



Beleidsregel van de gemeenteraad van de gemeente Zandvoort houdende regels omtrent grondverzet en de Bodemkwaliteitskaart PFAS OD IJmond

De raad der gemeente Zandvoort,

Gelezen het voorstel van het college van burgemeester en wethouders,

Besluit:

1. In te stemmen met de nota van beantwoording op de ontvangen zienswijze;
2. In te stemmen met de ambtshalve wijziging van het kaart materiaal;
3. De Notitie Grondverzet Bodemkwaliteitskaart PFAS OD IJmond, projectnummer 1624-0458873.100, definitief reversie 1, van d.d. 28 januari 2021 vast te stellen;
4. Op basis van het eigen beleid vanwege de specifieke omstandigheden als kustgemeente voor PFOA, PFOS en PFAS een waarde vast te stellen van respectievelijk 1,7, 2,6 en 1,5 (µg/kg ds) voor de bovengrond;
5. Op basis van het eigen beleid vanwege de specifieke omstandigheden als kustgemeente voor PFOA, PFOS, PFAS een waarde vast te stellen van respectievelijk 1,7, 1,5 en 1,5 (µg/kg ds) voor de ondergrond.

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Bij graafwerkzaamheden en in de (water)bodem komt grond en baggerspecie vrij. Het hergebruik, toepassen of tijdelijk opslaan van deze grond en gerijpte baggerspecie (hierna aangeduid met 'grond') valt onder het Besluit¹ en de Regeling bodemkwaliteit² (hierna aangeduid als 'het Besluit' en 'de Regeling').

Om hergebruik van grond binnen 7 gemeenten (Beverwijk, Bloemendaal, Heemskerk, Heemstede, Uitgeest, Velsen en Zandvoort) uit het werkgebied van de Omgevingsdienst IJmond te faciliteren, heeft de Omgevingsdienst IJmond (hierna OD IJmond genoemd) een regionale bodemkwaliteitskaart³ en Nota bodembeheer⁴ laten opstellen.

De bodemfunctieclassen- en bodemkwaliteitskaart zijn de instrumenten bij de uitvoering van het milieuvriendelijke regionale grondstromenbeleid. De bodemkwaliteitskaart geeft voor de 7 gemeenten in het werkgebied van de OD IJmond de te verwachten diffuse chemische bodemkwaliteit aan van voor bodemverontreiniging van niet-verdachte locaties (zonder invloed van bronlocaties) tot een diepte van 2,5 meter onder maaiveld. De 7 gemeenten in het werkgebied van de OD IJmond voeren bij het regionale grondstromenbeleid het landelijke, generieke, kader van het Besluit en heeft voor een aantal zaken gebiedsspecifiek beleid opgesteld. Het gebiedsspecifiek beleid is verwoord in de Nota bodembeheer.

De OD IJmond heeft namens de gemeenten een bodemkwaliteitskaart voor PFAS laten opstellen door Antea Group. Onder deze stofgroep vallen onder meer de meer bekende stoffen PFOS en PFOA. Deze bodemkwaliteitskaart is opgenomen in de bijlage van deze notitie.

Deze notitie is bedoeld voor professionele partijen zoals gemeentelijke organisatieonderdelen, adviesbureaus, aannemers en andere bodemintermediairs die te maken hebben met het ontgraven, het tijdelijk opslaan en het toepassen van grond en gerijpte baggerspecie op of in de landbodem binnen de 7 gemeenten.

Deze notitie kan niet los worden gezien van de eerder vastgestelde regionale bodemkwaliteitskaart en Nota bodembeheer. Deze notitie moet worden beschouwd als een aanvulling van de Nota bodembeheer. Bij een toekomstige wijziging van de nota bodembeheer kan deze aanvulling worden opgenomen als onderdeel van de nieuwe nota.

1) Notitie Grondverzet Bodemkwaliteitskaart PFAS OD IJmond.

2) Regeling bodemkwaliteit, publicatie Staatscourant nr. 247, 21 december 2007 en latere wijzigingen.

3) Bodemkwaliteitskaart regio IJmond, kenmerk 0269712.00, d.d. 23 februari 2016 door Antea Group

4) Nota Bodembeheer regio IJmond, kenmerk 0269712.00, d.d. 23 februari 2016 door Antea Group



1.2 Aanleiding en doelstelling

Op 8 juli 2019 is door het Ministerie Infrastructuur en Waterstaat een brief en bijbehorend Tijdelijk Handelingskader ten aanzien van hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie aan de Tweede kamer aangeboden (8 juli 2019, kenmerk: IENW/BSK-2019/131399). De publicatie van het tijdelijk handelingskader in juli 2019 leidde tot een tot een vergrote onderzoeksinspanning en (in sommige gevallen) vertraging bij projecten. De grond, waarin lage gehalten met PFAS-verbindingen voorkomen, kon niet worden hergebruikt terwijl de gehalten niet direct zouden leiden tot risico's bij het (toekomstig) bodemgebruik.

Op 29 november 2019 is een geactualiseerde versie van het Tijdelijk Handelingskader verschenen waarbij hogere landelijke toepassingsnormen van PFAS-houdende grond zijn vastgesteld. Dit biedt meer ruimte voor hergebruik van PFAS-houdende grond.

Daarnaast is op 21 november 2019 een beleidsregel van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Holland in werking getreden en stelt kaders in het kader van de Wet bodembescherming. Zo zijn waarden voor PFOS, PFOS en overige PFAS vastgesteld om te beoordelen of sprake is van een bodemverontreiniging.

Het doel van onderhavig document is om het grondverzet binnen het beheergebied van de 7 gemeenten binnen het werkgebied van de OD IJmond verder te faciliteren door het gebruik van achtergrondwaarden in combinatie met het vaststellen van Lokale Maximale Waarden⁵ (LMW). De LMW kunnen worden vastgesteld binnen de 'altijd'- en 'nooit'-grens. De 'altijd'-grens wordt bepaald door de achtergrondwaarde uit het geactualiseerd Tijdelijk handelingskader van 29 november 2019.

De 'nooit'-grens wordt bepaald door het saneringscriterium: boven het saneringscriterium is sprake van onaanvaardbare humane en/of ecologische risico's. Met behulp van de LMW kunnen de gemeenten in het beheergebied actief sturen op het gewenste beschermingsniveau en de toepassingsmogelijkheden van vrijkomende grond uit het beheergebied.

De in deze notitie opgenomen kaarten kunnen als bewijsmiddel worden gebruikt voor de kwaliteit van vrijkomende grond en van de ontvangende bodem voor PFAS-verbindingen. Hierdoor hoeven minder partijkeuringen en bodemonderzoeken te worden uitgevoerd wat een kosten- en tijdbesparende factor is bij grondverzet. Met de vast te stellen toepassingseisen zetten de gemeenten in het werkgebied van de OD IJmond het regionale milieuvriendelijke grondstromenbeleid voort.

1.3 Afbakening van het beheergebied

In deze notitie is de bodemkwaliteit bepaald binnen het beheergebied van de 7 gemeenten die zijn gelegen in het werkgebied van de OD IJmond. Hiervoor is de bodemkwaliteit bepaald voor zowel de kwaliteitsklasse van de ontvangende bodem en de ontgravingskwaliteit van een partij grond. Een deel van het beheergebied is gekwalificeerd als uitgesloten gebied (zone) omdat hier te weinig waarnemingen beschikbaar waren of dat de bodemkwaliteit met onvoldoende zekerheid bepaald kon worden. Deze gebieden zijn op de kaarten als 'uitgesloten zone' aangegeven.

Ten aanzien van grondverzet binnen het eigen beheergebied kunnen Lokale Maximale Waarden (LMW's) worden vastgelegd. Deze LMW's gelden alleen voor grond afkomstig uit het beheergebied en toegepast binnen het beheergebied. Hiermee wordt invulling gegeven aan het principe van stand-still op gebiedsniveau (artikel 44 besluit bodemkwaliteit).

5) Zoals beschreven in artikel 44 van het Besluit bodemkwaliteit



Figuur 1: beheergebied 7 gemeenten in het werkgebied van de OD IJmond

2 Achtergrondwaarden PFAS




In tabel 2.1 staat voor de onderscheiden bodemlagen een overzicht van de te verwachten PFAS-kwaliteit op basis van de ontvangende bodem. Dit wordt ook de lokale achtergrondconcentratie genoemd (ACN) genoemd en is gebaseerd op het rekenkundig gemiddeld. Uit de vergelijking met de onderstaande tabel met de afgeleide achtergrondwaarden uit het geactualiseerde Tijdelijke handelingskader voor PFAS-verbindingen blijkt:

- dat bij de berekende achtergrondconcentraties (ACN) voor de bovengrond (tot 0,5 m-maaiveld) wordt voldaan aan de kwaliteitsklasse Wonen/Industrie op basis van PFOS. Voor PFOA en overige PFAS wordt voldaan aan de kwaliteitsklasse Landbouw/Natuur;
- In de ondergrond (van 0,5-1,0 m-maaiveld) voldoen de berekende achtergrondwaarden aan de kwaliteitsklasse Landbouw/Natuur.

Uit de vergelijking van onderstaande tabel met de provinciale achtergrondwaarden voor PFAS-verbindingen blijkt dat bij de berekende ACN's voldoen als 'niet verontreinigd' volgens de provinciale beleidsregel. Dit geldt voor zowel de boven- en ondergrond.

Tabel 2-1: Berekende ACN voor de kwaliteit van de ontvangende bodem voor PFAS in de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv) en ondergrond (0,5 - 2,0 m-mv) in µg/kg d.s. getoetst aan de normen van het Tijdelijke handelingskader PFAS en de Beleidsregel PFAS van de Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Holland





Zone	PFOS	PFOA	Overige PFAS
<i>Tijdelijk handelingskader¹</i>			
1 - Bovengrond	1,4	0,6	0,1
2 - Ondergrond	0,5	0,3	0,1
<i>Beleidsregel provincie Noord-Holland²</i>			
1 - Bovengrond	1,4	0,6	0,1
2 - Ondergrond	0,8	0,3	0,1
	Voldoet aan de maximale waarde voor Landbouw / Natuur		
	Voldoet aan de maximale waarde voor Wonen / Industrie		
	Voldoet aan de beoordelingskader als 'niet verontreinigd' volgens de provinciale beleidsregel		

¹ Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, kenmerk IENW/BSK-2019/131399, 8 juli 2019; geactualiseerd 29 november 2019.

² Beleidsregel van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Holland houdende regels omtrent de Beleidsregel PFAS Noord-Holland 2019, kenmerk: 1309449/1316340, 19 november 2019, in werking getreden: 21 november 2019.

Voor het bepalen van de kwaliteit van de te ontgraven grond is de 80 percentiel (P80) gebruikt. De P80 wordt algemeen gebruikt voor het bepalen van de kwaliteitsklasse van de te ontgraven grond. In tabel 2-2 zijn de vastgestelde waarden weergegeven voor PFOS, PFOA en de overige PFAS die zijn opgenomen in de advieslijst⁶ voor PFAS, gepubliceerd door Bodem+, versie 12 juli 2019.

Tabel 2-2: Berekende kwaliteit van de te ontgraven bodem (P80) voor PFAS in de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv) en ondergrond (0,5 - 2,0 m-mv) in µg/kg d.s. getoetst aan de normen van het Tijdelijke handelingskader PFAS (29-11-2019)

Zone	PFOS (P80)	PFOA (P80)	Overige PFAS (P80)
<i>Tijdelijk handelingskader¹</i>			
1 - Bovengrond	2,6	0,9	0,1
2 - Ondergrond	0,6	0,5	0,1
	Voldoet aan de maximale waarde voor Landbouw / Natuur		
	Voldoet aan de maximale waarde voor Wonen / Industrie		

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de voor zowel PFOS als PFOA in de bovengrond sprake is van een kwaliteitsklasse Wonen/Industrie. Voor PFOA gaat het om een geringe overschrijding ten opzichte van de kwaliteitsklasse Landbouw/natuur.

De kwaliteit van de te ontgraven grond in de ondergrond (0,5-1,0 m-maaiveld) wordt voor PFAS (zowel PFOS als PFOA) geclassificeerd als Landbouw/natuur. Hierbij wordt ook verwacht dat de onderliggende bodem niet sterker is verontreinigd dan het bovenliggende traject. Het feit dat de ondergrond voldoet met de P80 aan de landelijke maximale waarden voor Landbouw/natuur versterken deze beredenering.

De in de tabel 2.1 opgenomen achtergrondwaarden leiden wel tot beperkingen van het toepassen van grond in waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden, in oppervlaktewater en in de bodemlaag onder de grondwaterspiegel. Deze beperkingen zijn uitgebreid beschreven in hoofdstuk 4.

3 Lokale Maximale Waarden PFAS-verbindingen

Zoals uit de uitgevoerde bodemonderzoeken en statistische analyses is gebleken, worden in de grond in de 7 gemeenten in het werkgebied van de OD IJmond een variatie aan gehalten met PFAS-verbindingen vastgesteld. Ook op locatieniveau is vaak sprake van variatie in gehalten.

6) https://www.bodemplus.nl/publish/pages/164708/1907012-pfas_-_advieslijst_tbv_tijdelijk_handelingskader_v4.pdf



Om beter invulling te geven aan de voorkomende variatie en omdat sprake is van één bodemkwaliteitszone, zijn door de 7 gemeenten regionale LMW voor PFAS-verbindingen in de grond gedefinieerd.

Deze LMW's worden gebruikt als maximale toepassingsnorm bij het hergebruik van partijen grond/baggerspecie op landbodem waarbij de ontgravingskaart als bewijsmiddel geldt. Om optimaal grondverzet te kunnen plegen wordt de berekende P80 als LMW aangehouden.

Daar waar de berekende P80 voor PFAS lager is dan de concentraties uit de provinciale beleidsregel of het geactualiseerde Tijdelijk handelingskader PFAS (THK), wordt het gehalte uit de beleidsregel of het THK als LMW gehanteerd

De regionale LMW's voor PFAS-verbindingen zijn gelijk of strenger dan de toepassingseisen bij de landelijke toepassingseisen bij de kwaliteitsklassen 'Wonen' en 'Industrie' en de normen uit de Beleidsregel provincie Noord-Holland.

Tabel 3-1: Lokale Maximale Waarden (LMW) PFAS in de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv) en ondergrond (0,5 - 1,0 m-mv) in µg/kg d.s . boven grondwaterniveau.

Zone	PFOS (som)	PFOA (som)	Overige PFAS
<i>Toepassen van PFAS-houdende grond binnen de gemeenten in de regio IJmond</i>			
Bovengrond	2,6	1,7*	1,5*
Ondergrond	1,5*	1,7*	1,5*

* normering afgeleid uit de beleidsregel van de provincie Noord-Holland

4 Toepassingseisen PFAS-houdende grond

4.1 Toepassingseisen PFAS-houdende grond.

De gemeenten in de regio IJmond geven met dit document invulling aan het regionaal bodembeleid voor hergebruik van PFAS-houdende grond. Hierbij wordt het grondverzet binnen het eigen beheergebied (zie hoofdstuk 1.3) geoptimaliseerd en tevens gevrijwaard voor verdere verslechtering van de bestaande bodemkwaliteit als gevolg van import van partijen grond van elders. De Lokale Maximale Waarden voor toepassing van gelden tot een diepte van 1,0 m-maaiveld. Hiermee wordt voorkomen dat de gemeenten in de regio IJmond en derden onnodig hoge kosten moeten maken voor de afvoer van grond die is belast met PFAS-verbindingen. Met deze LMW wordt invulling gegeven aan het "stand-still" beginsel uit het Besluit bodemkwaliteit. De belasting van PFAS-houdende grond binnen het eigen beheergebied blijft gelijk.

Van alle partijen toe te passen grond binnen het beheergebied zoals beschreven in hoofdstuk 1.3 moeten de PFAS-gehalten bekend zijn. Dit kan met:

- De eigen bestuurlijk vastgestelde bodemkwaliteitskaart voor PFAS-verbindingen (in de bijlage van deze notitie). De bodemkwaliteitskaart voor PFAS-verbindingen kan alleen worden gebruikt in combinatie met een historisch onderzoek waaruit blijkt de ontgravingslocatie niet verdacht is voor het voorkomen van PFAS-verbindingen als gevolg van een (bedrijfsmatige) activiteit (zie ook § 4.6 van de eerder vastgestelde Nota bodembeheer);
- Een partijkeuring volgens de eisen die volgen vanuit het Besluit bodemkwaliteit (zie ook § 4.2 van de eerder vastgestelde Nota bodembeheer);
- Onder voorwaarden een bodemonderzoek volgens de NEN 5740 (zie ook § 4.14.2 van de eerder vastgestelde Nota bodembeheer).

De gemiddelde PFAS-kwaliteit van de grond afkomstig binnen het beheergebied moet voldoen aan de Lokale Maximale Waarden die zijn benoemd in tabel 3.1 van deze notitie.

De gemiddelde PFAS-kwaliteit van de grond van buiten het beheergebied van de gemeenten in de regio IJmond, maar uit de provincie Noord-Holland, moet voldoen aan de provinciale achtergrondwaarden; zie ook tabel 3.1 van deze notitie (PFOA 1,7 µg/kg ds; PFOS 1,5 µg/kg ds; overige PFAS verbindingen 1,5 µg/kg ds).

De gemiddelde PFAS-kwaliteit van de grond buiten het eigen beheergebied én de provincie Noord-Holland moet voldoen aan de voorlopige landelijke achtergrondwaarden; zie ook tabel 3.1 van deze notitie (PFOA 0,8 µg/kg ds; PFOS 0,9 µg/kg ds; overige PFAS verbindingen 0,8 µg/kg ds).



Voor het toepassen van grond en baggerspecie in grondwaterbeschermingsgebieden geldt de norm van 0,1 µg/kg ds voor zowel PFOS, PFOA en alle andere PFAS. Hiermee wordt extra bescherming geboden rondom de winning van grondwater.

4.2 Toepassingseisen PFAS-houdende grond onder grondwaterniveau

Als grond onder het grondwaterniveau wordt toegepast, gelden de (voorlopige) landelijke achtergrondwaarden voor PFAS-verbindingen uit het Tijdelijk handelingskader (versie november 2019): 0,9 µg/kg ds voor PFOS (som, lineair, vertakt) en 0,8 µg/kg ds voor de andere PFAS-verbindingen.

Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'onder grondwaterniveau': op een diepte van 1 meter en meer onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast.

4.3 Toepassingseisen PFAS-houdende grond in een grootschalige toepassing op de landbodem

De kwaliteit van de PFAS-houdende grond die wordt verwerkt in de kern van de grootschalige bodemtoepassing (GBT) boven grondwaterniveau⁷ moet voldoen aan de kwaliteitsklasse 'Wonen en Industrie', of een betere kwaliteitsklasse:

- PFOA: 7 µg/kg ds.
- Alle overige PFAS-verbindingen: 3 µg/kg ds.

Voor het verwerken van PFAS-houdende grond in de leeflaag van de grootschalige bodemtoepassingen geldt dat voldaan wordt aan de LMW uit tabel 3.1. Voor de overige stoffen van het standaard NEN 5740 stoffenpakket moet de kwaliteit van de grond voldoen aan toepassingseisen die zijn geformuleerd in de eerder vastgestelde Nota bodembeheer.

De toepassingnormen voor PFAS-houdende grond die wordt verwerkt in de kern van de grootschalige bodemtoepassing onder grondwaterniveau⁷ moet voldoen aan de voorlopige landelijke achtergrondwaarden: PFOS: 0,9 µg/kg ds en de overige PFAS-verbindingen: 0,8 µg/kg ds.

4.4 Kleinschalig grondverzet

Het komt vaak voor dat er bij bijvoorbeeld loonwerkers of de gemeentelijke afdeling voor groenonderhoud kleine partijen grond vrijkomen..

Met ingang van 1 juli 2008 mag het samenvoegen (opbulken) van partijen grond en/of baggerspecie uitsluitend worden uitgevoerd door daarvoor erkende bedrijven in bezit van de BRL 9335 (grond) of BRL 7500 (baggerspecie).

Voor kleine organisaties zoals hoveniers en bij de inname van grond bij milieustraten zijn de onderstaande alternatieven beschreven.

- Niet samenvoegen van partijen, maar separaat opslaan van de partijen. Voorwaarde hiervoor is dat voldoende ruimte op het terrein aanwezig is. Indien van de partij reeds een vanuit het Besluit bodemkwaliteit erkend bewijsmiddel beschikbaar is (partijkeuring, bodemkwaliteitskaart), blijft deze bij de partij horen en kan gebruikt worden bij latere toepassing onder het Besluit bodemkwaliteit binnen het vastgestelde beheergebied. Is nog geen bewijsmiddel beschikbaar van de partij, dan kan de partij (al dan niet op basis van indicatieve onderzoeksgegevens) worden afgevoerd naar een BRL 9335/7500 erkend bedrijf.
- Samenvoegen van hele kleine partijen tot maximaal 25m³ is toegestaan zonder erkenning. Het gevolg van deze samenvoeging is wel dat de bewijsmiddelen van de afzonderlijke partijen komen te vervallen. Deze partijen dienen te worden afgevoerd naar een BRL 9335/7500 erkende instelling.

4.5 Verspreiden onderhoudsbaggerspecie op het aangrenzend perceel

Voor het verspreiden van baggerspecie uit watergangen op aangrenzende percelen of in een weilanddepot (artikel 35, onder f, Besluit) gelden dezelfde toepassingswaarden als voor andere vormen van toepassen van grond/baggerspecie op de landbodem boven het grondwaterniveau (zie tabel 3.1). Het uitgangspunt van stand-still blijft hierbij gewaarborgd. De baggerspecie zal over het algemeen dezelfde kwaliteit hebben als de landbodem waarop de baggerspecie wordt toegepast. Daarom is het bij al uitgevoerde onderzoeken het niet altijd nodig om de kwaliteit van de baggerspecie te bepalen. Wel wordt aangeraden om bij nieuw uit te voeren waterbodemonderzoek een aantal representatieve metingen te

7) Voor gebieden met een hoge grondwaterstand geldt in plaats van 'boven grondwaterniveau': tot ten hoogste 1 meter onder het maaiveld. Indien de grond als gevolg van zetting op termijn in de verzadigde zone terechtkomt wordt de grond geacht boven grondwater te zijn toegepast.



doen om te controleren of er geen sprake is van onverwacht hoge waarden van PFAS in de baggerspecie. Dit kan duiden op een voor de watergang niet-representatieve verontreiniging als gevolg van een puntbron. Door het toepassen van baggerspecie waarin uitschieters van PFAS zijn aangetroffen, zal de bestaande bodemkwaliteit verslechteren. Deze lokaal sterker verontreinigde baggerspecie mag daarom niet worden toegepast.

Voor onderzoeken naar de kwaliteit van baggerspecie die na 8 juli 2019 (de datum waarop het tijdelijk handelingskader van kracht werd) zijn uitgevoerd, is het wenselijk om ook op PFAS te analyseren. Dit is niet nodig als een waterbeheerder - in afstemming met gemeenten en/of omgevingsdienst – heeft aangetoond dat de PFAS-gehalten in de baggerspecie in zijn beheergebied ruimschoots aan de gemeentelijke/regionale toepassingswaarden voldoen.

4.6 Toekomstige bijstelling van de voorlopige landelijke achtergrondwaarden en (toepassings)waarden voor PFAS-houdende grond

De komende periode wordt nog veel onderzoek gedaan naar PFAS-verbindingen, zoals het gedrag in grondwater, uitloging en bioaccumulatie. Als de voorlopige landelijke achtergrondwaarden en (toepassings)waarden voor PFAS-houdende grond worden gewijzigd, evalueren de gemeenten in het werkgebied van de OD IJmond deze met de in deze notitie gedefinieerde regionale Lokale Maximale Waarden en kwaliteitsklassen voor hergebruik van PFAS-houdende grond. Indien van toepassing worden de regionale Lokale Maximale Waarden gewijzigd en bestuurlijk vastgesteld (zie hoofdstuk 5 van deze notitie).

5 Bestuurlijke vaststelling

Een gemeente is voor haar eigen gemeentelijke grondgebied het bevoegd gezag bij het toepassen van grond en gerijpte baggerspecie op de landbodem.

In de laatste wijziging van het Besluit bodemkwaliteit op 17 december 2019 is bepaald dat voor het vaststellen van gebiedsspecifiek beleid voor PFAS-verbindingen dit uitgevoerd kan worden door het college van burgemeester en wethouders in plaats van de gemeenteraad. Ook kan de uitgebreide openbare voorbereidingsprocedure uit de Algemene wet bestuursrecht, Afdeling 3.4 (Art. 3:10) achterwege blijven.

Na bestuurlijke vaststelling van het rapport Bodemkwaliteitskaart PFAS door de individuele gemeenten en de acceptatie van uitbreiding van het beheergebied naar de gemeentegrenzen van de 7 deelnemende gemeenten, kan gebruik worden gemaakt van de uitgangspunten zoals verwoord in deze notitie.

Deze Notitie dient als aanvulling op de Nota bodembeheer en geldt specifiek voor PFAS. Als op termijn de Nota bodembeheer wordt geactualiseerd, dienen de uitgangspunten uit deze notitie geïntegreerd te worden.

*de griffier,
de voorzitter,*



Bijlage 1 Bodemkwaliteitskaart PFAS OD IJmond

1 Inleiding

Namens de gemeenten Beverwijk, Bloemendaal, Heemskerk, Heemstede, Uitgeest, Velsen en Zandvoort zoekt de Omgevingsdienst IJmond (OD IJmond) een passende en praktische oplossing om een bodemkwaliteitskaart op te stellen met diffuse bodemkwaliteit voor PFAS (poly- en perfluoralkyl-verbindingen). Onder deze stofgroep vallen onder meer de meer bekende stoffen PFOS, PFOA en GenX.

1.1 Aanleiding

De 7 gemeenten hebben een bodemkwaliteitskaart⁸ opgesteld om grondverzet te faciliteren. Deze regionale bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor de stoffen uit het standaard NEN-pakket voor grond (8 zware metalen, PCB's, PAK(som), minerale olie, organische stof en lutum). Aansluitend is de kaart door iedere individuele gemeente bestuurlijk vastgesteld.

Op 8 juli 2019 heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&M) het 'Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS houdende grond en baggerspecie', hierna te noemen Tijdelijk handelingskader PFAS gepubliceerd. Dit kader biedt een handvat om invulling te geven aan het zorgplichtbeginsel⁹ (art. 13) uit de Wet bodembescherming. Als gevolg van dit Tijdelijk handelingskader PFAS dient bij grondverzet vanaf 1 oktober 2019 ook informatie beschikbaar te zijn over de aanwezigheid van PFAS in een toe te passen partij grond/baggerspecie. Om te voorkomen dat voor iedere partij een aanvullend onderzoek op PFAS uitgevoerd moet worden, is door de Omgevingsdienst IJmond besloten de bestaande bodemkwaliteitskaarten aan te vullen met PFAS.

1.2 Doel

PFAS-verbindingen (een verzamelnaam voor meerdere poly- en perfluorverbindingen zoals PFOS, PFOA en GenX) zijn zeer wijdverbreid aanwezig in het milieu en veroorzaken in lage concentraties toxische effecten op mens en milieu. Sinds kort wordt PFAS gezien als een stofgroep die de bodem in negatieve zin (diffuus) beïnvloed. Het ontbreekt echter aan landelijke wetgeving en toetsingskader. Het 'Tijdelijk Handelingskader PFAS' geeft invulling om de negatieve effecten van PFAS op het milieu te onderzoeken en te koppelen aan (tijdelijke) normering.

Het doel van dit project is om het grondverzet binnen het beheergebied van de OD IJmond te (blijven) faciliteren en lokale achtergrondconcentraties (ACN) voor PFAS te bepalen. Hierbij wordt rekening gehouden met de landelijke normering uit het geactualiseerd Tijdelijk handelingskader van 29 november 2019 en de normering uit de provinciale Beleidsregel PFAS van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Holland met kenmerk: 1309449/1316340 van 19 november 2019. Uit eerder onderzoek is aangetoond dat in de provincie Noord-Holland plaatselijk hogere PFAS gehalten zijn aangetroffen dan in de rest van (onverdacht) Nederland. Deze hogere waarden komen vooral voor aan de kuststrook en nabij Schiphol.

1.3 Stofeigenschap PFAS

PFAS is een verzamelnaam van gefluoreerde koolwaterstoffen die van nature niet in het milieu voorkomen. De meeste bekende PFAS verbindingen zijn PFOA, PFOS en GenX, maar er bestaan nog duizenden andere gefluoreerde koolwaterstofverbindingen die vallen onder de stofgroep PFAS. PFAS is sinds de jaren '50 in Nederland veel gebruikt in industriële toepassingen als blusschuim, coatings (o.a. teflon), verf, kleding en cosmetica. Het heeft de eigenschappen persistent, mobiel en nauwelijks biologisch afbreekbaar te zijn. PFOS en PFOA zijn inmiddels verboden stoffen in Nederland.

Regionaal en landelijk wordt steeds meer kennis en inzicht verkregen over PFAS en de onderliggende perfluoralkyl-verbindingen. Zo staan PFOS, PFOA en GenX inmiddels op de lijst van Zeer Zorgwekkend stoffen (ZZS). Een aantal andere stoffen uit de PFAS groep staan op de lijst van potentiële ZZS. Deze status geeft aan dat wegens risico's voor de gezondheid van mens en natuur de uitstoot van deze stoffen beperkt moet worden.

8) Actualisatie bodemkwaliteitskaart IJmond, Antea Group, projectnr. 269712, d.d. 03-02-2016

9) "Ieder die op of in de bodem handelingen verricht als bedoeld in de artikelen 6 tot en met 11 en die weet of redelijkerwijs had kunnen vermoeden dat door die handelingen de bodem kan worden verontreinigd of aangetast, is verplicht alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd, teneinde die verontreiniging of aantasting te voorkomen, dan wel indien die verontreiniging of aantasting zich voordoet, de verontreiniging of de aantasting en de directe gevolgen daarvan te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken".



Veelal is de verspreiding van PFAS het gevolg van atmosferische depositie en niet op basis van de kenmerken voor de traditionele stoffen uit het NEN pakket voor grond. Hierbij gaat het vaak om (punt)lozingen, uitloging van verontreinigingen bestaande materialen en belasting als gevolg van menselijk handelen (historische ophooglagen in oude bebouwingkernen). Ook toegepaste baggerspecie op landbodembodem die via het oppervlaktewater en overstorten zijn belast met PFAS en het zuiveringsslib dat als bodemverbeteraar wordt toegepast in de land- en akkerbouw.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de uitgevoerde werkzaamheden en worden de resultaten van het onderzoek beschreven.

2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart voor PFAS wordt uitgegaan van de bestaande Richtlijn bodemkwaliteitskaarten van het ministerie van VROM van 3 september 2007 en het Wijzigingsblad van 1 januari 2019. Voor het vaststellen van de bodemkwaliteit wordt eenzelfde methodiek aangehouden als bij de stoffen PCB's, kobalt en molybdeen.

Voor bovengenoemde stoffen is eerder al uit onderzoek gebleken dat de verspreiding van deze stoffen afwijkt ten opzichte van de traditionele stoffen uit het NEN pakket. Om deze reden zal naast de bestaande richtlijn worden toegestaan dat bij 30 of meer waarnemingen per bodemlaag in het gehele beheergebied op niveau van het beheergebied mag worden onderzocht of deze stoffen invloed kunnen hebben op de bodemkwaliteitsklasse. Er hoeft dan niet te worden getoetst aan het minimale aantal waarnemingen per zone (20 st.) en per deelgebied/snipper (3 st.).

Hieronder zijn de genomen stappen beschreven.

In **Stap 1** worden de beleidsmatige en technisch-inhoudelijke keuzes gemaakt.

In **Stap 2** worden bodemgegevens geschikt gemaakt voor verwerking tot een bodemkwaliteitskaart. Hier valt ook het bodemonderzoek onder om PFAS monsters in de grond te nemen.

In **Stap 3** wordt op basis van de beschikbare meetresultaten vastgesteld of de indeling in één deelgebieden juist is. Indien grote verschillen in waarnemingen zichtbaar zijn op geografisch niveau dient beoordeeld te worden of alsnog een indeling in meerdere zones noodzakelijk is.

In **Stap 4** worden de verschillende soorten gegevens, in samenhang geïnterpreteerd. Op basis hiervan wordt een rapport opgesteld waarin de totstandkoming van de bodemkwaliteitskaart wordt weergegeven en gemotiveerd.

In **Stap 5** wordt, op basis van de bodemkwaliteit in combinatie met het toetsingskader en beleid van het Tijdelijk handelingskader PFAS, de ontgravingskaart en toepassingseis geformuleerd.

2.2 Relaties eerder opgestelde bodemkwaliteitskaarten

Voor het opstellen en berekenen van de bodemkwaliteit en achtergrondwaarden is geen gebruik gemaakt van de bodemdata die gebruikt is voor de bestaande bodemkwaliteitskaart. Ditzelfde geldt voor de zonering van de bestaande bodemkwaliteitskaart. De wijze waarop PFAS zich in het gebied verspreid wijkt hiervan sterk af. Voor het bepalen van meetpunten waar bodemonsters zijn genomen, is voor een evenredige verdeling wel gebruik gemaakt van de eerder opgestelde zones.

De methodiek om verontreinigingszones vooraf te definiëren en met statistische kentallen de bodemkwaliteit te berekenen is gelijk aan de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Het onderzoeksprogramma dat hierop is gebaseerd sluit aan bij kennisdocument PFAS veldwerk en analyse dat is opgesteld door het Expertisecentrum PFAS in juli 2019.

Identificatie verdachte locaties

De zonering van de bestaande bodemkwaliteitskaart heeft voornamelijk plaatsgevonden op basis van bouwhistorie en -functies (bijvoorbeeld bedrijfsterreinen). Dit heeft een directe relatie met de aanwezigheid van (antropogene) verontreinigingen waarvoor deze kaart is opgesteld. De wijze waarop PFAS zich in het gebied verspreidt, wijkt hiervan sterk af. Verspreiding van PFAS vindt vooral plaats via atmosferische depositie (droge en natte neerslag van (stof)deeltjes en stoffen uit de atmosfeer). Uit een inventarisatie van vergunningen door de OD IJmond is op basis van historische bedrijfsinformatie is niet naar voren gekomen dat in het beheergebied bedrijfsmatig grootschalig met PFAS-houdende producten is gewerkt of dat uitstoot heeft plaatsgevonden.



Aanvullend heeft een inventarisatie plaatsgevonden van bedrijfsactiviteiten met een verdachte UBI (Uniforme Bronindeling). In de onderstaande tabel zijn deze verdachte bedrijfsactiviteiten met een grote kans op vrijkomen in het milieu geselecteerd. Aanvullend op onderstaande tabel zijn ook de brandweer-oefenplaatsen opgenomen omdat is gebleken dat blusschuim hoge concentraties aan PFAS bevat.

Tabel 2-1: Selectie verdachte locaties op basis van UBI's

Type locatie	Activiteit	Kans op vrijkomen in milieu	UBI codes	omschrijving
PFAS producerende industrie (Productie PFOS/PFOA, telomeren)				
Productie van gefluoreerde polymeren	Productie van o.a. PFOS, PFOA, telomeren en ander PFAS verbindingen	Groot	241; 24142	chemische grondstoffenfabriek; organische chemische grondstoffenfabriek
Verwerkende industrie				
Productie Teflon en andere gefluoreerde polymeren	PFOA/GenX gebruikt tijdens productie	Groot	241631	teflonfabriek
Verwerking van Teflon en andere gefluoreerde polymeren	PFOA/GenX mogelijk aanwezig in halffabricaat	Groot		
Galvanische industrie	Mist-surpressant (vernevelen, chroombaden), vooral in chroom verwerkende industrie (maar ook andere metalen)	Groot	285105; 285103	galvaniseerinrichting; verchrominrichting

Tot slot zijn recent uitgevoerde bodemonderzoeken beoordeeld op de aanwezigheid van PFAS. Omdat er nog weinig bodemonderzoeken beschikbaar zijn, is het verkrijgen van een duidelijk beeld lastig. De hoogst gemeten gehalten zijn op een overzichtskaart geplot. Wat opvalt is dat aan de kuststrook relatief hogere gehalten aan PFOS voorkomen. Mogelijk is sprake van het Sea-spray effect (zie paragraaf 3.3). Omdat de effecten hiervan nog onvoldoende zijn onderzocht en onduidelijk is in hoeverre verspreiding hiervan plaatsvindt in het beheergebied, is er voor gekozen om hier geen aparte zone voor te bepalen.

Duingebied

Het duingebied wordt gebruikt voor de winning van drinkwater en is tevens een natuurgebied. Omdat grondverzet en hergebruik veelal binnen het eigen duingebied plaatsvindt, is besloten om het duingebied voorlopig uit te sluiten van de bodemkwaliteitskaart. Indien meer onderzoek beschikbaar komt, zal het duingebied op termijn toegevoegd worden aan de bodemkwaliteitskaart.

Voor het bepalen van de locaties van de aanvullende veldwaarnemingen en analyses zijn de verdachte locaties op een kaart weergegeven. De boringen ten behoeve van het aanvullend veldwerk en laboratoriumonderzoek zijn zodanig bepaald dat deze voor een deel van de waarnemingen ook nabij (op een straal van ca. 200 meter) een potentieel verdachte locatie zijn geplaatst. Hierbij is rekening gehouden met o.a. de heersende windrichting. Doelstelling hierbij is om te bepalen of sprake is van beïnvloeding van bedrijfsactiviteiten op de diffuse bodemkwaliteit. Als dit aantoonbaar blijkt zal hiervoor een nieuwe bodemkwaliteitszone worden opgesteld. Vooralsnog is dit uit het uitgevoerde bodemonderzoek niet gebleken.

Indien grondverzet op basis van de bodemkwaliteitskaart aan de orde is dient altijd een vooronderzoek plaats te vinden ter plaatse van de herkomstlocatie. De bodemkwaliteitskaart richt zich op de algemene diffuse bodemkwaliteit in een gebied. Voor PFAS is veelal sprake van een diffuse (atmosferische) verspreiding. Omdat nog weinig informatie bekend is over het effect van Sea-spray, is dit vooraf geen bron geweest waarop de zonering is aangepast. Na het uitvoeren van het aanvullend veldwerk en de laboratoriumanalyses zal een nader beschouwing van de initiële zone-indeling worden uitgevoerd.

De kaart met deze potentiële locaties in combinatie met de locaties van de meetpunten zijn opgenomen in bijlage 2a. Voor het bepalen van de meetpunten is het deelgebied opgedeeld in 30 vakken, waarbij in ieder vak minimaal één grondboring is uitgevoerd. Hiermee wordt voldaan aan de eis van ruimtelijke verdeling van waarnemingen zoals beschreven in de richtlijn.

Bodemlagen

De methodiek om verontreinigingszones vooraf te definiëren en met statistische kentallen de bodemkwaliteit te berekenen is echter wel identiek aan de werkwijze uit de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten. Bij het vaststellen van de dieptetrajecten is gekozen om een onderscheid te maken in bovengrond (tot 0,5 m-maaiveld) en ondergrond (0,5-1,0 m-maaiveld).



Deze verdeling sluit aan bij het onderzoeksprogramma en het kennisdocument PFAS veldwerk en analyse dat is opgesteld door het Expertisecentrum PFAS in juli 2019. Uit dit onderzoeksprogramma is ook naar voren gekomen dat bodemlagen dieper dan 1,0 m-maaiveld veel niet verontreinigd zijn als de bovenliggende bodem niet sterk verontreinigd is met hoge PFAS-concentraties. Dit blijkt ook uit de statistische berekeningen van de lokale ACN. Daarom is de bodem onder 1,0 m-maaiveld niet aanvullend onderzocht.

Met de keuze om de bodemlagen in te delen per 0,5 meter wordt ook praktisch aangesloten bij de opbouw van de bestaande bodemkwaliteitskaarten waarbij ook een onderscheid wordt gemaakt in boven- en ondergrond.

2.3 Technisch-inhoudelijke onderbouwing

De technisch-inhoudelijke onderbouwing gaat in op de eisen waar een bodemkwaliteitskaart aan moet voldoen. In de richtlijn zijn de onderwerpen benoemd die essentieel worden geacht om de kwaliteit van het grondverzet te kunnen waarborgen. In de onderbouwing moeten dan ook op zijn minst deze onderwerpen worden behandeld. Voor deze kaart zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

1. het (deel van het) beheergebied waarvoor de bodemkwaliteitskaart wordt opgesteld;
2. het gebied waarvoor de bodemkwaliteitskaart wordt opgesteld;
3. de diepte en de te onderscheiden dieptetrajecten waarover de bodemkwaliteitskaart een uitspraak doet;
4. de stoffen die in de bodemkwaliteitskaart worden opgenomen;
5. verdachte, ernstig verontreinigde of uitgesloten locaties;
6. de kwaliteitseisen waaraan de bodemkwaliteitskaart en de zones moeten voldoen;
7. de statistische kentallen op basis waarvan de zones worden gekarakteriseerd;
8. in welk kader (generiek of gebiedsspecifiek) de kaart functioneert.

Ad 1) Voor het vaststellen van de begrenzing van het beheergebied is aangesloten bij de gemeentegrenzen van de 7 deelnemende gemeenten. Hierbij wordt opgemerkt dat het terrein van Tata-steel een eigen bodemkwaliteitskaart¹⁰ heeft opgesteld voor PFAS.

Ad 2) De keuze om uit te gaan van één zone of homogeen deelgebied komt overeen met de bevindingen uit het vooronderzoek (geen duidelijke historische bronlocaties). Dit wordt bij het inlezen van de databestanden en het plotten van concentraties op de kaart met regelmaat gecontroleerd. Pas na de bewerkingen en interpretatie van de waarnemingen uit het veld- en laboratoriumonderzoek, wordt in stap 3 (paragraaf 3.2) beoordeeld of de zone gesplitst moet worden.

Ad 3) Voor de dieptetrajecten is aangesloten op de bodemtrajecten van de bestaande bodemkwaliteitskaart waarbij een maximale diepte van 1,0 m-maaiveld geldt. Bodemlagen dieper dan 1,0 m-maaiveld zijn schoner dan de bovenliggende bodems. Met deze dieptetrajecten wordt ook aangesloten bij de uitgangspunten in het kennisdocument veldwerk en analyse van het Expertisecentrum. Dit is ook als uitgangspunt gehanteerd in de uitvraag. In paragraaf 2.2 is een onderbouwing gegeven waarom diepere bodemlagen niet zijn onderzocht.

Ad 4) Deze bodemkwaliteitskaart is opgesteld voor PFAS. Er is bij de statistische berekeningen onderscheid gemaakt in de stoffen PFOS, PFOA en overige PFAS (zoals PFBS, PFDA, PFDoA, PFHpA, PFHxA, PFHxS et cetera). Omdat er geen aanleiding is te verwachten dat GenX gebruikt is voor industriële toepassingen is deze PFAS niet meegenomen.

Ad 5) In de het beheergebied van de OD IJmond zijn geen bronlocaties op voorhand bekend waarbij PFAS op grote schaal is toegepast. Wel zijn er locaties aanwezig waarbij in het productieproces mogelijk (op kleine schaal) PFAS is toegepast. Bij het bepalen van de locaties van het aanvullend grondonderzoek rekening gehouden met de ligging van potentiële bronlocaties op basis van de UBI's (zie hoofdstuk 2.2).

Ad 6) De bodemkwaliteitskaart is opgesteld overeenkomstig de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten en het Wijzigingsblad van januari 2019. In dit wijzigingsblad en de voorgaande Wijzigingsbladen zijn specifieke uitgangspunten beschreven die gelden voor de stoffen PCB's, molybdeen en kobalt. Ook is gebruik gemaakt van de modeltekst voor lokaal beleid bij het toepassen van PFAS houdende grond voor gemeenten, Tauw, d.d. 10-01-2020, kenmerk 1248710-044 C04. Zo gelden afwijkende eisen voor het aantal waarnemingen en waarnemingen in zogenaamde snippers. Dit zijn solitaire zones die in een bodemkwaliteitskaart kunnen voorkomen. Voor het veldwerk en het laboratoriumonderzoek is aangesloten bij de eisen uit de protocollen voor bodemonderzoek en laboratoriumonderzoek.

¹⁰Actualisatie bodemkwaliteitskaart PFAS TAT Steel IJmuiden, Royal Haskoning DHV, ref. BG8796TPRP2001090912, d.d. 14-01-2020.



Ad 7) Voor de bepaling van een gebiedseigen bodemkwaliteit (ACN) en kwaliteit ontvangende bodem) is voor het standaard NEN pakket voor grond met ruim voldoende waarnemingen, het berekende gemiddelde de maat. Deze methodiek is ook voor PFAS gehanteerd waarbij rekening wordt gehouden met beperkte stofinformatie en aanwezige waarnemingen in de database. PFAS analyses worden pas sinds medio 2019 meegenomen in bodemonderzoeken.

Ad 8) De kwaliteit van de bodem die vrijkomt bij het ontgraven (de ontgravingskaart) is gebaseerd op de P80 (80 percentiel). Dit betekent dat 80% van de waarnemingen onder de berekende waarde van de ontgravingskaart zit. Deze waarde is ook gebruikt bij het bepalen van de kwaliteit van de ontgravingskaart in de regulier bodemkwaliteitskaart van Antea Group uit 2016.

De ACN is getoetst aan de normering uit het Tijdelijk handelingskader en de normering uit de provinciale beleidsregel.

Volgens het Besluit bodemkwaliteit mogen gemeenten lokale maximale waarden vaststellen voor stoffen binnen hun eigen beheergebied. Hiervoor geldt een 'als' en 'nooit'-grens. Dit geeft ruimte om grondverzet binnen de regels van het 'stand-still' principe toe te staan. In de notitie grondverzet PFAS OD IJmond worden de regels rondom het grondverzet verder toegelicht.

2.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 3 is beschreven hoe bij het opstellen van de bodemkwaliteitskaart met bovengenoemde eisen is omgegaan. Ook zijn hier de achtergrondwaarden van de bodemkwaliteitskaart beschreven. De feitelijke kaarten en toetsingen zijn toegelicht in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 is beschreven hoe is omgegaan met de vereisten rondom de betrouwbaarheid van de bodemkwaliteitskaart.

3 Verrichte werkzaamheden

3.1 Beheergebied

In deze rapportage is de bodemkwaliteit bepaald van het beheergebied van de 7 gemeenten die zijn gelegen in het werkgebied van de OD IJmond. Er zijn geen waarnemingen en analyses gebruikt van buiten dit beheergebied.



Figuur 1: Het beheergebied waarop de bodemkwaliteitskaart betrekking heeft (exclusief Haarlem).

3.2 Databewerking

Voor het opstellen van de achtergrondwaardenkaart is bodemonderzoek uitgevoerd in januari 2020. Hierbij is het beheergebied opgedeeld in 30 vakken en is in ieder vak één grondboringen geplaatst.



Hiermee is gezorgd dat waarnemingen evenredig verdeeld zijn over het beheergebied. De boringen zijn uitgevoerd tot een diepte van 1,0 m -maaiveld waarna bodemonsters uit de verschillende dieptetrajecten (tot 0,5 m-maaiveld en 0,5-1,0 m-maaiveld) zijn geanalyseerd op PFAS. De meetwaarden van dit onderzoek dienen als basis voor de statistische kentallen en toetsingen om de bodemkwaliteit voor PFAS vast te stellen.

Daarnaast zijn door de OD IJmond in de periode van januari tot maart 2020 verschillende bodemonderzoeken aangeleverd in xml formaat waarbij een analyse heeft plaatsgevonden op PFAS. Deze data geldt als een aanvulling op de verzamelde data in het veld om een zo betrouwbaar mogelijk beeld te verkrijgen. In totaal zijn 150 PFAS analyses meegenomen in de initiële berekeningen.

Voor de data-analyse is gebruik gemaakt van R (Team, R. C., d.d. 2013, R: A language and environment for statistical computing). Dit is een softwarepakket en programmeertaal ontwikkeld voor statistiek en data-analysedoelende.

3.3 Zonering

In samenspraak met de OD IJmond is er voor gekozen om het grondgebied van de gehele beheergebied als één bodemkwaliteitszone te definiëren. Het uitgangspunt hiervoor is dat het totale beheergebied op een uniforme wijze is belast met PFAS. Wel is onderscheid gemaakt tussen de boven- en ondergrond. Hier is duidelijk een andere bodemkwaliteit aanwezig. Om de analyses van de mengmonsters te kunnen toekennen aan de boven- of ondergrond, is uitgegaan van de gemiddelde diepte van de monsters. Hierbij is de volgende werkwijze gehanteerd:

- Wanneer de gemiddelde diepte van de bemonsterde laag tussen 0,0 en 0,5 m-maaiveld ligt, wordt dit als bovengrond beschouwd (bijvoorbeeld in het geval van een bemonsterde laag uit het traject 0,2-0,7 m-maaiveld: de gemiddelde diepte is dan 0,45 m -maaiveld)
- Voor de ondergrond geldt dat de gemiddelde diepte van het bemonsterde traject groter moet zijn dan 0,5 m-maaiveld en kleiner dan of gelijk aan 1,0 m-maaiveld.

3.4 Uitgesloten gebieden/zones

Gebieden die onvoldoende waarnemingen hebben om te voldoen aan de eisen van de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten of anderszins worden uitgesloten van de kaart zijn hieronder opgesomd met reden. Voor deze gebieden kan de bodemkwaliteitskaart niet dienen als een bewijsmiddel voor het aantonen van de bodemkwaliteit bij grondverzet. Er zal dan altijd een vooronderzoek volgens de NEN 5725 en NEN5717 moeten plaatsvinden of bepaling van de kwaliteit door uitvoering van een bodemonderzoek of partijkeuring.

Verdachte en verontreinigde locaties

Op voorhand zijn bronlocaties en gevallen van ernstige bodemverontreinigingen uitgesloten. Hierbij is rekening gehouden met het bepalen van de locaties van de boringen van het uitgevoerde bodemonderzoek.

Tatasteel IJmuiden

Tatasteel heeft voor haar terrein in IJmuiden een eigen bodemkwaliteitskaart voor PFAS laten opstellen. Derhalve wordt het bedrijfsterrein beschouwd als een uitgesloten zone in deze bodemkwaliteitskaart.

Noordzeestrand strook

Het is opvallend dat in een kuststrook die direct grenst aan het Noordzeestrand veel hogere waarden aan PFOS in de grond worden aangetoond. Enkele hoge waarden zijn dan ook als extreem beschouwd en verwijderd uit de dataset (zie paragraaf 5.2). Het gaat hier om een overgangszone waarvoor de exacte afbakening van deze strook de komende periode verder bepaald wordt als meer waarnemingen beschikbaar komen. Vooralnog wordt een buffer van 50 meter na de laatste duin of de grens tussen het strand en het openbaar gebied (boulevard) gezien als een uitgesloten gebied. De bodemkwaliteitskaart geldt hier niet als een wettig bewijsmiddel. Omdat de Noordzee en het daar aangrenzende strand onderdeel uitmaakt van het beheergebied van Rijkswaterstaat, valt een groot deel buiten het formele beheergebied van de deelnemende gemeenten en het werkgebied van de OD IJmond.

Duingebied

Vooralnog wordt het duingebied gelegen in het beheergebied van de deelnemende gemeenten gezien als een uitgesloten zone. Mogelijk is sprake van een effect dat 'Global Sea Spray'¹¹ wordt genoemd. Hier wordt wereldwijd onderzoek naar gedaan (zie toelichting in paragraaf 5.2.). Daarbij komt dat het aantal waarnemingen in het gebied beperkt is waardoor het bepalen van het betrouwbare achtergrond-

11) <https://cen.acs.org/environment/atmospheric-chemistry/Study-suggests-sea-spray-plays/97/i13>.



concentratie en bodemkwaliteit niet mogelijk is. Een groot deel van het gebied wordt gebruikt voor de winning van drinkwater (grondwaterwin en –beschermingszone).

Opgemerkt wordt dat uit het recent opgestelde rapport voor de bepaling van PFAS in Noord-Holland (Bepaling achtergrondconcentratieniveau PFAS in Noord-Holland, Sweco, projectnr. 366019, d.d. 13-11-2019) blijkt dat sprake is van hogere concentraties aan PFAS ter plaatse van de Noordzeekust.

Aanvullend onderzoek nabij de Noordzeekust moet uitwijzen of en in hoeverre het fenomeen 'Global Sea Spray' van invloed is op de mate van diffuse verontreiniging met PFAS en meer specifiek PFOS.

3.5 Rapportagegrens

Voor het omgaan met waarden "kleiner dan de rapportagegrens" wordt aangesloten bij de methode zoals beschreven in de Regeling bodemkwaliteit en de Circulaire bodemsanering 2013.

'Wanneer het gehalte van een parameter beneden de voorgeschreven rapportagegrens van de AS3000 of AP04 ligt, mag er voor de betreffende parameter van worden uitgegaan dat wordt voldaan aan de achtergrondwaarde. Indien het laboratorium een waarde '< een verhoogde rapportagegrens' aangeeft, dan dient de desbetreffende verhoogde rapportagegrens te worden vermenigvuldigd met 0,7. De hiermee verkregen rekenwaarde moet vervolgens worden getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarden.'

Bij het genereren van de gemiddelden en diverse percentielwaarden zijn voor alle parameters de 'kleiner dan rapportagegrens'-waarden vermenigvuldigd met een factor 0,7. De hierbij verkregen rekenwaarde is vervolgens getoetst aan de normering opgesteld door het RIVM en het Tijdelijk Handelingskader PFAS.

3.6 Omgaan met mengmonsters

Omdat bij regulier bodemonderzoek vaak gebruik wordt gemaakt van mengmonsters komen in de aangeleverde dataset veel dubbele resultaten voor. Dit is niet het geval voor de gegevens die zijn verzameld in het veld voor dit project. Als een gevolg hiervan zullen, bij een analyse van de dataset, mengmonsters zwaarder wegen op het eindresultaat. Om te voorkomen dat mengmonsters zwaarder wegen, wordt van elk mengmonster één deelmonster gebruikt voor de data-analyse.

3.7 Keuze voor rekenkundig gemiddelde

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft voor dat voor de bepaling van de actuele bodemkwaliteit het rekenkundig gemiddelde gehanteerd kan worden. De OD IJmond heeft gekozen om het rekenkundig gemiddelde als regionale achtergrondwaarde te hanteren voor de kwaliteit van de ontvangende bodem.

3.8 Bodemcorrectie

In het tijdelijke handelingskader voor PFAS wordt benoemd dat tot 10% organische stof geen bodemtypecorrectie uitgevoerd hoeft te worden. Dit komt overeen met de systematiek die momenteel wordt gebruikt bij het toetsen van Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's). Voor een klein deel van de aanvullend aangeleverde data bleek dat geen analyse van organische stof heeft plaatsgevonden. Voor deze metingen is als uitgangspunt gehanteerd de keuze; het organisch-stof-gehalte kleiner dan 10% is. Reden hiervoor is dat de organische-stof-gehalten van de verzamelde gegevens in het uitgevoerde bodemonderzoek voornamelijk beneden de 10% ligt.

3.9 Statistische kengetallen

De opgeschoonde tabellen met meetwaarden zijn gekoppeld aan de gedefinieerde boven- of ondergrond. Daarna zijn per bodemlaag de (statistische) kengetallen gegenereerd:

- het aantal waarnemingen;
- de gemiddelde gehalten/concentratie per parameter;
- de minimale en maximale gemeten gehalten;
- diverse percentielwaarden (P5, P50, P80, P90, P95);

Het vergelijken van percentielwaarden levert informatie op over de betrouwbaarheid van de bodemkwaliteit binnen een zone. Zo geeft bijvoorbeeld de P95 de waarde aan waar 95% van de waarnemingen onder ligt en 5% van de waarnemingen boven ligt.

- boven- en ondergrens van het 80% betrouwbaarheidsinterval rond het gemiddelde;
- heterogeniteitstoets;
- variatiecoëfficiënt.



3.10 Achtergrondconcentratie PFAS in grond

In het tijdelijk handelingskader zijn toepassingsnormeringen in relatie tot bodemfunctieklasse opgesteld voor PFOS, PFOA en overige PFAS. Daarnaast beschikt de provincie Noord-Holland over een provinciale beleidsregel die stelt wanneer formeel sprake is van een bodemverontreiniging. Deze beleidsregel is van toepassing op alle locaties binnen het grondgebied van de provincie Noord-Holland, waar zich in de landbodem een nieuwe bodemverontreiniging dan wel een historische bodemverontreiniging met PFAS bevindt, en met betrekking tot welke Gedeputeerde Staten bevoegd gezag in de zin van de Wet zijn.

Deze normeringen zijn in de onderstaande tabel samengevat. De statistische kengetallen zijn getoetst aan de onderstaande gehalten.

Tabel 3-1: Toepassingsnormen voor het toepassen van grond op de landbodem boven grondwaterniveau en grondwaterbeschermingsgebieden (in µg/kg d.s.)

Functieklasse in de zin van het Besluit bodemkwaliteit	PFOS	PFOA	Overige PFAS
<i>Tijdelijk handelingskader¹</i>			
Landbouw / natuur	0,9	0,8	0,8
Wonen	3,0	7,0	3,0
Industrie	3,0	7,0	3,0
<i>Beleidsregel provincie Noord-Holland²</i>			
Geen sprake van een bodemverontreiniging	< 1,5	< 1,7	<1,5

¹ Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, kenmerk IENW/BSK-2019/131399, 8 juli 2019; geactualiseerd 29 november 2019.

² Beleidsregel van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Holland houdende regels omtrent de Beleidsregel PFAS Noord-Holland 2019, kenmerk: 1309449/1316340, 19 november 2019, in werking getreden: 21 november 2019.

Op basis van de statistische kentallen zijn achtergrondwaarden bepaald voor de bodemkwaliteit in het beheergebied. In de onderstaande tabel zijn de meest voorkomende statistische kentallen die gebruikt worden voor het bepalen van de actuele bodemkwaliteit opgenomen.

Tabel 3-2: Samenvatting percentielen (in µg/kg d.s.)

Parameter	Max. gehalte	Gemiddelde	P80	P90	P95
<i>Bovengrond</i>					
PFOA (som)	2,5	0,6	0,9	1,3	1,6
PFOS (som)	4,9	1,4	2,6	3,1	3,5
Overige PFAS*	0,8	0,1	0,2	0,2	0,3
<i>Ondergrond</i>					
PFOA (som)	1,1	0,3	0,5	0,7	0,7
PFOS (som)	4,8	0,5	0,6	1,2	1,9
Overige PFAS*	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1

* : Op basis van de hoogste gehalten van de overige PFAS.

De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten schrijft voor hoe de bepaling van de actuele bodemkwaliteit en de ontvangende bodem bepaald kunnen worden. Voor de bodemkwaliteitskaart worden hiervoor de onderstaande rekenkundige waarden genomen;

- Voor de bepaling van de kwaliteit van de ontvangende bodem (ACN) wordt het rekenkundig gemiddelde genomen;
- Voor de bepaling van de kwaliteit van de te ontgraven bodem (ontgravingskaart) wordt de P80 gehanteerd.

De uitkomsten van de berekende achtergrondconcentraties voor PFAS in de grond zijn weergegeven in tabel 3.3. Hierbij is onderscheid gemaakt in bovengrond (0-0,5 m -maaiveld) en ondergrond (0,5-1,0 m -maaiveld).



Tabel 3-3: Berekende kwaliteit van de ontvangende bodem (ACN) PFAS in de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv) en ondergrond (0,5 - 2,0 m-mv) in µg/kg d.s. getoetst aan de normen van het Tijdelijke handelingskader PFAS (29-11-2019)

Zone	PFOS	PFOA	Overige PFAS
<i>Tijdelijk handelingskader¹</i>			
1 - Bovengrond	1,4	0,6	0,1
2 - Ondergrond	0,5	0,3	0,1
<i>Beleidsregel provincie Noord-Holland²</i>			
1 - Bovengrond	1,4	0,6	0,1
2 - Ondergrond	0,8	0,3	0,1

Voldoet aan de maximale waarde voor Landbouw / Natuur
 Voldoet aan de maximale waarde voor Wonen / Industrie
 Voldoet aan de beoordelingskader als 'niet verontreinigd' volgens de provinciale beleidsregel

¹ Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, kenmerk IENW/BSK-2019/131399, 8 juli 2019; geactualiseerd 29 november 2019.

² Beleidsregel van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Holland houdende regels omtrent de Beleidsregel PFAS Noord-Holland 2019, kenmerk: 1309449/1316340, 19 november 2019, in werking getreden: 21 november 2019.

Uit de vergelijking van bovenstaande tabel met de door RIVM afgeleide risicogrenzen voor PFAS-verbindingen blijkt dat bij de berekende achtergrondwaarden voor de bovengrond wordt voldaan aan de categorie Wonen/Industrie op basis van PFOS. In de ondergrond voldoen de berekende achtergrondwaarden aan de categorie Landbouw/Natuur.

Uit de vergelijking van bovenstaande tabel met de provinciale beleidsregel blijkt dat er geen sprake is van een verontreinigde bodem voor PFAS. De kwaliteit van de ontvangende bodem blijft onder de vastgestelde grenswaarden waarop een locatie als verontreinigd wordt beschouwd.

De kwaliteit van de te ontgraven bodem (ontgravingskaart) is opgenomen in Tabel 3.4. De kwaliteit

Tabel 3-4: Berekende kwaliteit van de te ontgraven bodem (P80) voor PFAS in de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv) en ondergrond (0,5 - 2,0 m-mv) in µg/kg d.s. getoetst aan de normen van het Tijdelijke handelingskader PFAS (29-11-2019)

Zone	PFOS (P80)	PFOA (P80)	Overige PFAS (P80)
<i>Tijdelijk handelingskader¹</i>			
1 - Bovengrond	2,6	0,9	0,1
2 - Ondergrond	0,6	0,5	0,1

Voldoet aan de maximale waarde voor Landbouw / Natuur
 Voldoet aan de maximale waarde voor Wonen / Industrie

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de voor zowel PFOS als PFOA in de bovengrond sprake is van een kwaliteitsklasse Wonen/Industrie. Voor PFOA gaat het om een geringe overschrijding ten opzichte van de kwaliteitsklasse Landbouw/natuur.

De kwaliteit van de te ontgraven grond in de ondergrond (0,5-1,0 m-maaiveld) wordt voor PFAS (zowel PFOS als PFOA) geclassificeerd als Landbouw/natuur. Hierbij wordt ook verwacht dat de onderliggende bodem niet sterker is verontreinigd dan het bovenliggende traject.

3.11 Lokale maximale waarden

Op grondverzet zoveel mogelijk te faciliteren staat het Besluit bodemkwaliteit gemeenten te om lokale maximale waarden (LMW's) voor PFAS-verbindingen in hun beheergebied vast te stellen. Deze LMW's worden gebruikt als maximale toepassingsnorm bij het hergebruik van partijen grond/baggerspecie op landbodem waarbij de kaart als bewijsmiddel geldt.



Om optimaal grondverzet te kunnen plegen wordt de berekende P80 als LMW aangehouden. Daar waar de berekende P80 voor PFAS lager is dan de concentraties uit de provinciale beleidsregel wordt deze laatste als LMW gehanteerd.

In de onderstaande tabel zijn deze waarden opgenomen. Het gebruik van de LMW's voor grondverzet is nader toegelicht in de Notitie grondverzet. Deze notitie dient als een erratum van de Nota bodembeheer.

Tabel 3-4: Lokale maximale waarde PFAS in de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv) en ondergrond (0,5 - 2,0 m-mv) in µg/kg d.s . boven grondwatervniveau.

Zone	PFOS	PFOA	Overige PFAS
1 - Bovengrond	2,6	1,7	1,5
2 - Ondergrond	1,5	1,7	1,5

Deze keuze wordt onderbouwd door:

- het faciliteren van optimaal grondverzet binnen het beheergebied. Hierbij kan uitkomende grond toegepast worden binnen het eigen beheergebied. Op basis van beoordeling van de ACN zouden partijen uitkomende grond niet zondermeer toegepast kunnen worden. Dit leidt tot stagnatie van hergebruik van grond/bagger;
- Een borging dat voorafgaand aan feitelijk toepassing van partijen grond/bagger altijd een vooronderzoek uitgevoerd moet worden om uit te sluiten dat het om verdachte locaties gaat;
- Aansluiting bij de provinciale normering uit de beleidsregel zorgt voor een uniforme beoordeling;
- De LMW's gelden alleen bij hergebruik binnen het eigen beheergebied zodat het beginsel van stand-still gewaarborgd blijft.

4 Bodemkwaliteitskaarten PFAS

Op basis van de berekende achtergrondwaarden voor PFAS is de kwaliteitsklasse bepaald. Om grondverzet te faciliteren wordt gebruik gemaakt van bodemkwaliteitskaarten, zijnde een toepassingskaart en ontgravingskaart. I

De ontgravingskaart geeft de kwaliteit aan van een uitkomende partij grond gebaseerd op de P80. Dit komt overeen met de bepaling van de bestaande bodemkwaliteitskaart.

Voor de toepassing van partijen grond binnen het bodembeheergebied van de 7 gemeenten geldt de gebiedsspecifieke toepassingskaart met daarin de LMW's. Voor grond die afkomstig is van buiten het beheergebied gelden de regels uit de Notitie grondverzet die als erratum aan de Nota bodembeheer is toegevoegd.

Het kaartmateriaal dat bij dit rapport hoort, is onderstaand benoemd, te weten:

- I. Kaart met ligging meetpunten en verdachte locaties, tekeningnr. 0458873.100-OM;
- II. Ontgravingskaarten voor de bovengrond getoetst aan het generieke beleid op basis van het rekenkundig gemiddelde, tekeningnrs:
 - a. 0458873.100-OBG-PFOS;
 - b. 0458873.100-OBG-PFAS;
- III. Ontgravingskaart voor de ondergrond, tekeningnr 0458873.100-OOG-PFAS;
- IV. Gebiedsspecifieke toepassingskaart bovengrond, tekeningnr. 0458873.100-BG-GS;
- V. Gebiedsspecifieke toepassingskaart ondergrond, tekeningnummer 0458873.100-OG- GS;

4.1 Kaart met meetpunten en verdachte locaties

Op deze kaart zijn de meetpunten en verdachte locaties opgenomen. Op deze punten zijn zowel van de boven- als ondergrond monsters verzameld. In totaal zijn minimaal 74 waarnemingen per bodemlaag gebruikt. Voorafgaand aan een toepassing van een partij grond dient de toepasser een vooronderzoek (NEN 5721) uit te voeren om te voorkomen dat partijen grond ontgraven worden op verdachte/verontreinigde locaties. De in deze lijst opgenomen (voormalige) bedrijfslocaties zijn afkomstig van de gemeentelijke UBI (Uniforme BronIndeling) lijst. Het vooronderzoek borgt dat ook recente bedrijfsactiviteiten beoordeeld worden bij mogelijke verdachtmaking.

4.2 Ontgravingskaarten

Voor de bovengrond zijn voor PFOS en overige PFAS (inclusief PFOA) separate ontgravingskaarten opgesteld. Voor de ondergrond zijn geen separate ontgravingskaarten opgesteld. De ontgravingskaarten



zijn opgesteld op basis van het rekenkundig gemiddelde getoetst aan het Tijdelijk handelingskader. De kaarten zijn opgesteld voor bovengrond (0,0 – 0,5 m -maaiveld) en voor ondergrond (0,5 – 1,0 m - maaiveld). In deze kaarten is de kwaliteitsklasse van de bodem opgenomen. De kaarten kunnen gebruikt worden om de kwaliteit van een partij uitkomende grond te classificeren of de gebiedskwaliteit te bepalen.

4.3 Toepassingskaart

Een toepassingskaart wordt opgesteld op basis van de lokale maximale waarden (LMW's). Deze kaarten gelden voor gebruik binnen het eigen beheergebied. De onderbouwing voor gebruik van de LMW's is opgenomen in hoofdstuk 3.11.

5 Betrouwbaarheid achtergrondwaardenkaart

Om de betrouwbaarheid van een bodemkwaliteitskaart en de achtergrondwaarden te kunnen aantonen, moeten volgens de Richtlijn enkele controles worden uitgevoerd. Deze controles zijn in dit hoofdstuk beschreven.

De richtlijn bodemkwaliteitskaarten stelt als minimale eis dat per te onderscheiden bodemlaag:

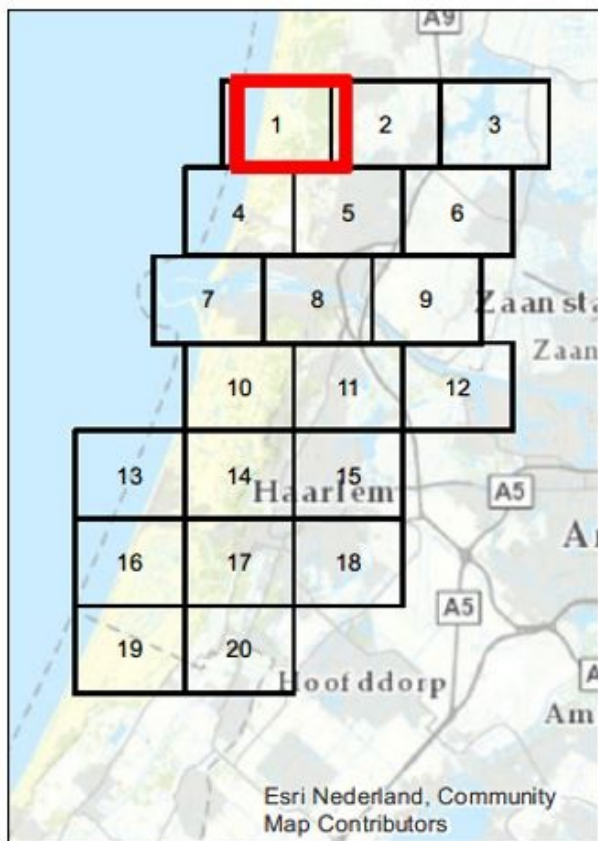
- voor het beheergebied voor alle stoffen ten minste 30 (voor PFAS) waarnemingen beschikbaar zijn;
- de waarnemingen ruimtelijk voldoende verspreid zijn over het deelgebied;
- voor elk niet-aaneengesloten deel van een deelgebied tenminste 3 waarnemingen beschikbaar zijn.

Het beleidsmatige uitgangspunt voor het bepalen van het minimaal aantal waarnemingen is dat de kans op het hergebruik van een partij ernstig verontreinigde grond kleiner dient te zijn dan 5%. We noemen dit het 5%-criterium. Het minimumaantal waarnemingen uit de richtlijn bodemkwaliteitskaarten is gebaseerd op de situatie waarbij sprake is van een 'milde' bewijslast. Reeds bij een dergelijk beperkt aantal waarnemingen is er al een grote kans dat een zone waarvoor minder dan 5% -de kwaliteitsklasse industrie overschrijdt ook daadwerkelijk als dusdanig wordt gekwalificeerd.

Uit de statistische kentallen blijkt dat er voor zowel de boven- als de ondergrond voor elke individuele PFAS uit het stoffenpakket ruim voldoende (> 70) waarnemingen beschikbaar zijn.

5.1 Ruimtelijke verdeling aantal meetpunten

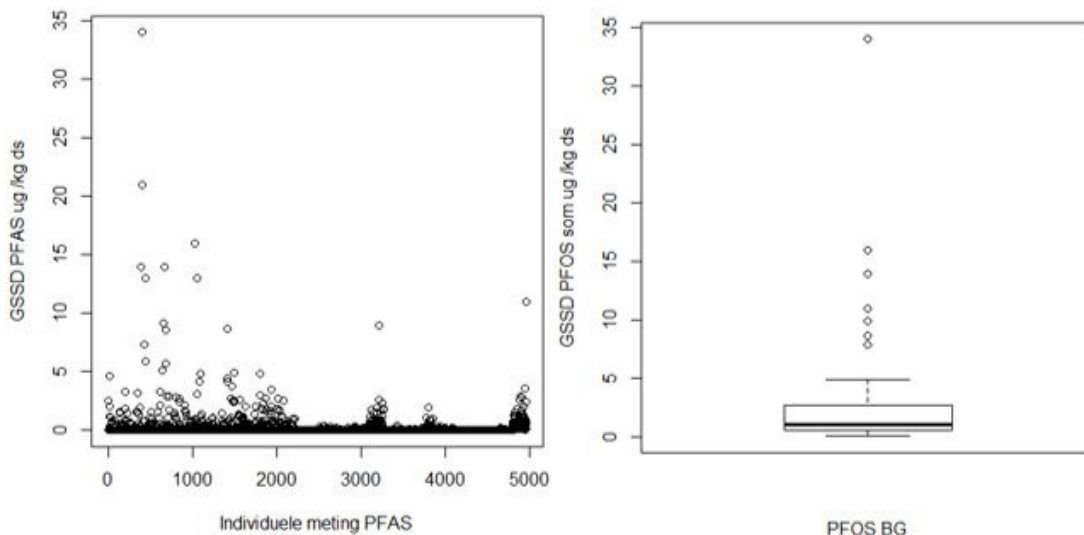
Een voorwaarde bij het opstellen van een bodemkwaliteitskaart is dat, voor het verkrijgen van een betrouwbaar beeld van de bodemkwaliteit, de waarnemingen voldoende ruimtelijk verspreid binnen de zone moeten liggen. Om dit te kunnen toetsen schrijft de richtlijn voor dat een zone in gelijke vakken moet worden ingedeeld en dat in ten minste ieder vak een waarneming moeten liggen. Voor het aanvullend onderzoek is het beheergebied opgedeeld in 20 gelijke vakken waarbij in ieder vak minimaal 2 waarnemingen aanwezig zijn (zie figuur 2).



Figuur 2: verdeling waarnemingen

5.2 Uitbijters

Om een betrouwbaar beeld te krijgen van de zonekwaliteit is tevens gekeken naar de gemeten gehalten ten opzichte van elkaar. Wanneer waarden worden aangetroffen die sterk "afwijkend" zijn voor het deelgebied, dient de vraag te worden gesteld of het gehalte een representatief beeld van de achtergrondconcentratie geeft. Derhalve zijn alle gemeten PFAS-waarden gevisualiseerd in het onderstaande figuur.



Figuur 2: Links een scatterplot met de gestandaardiseerde waarden in $\mu\text{g} / \text{kg} \text{ d.s.}$ per individuele gemeten PFAS (totaal bijna 5.000 stoffen in de dataset). Rechts een boxplot van alles gestandaardiseerde waarden PFOS in $\mu\text{g} / \text{kg} \text{ d.s.}$ in de bovengrond.

Uit de scatterplot van figuur 2 valt af te lezen dat er een aantal uitbijters in de dataset aanwezig zijn (4 boringen met waarnemingen in bovengrond en/of ondergrond) Dit betreffend voornamelijk gehalten aan PFOS, zo blijkt uit de boxplot. Uit onderzoek is gebleken dat deze waarden voornamelijk gehalten



aan PFOS betreffen uit meetpunten en onderzoeken langs de kustzone en ter plaatse van een voormalige bollenkwekerij (B-2002).

Aanvullend is gekeken naar een mogelijke bron voor deze verhoogde gehalten aan PFOS. Hieruit zijn gegevens naar voren gekomen die er op wijzen dat mogelijk Sea-Spray¹² een verklarende factor kan zijn voor deze verhoogde gehalten langs de kustzone. Dit patroon van hoge gehalten aan PFOS aan de kust werd ook waargenomen in het onderzoek van Sweco, Bepaling achtergrondconcentratieniveau PFAS in Noord-Holland uitgevoerd (Kenmerk SWNL0249929/2 Datum: 13-11-2019). Ter plaatse van de voormalige bollenkwekerij is in de jaren '90 een woonwijk gerealiseerd. Mogelijk is er een relatie met het gebruik van bestrijdingsmiddelen in die tijd. Aanvullend (dossier)onderzoek door de OD IJmond heeft niets opgeleverd.

Om een eventuele uitbijter te kunnen uitsluiten moet dit met een gegronde reden. Aangezien er een verband lijkt te zijn met verhoogde gehalten en de kustzone, welke mogelijk verklaard kan worden door Sea-spray als potentiële bron en het feit dat dit patroon ook is waargenomen in het onderzoek van Sweco, is er voor gekozen om de uitbijters uit te sluiten van de dataset. Dit geldt ook voor de waarneming in de woonwijk waar de voormalige bollenkwekerij heeft gestaan.

In tabel 5-1 zijn de waarnemingen die uit de dataset verwijderd zijn opgenomen. Het gaat in totaal om 17 analyses uit 4 verschillende boringen.

Tabel 5-1: Geselecteerde uitbijters PFAS

Monsternr	Code	Component	Eenheid	Waarde	Org-stof	Bo-dem-laag	Reden
1302-1	6040	som PFOS	µg/kg ds	34	-0,7	BG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1302-1	5518	perfluorooctaansulfonaat (PFOS ver.)	µg/kg ds	21	-0,7	BG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1302-1	4445	perfluorooctaansulfonaat (PFOS lin.)	µg/kg ds	14	-0,7	BG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1302-2	5518	perfluorooctaansulfonaat (PFOS ver.)	µg/kg ds	5,9	-0,7	OG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1302-2	4445	perfluorooctaansulfonaat (PFOS lin.)	µg/kg ds	7,3	-0,7	OG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1302-2	6040	som lineair en vertakt perfluorooctylsulfonaat	µg/kg ds	13	-0,7	OG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1601-1	6040	som lineair en vertakt perfluorooctylsulfonaat	µg/kg ds	14	-0,7	BG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1601-1	5518	perfluorooctaansulfonaat (PFOS ver.)	µg/kg ds	9,2	-0,7	BG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1601-1	4445	perfluorooctaansulfonaat (PFOS lin.)	µg/kg ds	5,1	-0,7	BG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1601-2	5518	perfluorooctaansulfonaat (PFOS ver.)	µg/kg ds	5,7	-0,7	OG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1601-2	4445	perfluorooctaansulfonaat (PFOS lin.)	µg/kg ds	2,9	-0,7	OG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
1601-2	6040	som lineair en vertakt perfluorooctylsulfonaat	µg/kg ds	8,6	-0,7	OG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
2002-1	6040	som lineair en vertakt perfluorooctylsulfonaat	µg/kg ds	16	4	BG	Geen bron vooraf bekend -> wel een voormalige bloembollen kwekerij
2002-1	5518	perfluorooctaansulfonaat (PFOS ver.)	µg/kg ds	3,1	4	BG	Geen bron vooraf bekend -> wel een voormalige bloembollen kwekerij

12) Johansson, J. H., Salter, M. E., Navarro, J. A., Leck, C., Nilsson, E. D., & Cousins, I. T. (2019). Global transport of perfluoroalkyl acids via sea spray aerosol. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 21(4), 635-649.



2002-1	4445	perfluorooctaansulfonaat (PFOS lin.)	µg/kg ds	13	4	BG	Geen bron vooraf bekend -> wel een voormalige bloembollen kwekerij
401-1	6040	som lineair en vertakt perfluorooctylsulfonaat	µg/kg ds	8,7	1,8	BG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
401-1	5518	perfluorooctaansulfonaat (PFOS ver.)	µg/kg ds	4,2	1,8	BG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray
401-1	4445	perfluorooctaansulfonaat (PFOS lin.)	µg/kg ds	4,5	1,8	BG	Dicht op de kust -> mogelijk beïnvloed door seaspray

5.3 Heterogeniteit

Een bodemkwaliteitskaart wordt gebaseerd op groot aantal gemeten gehalten binnen een ruimtelijke eenheid. Is binnen een ruimtelijke eenheid echter sprake van sterke heterogeniteit (= mate van spreiding in de gemeten gehalten ten opzichte van de normwaarden) dan kan de berekende bodemkwaliteit een vertekend beeld geven. Bij hoge mate van heterogeniteit dient een zone mogelijk opgesplitst te worden in meerdere zones met een eigen bodemkwaliteit. Met een beoordeling op de heterogeniteit wordt een betrouwbare uitspraak gegeven over de bodemkwaliteit binnen de ruimtelijke eenheid. Om voor de zones na te kunnen gaan hoe het met de heterogeniteit is gesteld, is gebruik gemaakt van een berekening die is beschreven in het boekje 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' van TNO/Deltares (destijds opgesteld in opdracht van Bodem+). Dit in verband met gebrek aan een andere (landelijk) geldende toets. In dit boekje wordt voorgesteld om de heterogeniteit te bepalen door het verschil tussen twee percentielwaarden (de P5 en P95; de kop en de staart van de verdeling) te delen door een referentiewaarde van de normen (maximale waarde 'industrie' minus de achtergrondwaarde):

$$\frac{P95-P5}{\text{industrie} - \text{AW2000}}$$

De uitkomst van deze vergelijking levert een factor op die de mate van heterogeniteit weergeeft:

- bij waarden kleiner dan 0,2: er is sprake van weinig heterogeniteit
- bij waarden tussen 0,2 en 0,5: er is sprake van beperkte heterogeniteit
- bij waarden tussen 0,5 en 0,7: er is sprake van heterogeniteit
- bij waarden groter dan 0,7: er is sprake van sterke heterogeniteit

Het resultaat van deze 'heterogeniteitstoets' maakt deel uit van het overzicht met statistische kentallen in bijlage 2. Op basis van de uitkomsten van deze toets kan worden geconcludeerd dat is er enkel sprake is van sterke heterogeniteit voor PFOS in zowel de boven- als de ondergrond.

Deze heterogeniteit voor PFOS is niet geheel onverwacht aangezien er redelijk wat waarnemingen over een groot bereik van meetwaarden zijn gedaan. Een verklaring kan zijn dat er nog uitbijters in de dataset aanwezig zijn die zorgen voor het heterogene karakter. Op dit moment zijn er echter geen gegronde redenen om meer metingen uit te sluiten van de dataset.

Voor de overige PFAS is sprake van beperkte tot geen heterogeniteit. Daarnaast zijn er ruim voldoende meetpunten in de dataset aanwezig (> 70 per bodemlaag) waardoor een betrouwbaar beeld is ontstaan. Aan de hand van een toetsingskaarten is beoordeeld of de bestaande zone-indeling gesplitst kan worden. Er blijft echter een meer diffuus beeld bij de verspreiding van PFOS bestaan zonder een duidelijke toekenning aan bijv. functies (landbouw, wonen of industrie). Gezien de geringe heterogeniteit van de overige PFAS en het aantal meetpunten wordt op dit moment geen aanleiding gezien om nieuwe zones te differentiëren. Het uitgangspunt dat sprake is van één deelgebied en beheergebied voor PFAS wordt hiermee onderschreven. Wel is het duingebied uitgesloten omdat hier weinig waarnemingen beschikbaar zijn en er sprake is van een gevoelige bodemfunctie (natuurwaarden en drinkwaterwinning). Ook de kustzone is na de beoordeling van de waarnemingen en statistieken uitgesloten van de bodemkwaliteitskaart.

Bijlage 1 Statistische kengetallen

Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: bovengrond

kwaliteit: Wonen/Industrie

stof	4.						4.						4.			
	n	P5	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	var.co.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluoroctaanzuur (PFOA lin.)	79	0,07	0,40	0,80	1,15	1,51	2,40	0,52	0,47	1,11	0,53	0,51	0,8	7	7	0,23
perfluoroctaansulfonaat (PFOS lin.)	74	0,09	0,53	1,64	1,97	2,40	2,99	0,85	0,78	1,09	0,86	0,84	0,9	3	3	1,10
perfluoroctaanzuur (PFOA ver.)	79	0,03	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,03	3,05	0,08	0,08	0,8	7	7	0,01
perfluoroctaansulfonaat (PFOS ver.)	74	0,10	0,30	1,00	1,40	1,69	2,50	0,56	1	0,98	0,57	0,55	0,9	3	3	0,76
som lineair en vertakt perfluoroctaanzuur	79	0,10	0,50	0,90	1,25	1,60	2,50	0,60	0	1,26	0,60	0,59	0,8	7	7	0,24
som lineair en vertakt perfluoroctaansulfonaat	74	0,20	0,90	2,64	3,11	3,53	4,90	1,42	1	1,16	1,44	1,39	0,9	3	3	1,59
perfluor-1-butansulfonaat (lineair)	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,30	0,07	0,03	2,81	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorbutaanzuur	79	0,07	0,07	0,20	0,20	0,30	0,40	0,12	0	1,51	0,12	0,11	0,8	3	3	0,10
perfluordecanezuur	79	0,07	0,07	0,08	0,20	0,20	0,80	0,10	0	0,95	0,11	0,10	0,8	3	3	0,06
perfluordecanezuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,10	0,07	0,00	18,54	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorheptanezuur	79	0,07	0,07	0,07	0,10	0,11	0,21	0,08	0	2,68	0,08	0,08	0,8	3	3	0,02
perfluorhexanezuur	79	0,07	0,07	0,07	0,10	0,11	0,21	0,08	0	2,66	0,08	0,08	0,8	3	3	0,02
perfluoronaanzuur	79	0,07	0,07	0,11	0,20	0,20	0,40	0,10	0	1,54	0,10	0,10	0,8	3	3	0,06

Legenda

Klommen	waarschijnlijkheid	klasse
stof	waarschijnlijkheid	klasse
n	50e percentiel	klasse
P5	50e percentiel	klasse
P50	50e percentiel	klasse
P80	80e percentiel	klasse
P90	90e percentiel	klasse
P95	95e percentiel	klasse
max.	maximum	klasse
gem.	gemiddelde	klasse
std. dev.	standaarddeviatie	klasse
var.co.	variatiecoëfficiënt	klasse
px.80+	bovengrens betrouwbaarheid van 80% rond het gemiddelde	klasse
px.80-	ondergrens betrouwbaarheid van 80% rond het gemiddelde	klasse
achtergrondwaarde	achtergrondwaarde	klasse
wonen	maximale waarde kwaliteitklasse wonen	klasse
industrie	maximale waarde kwaliteitklasse industrie	klasse
heterogeniteit	$(P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde)$	klasse

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/g

*1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte
 *2. Conform 'Regeling bodemkwaliteit'
 *3. Conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Delftas, 2011)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: bovengrond

kwaliteit: Wonen/Industrie

stof	4.						4.						4.			
	n	P5	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	var.co.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluoroctaansulfonamide	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluoropentaanzuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,10	0,41	0,08	0,04	1,94	0,08	0,08	0,8	3	3	0,01
perfluoridecaanzuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,14	0,07	0,01	8,26	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluortradecanezuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,14	0,07	0,01	8,26	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorundecaanzuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,20	0,07	0	4,68	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfonzuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,10	0,07	0,01	12,32	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorhexadecaanzuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,21	0,07	0	3,69	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluortradecanezuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,14	0,07	0,01	5,90	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluoroctaansulfonamide(N-ethyl)acetaat	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,30	0,07	0	2,77	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
1H,1H,2H,2H-perfluorodecaansulfonzuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
1H,1H,2H,2H-perfluorodecaansulfonzuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluoropentaan-1-sulfonzuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluoroctaansulfonamide(N-methyl)acetaat	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfonzuur	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
bisperfluordecyl fosfaat	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,14	0,21	0,08	0	3,20	0,08	0,08	0,8	3	3	0,03
N-methyl perfluoroctaansulfonamide	79	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	15,49	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00

Legenda

Klommen	waarschijnlijkheid	klasse
stof	waarschijnlijkheid	klasse
n	50e percentiel	klasse
P5	50e percentiel	klasse
P50	50e percentiel	klasse
P80	80e percentiel	klasse
P90	90e percentiel	klasse
P95	95e percentiel	klasse
max.	maximum	klasse
gem.	gemiddelde	klasse
std. dev.	standaarddeviatie	klasse
var.co.	variatiecoëfficiënt	klasse
px.80+	bovengrens betrouwbaarheid van 80% rond het gemiddelde	klasse
px.80-	ondergrens betrouwbaarheid van 80% rond het gemiddelde	klasse
achtergrondwaarde	achtergrondwaarde	klasse
wonen	maximale waarde kwaliteitklasse wonen	klasse
industrie	maximale waarde kwaliteitklasse industrie	klasse
heterogeniteit	$(P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde)$	klasse

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/g

*1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte
 *2. Conform 'Regeling bodemkwaliteit'
 *3. Conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Delftas, 2011)

Statistieken bodemkwaliteitskaart



zone: ondergrond

kwiteit: Landbouw/Natuur

stof	4.							4.							4.	
	n	PS	PS0	P80	PS0	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluorocetaanzuur (PFOA lin.)	76	0,07	0,20	0,40	0,50	0,60	1,00	0,24	0,20	1,21	0,24	0,23	0,8	7	7	0,09
perfluorocetaanzuur (PFOS lin.)	74	0,07	0,07	0,20	0,47	0,70	1,40	0,18	0,24	0,74	0,18	0,17	0,9	3	3	0,30
perfluorocetaanzuur (PFOA ver.)	76	0,03	0,07	0,10	0,10	0,10	0,30	0,07	0,04	1,99	0,07	0,07	0,8	7	7	0,01
perfluorocetaanzuur (PFOS ver.)	74	0,03	0,07	0,40	0,60	1,50	4,20	0,31	1	0,48	0,32	0,30	0,9	3	3	0,70
som lineair en vertakt perfluorocetaanzuur	76	0,10	0,29	0,50	0,65	0,70	1,10	0,31	0	1,40	0,31	0,30	0,8	7	7	0,10
som lineair en vertakt perfluorocetaanzuur	74	0,10	0,15	0,60	1,20	1,87	4,80	0,49	1	0,60	0,50	0,48	0,9	3	3	0,84
perfluor-1-butansulfonaat (lineair)	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluor-1-decaansulfonaat (lineair)	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluor-1-heptaansulfonaat (lineair)	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluor-1-hexaansulfonaat (lineair)	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,40	0,08	0,04	1,84	0,08	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorbutaanzuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,14	0,07	0	5,70	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluordecanaanzuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,20	0,07	0	4,48	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorododecaanzuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorheptaanzuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,30	0,07	0	2,68	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorhexaanzuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,30	0,07	0	2,68	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluoronaanzuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,80	0,08	0	0,88	0,09	0,08	0,8	3	3	0,00

Legenda

Klommen

stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen
PS	50e percentiel
PS0	80e percentiel
PS5	95e percentiel
max.	maximum
gem.	gemiddelde
std. dev.	standaardafwijking
varco.	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwbaarheid van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwbaarheid van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	achtergrondwaarde (r)
wonen	maximale waarde kwaliteitsklasse wonen (P8)
industrie	maximale waarde kwaliteitsklasse industrie (r)
heterogeniteit	(P95 - PS) / (industrie - achtergrondwaarde) (r)

Kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
Geel	<= AW	<= AW	achtergrondwaarde
Oranje	> AW	<= WD	wonen (P8)
Rood	> WD	<= ind	industrie (r)
Paars	> ind	-	Nettoeasbaar

Heterogeniteitsklassen (r)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
Blauw	>= 0,00	<= 0,20	weinig heterogeniteit
Geel	> 0,20	<= 0,50	beperkte heterogeniteit
Oranje	> 0,50	<= 0,70	heterogeniteit
Rood	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

Gehalten zijn gespoorterd in µg/lg

- *1. Kwaliteitsordeel op basis van het gemiddelde gehalte
- *2. Conform 'Regeling bodemkwaliteit'
- *3. Conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Delfres, 2011)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone: ondergrond

kwiteit: Landbouw/Natuur

stof	4.							4.							4.	
	n	PS	PS0	P80	PS0	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluorocetaan sulfonamide	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluoropentaan zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,20	0,07	0,02	4,26	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorotridecaan zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,14	0,07	0,01	7,35	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorotetradecaan zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorundecaan zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
2-(perfluorhexyl)ethaan-1-sulfon zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,30	0,07	0,02	4,41	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorhexadecaan zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,35	0,07	0	2,24	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorododecaan zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,28	0,07	0,02	2,91	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorocetaan sulfonamide (N-ethyl)acetaat	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
1H,1H,2H,2H-perfluorodecaansulfon zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
1H,1H,2H,2H-perfluorododecaansulfon zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluoropentaan-1-sulfon zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
perfluorocetaan sulfonamide (N-methyl)acetaat	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
1H,1H,2H,2H-perfluorhexaansulfon zuur	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,00	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
bisperfluordecyl fosfaat	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,14	0,07	0	7,35	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00
N-methyl perfluorocetaan sulfonamide	76	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0	13,85	0,07	0,07	0,8	3	3	0,00

Legenda

Klommen

stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen
PS	50e percentiel
PS0	80e percentiel
PS5	95e percentiel
max.	maximum
gem.	gemiddelde
std. dev.	standaardafwijking
varco.	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwbaarheid van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwbaarheid van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	achtergrondwaarde (r)
wonen	maximale waarde kwaliteitsklasse wonen (P8)
industrie	maximale waarde kwaliteitsklasse industrie (r)
heterogeniteit	(P95 - PS) / (industrie - achtergrondwaarde) (r)

Kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
Geel	<= AW	<= AW	achtergrondwaarde
Oranje	> AW	<= WD	wonen (P8)
Rood	> WD	<= ind	industrie (r)
Paars	> ind	-	Nettoeasbaar

Heterogeniteitsklassen (r)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
Blauw	>= 0,00	<= 0,20	weinig heterogeniteit
Geel	> 0,20	<= 0,50	beperkte heterogeniteit
Oranje	> 0,50	<= 0,70	heterogeniteit
Rood	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

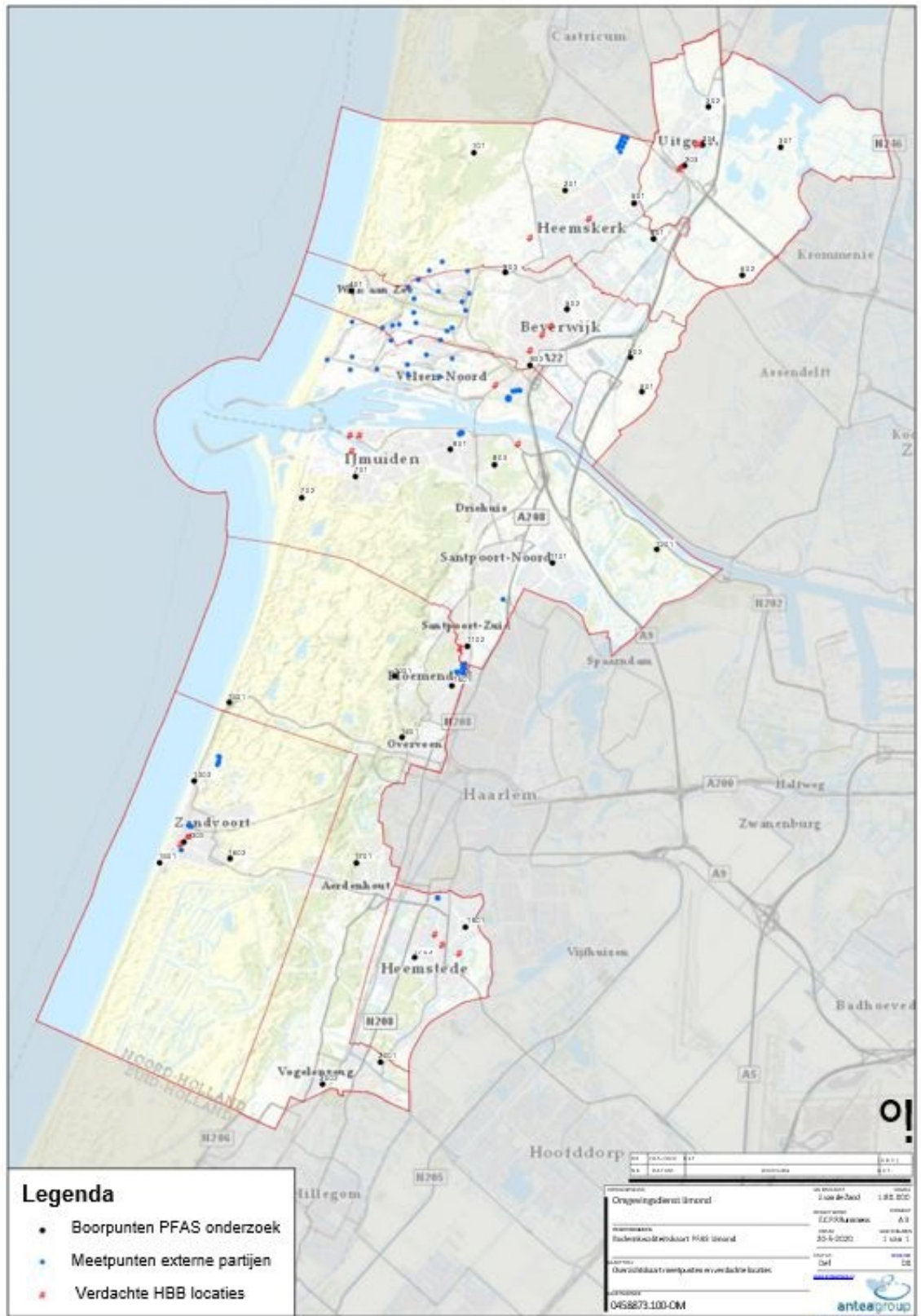
Gehalten zijn gespoorterd in µg/lg

- *1. Kwaliteitsordeel op basis van het gemiddelde gehalte
- *2. Conform 'Regeling bodemkwaliteit'
- *3. Conform 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Delfres, 2011)

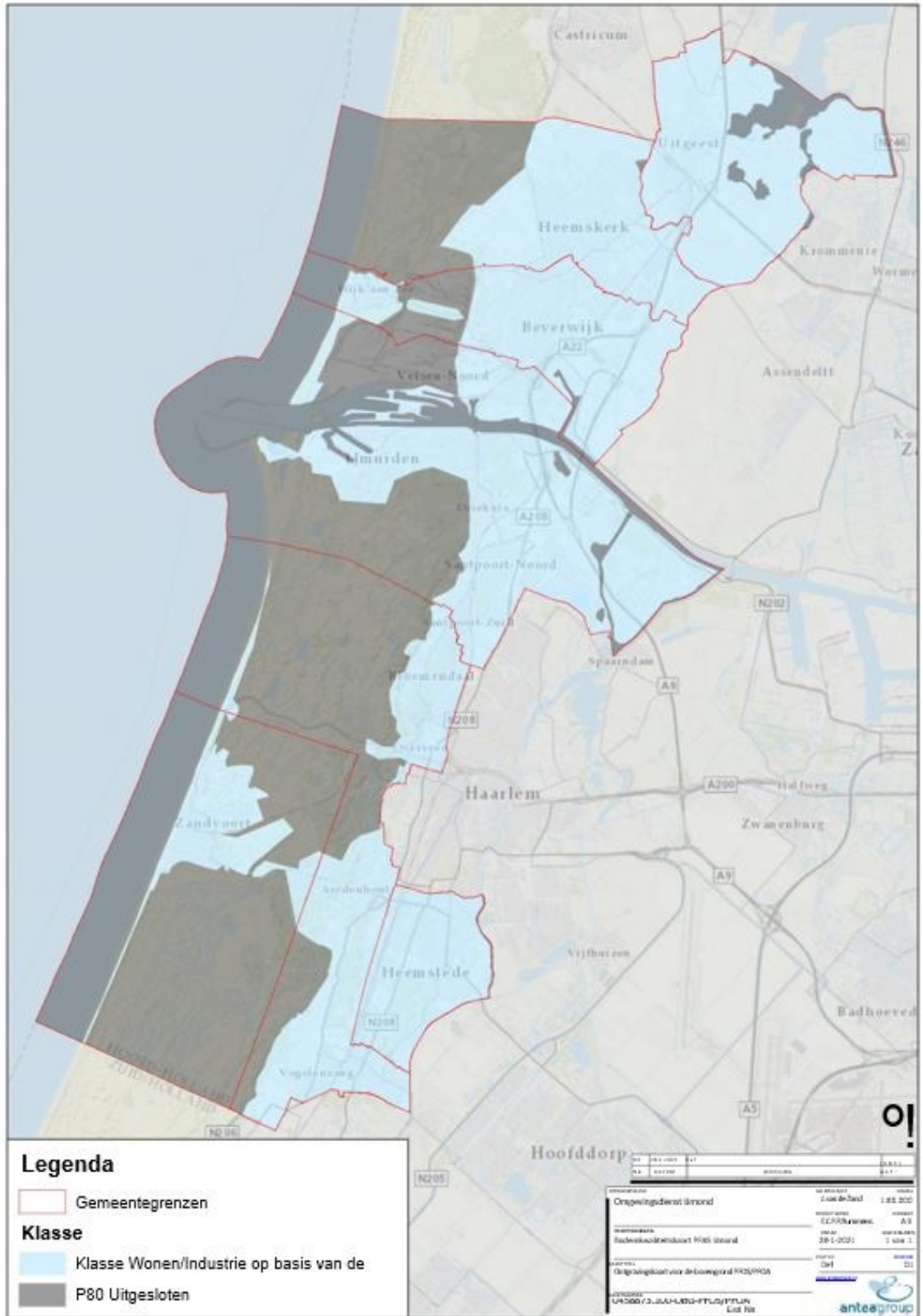


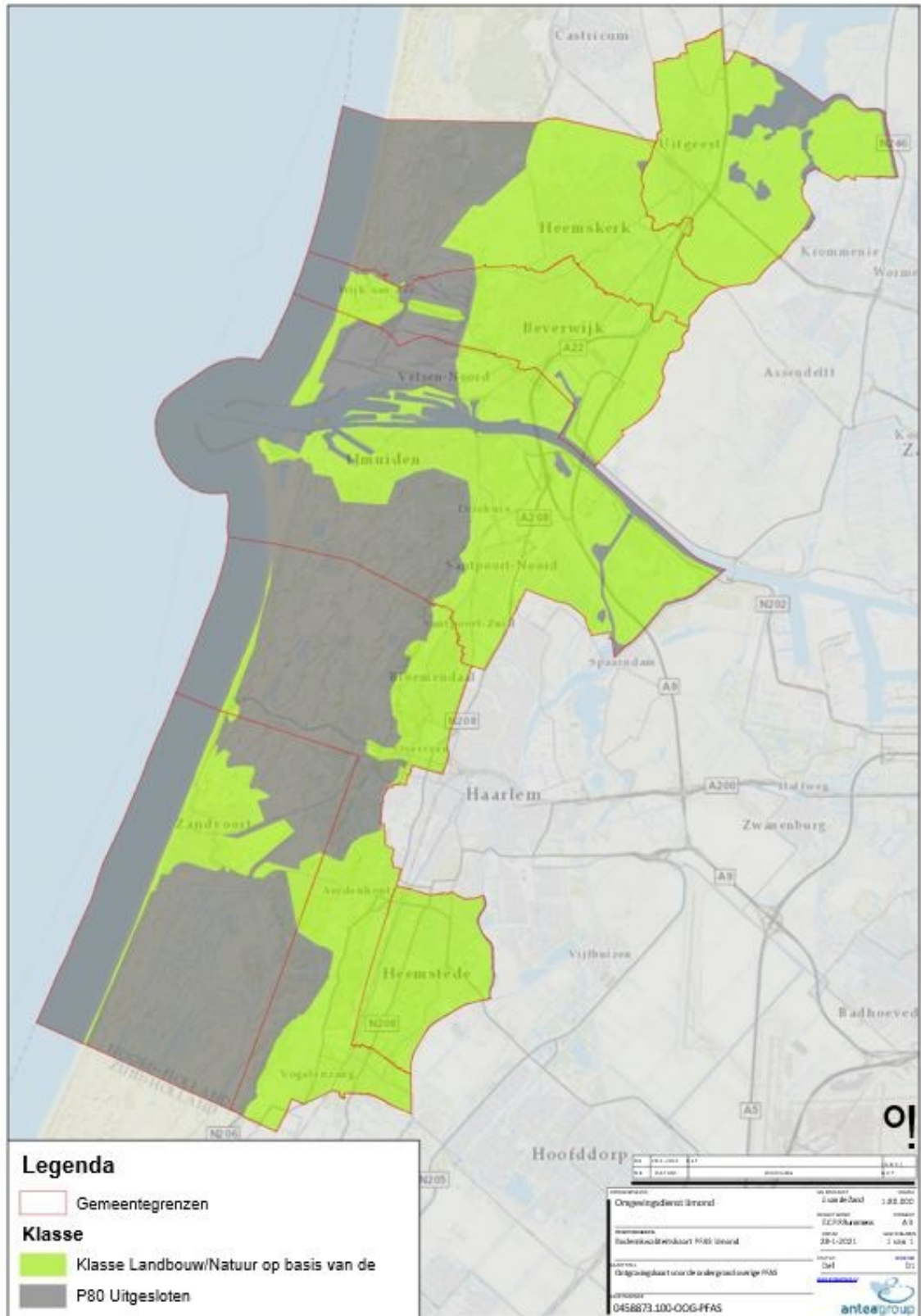
Bijlage 2 Kaartbijlagen

a. Overzichtskaart met meetpunten en verdachte locaties

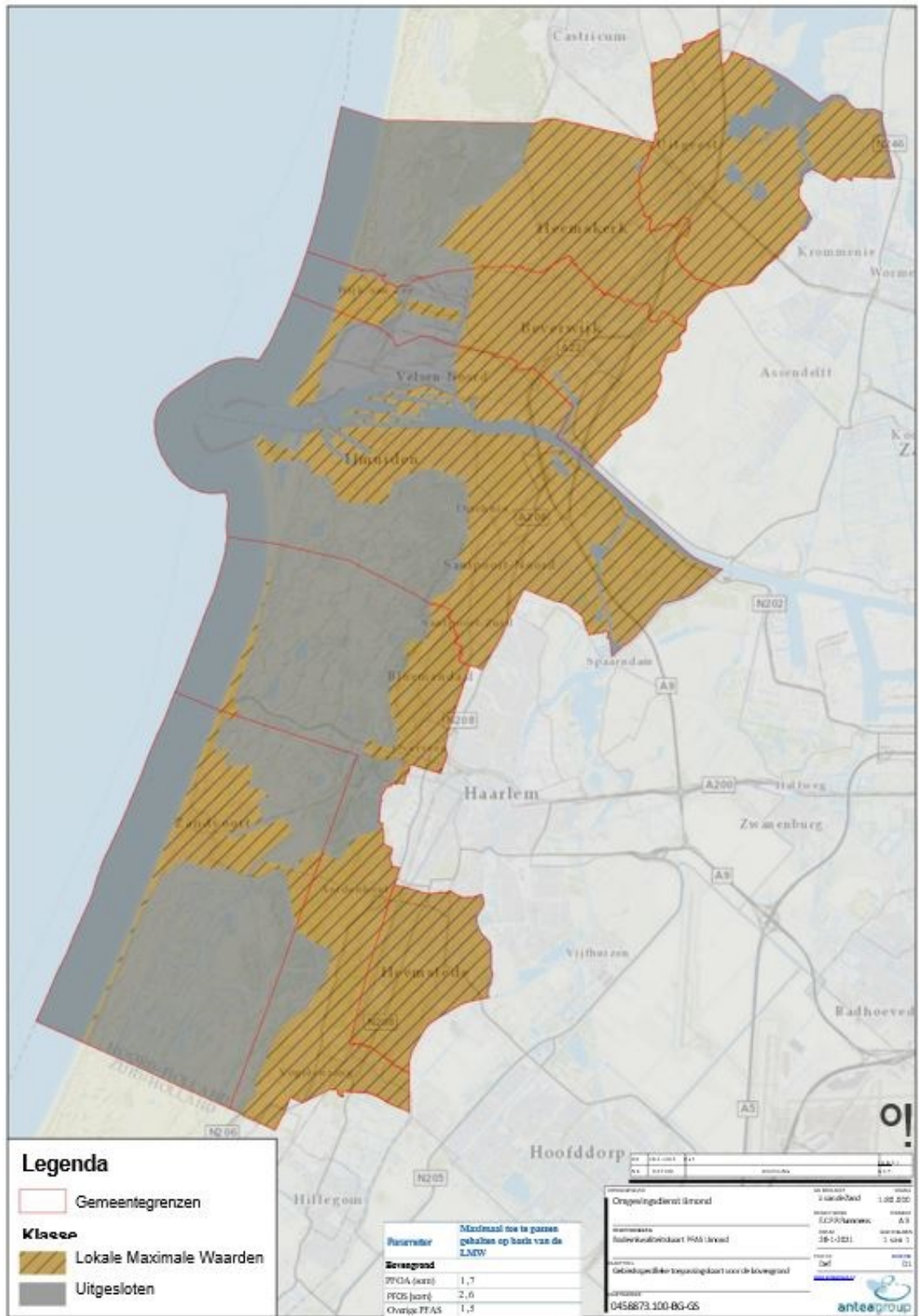


b. Ontgravingskaarten bovengrond





d. Gebiedsspecifieke toepassingskaart PFAS bovengrond



e. Gebiedsspecifieke toepassingskaart PFAS ondergrond

