwantificeerd door statistische parameters (gemiddelde, percentielwaarde)



Grond
Onder dit begrip vallen onder andere: zand, veen, klei en löss. Het Besluit bodemkwaliteit definieert grond als volgt: *'Vast materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter, niet zijnde baggerspecie.'* Ook verontreinigde grond die is gereinigd en ontwaterde of gerijpte baggerspecie worden als grond beschouwd. Grond die in het kader van het Besluit bodemkwaliteit nuttig wordt toegepast mag maximaal 20 gewichtsprocent aan bodemvreemd materiaal bevatten. De gemeenten Beek, Beekdaelen en Stein hebben hier strengere eisen aan gesteld.

Heterogeniteit
Wanneer de diffuse bodemverontreiniging in een bodemkwaliteitszone zeer heterogeen is verdeeld, is de betrouwbaarheid van het gemiddelde gehalte in de bodemkwaliteitszone ook kleiner. Bij bodemkwaliteitszones met een hoge heterogeniteit kan de gemeente besluiten dat de bodemkwaliteitskaart in bepaalde situaties niet gebruikt mag worden als bewijsmiddel. Het vastgestelde gemiddelde gehalte heeft naar mening van de gemeente dan een te lage betrouwbaarheid. Een zekere heterogeniteit op zich hoeft overigens geen probleem te zijn zolang er geen sprake is van een gebruiksrisico. De heterogeniteit van een stof in een bodemkwaliteitszone wordt bepaald door een index die volgt uit de volgende formule:

$$heterogeniteit = \frac{(P95 - P5)}{(Maximale\ waarde\ industrie - Achtergrondwaarde)}$$

De beoordeling van de heterogeniteitsindex is als volgt:

Index < 0,2	: weinig heterogeniteit
0,2 < Index < 0,5	: beperkte heterogeniteit
0,5 < Index < 0,7	: er is sprake van heterogeniteit
Index > 0,7	: sterke heterogeniteit

Interventiewaarde
Wanneer een gemeten gehalte hoger is dan de interventiewaarde uit de Wet bodembescherming wordt gesproken over een sterke verontreiniging of een sterk verhoogd gehalte. De interventiewaarden zijn vastgelegd in de Circulaire bodemsanering 2009, zoals gewijzigd op 1 juli 2013 (gepubliceerd in de Staatscourant nr. 16675, d.d. 27 juni 2013).

Niet-verdachte locatie voor bodemverontreiniging
Een locatie waar geen puntbron, bijvoorbeeld een ondergrondse huisbrandolietank of een chemische wasserij, of een geval van ernstige bodemverontreiniging aanwezig is (geweest).

Ontgravingskaart
De ontgravingskaart geeft de te verwachten kwaliteit aan van de eventueel te ontgraven grond. Deze kaart mag onder bepaalde voorwaarden worden gebruikt als bewijsmiddel voor de chemische kwaliteit van de te ontgraven grond, als deze grond elders nuttig wordt toegepast. De ontgravingskwaliteit is gebaseerd op de te verwachten gemiddelde gehalten van een bodemkwaliteitszone en getoetst aan de toetsingswaarden uit het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit. De kaart doet dus alleen een uitspraak over welke kwaliteit in het algemeen verwacht mag worden. De kwaliteit van een individuele partij kan daarvan afwijken. De ontgravingskwaliteit kunnen vallen in één van de vier onderscheiden klassen:

- Klasse ‘Landbouw/natuur (Achtergrondwaarden - AW2000)’.
- Klasse ‘Wonen’.
- Klasse ‘Industrie’.
- Klasse ‘Niet toepasbaar’.

Voor de inhoudelijke toetsmethodiek wordt hier volstaan met een verwijzing naar bijlage 1 van de rapportage van de opgestelde regionale bodemkwaliteitskaart voor de andere stoffen [2].

Voor het effect van gehalten aan PFAS-verbindingen op de indeling in kwaliteitsklassen, zie het kopje ‘PFAS-gehalten en effect op de kwaliteitsklassen’.

Ontgravingslocatie
Een terreindeel waar grond ontgraven wordt.

Percentiel/percentielwaarde
Waarde waar beneden een bepaald percentage van de analyseresultaten gelegen is. Bijvoorbeeld 90-percentiel: 90% van de analyseresultaten ligt beneden deze waarde.

PFAS-gehalten en effect op de kwaliteitsklassen
(Bron: https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bbk/vragen/grond-baggerspecie-pfas-veldwerk-analyse-toetsing/faq/resultaten-pfas-onderzoek-toetsen-aanvulling/)
De toetsing aan de PFAS-verbindingen is een aanvullende (losse) toets ten opzichte van de toetsing op de reguliere parameters en indeling in kwaliteitsklassen. Dat betekent dat eerst de toetsing plaatsvindt op basis van de reguliere parameters en op basis daarvan een indeling in kwaliteitsklasse plaatsvindt.

Vervolgens vindt de toetsing aan de voorlopige toepassingswaarden uit het tijdelijk handelingskader voor de PFAS-verbindingen plaats. Aan de hand van de aanvullende toetsing stel je vervolgens vast in hoeverre beperkingen aan de toepassing gelden, bijvoorbeeld een verbod op het toepassen onder grondwaterniveau of in oppervlaktewater. Voor PFAS zijn de bijzondere toetsregels voor het toetsen aan de Achtergrondwaarde of maximale waarde wonen niet van toepassing, omdat nog geen normen zijn opgenomen in bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit. Ook tellen de gemeten PFAS niet mee als gemeten stoffen bij de bijzondere toetsregels voor het toetsen aan de achtergrondwaarde of maximale waarde wonen.

Bij de inbouw van het handelingskader in de Regeling bodemkwaliteit wordt de wijze van toetsen aan normwaarden nader ingevuld.

Daarnaast zijn hieronder twee voorbeelden uitgewerkt:

Voorbeeld 1
Als een partij grond op basis van de overige stoffen is gekwalificeerd in de bodemkwaliteitsklasse Wonen, dan moet aanvullend de PFAS-gehalten worden getoetst aan de voorlopige toepassingswaarden uit het tijdelijk handelingskader. Dit kan leiden tot de volgende drie situaties:
1. Als alle PFAS-gehalten zijn aangetoond beneden de bepalingsgrens, dan blijft de indeling in kwaliteitsklasse Wonen staan en gelden geen aanvullende toepassingsvoorwaarden. De partij kan als bodemkwaliteit Wonen worden toegepast zonder aanvullende voorwaarden.
2. Als één of meerdere PFAS-gehalten zijn aangetoond boven de bepalingsgrens maar alle PFAS-gehalten voldoen aan de voorlopige toepassingswaarden voor de bodemkwaliteitsklasse Wonen (7 µg/kg ds voor PFOA en 3 µg/kg ds voor de andere PFAS), blijft de indeling in kwaliteitsklasse Wonen staan, maar gelden wel beperkingen aan de toepassing: toepassingen van grond op de landbodem beneden grondwaterniveau (tenzij PFAS < voorlopige landelijke achtergrondwaarden voor PFAS), in waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden, en in oppervlaktewater zijn dan niet toegestaan.
3. Als één of meerdere PFAS-gehalten zijn aangetoond boven de voorlopige toepassingswaarden van 7 µg/kg ds voor PFOA en 3 µg/kg voor de andere PFAS, kan de partij niet meer ingedeeld worden in de kwaliteitsklasse Wonen maar is deze niet generiek toepasbaar. Toepassing van de partij kan alleen plaatsvinden als in dat gebied verhoogde Lokale Maximale Waarden door het bevoegd gezag zijn vastgesteld in het kader van gebiedsspecifiek beleid.

Voorbeeld 2

Als een partij grond op basis van de overige stoffen is gekwalificeerd in de bodemkwaliteitsklasse Landbouw/Natuur (< Achtergrondwaarde), dan moeten aanvullend de PFAS-gehalten worden getoetst aan de voorlopige landelijke achtergrondwaarden (0,9 µg/kg ds voor PFOS en 0,8 µg/kg ds voor de andere PFAS) en bij overschrijding daarvan ook toetsen aan de normen voor 7 µg/kg ds voor PFOA en 3 µg/kg ds voor de andere PFAS). Dit kan leiden tot de volgende vier situaties:

1. Als alle PFAS-gehalten kleiner zijn dan de bepalingsgrens, blijft de indeling in kwaliteitsklasse Landbouw/Natuur (< Achtergrondwaarde) staan en gelden geen toepassingsvoorwaarden. Kortom alle toepassingen zijn toegestaan.
2. Als een PFAS-gehalte aangetoond wordt boven de bepalingsgrens (0,1 µg/kg ds) maar beneden de voorlopige landelijke achtergrondwaarden van 0,9 µg/kg ds voor PFOS en 0,8 µg/kg ds voor de andere PFAS, dan blijft de indeling in kwaliteitsklasse Landbouw/Natuur (< Achtergrondwaarde) staan, maar gelden wel toepassingsvoorwaarden: toepassing van grond op de landbodem in grondwaterbeschermingsgebieden en toepassing van grond in oppervlaktewater zijn dan niet toegestaan.
3. Als een PFAS-gehalte aangetoond wordt boven de voorlopige landelijke achtergrondwaarde (van 0,9 µg/kg ds voor PFOS en 0,8 µg/kg voor de andere PFAS) en onder de voorlopige toepassingswaarden van 7 µg/kg ds voor PFOA en 3 µg/kg ds voor de andere PFAS, dan wordt de partij ingedeeld in de bodemkwaliteitsklasse Wonen, of in de bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur als een lokale maximale waarde is vastgesteld tussen de (voorlopige) landelijke achtergrondwaarde en de voorlopige toepassingswaarden van 7 µg/kg ds voor PFOA en 3 µg/kg ds voor de andere PFAS.
4. Als één of meerdere PFAS-gehalten zijn aangetoond boven de voorlopige toepassingswaarden van 7 µg/kg ds voor PFOA en 3 µg/kg ds voor de andere PFAS, kan de partij niet meer ingedeeld worden in een generieke kwaliteitsklasse voor toepasbare grond. Toepassing van de partij kan alleen plaatsvinden als in dat gebied verhoogde Lokale Maximale Waarden door het bevoegd gezag zijn vastgesteld in het kader van gebiedsspecifiek beleid.

Puntbron

Duidelijk aanwijsbare bron voor een eventuele bodemverontreiniging zoals bijvoorbeeld een ondergrondse tank voor de opslag van olie, een ontvettingsbad of een afleverzuil voor brandstof(fen).

Standaarddeviatie

Ook wel ‘standaardafwijking’ genoemd. Het geeft de mate aan voor de spreiding van meetgegevens in een dataset. De berekening hiervan is als volgt:

$$stdev = \sqrt{(1/n \cdot \sum_{x=1}^{n} (x - \bar{x})^2)}$$

Hierbij is n het aantal analyseresultaten, x een individueel analyseresultaat en $\bar{x}$ het gemiddelde van de analyseresultaten.

Toepassingseis toe te passen grond op of in de bodem
Deze kaart geeft de maximale kwaliteitseisen weer waaraan de toe te passen grond moet voldoen. Bij de toepassingskaart wordt gekeken naar de vastgestelde bodemkwaliteit en de (toekomstige) functie van de bodem. Op basis van deze dubbele toets, waarbij de strengste toets doorslaggevend is, wordt voor elke bodemkwaliteitszone de toepassingseis vastgesteld.

Bodemfunctieklasse	Bodemkwaliteitsklasse	Toepassingseis
Overig (Landbouw/natuur)	Landbouw/natuur	Landbouw/natuur @
Overig (Landbouw/natuur)	Wonen	Landbouw/natuur @
Overig (Landbouw/natuur)	Industrie	Landbouw/natuur @
Wonen	Landbouw/natuur	Landbouw/natuur @
Wonen	Wonen	Wonen @@
Wonen	Industrie	Wonen @@
Industrie	Landbouw/natuur	Landbouw/natuur @
Industrie	Wonen	Wonen @@
Industrie	Industrie	Industrie @@

@ De gehalten aan PFAS-verbindingen moeten voldoen aan de landelijke achtergrondwaarden.
@@ Het gehalte aan PFOA moet voldoen aan 7 µg/kg ds en de gehalten aan de overige PFAS-verbindingen moeten voldoen aan 3 µg/kg ds.

Toepassingslocatie
Een terreindeel waar grond wordt toegepast.

Toetsing toepassen grond

Om te beoordelen of het toepassen van grond is toegestaan wordt de kwaliteit van de toe te passen grond vergeleken met de toepassingseis die geldt voor de ontvangende bodem. De kwaliteit van de toe te passen grond kan worden bepaald op basis van een bodemkwaliteitskaart, partijkeuring of een ander erkend bewijsmiddel. De toepassingseis kan worden bepaald op basis van de bodemkwaliteitskaart (gezoneerde gebieden) of bodemonderzoek van de ontvangende bodem (niet gezoneerde gebieden).

Kwaliteit toe te passen grond	Toepassingseis	Toepassing toegestaan?
Wonen #	Wonen @@	**Ja**
Industrie #	Wonen @@	**Nee**
Landbouw/natuur #	Wonen @@	**Ja**
Wonen #	Industrie @@	**Ja**
Industrie #	Industrie @@	**Ja**
Landbouw/natuur #	Industrie @@	**Ja**
Wonen #	Landbouw/natuur @	**Nee**
Industrie #	Landbouw/natuur @	**Nee**
Landbouw/natuur #	Landbouw/natuur @	**Ja**

De gemiddelden van de PFAS-verbindingen zijn lager dan de landelijke achtergrondwaarden vastgesteld, maar voor een aantal PFAS-verbindingen boven de bepalingsgrens. Dit laatste leidt tot beperkingen van het toepassen van grond in waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden en in oppervlaktewater.

@ De gehalten aan PFAS-verbindingen moeten voldoen aan de landelijke achtergrondwaarden.

@@ Het gehalte aan PFOA moet voldoen aan 7 µg/kg ds en de gehalten aan de overige PFAS-verbindingen moeten voldoen aan 3 µg/kg ds.

Uitbijters

Een uitbijter is een gehalte in het gegevensbestand dat niet representatief is voor de diffuse chemische bodemkwaliteit in een deelgebied. De (potentiële) uitbijters worden met een visuele methode (scatterplots) inzichtelijk gemaakt. Het niet representatieve gehalte is het gevolg van duidelijk aantoonbare menselijke activiteiten: puntverontreinigingen, verdachte locaties, typfouten tijdens invoer.

Uitgesloten locaties en gebieden

Uitgesloten locaties en gebieden zijn terreinen die op beleidsmatige grond niet kunnen worden opgenomen in de bodemkwaliteitskaart of niet voldoen aan de minimumeisen voor het aantal en de spreiding van de meetgegevens uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten.

Voor de uitgesloten locaties en gebieden geldt het generieke kader van het Besluit. Dit betekent dat de kwaliteit van de toe te passen grond of gerijpte baggerspecie enerzijds moet voldoen aan de maximale waarden van de bodemfunctieklasse die voor de ontvangende bodem is aangegeven op de bodemfunctieklassenkaart. Anderzijds moet de kwaliteit van de ontvangende bodem worden onderzocht om vast te stellen of de kwaliteit van de toe te passen grond of gerijpte baggerspecie van een betere of vergelijkbare kwaliteit is. Op basis van de systematiek van het generieke kader van het Besluit wordt de toepassingseis bepaald. Deze wordt vastgesteld op basis van de bodemfunctieklasse en de kwaliteit van de ontvangende bodem waarbij de meest strenge eis leidend is. Dus als de bodemkwaliteit in de klasse ‘Wonen’ valt en

de bodemfunctieklasse is ‘Industrie’, dan is de toepassingseis kwaliteitsklasse ‘Wonen’ (zie ook de kopjes 'Toepassingseis kwaliteit toe te passen grond op of in de bodem' en 'Toetsing toepassen grond' van deze bijlage).

Variatiecoëfficiënt
Maat voor de spreiding in gehalten (standaarddeviatie gedeeld door het gemiddelde).

Vrij grondverzet
Van vrij grondverzet is sprake als voorafgaand aan het grondverzet de kwaliteit van de grond niet hoeft te worden vastgesteld.

Bijlage 2

Statistische parameters PFAS-verbindingen per bodemkwaliteitszone

Statistische parameters, toetsing aan Besluit bodemkwaliteit

Heterogeniteit (mate betrouwbaarheid van de bepaald diffuse bodemkwaliteit)

formule: (95P - 5P) / (maximale waarde industrie – achtergrondwaarde)

- sterke heterogeniteit (Index > 0,7)
- er is sprake van heterogeniteit (0,5 < index < 0,7)
- beperkte heterogeniteit (0,2 < Index < 0,5)
- weinig heterogeniteit (Index < 0,2)

Statistische waar
aan de normen va

- waarde >
- max. waar
- achtergron
- waarde <

Zone **Statistische parameters**

PFAS-zone bovengrond (0-0,5 m-mv)

Gezoneerd: ja

Stoffen		N	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Max	80% MIN	Gem	80 M
PFOA som lineair + vertakt	µg/kg ds	78	0,14	0,14	0,21	0,26	0,37	0,40	0,51	0,66	0,90	0,29	0,31	
PFOS som lineair + vertakt	µg/kg ds	78	0,14	0,14	0,21	0,28	0,52	0,56	0,88	2,05	7,10	0,43	0,57	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,14	0,19	0,30	0,33	0,44	0,59	0,83	0,22	0,24	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,14	0,20	0,38	0,44	0,71	1,62	5,80	0,32	0,44	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,12	0,15	0,20	0,45	1,30	0,11	0,14	
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,12	0,13	0,19	0,24	0,46	0,10	0,11	
perfluorpentaanzuur (PFPA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,14	0,07	0,07	
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,12	0,16	0,08	0,08	
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,11	0,13	0,07	0,07	
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,11	0,07	0,07	
perfluorundecaanzuur (PFUdA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluortridecaanzuur (PFTDA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluorhexadecaanzuur (PFC16azr)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluoroctadecaanzuur (PFC18azr)	µg/kg ds	78	0,01	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair) (L_PFBS)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluorpentaan-1-sulfonzuur (PFC5asfzr)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair) (L_PFHxS)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,70	0,07	0,08	
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair) (L_PFHpS)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair) (L_PFDS)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,27	0,07	0,07	
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat (N-MeFOSAA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	78	0,01	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
N-methyl perfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
bisperfluordecyl fosfaat (8:2 diPAP)	µg/kg ds	78	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v

Statistische parameters, toetsing aan Besluit bodemkwaliteit

Heterogeniteit (mate betrouwbaarheid van de bepaald diffuse bodemkwaliteit)

formule: (95P - 5P) / (maximale waarde industrie – achtergrondwaarde)

- sterke heterogeniteit (Index > 0,7)
- er is sprake van heterogeniteit (0,5 < index < 0,7)
- beperkte heterogeniteit (0,2 < Index < 0,5)
- weinig heterogeniteit (Index < 0,2)

Statistische waar
aan de normen va

- waarde >
- max. waar
- achtergron
- waarde <

Zone **Statistische parameters**

PFAS-zone ondergrond (0,5-2,0 m-mv)

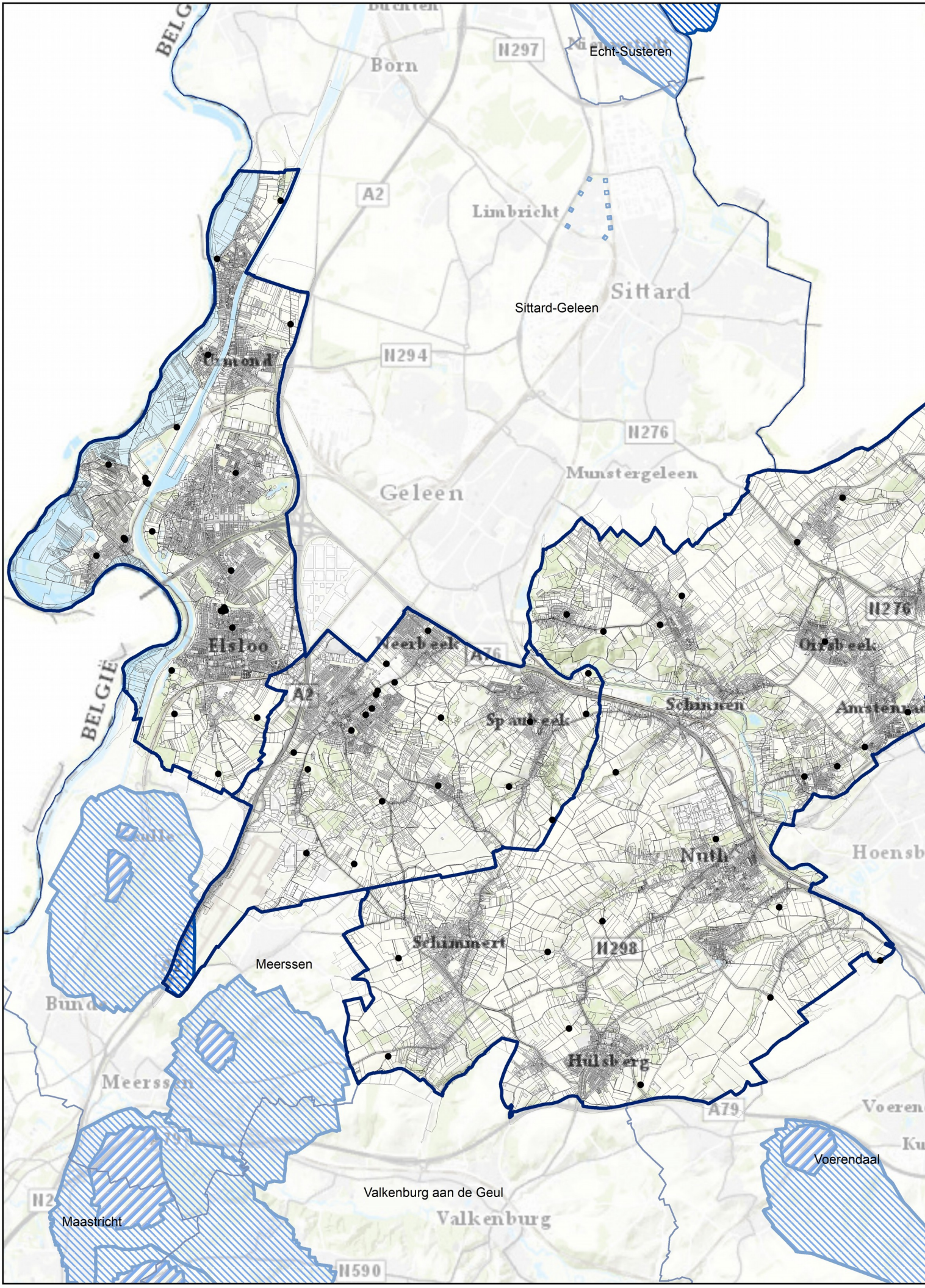
Gezoneerd: ja

Stoffen		N	Min	5P	25P	50P	75P	80P	90P	95P	Max	80% MIN	Gem	80 M
PFOA som lineair + vertakt	µg/kg ds	77	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,17	0,22	0,27	0,47	0,15	0,16	
PFOS som lineair + vertakte	µg/kg ds	77	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,16	0,31	0,42	3,55	0,17	0,23	
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,10	0,15	0,20	0,40	0,08	0,09	
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,10	0,07	0,07	
PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,24	0,31	2,90	0,09	0,14	
PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,19	0,65	0,08	0,09	
perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluorpentaanzuur (PFPA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluordecaanzuur (PFDA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluorundecaanzuur (PFUdA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluordodecaanzuur (PFDoA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluortridecaanzuur (PFTDA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluorhexadecaanzuur (PFC16azr)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluoroctadecaanzuur (PFC18azr)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluor-1-butaansulfonaat (lineair) (L_PFBS)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluorpentaan-1-sulfonzuur (PFC5asfzr)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair) (L_PFHxS)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,43	0,06	0,07	
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair) (L_PFHpS)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair) (L_PFDS)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
1H,1H,2H,2H-perfluordecaansulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
1H,1H,2H,2H-perfluordodecaansulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluoroctaansulfonylamide(N-methyl)acetaat (N-MeFOSAA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,12	0,07	0,07	
perfluoroctaansulfonylamide(N-ethyl)acetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
perfluoroctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
N-methyl perfluoroctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v
bisperfluordecyl fosfaat (8:2 diPAP)	µg/kg ds	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	n.v.t.	0,07	n.v

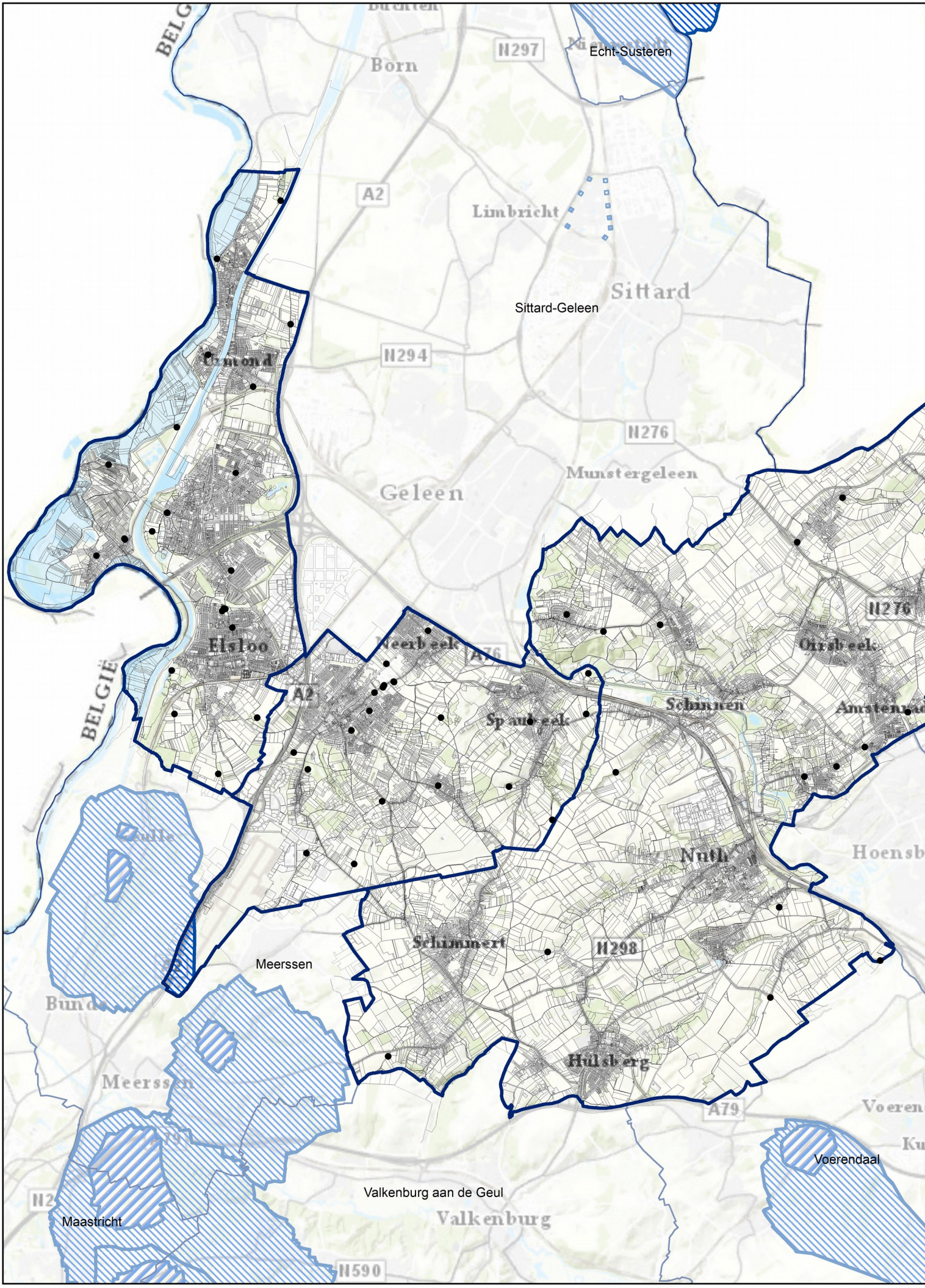
Overzicht kaartbijlagen

Kaartbijlagen 1
Ligging meetgegevens PFAS-verbindingen voor dataset bodemkwaliteitskaart

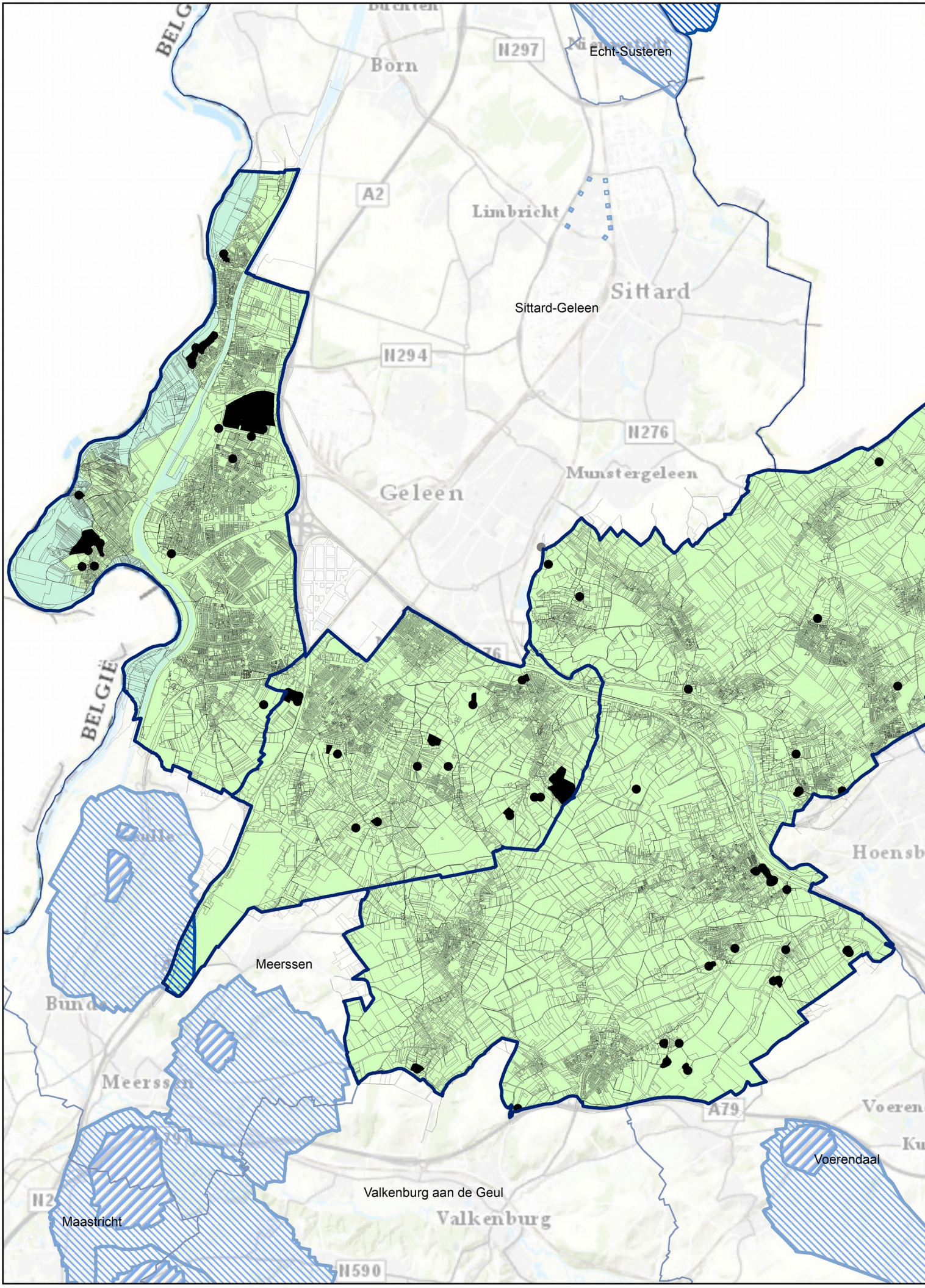
Kaartbijlage 2
Ontgravingskaart PFAS-verbindingen bodemlagen 0-0,5 m-mv en 0,5-2,0 m-mv



Echt-Susteren
Born
N297
A2
Limbricht
Sittard
Sittard-Geleen
N294
N276
Munstergeleen
Geleen
Elsloo
Neerbeek
A76
A2
BELGIË
Spaubeek
Schinnen
Oirsbeek
N276
Nuth
Hoensb
Schimmert
N298
Meerssen
Bunde
Meerssen
Hulsberg
A79
Voeren
Voerendaal
Valkenburg aan de Geul
Valkenburg
Maastricht
N590



Echt-Susteren
Born
N297
A2
Limbricht
Sittard
Sittard-Geleen
N294
N276
Munstergeleen
Geleen
Elsloo
Neerbeek
A76
A2
BELGIË
Spaubeek
Schinnen
Oirsbeek
N276
Nuth
Hoensb
Schimmert
N298
Meerssen
Hulsberg
A79
Voerendaal
Valkenburg aan de Geul
Valkenburg
Maastricht
N590


Echt-Susteren
Sittard-Geleen
Meerssen
Valkenburg aan de Geul
Voerendaal
Maastricht
Born
Limbricht
Sittard
Geleen
Munstergeleen
Meerssen
Valkenburg
Voerendaal
N297
A2
N294
N276
A79
N590
BELGIË