

Rapport

Projectnummer: 371786
Referentienummer: SWNL0262575
Datum: 18-06-2020

Actualisatie bodemkwaliteitskaart voor PFAS

Regio Parkstad: gemeente Brunssum

Definitief

Opdrachtgever:
Gemeente Brunssum

Verantwoording

Titel	PFAS Bodemkwaliteitskaart
Subtitel	Regio Parkstad: gemeente Brunssum
Projectnummer	371786
Referentienummer	SWNL0262575
Revisie	D.01
Datum	18-06-2020

Auteur(s)	Nicky van Nunen
E-mailadres	nicky.vannunen@sweco.nl

Gecontroleerd door	Stef Vorstermans
Paraaf gecontroleerd	



Goedgekeurd door	Jeroen van Venrooij
Paraaf goedgekeurd	



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Doelstelling	4
1.3	Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid	4
1.4	Leeswijzer	4
2	Werkwijze	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Definitie van beheergebied	5
2.3	Dieptetraject	5
2.4	Te beschouwen stoffen.....	6
2.5	Uit te sluiten locaties	6
3	Bepaling bodemkwaliteit	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Indeling deelgebieden.....	7
3.3	Voorbehandeling informatie	8
3.4	Evaluatie gebiedsindeling	8
3.4.1	Aantal waarnemingen	8
3.4.2	Statistische parameters per deelgebied	9
3.5	Toetsingskader	9
4	PFAS-bodemkwaliteitskaart	10
4.1	Inleiding.....	10
4.2	PFAS bodemkwaliteit en ontgravingskaart	10
4.3	Gebruik van de PFAS-bodemkwaliteitskaart als milieuhygiënische verklaring	11
4.4	Aansluiting bij vigerende bodemkwaliteitskaart gemeente	11
	Bijlage 1 Regionale ligging beheergebied	
	Bijlage 2 Homogene deelgebieden	
	Bijlage 3 Uitbijteranalyse	
	Bijlage 4 Statistische parameters	
	Bijlage 5a Ontgravingskaart regio Parkstad (boven- en ondergrond)	
	Bijlage 5b Ontgravingskaart gemeente Brunssum (boven- en ondergrond)	
	Bijlage 6 Toepassingskaart gemeente Brunssum (boven- en ondergrond)	

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Binnen het Tijdelijke handelingskader voor hergebruik van PFAS houdende grond en baggerspecie (28-11-2019) wordt gemeenten geadviseerd om de bodemkwaliteitskaart aan te vullen met de stofgroep PFAS. De vier gemeenten (Heerlen, Brunssum, Landgraaf en Kerkrade) in Parkstad hebben dit onderkend en het initiatief genomen om het gebiedseigen PFASgehalte conform de richtlijn voor bodemkwaliteitskaarten te laten bepalen.

Omdat PFAS als diffuse verontreiniging in de Nederlandse bodem wordt aangetroffen, schrijft het eerder genoemde 'Tijdelijk Handelingskader' voor dat grond en baggerspecie op PFAS dienen te worden onderzocht alvorens hergebruik plaatsvindt. Dit betekent dat behalve de 'reguliere' stoffen ook PFAS in de bodemkwaliteitskaart moet worden opgenomen. Deze kaart wordt in het vervolg van dit rapport kortweg aangeduid als PFAS-bodemkwaliteitskaart.

In dit rapport is de uitwerking voor de gemeente Brunssum weergegeven, alsmede de aansluiting op het huidige bodembeleid.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van de PFAS-bodemkwaliteitskaart is het in beeld brengen van de gebiedseigen kwaliteit voor PFAS in boven- en ondergrond in Parkstad, getoetst aan de landbodemonormering (toepassing boven het grondwaterniveau) van het Tijdelijke handelingskader voor hergebruik van PFAS houdende grond en baggerspecie (28-11-2019).

1.3 Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid

Sweco wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Ondanks het feit dat Sweco Nederland B.V. bij de uitvoering van deze werkzaamheden aansluit bij landelijke kwaliteitsrichtlijnen en regelgeving, is het niet mogelijk om garanties af te geven ten aanzien van een eventueel beschreven verontreinigings situatie. Sweco Nederland B.V. accepteert dan ook geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever of derden naar aanleiding van de door Sweco Nederland B.V. opgestelde bodemkwaliteitskaart nemen.

Sweco Nederland B.V. verklaart hierbij dat zij, de NV waar Sweco Nederland B.V. deel van uitmaakt, en haar onderaannemers geen belang hebben bij de uitkomsten van de bodemkwaliteitskaart. Het vervaardigen van de kaart is derhalve volgens de eisen uit het Besluit bodemkwaliteit onafhankelijk uitgevoerd.

1.4 Leeswijzer

In dit rapport wordt de totstandkoming van de PFAS-bodemkwaliteitskaart voor de regio Parkstad toegelicht. In hoofdstuk 2 worden de randvoorwaarden toegelicht en komt de werkwijze aan de orde die is gehanteerd bij het opstellen van de bodemkwaliteitskaart. Hoofdstuk 3 bevat de resultaten van de uitgevoerde data-analyses. In hoofdstuk 4 wordt de PFAS-bodemkwaliteitskaart gepresenteerd en is een advies geformuleerd in het licht van het huidige bodembeleid in de gemeente Brunssum.

2 Werkwijze

2.1 Algemeen

Voor het opstellen van een bodemkwaliteitskaart is in de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten (VROM en V&W, d.d. 3 september 2007) en het Wijzigingsblad (d.d. 1 januari 2019) bij de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten een aantal randvoorwaarden opgenomen waaraan de kaart moet voldoen. Aspecten waarover de bodemkwaliteitskaart minimaal duidelijkheid moet verschaffen worden in de Richtlijn vermeld. Deze zijn:

- het (deel van het) beheergebied waarvoor een bodemkwaliteitskaart wordt opgesteld;
- de diepte en het aantal te onderscheiden dieptetrajecten waarover de uiteindelijke bodemkwaliteitskaart een uitspraak doet;
- de stoffen die in de bodemkwaliteitskaart zijn opgenomen;
- het deel van het beheergebied waarvoor de bodemkwaliteitskaart niet geldig is (indien van toepassing);
- de onderscheidende kenmerken op basis waarvan de bodemkwaliteitszones worden gedefinieerd;
- de kwaliteitseisen waaraan een bodemkwaliteitszone moet voldoen om te kunnen worden vastgesteld;
- de statistische kengetallen op basis waarvan de bodemkwaliteitszones worden gekarakteriseerd.

De eerste vier aspecten worden in dit hoofdstuk besproken, de overige aspecten komen in de volgende hoofdstukken aan de orde.

2.2 Definitie van beheergebied

Het beheergebied waarvoor de PFAS-bodemkwaliteitskaart is opgesteld betreft het grondgebied van de vier gemeenten in regio Parkstad; Brunssum, Heerlen, Kerkrade en Landgraaf. In de opgenomen bijlage 1 is de plangrens weergegeven.

2.3 Dieptetraject

De bodemkwaliteitskaart heeft betrekking op de volgende dieptetrajecten:

- bovengrond: traject 0,0 – 0,5 m-mv;
- ondergrond: traject 0,5 – 2,0 m-mv.

In aanvulling van deze dieptetrajecten heeft een analyse plaatsgevonden van de volgende bodemlagen:

- tussenlaag: traject 0,5 – 1 m-mv;
- ondergrond: traject > 1 m-mv.

2.4 Te beschouwen stoffen

Voor deze PFAS-bodemkwaliteitskaart wordt uitgegaan van de Advieslijst te meten PFAS van 12 juli 2019, die als bijlage is opgenomen in het Tijdelijk Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie.

De volgende stoffen zijn getoetst uit het standaard PFAS analysepakket (Advieslijst tbv tijdelijk handelingskader, 12-07-2019): PFOS, PFOA, PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoA, PFTrDA, PFTeDA, PFHxDA, PFODA, PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFDS, 4:2 FTS, 6:2 FTS, 8:2 FTS, 10:2 FTS, N-MeFOSAA, N-EtFOSAA, PFOSA, N-MeFOSA en 8:2 diPAP.

2.5 Uit te sluiten locaties

Uit te sluiten locaties zijn locaties waarvan wordt verwacht dat de lokale bodemkwaliteit dusdanig is beïnvloed door antropogene activiteiten waardoor er geen sprake meer is van representatieve kwaliteit voor het beheergebied. De beschrijving van de gebiedseigen bodemkwaliteit voor wat betreft PFAS is gebaseerd op onderzoeksgegevens van locaties die representatief worden geacht voor de bepaalde bodemkwaliteit van de regio.

3 Bepaling bodemkwaliteit

3.1 Algemeen

De gevolgde procedure bij het maken van de PFAS-bodemkwaliteitskaart is conform de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten (VROM en V&W, 2007) en het Wijzigingsblad d.d. 1 januari 2019.

De werkzaamheden met betrekking tot het maken van de PFAS-bodemkwaliteitskaart kunnen als volgt worden ingedeeld:

1. het indelen van het gebied in deelgebieden;
2. het voorbereiden van de beschikbare informatie;
3. de evaluatie van de gebiedsindeling;
4. het toetsingskader.

Onderstaand worden per stap de uitgevoerde werkzaamheden beschreven.

De karakterisering van de bodemkwaliteit, de toetsing van de statistiek en de ontgravings- en toepassingskaart worden gepresenteerd in hoofdstuk 4.

3.2 Indeling deelgebieden

In deze stap wordt het gebied waar de PFAS-bodemkwaliteitskaart voor wordt opgesteld in gedeelte in deelgebieden (zie bijlage 2).

Onderscheidende gebiedskenmerken dienen de basis te zijn voor de indeling in deelgebieden. In samenspraak met de deelnemende gemeenten is vastgesteld dat voor de gebiedsindeling er geen ruimtelijke differentiatie wordt verwacht ten aanzien van de PFAS-gehalten.

Om eventuele antropogene beïnvloeding op de gebiedskwaliteit te bepalen heeft aanvullend een indeling in deelgebieden plaatsgevonden. Deze deelgebieden zijn gebaseerd op stedelijkheid. Het onderscheid wordt gemaakt tussen binnen de bebouwde kom ('binnengebied') en buiten de bebouwde kom ('buitengebied').

Op basis hiervan is uitgegaan van de volgende deelgebieden:

- binnen de bebouwde kom (bg): bovengrond (0-0,5 m-mv) binnen bebouwde kom grenzen;
- binnen de bebouwde kom (og): ondergrond (> 0,5 m-mv) binnen bebouwde kom grenzen;
- buiten de bebouwde kom (bg): bovengrond (0-0,5 m-mv) buiten bebouwde kom grenzen;
- buiten de bebouwde kom (og): ondergrond (> 0,5 m-mv) buiten bebouwde kom grenzen.

Naast het onderscheid in binnengebied en buitengebied is er ook onderscheid gemaakt in drie dieptetrajecten, gebaseerd op de insteek van een recent provinciaal bodemonderzoek (2019/2020), specifiek naar PFAS.

3.3 Voorbehandeling informatie

De dataset is opgebouwd uit de gegevens, verkregen vanuit de verschillende gemeenten, inclusief de aanvullingen uit het provinciaal onderzoek. Voor elke parameter zijn gehalten onder de rapportagegrens vervangen door rekengehalten. De rapportagegrenzen zijn, zoals voorgeschreven in de Regeling bodemkwaliteit, vermenigvuldigd met de factor '0,7'.

Voor elke parameter zijn waarnemingen met een organisch stofgehalte boven 10% gecorrigeerd naar standaardbodem.

Na het corrigeren van de gehalten is een uitbijteranalyse uitgevoerd. Met deze analyse worden uitschieters in de waarnemingen aangewezen. Er wordt bepaald of deze waarnemingen gebruikt kunnen worden in de statistische analyse. In overleg met de gemeenten zijn verschillende waarnemingen uit de analyse gehaald. Deze waarnemingen zijn beschreven in bijlage 3.

Voor een realistische weergave zijn voor de locaties van mengmonsters die gerelateerd zijn aan meerdere boorpunten, nieuwe gemiddelde locaties genomen. Daardoor krijgt elk mengmonster één locatie toegewezen in plaats van meerdere.

Na deze voorbehandelingen is de dataset gehanteerd voor de evaluatie van de gebiedsdeling.

3.4 Evaluatie gebiedsindeling

3.4.1 Aantal waarnemingen

Er is geëvalueerd of het aantal meetgegevens toereikend is om de bodemkwaliteit voldoende nauwkeurig te kunnen vaststellen. De systematiek voor het aanvullen van een bodemkwaliteitskaart wordt gebruikt zoals die eerder is uitgewerkt voor de stoffen PCB's (Wijzigingsblad (d.d. 1 januari 2019) bij de Richtlijn Bodemkwaliteitskaarten). Met deze systematiek kan onder voorwaarden volstaan worden met 30 waarnemingen per bodemlaag in het gehele beheergebied. Bovendien dienen de gegevens ruimtelijk voldoende gelijkmatig over de beheergebied te zijn verdeeld.

Tabel 3.1 geeft een overzicht van het aantal waarnemingen per deelgebied. Uit de tabel blijkt dat strikt genomen er voor het buitengebied (zowel boven-als ondergrond) net te weinig waarnemingen (29) zijn als dit deelgebied afzonderlijk wordt beschouwd. Echter gezien de bepaalde statistiek (paragraaf 4.2) is er geen aanleiding om het buitengebied in het beleid als apart deelgebied te beschouwen.

Tabel 3.1: Aantal waarnemingen per deelgebied

Deelgebied	Aantal PFAS-analyses	Totaal
Bovengrond		214
Binnengebied	185	
Buitengebied	29	
Ondergrond		168
Binnengebied	139	
Buitengebied	29	

Naast het onderscheid in binnengebied en buitengebied is er ook onderscheid gemaakt in drie trajectdiepten. Tabel 3.2 geeft een overzicht van het aantal waarnemingen per trajectdiepte. Uit de tabel blijkt dat voor elke trajectdiepte wordt voldaan aan de minimumeis.

Tabel 3.2: Aantal waarnemingen per trajectdiepte

Trajectdiepte	Aantal PFAS-analyses
Bovengrond (0-0,5 m -mv)	214
Tussenlaag (0,5-1,0 m -mv)	77
Ondergrond (1,0-2,0 m -mv)	91

Uit bijlage 2 blijkt dat de waarnemingen voldoende ruimtelijke verspreid over de deelgebieden liggen.

3.4.2 Statistische parameters per deelgebied

In bijlage 4 zijn per deelgebied voor PFOS, PFOA en PFAS-verbindingen de statistische parameters vermeld:

- aantal waarnemingen;
- gemiddelde gehalten;
- percentielwaarden (P80, P90 en P95);
- standaard deviatie.

3.5 Toetsingskader

In het document 'Aanpassing tijdelijk Handelingskader PFAS' (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, d.d 29 november 2019, Kenmerk IenW/BSK-2019/251123) zijn de in tabel 3.3 vermelde handelingsopties voor het toepassen van PFAS-houdende grond en baggerspecie op de landbodem opgenomen. Deze zijn gebaseerd op de landelijk achtergrondwaarden (0,9 µg/kg d.s.voor PFOS en 0,8 µg/kg d.s voor de overige PFAS).

Tabel 3.3 Handelingsopties PFAS-houdende grond en baggerspecie voor toepassing op de landbodem (boven het grondwaterniveau)

Grond (µg/kg d.s.)			Toepasbaar op land:
PFAS < 0,8	PFOA < 0,8	PFOS < 0,9	Vrij m.u.v. grondwaterbeschermingsgebieden
0,8 < PFAS < 3	0,8 < PFOA < 7	0,9 < PFOS < 3	Wonen en industrie Landbouw en natuur als PFAS toe te passen grond < lokale achtergrondwaarde
PFAS > 3	PFOA > 7	PFOS > 3	Reiniging of stort

4 PFAS-bodemkwaliteitskaart

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de PFAS-bodemkwaliteitskaart gepresenteerd aan de hand van de PFAS-ontgravingskaart en de PFAS-toepassingskaart.

4.2 PFAS bodemkwaliteit en ontgravingskaart

Toetsing van de statistiek aan het generieke normkader levert het volgend beeld op : Zowel het gemiddelde als de percentielen geven aan dat de contaminatie met PFAS in niet-verdacht gebied zeer beperkt is en dan vooral in de bovengrond. Slechts een beperkt percentage van de waarnemingen overschrijdt de toetsingsnorm voor Landbouw/natuur. De statistiek ligt ver onder de 3, 7, 3 normering voor Wonen/industrie.

De gemiddelden aan PFOS en aan de individuele PFAS overschrijden niet de toetsingsnorm voor Landbouw/natuur. De individuele PFAS overschrijden de toetsingsnorm Landbouw/natuur voor (ten hoogste) minder dan 5% van de waarnemingen. Dit geldt voor zowel boven- als ondergrond.

De kans dat het normniveau van 0,9 ug/kg landbouw/natuur wordt overschreden voor PFOS:

- Bij de beschouwing van de bovengrond van het beheergebied < 10 % (P95 = 1,25 ug/kg).
- Bij de beschouwing van de ondergrond van het beheergebied: statistisch schoner met een kans van < 5 % op overschrijding.
- Bij de beschouwing van de bebouwde kom (in de tabel : 'Binnengebied') < 10 %.
- Bij de beschouwing van het buitengebied : net boven de 10% voor de bovengrond.
- Bij de onderverdeling in drie lagen is de conclusie dat alleen de bovengrond leidt tot een mogelijke overschrijding van de PFOSnorm landbouw/natuur < 10 % (P95 = 1,25 ug/kg). De tussenlaag en ondergrond zijn statistisch schoner met een kans van < 5 % op overschrijding.

Gebaseerd op deze statistiek voldoet het generieke kader als toetsingskader voor grondverzet. In bijlage 5 is de ontgravingskaart weergegeven, gebaseerd op de bepaalde bodemkwaliteit.

Gezien de statistische geringe verschillen tussen binnen- en buitengebied, tussenlaag en ondergrond en het beperkt aantal waarnemingen voor het buitengebied wordt in de ontgravingskaart slechts onderscheid gemaakt tussen boven- en ondergrond.

Voor de volledigheid zijn de waarnemingspunten voor boven- en ondergrond weergegeven in de kaarten in bijlage 5.

Er is geen PFAS-toepassingskaart toegevoegd, omdat de toepassingskaart uit het huidige bodembeleid zoals opgenomen in de Nota bodembeheer van toepassing is (bijlage 6).

4.3 Gebruik van de PFAS-bodemkwaliteitskaart als milieuhygiënische verklaring

Het gebruik van de PFAS-bodemkwaliteitskaart als milieuhygiënische verklaring (bewijsmiddel) voor de kwaliteit van de toe te passen grond en baggerspecie is alleen toegestaan indien de toepassingslocatie en de plaats van herkomst van de grond gelegen is binnen het gebied waarop de bodemkwaliteitskaart betrekking heeft. De bodemkwaliteitskaart kan als bewijsmiddel voor PFAS worden gebruikt voor grondverzet binnen het beheergebied.

Indien er grond buiten het beheergebied wordt toegepast, dient het Bbk-bevoegd gezag van de locatie waar de grond wordt toegepast de onderhavige PFAS-bodemkwaliteitskaart in een op te stellen Nota bodembeheer vast te stellen.

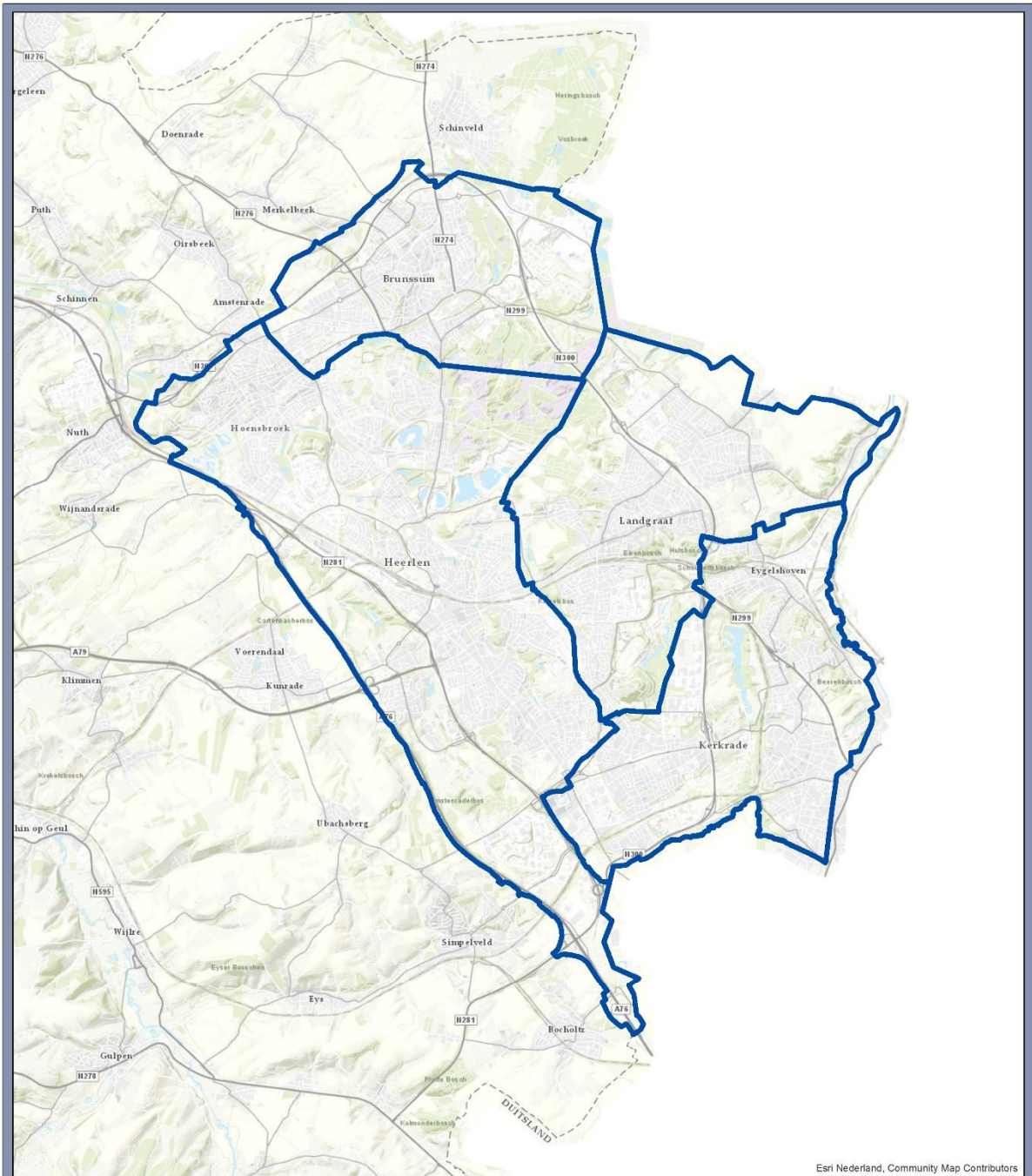
4.4 Aansluiting bij vigerende bodemkwaliteitskaart gemeente

Bestaand beleid binnen Brunssum is een gebiedsspecifieke uitwerking van de normering met definitie van de lokale maximale waarden die gebaseerd zijn op de functienormen, vastgesteld in de vigerende Nota Bodembeheer. De bodemkwaliteitskaart hiervoor is geactualiseerd in 2019, welke niet heeft geleid tot een aanpassing van de LMW's in de Nota.

In relatie tot de gemeten PFAS gebiedseigen waarden (statistiek) kan worden gesteld dat de bodemkwaliteit in de meeste gevallen voldoet aan de kwaliteitsnorm voor landbouw/natuur, zoals weergegeven in paragraaf 4 van de geactualiseerde versie (29 november 2019) van het Tijdelijk handelingskader hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie.


De gemiddelde bodemkwaliteit voor PFAS voldoet in het beheergebied, aan de landelijke achtergrondwaarde (0,9 ug/kg PFOS; 0,8 ug/kg andere PFAS). Met het vaststellen van deze bodemkwaliteitskaart betekent dit dat geen lokale aanvulling van beleid nodig is bovenop het THK.

Bijlage 1 Regionale ligging beheergebied



Esri Nederland, Community Map Contributors

Legenda

 Gemeentegrens

Bijlage 1: Regionale ligging beheergebied

PFAS Regio Parkstad

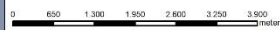
Opdrachtgever: Gemeenten Brunssum, Heerlen,
Landgraaf en Kerkrade

Projectnummer: 371786



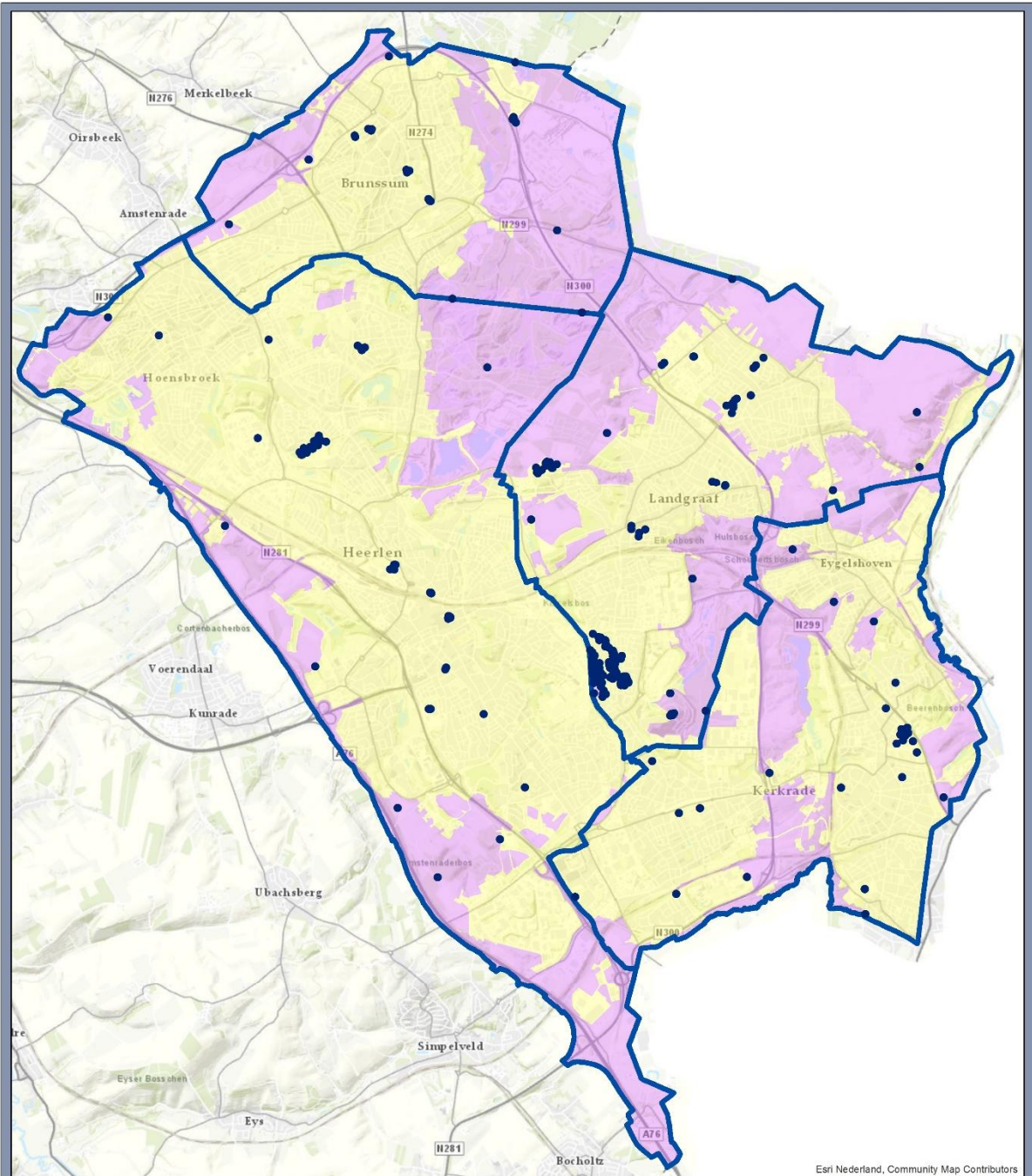
Status: Definitief
Datum: 14-5-2020
Schaal: 1:65.000
Formaat: A3

Getekend: N.J.N. van Nunen - Gecontroleerd: S. Vorstermans



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Bijlage 2 Homogene deelgebieden



Esri Nederland, Community Map Contributors

Legenda

- Waarnemingen
-  Gemeentegrens
-  Binnengebied
-  Buitengebied

Bijlage 2: Homogene deelgebieden

PFAS Regio Parkstad

Opdrachtgever: Gemeenten Brunssum, Heerlen,
Landgraaf en Kerkrade

Projectnummer: 371786



Status: Definitief

Datum: 14-5-2020

Schaal: 1:50.000

Formaat: A3

Getekend: N.J.N. van Nunen - Gecontroleerd: S. Vorstermans



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Bijlage 3 Uitbijteranalyse

Gemeente	Monster	X	Y	Stof	Waarde	Mogelijke verklaring
Landgraaf	10	198154,1079	324349,4066	8:2 diPAP	2,03	Herinrichting terrein
Heerlen	161094_101_140-160	196749,782	321506,055	PFPeA	2	Blusschuim (brandweerlocatie)
				PFHxA	1,2	
				6:2 FTS	3,7	
Heerlen	161096_101_50-100	196749,782	321506,055	PFOS totaal	3,9	Blusschuim (brandweerlocatie)
Heerlen	161781_M1032	195062,811	324689,776	PFBA	1,2	Stollaag onder rijbaan
Heerlen	PS06-1_PS06_0-50	191990,3886	326438,0229	PFOS totaal	7,23	Beoordeling door Sweco

 > landbouw/natuur uit Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS houdende grond en baggerspecie (28-11-2019)

Component	BG (0- 0,5 m-mv)	OG (> 0,5 m-mv)
-----------	------------------	-----------------

	<i>gemiddelde</i>	<i>P80</i>	<i>P90</i>	<i>P95</i>	<i>st dev</i>	<i>Aantal waarnemingen</i>		<i>gemiddelde</i>	<i>P80</i>	<i>P90</i>	<i>P95</i>	<i>st dev</i>	<i>Aantal waarnemingen</i>
<i>total perfluoro-1-octane sulfonic acid</i>	0,38	0,54	0,76	1,25	0,49	213		0,19	0,17	0,28	0,47	0,32	167
<i>total perfluoro-n-octanoic acid</i>	0,23	0,33	0,45	0,54	0,16	214		0,15	0,16	0,23	0,35	0,10	168
<i>perfluoro-n-butanoic acid</i>	0,10	0,09	0,16	0,22	0,07	213		0,07	0,07	0,07	0,07	0,03	168
<i>perfluoro-n-pentanoic acid</i>	0,09	0,07	0,10	0,14	0,14	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	167
<i>perfluoro-n-hexanoic acid</i>	0,08	0,07	0,11	0,14	0,08	214		0,08	0,07	0,07	0,11	0,03	167
<i>perfluoro-n-heptanoic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,11	0,04	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	168
<i>perfluoro-n-nonanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	168
<i>perfluoro-n-decanoic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,13	0,06	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	168
<i>perfluoro-n-undecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>perfluoro-n-dodecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>perfluoro-n-tridecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>perfluoro-n-tetradecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	168
<i>perfluoro-n-hexadecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>perfluoro-n-octadecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>perfluoro-1-butane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>perfluoro-1-pentane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>perfluoro-1-hexane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,04	168
<i>perfluoro-1-heptane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>perfluoro-1-decane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>4:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>6:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	167
<i>8:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	168
<i>10:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214		0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	168

<i>N-methylperfluorooctanesulfonamidoacetic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	214	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	168
<i>N-ethylperfluorooctanesulfonamidoacetic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,07	0,11	214	0,09	0,07	0,07	0,07	0,13	168
<i>perfluoro-1-octanesulfonamide</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	168
<i>N-methylperfluorooctanesulfonamide</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	168
<i>8-2 polyfluoroalkyl phosphate diester</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	167

Bijlage 4 Statistische parameters

> landbouw/natuur uit Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS houdende grond en baggerspecie (28-11-2019)

Component	Binnengebied											
	BG (0 - 0,5 m-mv)						OG (> 0,5 m-mv)					
	gemiddelde	P80	P90	P95	st dev	Aantal waarnemingen	gemiddelde	P80	P90	P95	st dev	Aantal waarnemingen
<i>total perfluoro-1-octane sulfonic acid</i>	0,38	0,52	0,76	1,22	0,51	185	0,19	0,16	0,26	0,50	0,35	138
<i>total perfluoro-n-octanoicacid</i>	0,20	0,30	0,41	0,50	0,14	185	0,15	0,15	0,23	0,32	0,09	139
<i>perfluoro-n-butanoic acid</i>	0,09	0,07	0,15	0,21	0,07	184	0,07	0,07	0,07	0,07	0,03	139
<i>perfluoro-n-pentanoic acid</i>	0,09	0,07	0,07	0,13	0,15	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	138
<i>perfluoro-n-hexanoic acid</i>	0,08	0,07	0,10	0,13	0,09	185	0,08	0,07	0,07	0,12	0,03	138
<i>perfluoro-n-heptanoic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,11	0,04	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	139
<i>perfluoro-n-nonanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	139
<i>perfluoro-n-decanoic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,12	0,07	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	139
<i>perfluoro-n-undecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>perfluoro-n-dodecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>perfluoro-n-tridecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>perfluoro-n-tetradecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	139
<i>perfluoro-n-hexadecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>perfluoro-n-octadecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>perfluoro-1-butane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>perfluoro-1-pentane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>perfluoro-1-hexane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,04	139
<i>perfluoro-1-heptane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>perfluoro-1-decane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>4:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>6:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	138

<i>8:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	139
<i>10:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	139
<i>N-methylperfluorooctanesulfonamidoacetic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	185	0,09	0,07	0,07	0,23	0,08	139
<i>N-ethylperfluorooctanesulfonamidoacetic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,07	0,12	185	0,10	0,07	0,07	0,33	0,14	139
<i>perfluoro-1-octanesulfonamide</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	139
<i>N-methylperfluorooctanesulfonamide</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	139
<i>8-2 polyfluoroalkyl phosphate diester</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	185	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	138

Component	Buitengebied											
	BG (0 - 0,5 m-mv)						OG (> 0,5 m-mv)					
	<i>gemiddelde</i>	<i>P80</i>	<i>P90</i>	<i>P95</i>	<i>st dev</i>	<i>Aantal waarnemingen</i>	<i>gemiddelde</i>	<i>P80</i>	<i>P90</i>	<i>P95</i>	<i>st dev</i>	<i>Aantal waarnemingen</i>
<i>total perfluoro-1-octane sulfonic acid</i>	0,39	0,65	0,95	1,18	0,36	28	0,20	0,18	0,34	0,40	0,14	29
<i>total perfluoro-n-octanoicacid</i>	0,36	0,54	0,75	0,80	0,22	29	0,19	0,16	0,25	0,46	0,12	29
<i>perfluoro-n-butanoic acid</i>	0,12	0,18	0,24	0,29	0,08	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	29
<i>perfluoro-n-pentanoic acid</i>	0,08	0,07	0,12	0,14	0,04	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-hexanoic acid</i>	0,09	0,08	0,13	0,17	0,05	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-heptanoic acid</i>	0,08	0,07	0,12	0,16	0,04	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-nonanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,09	0,01	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-decanoic acid</i>	0,09	0,07	0,13	0,18	0,04	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-undecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-dodecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-tridecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-tetradecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-hexadecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-n-octadecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-1-butane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-1-pentane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-1-hexane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,12	0,02	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-1-heptane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-1-decane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>4:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>6:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>8:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>10:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29

<i>N-methylperfluorooctanesulfonamidoacetic acid</i>	0,09	0,07	0,07	0,24	0,07	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>N-ethylperfluorooctanesulfonamidoacetic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,07	0,05	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>perfluoro-1-octanesulfonamide</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>N-methylperfluorooctanesulfonamide</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29
<i>8-2 polyfluoroalkyl phosphate diester</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	29

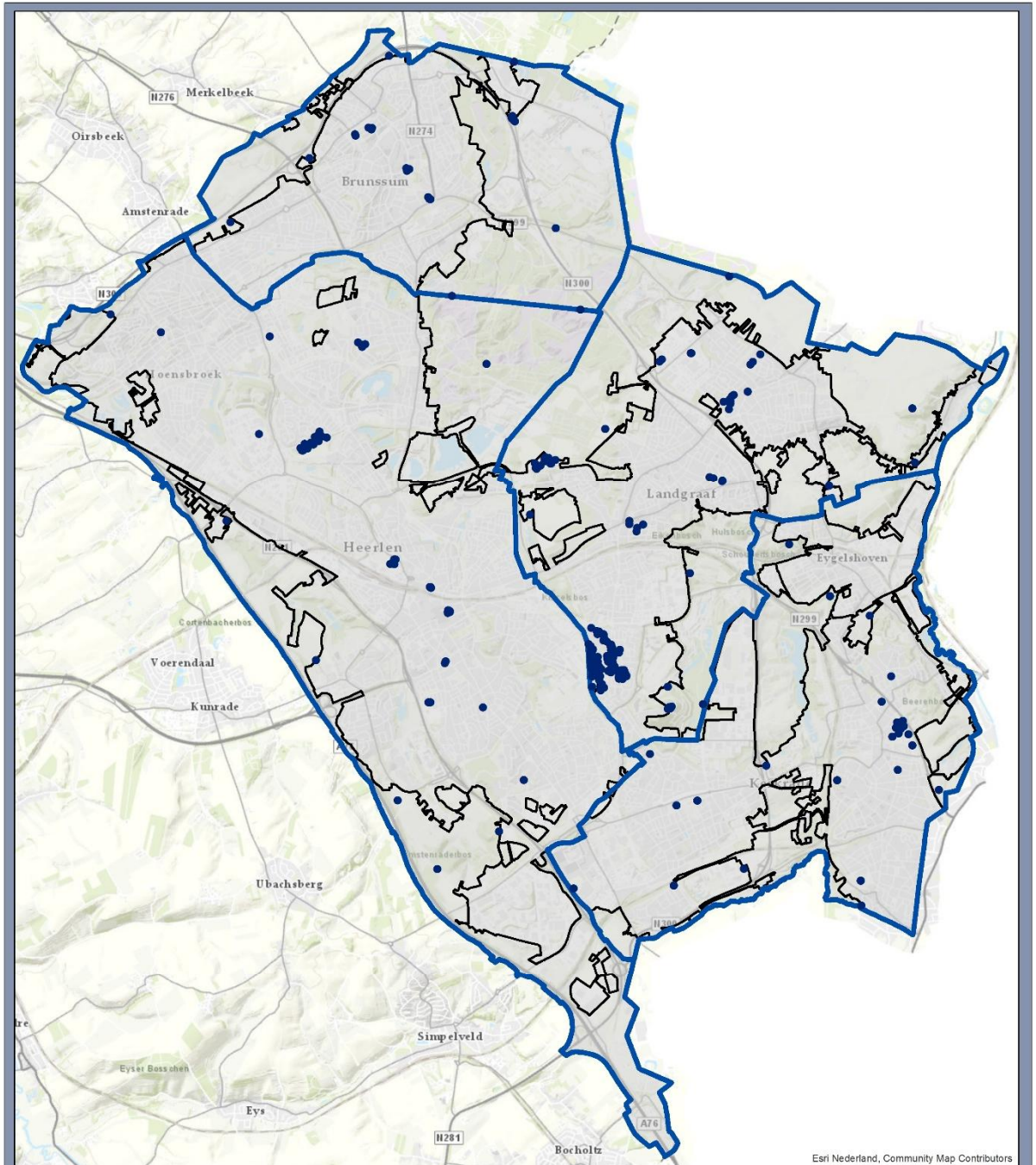
> landbouw/natuur uit Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS houdende grond en baggerspecie (28-11-2019)

Component	BG (0 - 0,5 m-mv)						Tussenlaag (0,5 - 1,0 m-mv)						OG (> 1,0 m-mv)					
	gemiddelde	P80	P90	P95	st dev	Aantal waarnemingen	gemiddelde	P80	P90	P95	st dev	Aantal waarnemingen	gemiddelde	P80	P90	P95	st dev	Aantal waarnemingen
<i>total perfluoro-1-octane sulfonic acid</i>	0,38	0,54	0,76	1,25	0,49	213	0,18	0,17	0,33	0,55	0,17	76	0,20	0,17	0,26	0,30	0,41	91
<i>total perfluoro-n-octanoicacid</i>	0,23	0,33	0,45	0,54	0,16	214	0,17	0,19	0,30	0,51	0,12	77	0,14	0,14	0,20	0,27	0,07	91
<i>perfluoro-n-butanoic acid</i>	0,10	0,09	0,16	0,22	0,07	213	0,07	0,07	0,07	0,07	0,03	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	91
<i>perfluoro-n-pentanoic acid</i>	0,09	0,07	0,10	0,14	0,14	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	90
<i>perfluoro-n-hexanoic acid</i>	0,08	0,07	0,11	0,14	0,08	214	0,08	0,07	0,07	0,12	0,02	77	0,08	0,07	0,07	0,07	0,03	90
<i>perfluoro-n-heptanoic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,11	0,04	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	91
<i>perfluoro-n-nonanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	91
<i>perfluoro-n-decanoic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,13	0,06	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	91
<i>perfluoro-n-undecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>perfluoro-n-dodecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>perfluoro-n-tridecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>perfluoro-n-tetradecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	91
<i>perfluoro-n-hexadecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>perfluoro-n-octadecanoic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>perfluoro-1-butane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>perfluoro-1-pentane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>perfluoro-1-hexane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	91
<i>perfluoro-1-heptane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>perfluoro-1-decane sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>4:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>6:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	90
<i>8:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	91

<i>10:2 fluorotelomer sulfonic acid</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,02	91
<i>N-methylperfluorooctanesulfonamidoacetic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	214	0,08	0,07	0,07	0,10	0,05	77	0,08	0,07	0,07	0,07	0,08	91
<i>N-ethylperfluorooctanesulfonamidoacetic acid</i>	0,08	0,07	0,07	0,07	0,11	214	0,08	0,07	0,07	0,12	0,06	77	0,10	0,07	0,07	0,07	0,16	91
<i>perfluoro-1-octanesulfonamide</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	91
<i>N-methylperfluorooctanesulfonamide</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	91
<i>8-2 polyfluoroalkyl phosphate diester</i>	0,07	0,07	0,07	0,07	0,01	214	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	77	0,07	0,07	0,07	0,07	0,03	90




> landbouw/natuur uit Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS houdende grond en baggerspecie (28-11-2019)

Bijlage 5a Ontgravingskaart regio Parkstad (boven- en ondergrond)



Esri Nederland, Community Map Contributors

Legenda

- Waarnemingen
-  Gemeentegrens
-  Grens binnen- en buitengebied
-  Bodemkwaliteitsklasse Landbouw/Natuur

Bijlage 5a: Ontgravingskaart regio Parkstad (boven- en ondergrond)

PFAS Regio Parkstad

Opdrachtgever: Gemeenten Brunssum, Heerlen,
Landgraaf en Kerkrade

Projectnummer: 371786



Status: Definitief
Datum: 14-5-2020
Schaal: 1:50.000
Formaat: A3

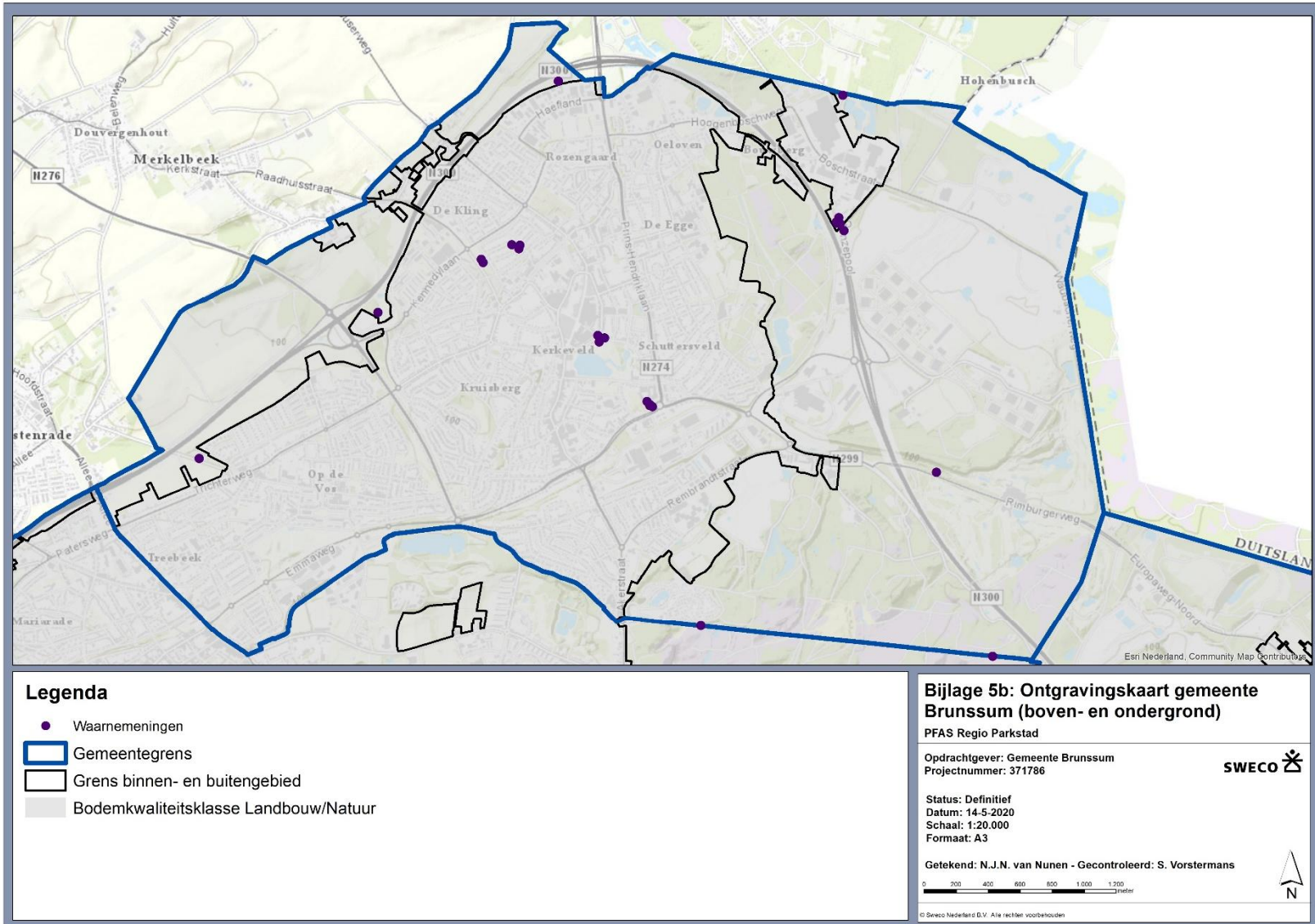
Getekend: N.J.N. van Nunen - Gecontroleerd: S. Vorstermans

0 500 1.000 1.500 2.000 2.500 3.000
meter



© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Bijlage 5b Ontgravingskaart gemeente Brunssum (boven- en ondergrond)



Bijlage 6 Toepassingskaart gemeente Brunssum (boven- en ondergrond)

Voor de Toepassingskaart voor zowel boven- als ondergrond wordt verwezen naar de vigerende Nota bodembeheer.