

RAPPORT

Actualisatie bodemkwaliteitskaart PFAS provincie Drenthe

Toelichting proces actualisatie PFAS

Klant: RUD Drenthe

Referentie: BE1656TPRP1911211456

Status: Definitief/P01.01

Datum: 22 november 2019

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Actualisatie bodemkwaliteitskaart PFAS provincie Drenthe

Ondertitel: Actualisatie Bkk PFAS Drenthe
Referentie: BE1656TPRP1911211456
Status: P01.01/Definitief
Datum: 22 november 2019
Projectnaam: Actualisatie bodemkwaliteitskaart PFAS Drenthe
Projectnummer: BE1656
Auteur(s): Jovan Tromp

Opgesteld door: Jovan Tromp

Gecontroleerd door: Dorien Derks

Datum/paraaf: 22-11-2019/DDER

Goedgekeurd door: Jovan Tromp

Datum/paraaf: 22-11-2019/RB

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Situatie	1
1.2	Actualisatie bodemkwaliteitskaart op PFAS	1
2	Verzamelen van aanvullende gegevens	3
3	Afleiding kentallen en achtergrondgehalte provincie Drenthe	4
3.1	Bepaling statistische kentallen	4
3.2	Conclusie bruikbaarheid meetresultaten	8
4	Gemeten waarden PFAS provincie Drenthe	9

Bijlagen

Bijlage 1: Overzichtskaart met meetpunten

Bijlage 2: Kentallen en statistische analyse

1 Inleiding

1.1 Situatie

De provincie Drenthe heeft afgelopen jaar de gezamenlijke bodemkwaliteitskaart laten updaten om het grondverzet binnen het toepassingsgebied van de gemeenten Noorderveld, Tynaarlo, Midden-Drenthe, Hoogeveen, Westerveld, Borger-Odoorn, Meppel, De Wolden, Coevorden, Aa en Hunze, Emmen, en de provincie Drenthe zo soepel mogelijk te laten verlopen. De bodemkwaliteitskaart is definitief maar bestuurlijk nog niet vastgesteld en nog niet als wettelijk bewijsmiddel geaccordeerd door de gemeenten als bevoegd gezag Besluit bodemkwaliteit. Deze kaart is opgesteld volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (ministerie van VROM, 3 september 2007) en het Wijzigingsblad d.d. 1 januari 2016 bij de “Richtlijn bodemkwaliteitskaarten versie 3 september 2007” (Rijksoverheid RWS, 15 juli 2015). Met uitzondering van PFAS zijn in deze kaart alle verplichte parameters opgenomen. De gemeente Assen heeft een eigen bodemkwaliteitskaart maar heeft ook besloten aan te sluiten bij de inspanning om hun bodemkwaliteitskaart te actualiseren met PFAS

Op 8 juli 2019 heeft de Staatssecretaris van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) het ‘Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie’ (hierna: handelingskader PFAS) aan de Tweede Kamer aangeboden. Een van de gevolgen van dit handelingskader PFAS is dat al het grondverzet vanaf 1 oktober 2019 ook dient te voldoen aan de regels in dit handelingskader PFAS. Dit betekent onder andere dat alleen grondverzet is toegestaan als bekend is welke gehalten aan PFAS in de toe te passen partij grond of baggerspecie voorkomen en dat deze voldoen aan de toepassingseisen uit het Tijdelijk handelingskader van 8 juli 2019. Naast PFAS wordt ook GenX benoemd in dit handelingskader.

Voor een bodemkwaliteitskaart die nog geen data bevat over het voorkomen van PFAS geldt dat vanaf 1 oktober 2019 de toepasser verplicht is om bij een voorgenomen toepassing de toe te passen grond of baggerspecie aanvullend op PFAS te onderzoeken. Om het grondverzet op basis van de bodemkwaliteitskaart binnen de provincie Drenthe weer mogelijk te maken is het noodzakelijk om de bestaande bodemkwaliteitskaart te actualiseren voor PFAS. De verwachting is dat per 1 December 2019 een uitspraak gedaan wordt over de achtergrondwaarde voor PFAS en naast het opnemen van PFAS in de bestaande bodemkwaliteitskaart wil de RUD Drenthe ook graag antwoord kunnen geven op de vraag of de PFAS waarnemingen in de provincie Drenthe aansluiten op de nog vast te stellen achtergrondwaarde voor PFAS. De hoogte van deze waarde bepaald of in Drenthe volstaan kan worden met generiek beleid waarbij de op te stellen bodemkwaliteitskaart kan dienen als erkend bewijsmiddel bij ontgraving en toepassing van grond.

1.2 Actualisatie bodemkwaliteitskaart op PFAS

Het actualiseren van de bodemkwaliteitskaart is uitgevoerd volgens de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (ministerie van VROM, 3 september 2007) en het Wijzigingsblad d.d. 1 januari 2016 bij de “Richtlijn bodemkwaliteitskaarten versie 3 september 2007” (Rijksoverheid RWS, 15 juli 2015). De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten en het Wijzigingsblad beschrijven samen het proces om een bodemkwaliteitskaart op te stellen en te laten vaststellen door het bevoegd gezag. Het actualiseren vindt plaats in vier stappen:

1. Verzamelen van aanvullende gegevens;
2. Vaststellen van eventuele bodemkwaliteitszones;
3. Generiek beleid: Actualiseren ontgravings- en toepassingskaart;
4. Vaststellen door bevoegd gezag.

De richtlijn schrijft voor dat per zone en per bodemkwaliteitslaag per stof de bodemkwaliteit op basis van minimaal 20 waarnemingen dient te worden bepaald (voor 2 zones met elk twee bodemlagen komt dit neer

op 80 analyses). Actualisatie van een bodemkwaliteitskaart met PFAS-data is eveneens mogelijk door gebruik te maken van de systematiek voor het aanvullen van een bodemkwaliteitskaart zoals die eerder is uitgewerkt voor de stoffen kobalt, PCB's en molybdeen en beschreven in het Wijzigingsblad d.d. 1 januari 2016 bij de "Richtlijn bodemkwaliteitskaarten versie 3 september 2007" (Rijksoverheid RWS, 15 juli 2015). Verwachting is dat de kans op overschrijding van de achtergrondwaarde door PFAS, voor onverdachte locaties, gerelateerd is aan depositie en niet de functie of het 'normale' gebruik van de locatie. Om deze reden wordt niet vastgehouden aan de bestaande indeling in deelgebieden maar wordt heel Drenthe als één deelgebied beschouwd.

Met deze systematiek kan onder voorwaarden volstaan worden met 30 waarnemingen per bodemlaag in het gehele beheergebied (bij twee bodemlagen komt dit neer op 60 analyses voor het gehele beheergebied). Gezien de benodigde onderzoeksinspanning is gekozen voor deze methode.

Omdat nog maar weinig onderzoeken zijn uitgevoerd waarbij PFAS gegevens zijn verzameld is besloten om doelgericht veldonderzoek uit te voeren waarmee de benodigde 30 waarnemingen worden verzameld.

Nadat de resultaten van de waarnemingen zijn verwerkt is een statistische analyse uitgevoerd om vast te stellen of de gegevens bruikbaar zijn als aanvulling op de bestaande bodemkwaliteitskaart. Toetsing aan de vastgestelde normen in het handelingskader is handmatig uitgevoerd. De reguliere parameters worden doorgaans getoetst met BoToVa maar voor PFAS is dit op dit moment nog niet mogelijk.

2 Verzamelen van aanvullende gegevens

Uitgevoerd veldonderzoek

Voor het verzamelen van de benodigde waarnemingen is, vanwege gebrek aan reguliere bodemonderzoeken met PFAS, aanvullend veldonderzoek uitgevoerd. Voor de locaties van de meetpunten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De meetpunten zijn zo veel mogelijk willekeurig verdeeld binnen het beheergebied, maar wel zo dat van alle drie bodemfunctieklassen (Landbouw/natuur, Wonen en Industrie) die voorkomen het beheergebied gegevens beschikbaar komen.
- In samenwerking met de RUD zijn bekende puntbronnen en ernstige verontreinigingen geïnventariseerd en uitgesloten van bemonstering. Om dit vast te stellen is gebruik gemaakt van het bodeminformatiesysteem van de RUD Drenthe.
- Om het aantal bruikbare waarnemingen te garanderen zijn op 33 meetpunten analysemonsters genomen.
- De ondergrond in de provincie Drenthe is veelal ongeroerd en hiermee onverdacht op het voorkomen van PFAS.
- De bodemkwaliteitskaart wordt voor deze bodemlaag niet aangevuld met PFAS-gegevens

De veldwerkzaamheden zijn volgens de SIKB BRL 2000, protocol 2001 en uitgevoerd door een erkend monsternemer van Terra Bodemonderzoek B.V. (Hierna Terra B.V.). De 33 meetpunten zijn weergegeven in de overzichtskaart in bijlage 1.

Uitgevoerd laboratoriumonderzoek

Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door AL-West te Deventer. Alle 33 grondmonsters zijn geanalyseerd op het PFAS-pakket met de 28 parameters (en 2 somparameters) die zijn opgenomen in de advieslijst van het RIVM¹. Ondanks dat in de Provincie Drenthe geen bekende bronnen voor GenX aanwezig zijn is de grond als verificatie toch ook op deze parameter onderzocht.

Kwaliteitsborging veld- en laboratoriumonderzoek

De veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn uitgevoerd onder de KWALIBO-regeling. De KWALIBO-regeling (KWALIBO staat voor Kwaliteitsborging bij bodemintermediairs/bodembeheer) is een wettelijke regeling die beoogt de betrouwbaarheid van het werk van intermediairs te vergroten door kwaliteitseisen te stellen aan werkzaamheden in het bodembeheer en integriteitseisen aan de uitvoerders. De kwaliteitsborging is als volgt vastgelegd:

- Terra B.V.) is geregistreerd als erkend bodemintermediair voor de SIKB BRL 2000, protocol 2001 bij Bodem+².
- AL-West heeft de accreditaties en erkenning voor het uitvoeren van de analyse onder AS3000. Echter is voor het analyseren van PFAS en GenX nog geen accreditatie mogelijk. Stoffen waar geen accreditatie voor bestaat worden uitgevoerd onder de borging van het eigen kwaliteitssysteem³.
- De gegevensverwerking en het opstellen van de bodemkwaliteitskaart zijn uitgevoerd door Royal HaskoningDHV. Deze werkzaamheden zijn niet erkenningsplichtig.

Terra B.V., AL-West en Royal HaskoningDHV zijn onafhankelijk en hebben geen relatie RUD Drenthe. Hiermee is de vanuit de KWALIBO voorgeschreven functiescheiding geborgd.

¹ <https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bbk/vragen/grond-baggerspecie-pfas-veldwerk-analyse-toetsing/faq/welke-pfas-verbindingen-geanalyseerd/>

² <https://www.bodemplus.nl/aanvragen/erkenningen/zoekmenu/?form=instelling>

³ <https://www.agrolab.com/nl/service/download/accreditaties-certificering.html#al-west-b-v-deventer>

3 Afleiding kentallen en achtergrondgehalte provincie Drenthe

3.1 Bepaling statistische kentallen

Het afleiden van de statische kentallen en de achtergrondgehalten PFAS in de provincie Drenthe is gedaan door met de analyseresultaten de volgende stappen te doorlopen:

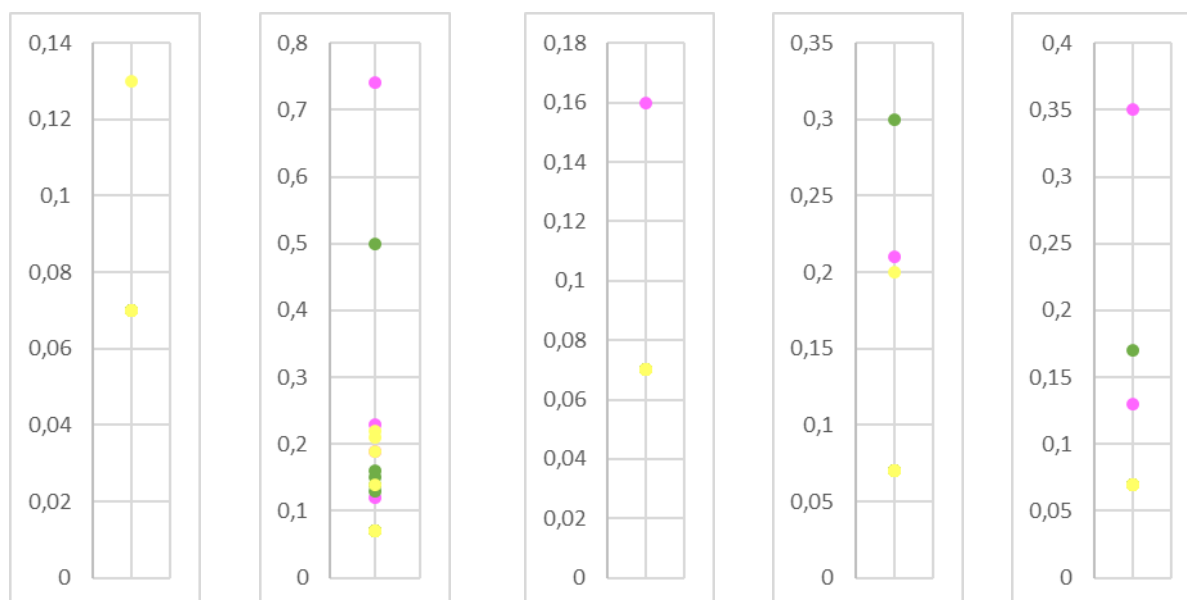
- Stap 1: Correctie gehalten onder detectiegrens door voor deze meetpunten een resultaat van $0,7 \times \text{detectiegrens}$ aan te houden.
- Stap 2: Visuele presentatie resultaten in scatterplots
- Stap 3: Bepaling statistische kentallen hele dataset
- Stap 4: Bepaling eventuele uitbijters
- Stap 5: Bepaling definitieve kentallen
- Stap 6: Aanvullende analyses zoals verband som-PFOS som-PFOA.

Ad stap 2: visuele presentatie resultaten

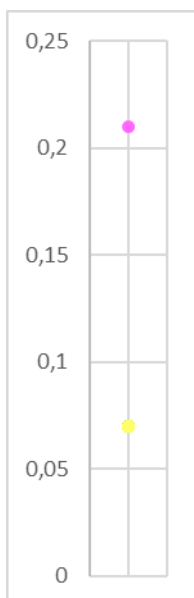
De resultaten zijn per parameter met een scatterplot inzichtelijk gemaakt. Middels deze visuele presentatie wordt een eerste inzicht verkregen over de bandbreedte van de resultaten. Tevens geeft de presentatie al een indruk van mogelijke uitbijters. In figuur 3.1 zijn de scatterplots van de stoffen opgenomen met een of meerdere meetresultaten hoger dan de bepalingsgrens ($0,1 \mu\text{g/kg ds.}$). Voor de stoffen die niet in dit figuur zijn opgenomen geldt dat alle meetresultaten onder de detectiegrens liggen.

Figuur 3.1 scatterplots stoffen met een of meerdere meetresultaten hoger dan de bepalingsgrens ($0,1 \mu\text{g/kg ds.}$)

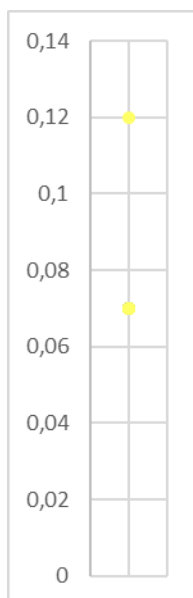
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)* Perfluorbutaanzuur (PFBA) Perfluordecaansulfonzuur (PFDS) Perfluordodecaanzuur (PFDoDA) Perfluorheptaanzuur (PFHpA)



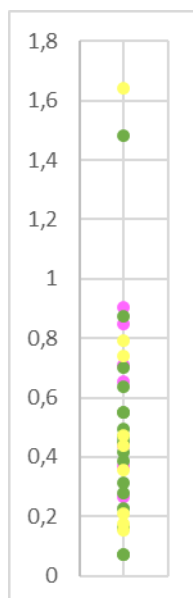
Perfluorhexaansulfonzuur
(PFHxS)



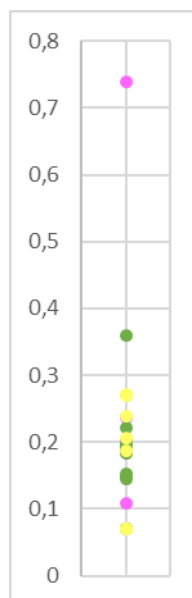
Perfluorhexaanzuur
(PFHxA)



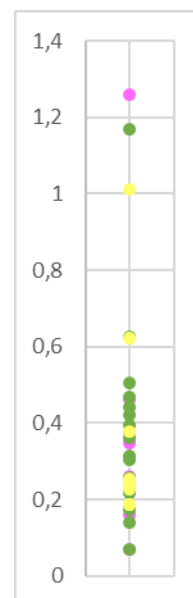
Perfluoroctaansulfonzuur
lineair (PFOS)



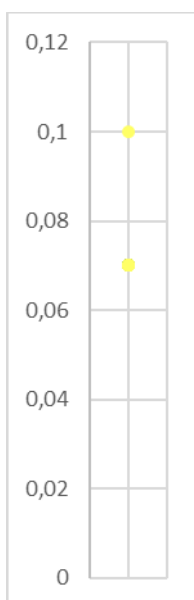
Perfluoroctaansulfonzuur
vertakt (PFOS)



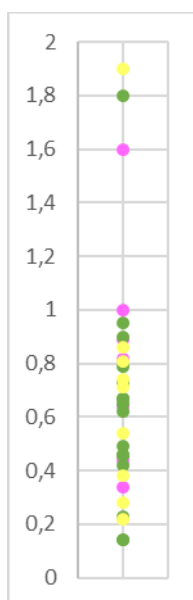
Perfluoroctaanzuur lineair
(PFOA)



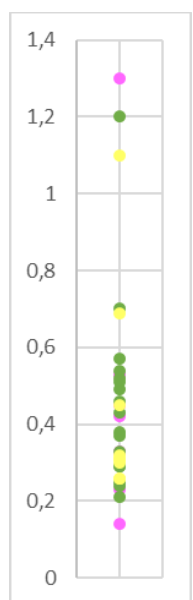
Perfluorotadecaanzuur
(PFODA)



Som
Perfluoroctaansulfonzuur
(PFOS) (Factor 0,7)



Som Perfluoroctaanzuur
(PFOA) (Factor 0,7)



Legenda

Alle waarden zijn gerapporteerd in µg/kg

Kleur	Functieklasse (huidig gebruik)
Green	Landbouw/natuur
Yellow	Wonen
Pink	Industrie

* In scatterplots waar ogenschijnlijk minder dan 33 waarnemingen zichtbaar zijn is sprake van meerdere metingen met hetzelfde resultaat. Dit komt meestal voor bij waarnemingen waarbij de bepalingsgrens niet is overschreden ($0,1 \mu\text{g/kg} \times \text{factor } 0,7 = 0,07 \mu\text{g/kg}$).

Ad Stap 3: Bepaling statische kentallen hele dataset

Voor alle meetwaarden zijn de volgende statistisch kentallen bepaald:

- Aantal waarnemingen (N);
- Minimum gehalte, gemiddeld gehalte en maximale gehalte;
- Percentielwaarden: P5, P50, P80, P90, P95.

De resultaten van deze analyse zijn opgenomen in bijlage 2. Tevens zijn de meetwaarden getoetst aan de normen uit het Tijdelijk Handelingskader d.d. 8 juli 2019. Geen van de stoffen is gemeten in een gehalte boven de toepassingsnormen (Tabel 3.1).

Tabel 3.1: Toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem boven grondwatervniveau in $\mu\text{g/kg}$ ds.

Funcatieklasse Besluit bodemkwaliteit	PFOS	PFOA	GenX	Overige PFAS
landbouw/natuur	0,1	0,1	0,1	0,1
landbouw/natuur, bij hogere achtergrond-waarde dan 0,1	de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 3,0	de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 7,0	de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 3,0	de gemeten achtergrond-waarde, ten hoogste 3,0
wonen	3,0	7,0	3,0	3,0
industrie	3,0	7,0	3,0	3,0

Ad Stap 4: Bepaling eventuele uitbijters

Na bepaling van de statistische kentallen van de gehele dataset en aan de hand van de scatterplots zijn eventuele uitbijters bepaald. Geen van de gemeten waarden is aangeduid als een uitbijter.

Een uitbijter is een onverklaarbare waarde in de dataset. Statisch is er geen eenduidige definitie van wat een uitbijter is. Het bepalen van een meetwaarde een uitbijter is, is subjectief. Een vaak gebruikt criterium stelt dat een meetwaarde die meer dan drie standaarddeviaties van het gemiddelde ligt, een uitbijter is. Maar er zijn ook andere manieren om een uitbijter te bepalen, bijvoorbeeld op basis van visuele aspecten zoals in de scatterplots in figuur 3.1 is weergegeven.

Ad Stap 5: Bepaling definitieve kentallen

Aangezien de uitbijteranalyse geen aanleiding gaf meetwaarden uit de dataset te verwijderen, is de dataset niet veranderd en zijn ook de kentallen niet veranderd.

Ad Stap 6: Aanvullende statistische analyse verband tussen bodemgebruik en waarnemingen

In aanvulling op de statistische kentallen is eveneens bekeken of er mogelijk een verband bestaat tussen de aanwezigheid van som-PFOS en som-PFOA in de bodem en het huidige bodemgebruik. Zeker voor locaties waar beide somparameters in verhoogde gehalten voorkomen kan dit mogelijk duiden op een verdachte locatie. Om de hypothese te bevestigen dat sprake is van een diffuse bodembelasting met PFAS is een statistische ANOVA toets uitgevoerd voor de parameters som-PFOS en som-PFOA. Voor deze test zijn de volgende uitgangspunten gebruikt:

- Alle 33 waarnemingen zijn op basis van de uitbijteranalyse geschikt voor gebruik in de ANOVA test.
 - In de bodemfunctiekategorie Landbouw/natuur zijn 17 waarnemingen beschikbaar
 - In de bodemfunctiekategorie Wonen zijn 10 waarnemingen beschikbaar
 - In de bodemfunctiekategorie Industrie zijn 6 waarnemingen beschikbaar
- De hypothese is dat alle waarden het gevolg zijn van een diffuse bodembelasting die geen relatie heeft met het bodemgebruik of de bodemfunctie en dus is er geen sprake van een statistisch significant resultaat
- De hypothese “geen statistisch significant resultaat” wordt als volgt getoetst:

- F-toets: vaststellen of sprake is van een normale variatie tussen de waarnemingen of dat sprake is van een statistisch significant resultaat. Dit wordt uitgedrukt in: $F = \text{groter dan} > \text{of kleiner} < \text{dan } F\text{-crit}$. Bij: $F = > F\text{-crit}$ is sprake van een significant resultaat.
- P-waarde: Deze waarde geeft aan hoe groot de kans is dat bij de uitkomst sprake is van een significante uitkomst. Hierbij geldt dat hoe lager de uitkomst is hoe groter de kans is dat sprake is van een significante uitkomst. Bijvoorbeeld: Bij een waarde van 0,01 is sprake van 99% waarschijnlijkheid dat sprake is van een significante uitkomst en bij een waarde van 0,5 procent is sprake van 50% waarschijnlijkheid dat sprake is van een significante uitkomst.

In figuur 3.2 is de Uitkomst van de ANOVA toets voor de som-PFOS weergegeven en in figuur 3.3 is de ANOVA toets voor de som-PFOA weergegeven.

Anova: Single Factor som-PFOS

SUMMARY

Groups	N	Som	Gemiddelde	Variatie
Industrie	6	4,91	0,82	0,21
Landbouw/natuur	17	10,58	0,62	0,15
Wonen	10	7,26	0,73	0,22

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-waarde	F kritisch
Between Groups	0,19	2	0,09	0,52	0,60	3,32
Within Groups	5,45	30	0,18			
Total	5,64	32				

Figuur 3.2: Uitkomst ANOVA toets som-PFOS

Anova: Single Factor som-PFOA

SUMMARY

Groups	N	Som	Gemiddelde	Variatie
Industrie	6	3,26	0,54	0,15
Landbouw/natuur	17	7,78	0,46	0,05
Wonen	10	4,14	0,41	0,08

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-waarde	F kritisch
Between Groups	0,06	2	0,03	0,41	0,67	3,32
Within Groups	2,33	30	0,08			
Total	2,39	32				

Figuur 3.3: Uitkomst ANOVA toets som-PFOA

Interpretatie ANOVA toets

Uit de ANOVA toets volgt dat voor zowel de som-PFOS als de som-PFOA geen sprake is van een statistisch significante uitkomst. In beide gevallen is de uitkomst van de F-toets: $F = < F\text{-kritisch}$. Uit de P-waarde volgt dat deze in beide gevallen 0,6 of hoger is en bij een relatief kleine dataset van 33 waarnemingen is het onwaarschijnlijk dat sprake is van een statistisch significante uitkomst. Op basis hiervan is statistisch onderbouwd dat er geen zichtbare samenhang is tussen de gemeten waarden en het huidige bodemgebruik en is de hypothese sprake is van een diffuse belasting met PFAS bevestigd.

3.2 Conclusie bruikbaarheid meetresultaten

Uit de statistische toets blijkt dat verdeeld over het beheergebied PFAS boven de bepalingsgrens van 0,1 µg/kg is gemeten. Bij alle 33 meetpunten is per meetpunt tenminste één parameter in een verhoogd gehalte ten opzichte van de bepalingsgrens gemeten. Uit de statistische toets of sprake is van relatie tussen de gemeten gehalten en de bodemfunctie of relatie tussen de verschillende parameters wanneer deze boven de bepalingsgrens zijn gemeten blijkt dat er geen sprake is van een herkenbare samenhang.

Op basis hiervan concluderen wij dat de resultaten geschikt zijn om opgenomen te worden in de bestaande bodemkwaliteitskaart en is het niet noodzakelijk om een herindeling van de bodemkwaliteitskaart te maken. Hiermee zijn de gegevens ook bruikbaar voor het opstellen van een provinciedekkende bodemkwaliteitskaart.

4 Gemeten waarden PFAS provincie Drenthe

De statistische kentallen vormen de basis voor het opstellen van gebiedsspecifiek beleid voor PFAS in de provincie Drenthe. De kentallen zijn opgenomen in bijlage 2 en in tabel 3.1 zijn de parameters waarbij één of meerdere malen, gehalten boven de bepalingsgrens zijn gemeten, samengevat weergegeven. De parameters waarbij geen verhoogde gehalten zijn gemeten zijn niet opgenomen in deze tabel.

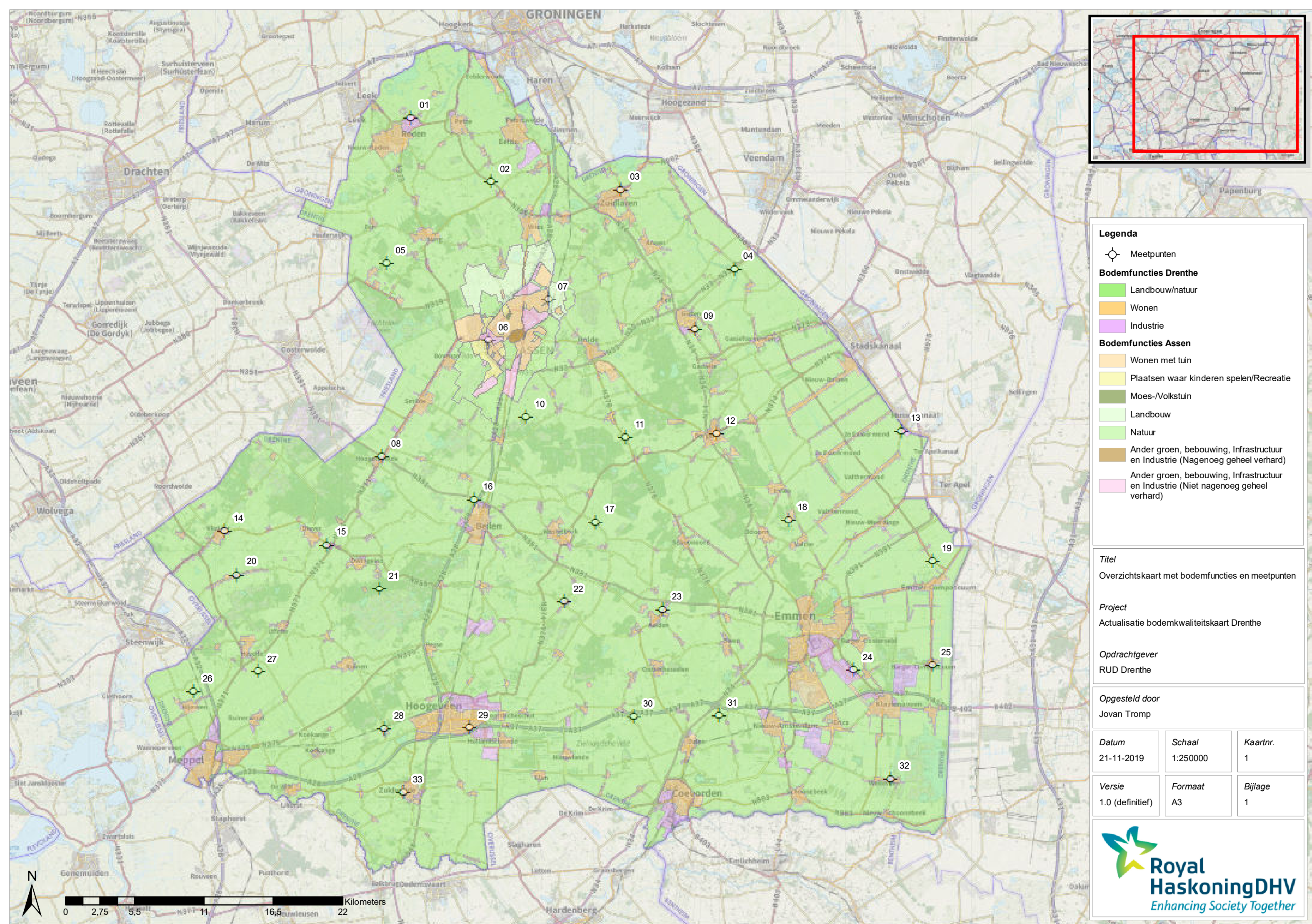
Tabel 4.1: Achtergrondgehalten PFAS provincie Drenthe

Stof	P80 (µg/kg ds)	P90 (µg/kg ds)	P95 (µg/kg ds)	max (µg/kg ds)	Gemiddelde (µg/kg ds)
8:2 Polyfluoralkylfosfaat diester (8:2 diPAP)	0,07	0,07	0,07	0,13	0,07
Perfluorbutaan zuur (PFBA)	0,18	0,22	0,34	0,74	0,14
Perfluorodecaansulfonzuur (PFDS)	0,07	0,07	0,07	0,16	0,07
Perfluordodecaan zuur (PFDoDA)	0,07	0,07	0,20	0,30	0,09
Perfluorheptaan zuur (PFHpA)	0,07	0,07	0,15	0,35	0,08
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	0,07	0,07	0,07	0,21	0,07
Perfluorhexaan zuur (PFHxA)	0,07	0,07	0,07	0,12	0,07
Perfluorooctaansulfonzuur lineair (PFOS)	0,73	0,87	1,13	1,64	0,52
Perfluorooctaansulfonzuur vertakt (PFOS)	0,22	0,26	0,31	0,74	0,17
Perfluorooctaan zuur lineair (PFOA)	0,47	0,62	1,07	1,26	0,38
Perfluorooctadecaan zuur (PFODA)	0,07	0,07	0,07	0,10	0,07
Som Perfluorooctaansulfonzuur (PFOS) (Factor 0,7)	0,88	0,99	1,68	1,90	0,69
Som Perfluorooctaan zuur (PFOA) (Factor 0,7)	0,54	0,70	1,14	1,30	0,46

Bijlage

Bijlage 1: Overzichtskaart met meetpunten

-



Bijlage

Bijlage 2: Kentallen en statistische analyse

-

