Bodemkwaliteitskaart PFAS

Regio Zaanstreek-Waterland

projectnummer 0481169.100
Definitief revisie 00
25 september 2023

Understanding today.
Improving tomorrow.

Bodemkwaliteitskaart PFAS

Regio Zaanstreek-Waterland

projectnummer 0481169.100

Definitief revisie 00
25 september 2023

Auteurs

[redacted]

Opdrachtgevers

Omgevingsdienst IJmond
Stationsplein 48 B
1948 LC BEVERWIJK

datum vrijgave	Definitief revisie 00	goe[redacted]	vrijgave [redacted]
25-09-2023	Definitief		

Inhoudsopgave

		Blz.
1	**Inleiding**	**2**
1.1	Aanleiding	2
1.2	Doel	3
1.3	Leeswijzer	3
2	**Vooronderzoek**	**4**
2.1	Stappen	4
2.2	Relaties eerder opgestelde bodemkwaliteitskaarten	5
2.3	Technisch-inhoudelijke onderbouwing	5
3	**Verrichte werkzaamheden**	**7**
3.1	Toepassingsgebied	7
3.2	Zonering	7
3.3	Databewerking	8
3.4	Rapportagegrens	8
3.5	Bodemcorrectie	8
3.6	Statistische kengetallen	8
3.7	Achtergrondwaarden PFAS in grond	9
4	**Bodemkwaliteitskaart PFAS**	**10**
4.1	Kaart overzicht zone-indeling	10
4.2	Ontgravingskaarten	10
4.3	Generieke toepassingskaarten	10
5	**Betrouwbaarheid bodemkwaliteitskaart**	**12**
5.1	Ruimtelijke verdeling aantal meetpunten	12
5.2	Uitbijters	12
5.3	Heterogeniteit	12
Bijlage 1: Statistische kengetallen		
Kaartbijlagen		**17**
I.	Kaart met zone-indeling	17
II.	Ontgravingskaart bovengrond (tot 0,5 m-mv.)	17
III.	Ontgravingskaart ondergrond (0,5-2,5 m-mv.)	17
IV.	Generieke toepassingskaart bovengrond (tot 0,5 m-mv.)	17
V.	Generieke toepassingskaart ondergrond (0,5-2,5 m-mv.)	17

1 Inleiding

In opdracht van de omgevingsdienst IJmond heeft Antea Group de bodemkwaliteitskaart van de regio Zaanstreek-Waterland opnieuw opgesteld en deels geactualiseerd voor de stofgroep PFAS (poly- en perfluoralkyl-verbindingen). Onder deze stofgroep vallen onder meer stoffen PFOS, PFOA en GenX. Op dit moment beschikken de gemeentes binnen de regio Zaanstreek-Waterland bodemkwaliteitskaarten voor PFAS:

- *Aanvulling bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer gemeenten Beemster, Edam-Volendam, Landsmeer, Oostzaan, Waterland en Wormerland*, kenmerk SOB011149.NOT001, d.d. 8 april 2020, door Lievense-WSP
- *Bodemkwaliteitskaart gemeente Purmerend*, kenmerk SOB008341.RAP001, d.d. 16 december 2019, door Lievense

De gemeenten waarvoor deze kaart is opgesteld zijn Edam-Volendam, Landsmeer, Oostzaan, Purmerend (incl. voormalige gemeente Beemster), Waterland en Wormerland. De zes gemeenten samen worden in dit rapport aangehaald als: de regio Zaanstreek-Waterland

De aanleiding voor het opstellen van deze regionale bodemkwaliteitskaart voor PFAS is drieledig:

- De gemeente Beemster in 2022 is samengegaan met de gemeente Purmerend, waardoor de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Purmerend geactualiseerd dient te worden;
- Tegelijkertijd met het actualiseren van de PFAS-bodemkwaliteitskaart, wordt ook de reguliere bodemkwaliteitskaart van de regio geactualiseerd;
- En het is wenselijk om de bodemkwaliteitskaart PFAS opnieuw vast te leggen vóór de inwerkingtreding van de Omgevingswet (ingangsdatum verwacht op 1 januari 2024).

De onderhavige bodemkwaliteitskaart is zowel een actualisatie als een samenvoeging van de twee voorgaande kaarten. In dit rapport beschrijven wij de werkwijze en de resultaten van het opstellen van deze kaart en de achtergrondwaarden. Met het opstellen van de bodemkwaliteitskaart PFAS wordt invulling gegeven aan het lokale bodembeleid zoals beschreven in het Definitieve Handelingskader PFAS[1] dat sinds december 2021 van kracht is.

Deze kaart kan na vaststelling, in samenhang met de bodemkwaliteitskaart voor reguliere bodemkwaliteit, dienen als erkend bewijsmiddel voor hergebruik van grond en bagger binnen het grondgebied van de deelnemende gemeenten.

1.1 Aanleiding

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. Regionaal en landelijk wordt steeds meer kennis en inzicht verkregen over PFAS en hun precursors. Zo staan PFOS, PFOA en GenX op de lijst van Zeer Zorgwekkend stoffen (ZZS). Een aantal andere stoffen uit de PFAS-groep staat op de lijst van potentiële ZZS.

PFAS wordt dan ook gezien als een bodemverontreinigende stof. De stofgroep is nog niet opgenomen in bestaande regelgeving ten behoeve van grondverzet (het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit). In juli van 2019 is door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een ‘Tijdelijk Handelingskader PFAS’ uitgebracht waarin kaders zijn aangegeven om hergebruik van

[1] Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (versie december 2021), beschikbaar via https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail?id=2021D49462&did=2021D49462

grond met PFAS te stimuleren. Hierna zijn verschillende versies van het handelingskader uitgebracht en hanteert men momenteel het definitieve handelingskader (december 2021)[3].

Het doel van de onderhavige PFAS bodemkwaliteitskaart is om het grondverzet binnen de deelnemende gemeenten te blijven faciliteren en achtergrondwaarden te bepalen voor de 28 stoffen van het PFAS-adviespakket (in totaal 30 componenten)[2]. Vervolgens kunnen de achtergrondwaarden vergeleken worden met de normering uit het definitieve Handelingskader PFAS, en kan een keuze worden gemaakt in op te stellen beleid (gebiedsspecifieke normen).

1.2 Doel

Het doel van deze bodemkwaliteitskaart PFAS is het vaststellen van de actuele achtergrondwaarden voor PFAS in de regio Zaanstreek-Waterland. Hiermee wordt het grondverzet binnen het beheergebied van de deelnemende gemeente gefaciliteerd.

Op basis van de actuele achtergrondkwaliteit van de bodem kunnen dan enerzijds gebiedsspecifieke toepassingseisen (Lokale Maximale Waarden) worden vastgesteld. Deze gebiedsspecifieke toepassingseisen worden vastgesteld in de Nota bodembeheer. Anderzijds wordt door het opstellen van de bodemkwaliteitskaart voorkomen dat voor iedere partij vrijkomende grond of iedere partij die wordt toegepast een aanvullend onderzoek op PFAS uitgevoerd moet worden.

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

1.3 Leeswijzer

Onderhavig document is onderdeel van het gemeentelijke bodembeleid de regio Zaanstreek-Waterland. Onderhavig document dient dan ook in samenhang gelezen te worden met:

- *Nota bodembeheer voor de deelnemende gemeenten Omgevingsdienst IJmond,* kenmerk 0474045.100, d.d. 12 juli 2022, door Antea Group
- *Bodemkwaliteitskaart regio Zaanstreek-Waterland,* kenmerk 0481169.100, revisie D0, d.d. 18 september 2023, door Antea Group

In dit rapport wordt verslag gedaan van de uitgevoerde werkzaamheden en worden de resultaten van het onderzoek beschreven. De uitgangspunten en de technisch-inhoudelijke onderbouwing wordt in hoofdstuk 2 uitgelegd. 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.

[2] https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bbk/vragen/grond-baggerspecie-pfas-veldwerk-analyse-toetsing/faq/welke-pfas-verbindingen-geanalyseerd/

2 Vooronderzoek

De onderhavige bodemkwaliteitskaart is opgesteld conform de Handreiking bodemkwaliteitskaarten[3] (d.d. 1 november 2022) en de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten[4] (Ministerie van VROM, d.d. 3 september 2007) inclusief de Wijzigingsbladen van januari 2013, 2014, 2016 en 2019. Deze Richtlijn en Handreiking beschrijven acht stappen die moeten worden doorlopen om tot een bodemkwaliteitskaart te komen.

Aangezien de verspreiding van PFAS op een andere wijze dan de reguliere bodemverontreinigingen heeft plaatsgevonden, zijn enkele stappen uit de Richtlijn en Handreiking Bodemkwaliteitskaarten op een andere manier vormgegeven.

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

2.1 Stappen

De Richtlijn en Handreiking Bodemkwaliteitskaarten beschrijven de acht stappen die moeten worden doorlopen om tot een bodemkwaliteitskaart te komen. Voor de stofgroep PFAS wijkt de verspreiding af van de verspreiding van de traditionele stoffen uit het NEN pakket. Om deze reden worden enkele stappen uit de Richtlijn en Handreiking Bodemkwaliteitskaarten niet uitgevoerd of zijn deze samengevoegd met andere stappen.

Hieronder zijn de genomen stappen beschreven om te komen tot de geactualiseerde bodemkwaliteitskaart PFAS.

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

In **Stap 2** worden *bodemgegevens* geschikt gemaakt voor verwerking tot een bodemkwaliteitskaart.

In **Stap 3** wordt op basis van de beschikbare PFAS meetresultaten vastgesteld of de *indeling* in één deelgebied 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 PFAS-bodemkwaliteitskaart wordt weergegeven en gemotiveerd.

In **Stap 5** wordt, op basis van de bodemkwaliteit in combinatie met de functiekaart, de ontgravingskaart en toepassingseis per bodemkwaliteitszone geformuleerd.

Naast de genoemde Richtlijn en Handreiking is de bodemkwaliteitskaart gebaseerd op het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit. Ook is gebruik gemaakt van de 'Handreiking Besluit bodemkwaliteit' van Bodem+ (tegenwoordig onderdeel van Rijkswaterstaat Leefomgeving) en van het document 'Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' van TNO/Deltares, niet gedateerd (opgesteld in opdracht van Bodem+).

[3] Beschikbaar via: https://iplo.nl/publish/pages/216581/handreiking-bodemkwaliteitskaarten-bkk-1-11-2022.pdf
[4] Beschikbaar via: https://www.nen.nl/milieu/bodem

2.2 Relaties eerder opgestelde bodemkwaliteitskaarten

Voor het opstellen van deze bodemkwaliteitskaart is in eerste instantie gebruik gemaakt van de bestaande bodemkwaliteitskaart PFAS van de regio Zaanstreek-Waterland (*Aanvulling bodemkwaliteitskaart en nota bodembeheer gemeenten Beemster, Edam-Volendam, Landsmeer, Oostzaan, Waterland en Wormerland*, kenmerk SOB011149.NOT001, d.d. 8 april 2020, door Lievense-WSP) en de PFAS-bodemkwaliteitskaart van de gemeente Purmerend (*Bodemkwaliteitskaart gemeente Purmerend*, kenmerk SOB008341.RAP001, d.d. 16 december 2019, door Lievense).

De voorgaande kaart van de regio Zaanstreek-Waterland (2020) hanteerde de volgende uitgangspunten:

- Achtergrondkwaliteit is bepaald aan de hand van het rekenkundig gemiddelde;
- Voor PFAS wordt het gehele gebied beschouwd als één zone. Er is alleen onderscheid gemaakt in bodemlagen;
- Gehanteerde bodemlagen zijn 0-0,50 m-mv. (meter beneden maaiveld) en 0,50 – 1,0 m-mv. De bodemlaag dieper dan 1 meter werd conform het handelingskader PFAS uit 2019 onverdacht voor verhoogde gehalten aan PFAS-verbindingen beschouwd.

De voorgaande kaart van de gemeente Purmerend (2019) hanteerde de volgende uitgangspunten:

- De achtergrondkwaliteit is bepaald aan de hand van het rekenkundig gemiddelde;
- Er is voor PFAS geen onderscheid gemaakt in zones (de voormalige zones Oost en West hadden enkel betrekking op de generieke stoffen);
- Elke zone is onderverdeeld in 2 dieptetrajecten: 0,0-0,50 m-mv., 0,50-1,0 m-mv. en 1,0-2,5 m-mv.

De onderhavige bodemkwaliteitskaart is zowel een actualisatie als een samenvoeging van de twee voorgaande kaarten. De uitgangspunten voor het opstellen van de kaarten en de zonering van het gebied zijn daarom herzien.

In de bovengenoemde PFAS bodemkwaliteitskaarten is destijds gekozen voor een afwijkende bodemlaagindeling met een tussenlaag en het wel of niet meenemen van de ondergrond. In het actuele Handelingskader PFAS (2021) wordt dit onderscheid niet meer gemaakt. Om deze reden wordt voor onderhavige bodemkwaliteitskaart aangesloten bij de reguliere bodemlaagindeling met 0-0,5 m -mv. voor de bovengrond en 0,5–2,5 m -mv. voor de ondergrond.

De nieuwe uitgangspunten zijn samengevat in de volgende paragraaf.

2.3 Technisch-inhoudelijke onderbouwing

De technisch-inhoudelijke onderbouwing gaat in op de eisen waar een bodemkwaliteitskaart aan moet voldoen. In de Richtlijn en Handreiking Bodemkwaliteitskaarten 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 het berekenen van de achtergrondwaarden PFAS in de grond zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- Grondgebied van de deelnemende gemeenten (zie figuur 1) is het beheergebied waar deze bodemkwaliteitskaart voor is opgesteld;
- Voor het bepalen van de dieptetrajecten waarover de achtergrondwaarden zijn berekend, wordt aangesloten bij de bestaande generieke bodemkwaliteitskaart en de

Richtlijn en Handreiking Bodemkwaliteitskaarten; tot 0,5 m-mv voor bovengrond en van 0,5-2,5 m-mv voor de ondergrond;

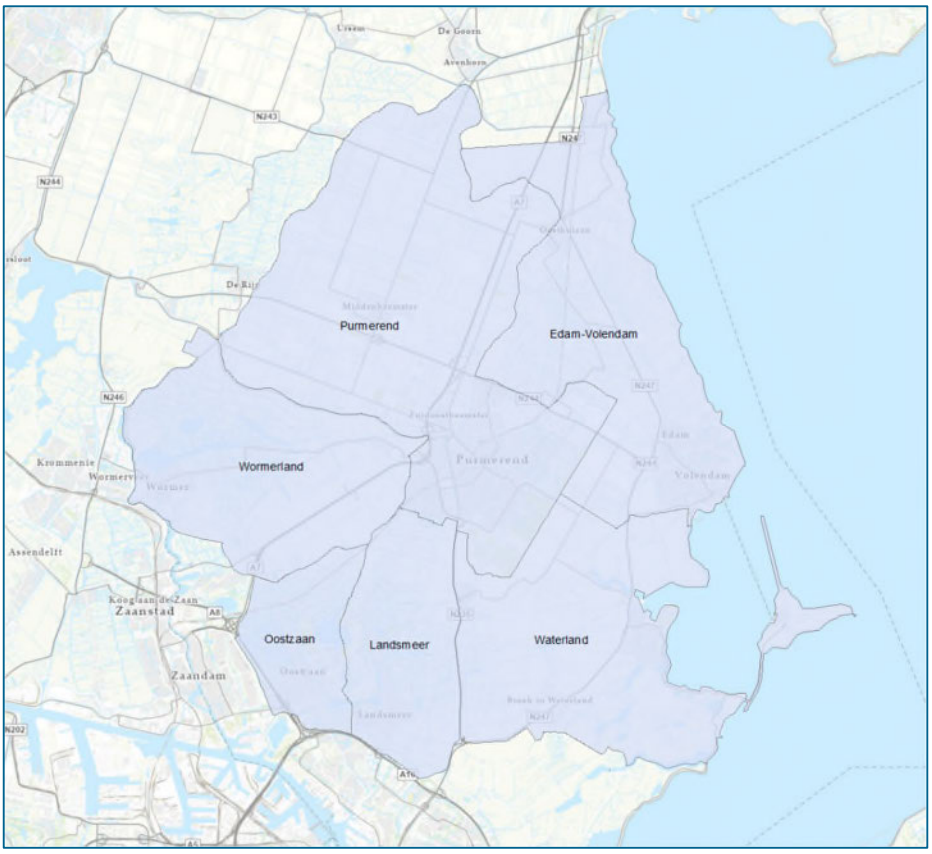
- Er is onderscheid gemaakt bij de statistische berekeningen voor de stoffen PFOS, PFOA en overige PFAS (zoals PFBS, PFDA, PFDoA, PFHpA, PFHxA, PFHxS etc.). Er is gebruik gemaakt van de Advieslijst PFAS van Bodemplus (2019)[5]. GenX maakt geen deel uit van het pakket van de bodemkwaliteitskaart;
- Het gebied waarvoor de bodemkwaliteitskaart wordt opgesteld is op basis van voorinformatie (voorgaande bodemkwaliteitskaarten) en overleg met de Omgevingsdienst en deelnemende gemeenten (één gezamenlijke zone);
- De kwaliteitseisen waaraan een zone moet voldoen. Hierbij wordt aangesloten bij de Richtlijn en Handreiking Bodemkwaliteitskaarten: Per te onderscheiden bodemlaag (bovengrond vs. ondergrond) zijn er minimaal 20 waarnemingen noodzakelijk;
- In overeenstemming met de voorgaande PFAS-bodemkwaliteitskaarten en de werkwijze voor generieke bodemkwaliteitskaarten is voor het bepalen van de achtergrondwaarden van PFAS gebruik gemaakt van de rekenkundig gemiddelden.

[5] https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bbk/vragen/grond-baggerspecie-pfas-veldwerk-analyse-toetsing/faq/welke-pfas-verbindingen-geanalyseerd/

3 Verrichte werkzaamheden

3.1 Toepassingsgebied

In deze rapportage is de bodemkwaliteit voor de stofgroep PFAS bepaald van het grondgebied van de deelnemende gemeenten. Er zijn geen waarnemingen en analyses gebruikt van buiten het gebied zoals aangegeven in figuur 1. Tevens zijn uitsluitend waarden gebruikt van onderzoeken op de landbodem.



Figuur 1: Het gebied waarop de bodemkwaliteitskaart PFAS van toepassing is, is gelijk aan de gemeentegrenzen van de deelnemende gemeenten (blauw)

3.2 Zonering

Voor de actualisatie is in de eerste plaats gebruik gemaakt van de bestaande zone-indeling van de voorgaande bodemkwaliteitskaart van Zaanstreek-Waterland. Het grondgebied van de voormalige gemeente Purmerend is hieraan toegevoegd. De voorgaande PFAS-bodemkwaliteitskaarten hanteerden voor hen beheergebied beiden één algehele zone. De twee zones zijn samengevoegd want:

1. Op basis van de statistieken van de voorgaande PFAS-bodemkwaliteitskaarten kon worden aangenomen dat ten tijde van het opstellen van die kaarten er geen wezenlijk verschil was tussen de gebiedskwaliteit in de gemeenten van Zaanstreek-Waterland in vergelijking met de gemeente Purmerend.
2. Er is geen specifieke aanleiding om aan te nemen dat bovenstaande uitgangspunt ten tijde van het opstellen van onderhavige bodemkwaliteitskaart niet nog steeds geldt.

Naast de genoemde zone-indeling wijkt in deze bodemkwaliteitskaart ook het dieptetraject af en van de voorgaande kaarten. Er is aangesloten bij de reguliere bodemlaagindeling met 0-0,5 m -mv. voor de bovengrond en 0,5–2,5 m -mv. voor de ondergrond. Zie ook paragraaf 2.2 voor toelichting.

3.3 Databewerking

Voor het opstellen van de bodemkwaliteitskaart is gebruik gemaakt van onderzoeksgegevens uit het bodeminformatiesysteem van de deelnemende gemeenten. De definitieve datagegevens zijn in december 2022 aangeleverd.

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 0,50 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 2,50 m -maaiveld.

3.4 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 en het geactualiseerde Tijdelijk handelingskader[6].

'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’.

3.5 Bodemcorrectie

In het Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (2021) 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 (PAKs).

3.6 Statistische kengetallen

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

- Het aantal waarnemingen;
- De gemiddelde gehalten/concentratie per parameter;
- De minimale en maximale gemeten gehalten;

[6] https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/wet-regelgeving/bbk/vragen/grond-baggerspecie-pfas-veldwerk-analyse-toetsing/faq/toetsingsresultaat-sprake-verhoogde/

- 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.

3.7 Achtergrondwaarden PFAS in grond

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste statistische kentallen samengevat. In samenspraak met de gemeente is besloten om voor het bepalen van de diffuse kwaliteit van PFAS in de bodem gebruik te maken van het rekenkundig gemiddelde.

Tabel 3.1: Overzicht van berekende kentallen PFAS in grond, o.b.v. het rekenkundig gemiddelde

Zonenaam	PFAS-stof	Berekende Achtergrondwaarde (µg/kg d.s.)
Zone 1: Bovengrond 0,0-0,50 m-mv.	PFOS (som)	0,78
	PFOA (som)	0,72
	Overige PFAS*	0,13 (PFBA)
Zone 2, Ondergrond 0,50-2,50 m-mv.	PFOS (som)	0,28
	PFOA (som)	0,22
	Overige PFAS*	0,09 (PFBA, PFPeA)

Toelichting:
*: Op basis van de hoogst gemeten gehalte van overige PFAS.
PFBA: perfluoro-n-butanoic acid
PFPeA: perfluoro-n-pentanoic acid

Uit vergelijking van de bovenstaande tabel met de normen in het Handelingskader PFAS (dec 2021) blijkt dat de kwaliteit van de bodem in zowel zone 1, Bovengrond, als in zone 2, Ondergrond voldoet aan de toepassingswaarden voor klasse Landbouw/Natuur.

4 Bodemkwaliteitskaart PFAS

Om grondverzet te faciliteren wordt gebruik gemaakt van bodemkwaliteitskaarten. Onderdeel van de bodemkwaliteitskaarten zijn de ontgravingskaarten die de actuele bodemkwaliteit weergeven. Deze kaarten geven de bodemkwaliteit weer van een partij grond die vrijkomt bij ontgraven.

Voor de toepassing van partijen grond wordt aangesloten bij het bodembeleid van de gemeente waar de grond wordt toegepast. Voor de deelnemende gemeenten staan deze toepassingseisen beschreven in de Nota bodembeheer[7].

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

a) Kaart met zone-indeling PFAS in grond
b) Ontgravingskaart PFAS voor de bovengrond
c) Ontgravingskaart PFAS voor de ondergrond
d) Toepassingskaart PFAS voor de bovengrond
e) Toepassingskaart PFAS voor de ondergrond

4.1 Kaart overzicht zone-indeling

De kaart geeft de zones weer zoals die zijn opgesteld in samenspraak met de Omgevingsdienst IJmond en de deelnemende gemeenten en waarvoor door middel van statistische berekeningen de kwaliteit van de zones zijn berekend.

4.2 Ontgravingskaarten

Voor de boven- en ondergrond zijn aparte kaarten opgesteld. De kaarten geven de bodemkwaliteit weer bij het vrijkomen van een partij grond. De toetsing aan de kwaliteitsklasse heeft plaatsgevonden Handelingskader PFAS (december 2021). Er is onderscheid gemaakt in de bovengrond (0,0-0,50 m -maaiveld) en de ondergrond (0,50-2,50 m-maaiveld). In de boven- en ondergrond van het gehele grondgebied van de deelnemende gemeenten, is sprake van een kwaliteitsklasse “Landbouw/Natuur” voor zowel de kwaliteit van de ontvangende bodem als de kwaliteit van de vrijkomende grond.

Tabel 4.1: Overzicht van de bepaalde kwaliteit van de vrijkomende grond en ontvangende bodem (o.b.v. rekenkundig gemiddelde)

Stof	Ontgravingskwaliteit	
	Zone1, Bovengrond	Zone 2, Ondergrond
PFAS-stofgroep	Landbouw/Natuur	Landbouw/Natuur

4.3 Generieke toepassingskaarten

Op basis van het generieke kader (het Handelingskader PFAS in deze), gelden de volgende generieke toepassingseisen:

[7] *Nota bodembeheer voor de deelnemende gemeenten Omgevingsdienst IJmond*, kenmerk 0474045.100, d.d. 12 juli 2022, door Antea Group

Tabel 4.2: Bepalen van de toepassingskwaliteit door toetsing aan de ontvangende bodem en de bodemfunctie

Functie op de bodemfunctieklassenkaart	Actuele bodemkwaliteit (de kwaliteit van de ontvangende bodem)*	Toepassingseis (als weergegeven op de toepassingskaart)*
Overig (Landbouw/Natuur)	Landbouw/Natuur	Landbouw/Natuur
Overig (Landbouw/Natuur)	Wonen/Industrie	Landbouw/Natuur
Wonen	Landbouw/Natuur	Landbouw/Natuur
Wonen	Wonen/Industrie	Wonen/Industrie
Industrie	Landbouw/Natuur	Landbouw/Natuur
Industrie	Wonen/Industrie	Wonen/Industrie

Het resultaat van de bodemfunctieklasse in combinatie met de actuele bodemkwaliteit PFAS is weergegeven op de generieke toepassingskaarten in de bijlagen. Aangezien de ontgravingskwaliteit in het gehele beheergebied is vastgesteld op “Landbouw/Natuur”, is de generieke toepassingskwaliteit voor het gehele gebied tevens klasse “Landbouw/Natuur”. Evenals voor de ontgravingskaarten is onderscheid gemaakt tussen de bovengrond en de ondergrond.

Gebiedsspecifieke toepassingseisen en kaarten

In de Nota bodembeheer[6] gebiedsspecifieke toepassingseisen (Lokale Maximale Waarden) voor PFAS vastgelegd. Er is op basis van de onderhavige actualisatie van de bodemkwaliteitskaart geen aanleiding om af te wijken van de gestelde toepassingseisen.

De gebiedsspecifieke toepassingseisen (d.w.z. overal maximaal ‘Landbouw/Natuur’ toepassen) zijn gelijk zijn aan de generieke toepassingseisen. Om deze reden zijn er geen afzonderlijke gebiedsspecifieke toepassingskaarten gemaakt.

In de regionale Nota bodembeheer is met betrekking tot de toepassingseisen het volgende opgenomen:

De lokale maximale waarden voor PFAS voor hergebruik van grond binnen de gemeenten Edam-Volendam, Landsmeer, Oostzaan, Waterland, Wormerland en de voormalige gemeente Beemster, nu Purmerend, zijn als volgt:

Tabel 4.3: Lokale maximale waarden PFAS voor regio Zaanstreek-Waterland in de bovengrond (0,0 – 0,5 m-mv) en ondergrond (0,5 - 1,0 m-mv) in µg/kg d.s.

Zonenaam	PFOS	PFOA	Overige PFAS
Bovengrond	1,4*	1,9*	1,4*
Ondergrond	1,4*	1,9*	1,4*

*: normering afgeleid uit het Handelingskader PFAS (dec 2021)

Indien op een later tijdstip nog nieuwe toepassingsnormen voor de klasse “Landbouw/Natuur” vanuit het Rijk worden gepubliceerd welke boven de berekende achtergrondwaarden liggen (aangegeven met een asterisk in tabel 4.3), dan wel in een nieuw Handelingskader PFAS, dan wel als onderdeel van het generieke bodembeleid vanuit het Rijk, zullen deze toepassingsnormen worden gehanteerd.

5 Betrouwbaarheid bodemkwaliteitskaart

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

De Richtlijn en Handreiking Bodemkwaliteitskaarten stelt als minimale eis dat per te onderscheiden bodemlaag:

- Voor het toepassingsgebied dienen voor alle 28 stoffen ten minste 30 waarnemingen beschikbaar zijn op basis van de gehanteerde zone-indeling;
- De waarnemingen ruimtelijk voldoende verspreid zijn over het gebied.

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 en Handreiking 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 voldoende 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 en Handreiking Bodemkwaliteitskaarten voor dat een zone in 20 gelijke vakken moet worden ingedeeld en dat in ten minste 10 van deze vakken waarnemingen moeten liggen.

Uit de controle op de ruimtelijke verdeling van de meetpunten blijkt dat de verdeling van de waarnemingen over het beheergebied voldoende is.

5.2 Uitbijters

Om een betrouwbaar beeld te krijgen van de kwaliteit is gekeken naar de volledige set aan gemeten waarden. Wanneer waarden worden aangetroffen die sterk “afwijkend” zijn ten opzichte van de rest, dient de vraag te worden gesteld of het gehalte een representatief beeld van de achtergrondconcentratie geeft.

Er is een zeer beperkte uitbijterselectie uitgevoerd: 5 waarden die onderbouwd konden worden aangewezen als niet zijnde onderdeel van de diffuse achtergrondkwaliteit zijn uit de dataset verwijderd (gemeten gehalten ruim boven de toepassingswaarde).

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):

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

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 1. Op basis van de uitkomsten van deze toets kan worden geconcludeerd dat er sprake is sterke heterogeniteit voor som PFOA en PFOS in de bovengrond van zone 1. In de overige zones (boven- en ondergrond) is er voor deze en ook voor enkele andere parameters een enkele keer sprake van heterogeniteit. Over het algemeen is de heterogeniteit weinig of beperkt.

De aangetroffen heterogeniteit wordt enerzijds veroorzaakt door de aanwezigheid van eventuele (zeer) hoge waarden die niet als uitbijter zijn aangewezen en anderzijds door het zeer kleine verschil tussen de maximale waarden Landbouw/Natuur en Wonen/Industrie waar de berekening op gebaseerd is. Zo valt heterogeniteitstoets voor PFAS al snel uit.

Aan de hand van de berekende percentielwaarden in samenhang met het betrouwbaarheidsinterval kan ook een inschatting worden gemaakt van de mate van heterogeniteit. Op basis hiervan wordt de heterogeniteit als beperkt beschouwd en wordt de aangetroffen heterogeniteit niet beschouwd als aanleiding voor het onbetrouwbaar achten van de bodemkwaliteitskaart PFAS.

Bijlage 1 Statistische kengetallen

Bijlage 1: Statistische kengetallen

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone	Bovengrond Pagina 1/2
bodemlaag	> 0,00 en < 0,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (*1)	Landbouw/Natuur
kwaliteit ontvangende bodem (*1)	Landbouw/Natuur

stof	afkorting	n	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluoro-n-butanoic acid	PFBA	111	0.09	0.16	0.22	0.31	0.53	0.13	0.08601	0.6601	0.1407	0.1199	1.9	7	7	0.04
perfluoro-n-pentanoic acid	PFPeA	111	0.09	0.09	0.13	0.18	0.80	0.11	0.06648	0.6196	0.1154	0.0992	1.9	7	7	0.02
perfluoro-n-hexanoic acid	PFHxA	111	0.09	0.09	0.18	0.27	1.42	0.12	0.12066	0.9746	0.1385	0.1091	1.9	7	7	0.04
perfluoro-n-heptanoic acid	PFHpA	111	0.09	0.09	0.18	0.18	1.06	0.11	0.08513	0.7761	0.12	0.0994	1.4	3	3	0.06
perfluoro-n-octanoic acid(lineair)	PFOA	111	0.27	1.15	1.42	2.39	5.04	0.66	0.78310	1.1923	0.7519	0.5617	1.4	3	3	1.44
perfluoro-n-octanoic acid(branched)	PFOAvertakt	78	0.09	0.09	0.09	0.10	0.33	0.10	0.02705	0.2821	0.0998	0.092	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-nonanoic acid	PFNA	111	0.09	0.09	0.09	0.18	0.35	0.10	0.02908	0.2949	0.1021	0.0951	1.4	3	3	0.06
perfluoro-n-decanoic acid	PFDA	111	0.09	0.09	0.10	0.23	0.62	0.11	0.06404	0.5886	0.1166	0.101	1.4	3	3	0.08
perfluoro-n-undecanoic acid	PFUnDA	111	0.09	0.09	0.09	0.10	0.27	0.09	0.02001	0.212	0.0968	0.092	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-dodecanoic acid	PFDoA	111	0.09	0.09	0.09	0.09	0.53	0.10	0.04818	0.4861	0.105	0.0932	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-tridecanoic acid	PFTrDA	111	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.09	0.01303	0.141	0.094	0.0908	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-tetradecanoic acid	PFTeDA	111	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.09	0.01303	0.141	0.094	0.0908	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-hexadecanoic acid	PFHxDA	110	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.09	0.00763	0.084	0.0917	0.0899	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-octadecanoic acid	PFODA	110	0.09	0.09	0.09	0.09	0.35	0.09	0.02315	0.2484	0.096	0.0904	1.4	3	3	0.00
perfluoro-1-butane sulfonic acid	PFBS	111	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.09	0.00759	0.0836	0.0917	0.0899	1.4	3	3	0.00
perfluoro-1-pentane sulfonic acid	PFPeS	109	0.09	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09	0.01707	0.1845	0.0946	0.0904	1.4	3	3	0.00
perfluoro-1-hexane sulfonic acid	PFHxS	111	0.09	0.09	0.09	0.09	2.57	0.12	0.20833	1.81	0.1404	0.0898	1.4	3	3	0.00

Legenda

Kolommen

stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen
P50	50e percentiel
P80	80e percentiel
P90	90e percentiel
P95	95e percentiel
max.	maximum
gem.	gemiddelde
std. dev.	standaarddeviatie
varco.	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2)
wonen	bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2)
industrie	bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2)
heterogeniteit	heterogeniteit (*3), berekend met (P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde)

kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	-	< AW	AchtergrondWaarde (*2)
	> AW	< Wo	Wonen (*2)
	> Wo	< Ind	Industrie (*2)
	> Ind	< I	Groter dan industrie

heterogeniteitsklassen (*4)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	> 0,00	< 0,20	weinig heterogeniteit
	> 0,20	< 0,50	beperkte heterogeniteit
	> 0,50	< 0,70	heterogeniteit
	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/kg

**1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte*

**2. Conform 'Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (versie december 2021)'*

**3. Conform Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)*

datum: 07-07-2023

bestandsversie: 4.0.04 (30-05-2017)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone	Bovengrond Pagina 2/2
bodemlaag	> 0,00 en < 0,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (*1)	Landbouw/Natuur
kwaliteit ontvangende bodem (*1)	Landbouw/Natuur

stof	afkorting	n	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluoro-1-heptane sulfonic acid	PFHpS	111	0.09	0.09	0.09	0.09	2.92	0.12	0.2373	2.0408	0.1451	0.0875	1.4	3	3	0.00
perfluoro-1-octane sulfonic acid (lineair)	PFOS	109	0.44	0.92	1.33	2.16	3.45	0.63	0.5899	0.9405	0.6995	0.5549	1.4	3	3	1.29
perfluoro-1-octane sulfonic acid (branched)	PFOSvertakt	78	0.15	0.27	0.43	0.74	2.30	0.24	0.2850	1.1868	0.2814	0.1988	1.4	3	3	0.41
perfluoro-1-decane sulfonic acid	PFDS	111	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.09	0.0076	0.0836	0.0917	0.0899	1.4	3	3	0.00
4 2 fluorotelomer sulfonic acid	4 2 FTS	109	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.09	0.0077	0.0844	0.0917	0.0899	1.4	3	3	0.00
6 2 fluorotelomer sulfonc acid	6 2 FTS	106	0.09	0.09	0.09	0.09	0.23	0.09	0.0159	0.1707	0.095	0.091	1.4	3	3	0.00
8 2 fluorotelomer sulfonic acid	8 2 FTS	108	0.09	0.09	0.09	0.09	0.29	0.09	0.0189	0.2038	0.095	0.0904	1.4	3	3	0.00
10 2 fluorotelomer sulfonic acid	10 2 FTS	108	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.09	0.0079	0.087	0.092	0.09	1.4	3	3	0.00
N-methylperfluorooctane sulfonamidoacetic acid	N-MeFOSAA	109	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.09	0.0077	0.0844	0.0917	0.0899	1.4	3	3	0.00
N-ethylperfluorooctane sulfonamidoacetic acid	N-EtFOSAA	110	0.09	0.09	0.09	0.09	0.35	0.10	0.0264	0.2758	0.0988	0.0924	1.4	3	3	0.00
perfluoro-1-octanesulfonamide	PFOSA	111	0.09	0.09	0.09	0.09	0.19	0.09	0.0136	0.147	0.0942	0.0908	1.4	3	3	0.00
N-methylperfluorooctanesulfonamide	N-MeFOSA	109	0.09	0.09	0.09	0.09	0.18	0.09	0.0108	0.1176	0.093	0.0904	1.4	3	3	0.00
8 2 polyfluoroalkyl phosphate diester	8 2 diPAP	109	0.09	0.09	0.09	0.09	0.35	0.09	0.0244	0.2596	0.097	0.091	1.4	3	3	0.00
PFOA som lineair en vertakt	PFOA som	109	0.35	1.28	1.58	2.50	5.13	0.72	0.8106	1.1201	0.8231	0.6243	1.4	3	3	1.51
PFOS som lineair en vertakt	PFOS som	106	0.53	1.06	1.59	2.43	3.81	0.78	0.6957	0.8923	0.8662	0.6932	1.4	3	3	1.46

Legenda

Kolommen

stof	naam van de stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen	aantal waarnemingen
P50	50e percentiel	50e percentiel
P80	80e percentiel	80e percentiel
P90	90e percentiel	90e percentiel
P95	95e percentiel	95e percentiel
max.	maximum	maximum
gem.	gemiddelde	gemiddelde
std. dev.	standaarddeviatie	standaarddeviatie
varco.	variatiecoëfficiënt	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwba	bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwba	ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	bovengrens kwaliteitskl	bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2)
wonen	bovengrens kwaliteitskl	bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2)
industrie	bovengrens kwaliteitskl	bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2)
heterogeniteit	heterogeniteit (*3), ber	heterogeniteit (*3), berekend met (P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde)

kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	-	< AW	AchtergrondWaarde (*2)
	> AW	< Wo	Wonen (*2)
	> Wo	< Ind	Industrie (*2)
	> Ind	< I	Groter dan industrie

heterogeniteitsklassen (*4)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	> 0,00	< 0,20	weinig heterogeniteit
	> 0,20	< 0,50	beperkte heterogeniteit
	> 0,50	< 0,70	heterogeniteit
	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/kg

**1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte*

**2. Conform 'Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (versie december 2021)'*

**3. Conform Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)*

datum: 07-07-2023

bestandsversie: 4.0.04 (30-05-2017)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone	Ondergrond Pagina 1/2
bodemlaag	> 0,50 en < 2,50 m -mv

kwaliteit ontgravingskaart (*1)	Landbouw/Natuur
kwaliteit ontvangende bodem (*1)	Landbouw/Natuur

stof	afkorting	n	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluoro-n-butanoic acid	PFBA	81	0.06	0.06	0.13	0.19	1.09	0.09	0.0776	0.8991	0.0973	0.0753	1.9	7	7	0.03
perfluoro-n-pentanoic acid	PFPeA	81	0.06	0.06	0.13	0.26	0.58	0.09	0.0516	0.5896	0.0948	0.0802	1.9	7	7	0.04
perfluoro-n-hexanoic acid	PFHxA	81	0.06	0.06	0.13	0.19	0.52	0.08	0.0413	0.529	0.084	0.0722	1.9	7	7	0.03
perfluoro-n-heptanoic acid	PFHpA	81	0.06	0.06	0.06	0.12	0.19	0.07	0.0130	0.1972	0.0675	0.0639	1.4	3	3	0.04
perfluoro-n-octanoic acid(lineair)	PFOA	81	0.06	0.26	0.53	0.71	1.67	0.18	0.1676	0.9097	0.208	0.1604	1.4	3	3	0.41
perfluoro-n-octanoic acid(branched)	PFOAvertakt	59	0.06	0.06	0.07	0.10	0.48	0.07	0.0358	0.501	0.0775	0.0655	1.4	3	3	0.03
perfluoro-n-nonanoic acid	PFNA	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0076	0.1214	0.0637	0.0615	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-decanoic acid	PFDA	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0087	0.1373	0.0647	0.0623	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-undecanoic acid	PFUnDA	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0062	0.1012	0.0626	0.0608	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-dodecanoic acid	PFDoA	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0062	0.1012	0.0626	0.0608	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-tridecanoic acid	PFTrDA	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0062	0.1012	0.0626	0.0608	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-tetradecanoic acid	PFTeDA	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0062	0.1012	0.0626	0.0608	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-hexadecanoic acid	PFHxDA	79	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0063	0.1023	0.0627	0.0609	1.4	3	3	0.00
perfluoro-n-octadecanoic acid	PFODA	79	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0077	0.1227	0.0638	0.0616	1.4	3	3	0.00
perfluoro-1-butane sulfonic acid	PFBS	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0063	0.102	0.0629	0.0611	1.4	3	3	0.00
perfluoro-1-pentane sulfonic acid	PFPeS	79	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0063	0.1023	0.0627	0.0609	1.4	3	3	0.00
perfluoro-1-hexane sulfonic acid	PFHxS	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0066	0.1062	0.063	0.0612	1.4	3	3	0.00

Legenda

Kolommen

stof	naam van de stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen	aantal waarnemingen
P50	50e percentiel	50e percentiel
P80	80e percentiel	80e percentiel
P90	90e percentiel	90e percentiel
P95	95e percentiel	95e percentiel
max.	maximum	maximum
gem.	gemiddelde	gemiddelde
std. dev.	standaarddeviatie	standaarddeviatie
varco.	variatiecoëfficiënt	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwba	bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwba	ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	bovengrens kwaliteitskl	bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2)
wonen	bovengrens kwaliteitskl	bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2)
industrie	bovengrens kwaliteitskl	bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2)
heterogeniteit	heterogeniteit (*3), ber	heterogeniteit (*3), berekend met (P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde)

kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	-	< AW	AchtergrondWaarde (*2)
	> AW	< Wo	Wonen (*2)
	> Wo	< Ind	Industrie (*2)
	> Ind	< I	Groter dan industrie

heterogeniteitsklassen (*4)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	> 0,00	< 0,20	weinig heterogeniteit
	> 0,20	< 0,50	beperkte heterogeniteit
	> 0,50	< 0,70	heterogeniteit
	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/kg

**1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte*

**2. Conform 'Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (versie december 2021)'*

**3. Conform Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten'*
(Deltares, 2011)

datum: 07-07-2023

bestandsversie: 4.0.04 (30-05-2017)

Statistieken bodemkwaliteitskaart

zone	Ondergrond	Pagina 2/2
bodemlaag	> 0,50 en < 2,50 m -mv	

kwaliteit ontgravingskaart (*1)	Landbouw/Natuur
kwaliteit ontvangende bodem (*1)	Landbouw/Natuur

stof	afkorting	n	P50	P80	P90	P95	max.	gem.	std. dev.	varco.	px.80+	px.80-	achtergrondwaarde	maximale waarde wonen	maximale waarde industrie	heterogeniteit
perfluoro-1-heptane sulfonic acid	PFHpS	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0062	0.1012	0.0626	0.0608	1.4	3	3	0.00
perfluoro-1-octane sulfonic acid (lineair)	PFOS	81	0.06	0.19	0.46	0.84	1.42	0.19	0.1806	0.9293	0.22	0.1686	1.4	3	3	0.49
perfluoro-1-octane sulfonic acid (branched)	PFOSvertakt	59	0.06	0.13	0.27	0.37	0.52	0.12	0.0720	0.6057	0.1308	0.1068	1.4	3	3	0.19
perfluoro-1-decane sulfonic acid	PFDS	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0062	0.1012	0.0626	0.0608	1.4	3	3	0.00
4 2 fluorotelomer sulfonic acid	4 2 FTS	79	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0063	0.1023	0.0627	0.0609	1.4	3	3	0.00
6 2 fluorotelomer sulfonc acid	6 2 FTS	78	0.06	0.06	0.06	0.07	0.19	0.06	0.0118	0.1829	0.0661	0.0627	1.4	3	3	0.01
8 2 fluorotelomer sulfonic acid	8 2 FTS	77	0.06	0.06	0.06	0.06	0.19	0.06	0.0101	0.162	0.0641	0.0611	1.4	3	3	0.00
10 2 fluorotelomer sulfonic acid	10 2 FTS	77	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0064	0.1036	0.0627	0.0609	1.4	3	3	0.00
N-methylperfluorooctane sulfonamidoacetic acid	N-MeFOSAA	79	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0077	0.1227	0.0638	0.0616	1.4	3	3	0.00
N-ethylperfluorooctane sulfonamidoacetic acid	N-EtFOSAA	79	0.06	0.06	0.06	0.14	0.58	0.08	0.0467	0.6159	0.0825	0.0691	1.4	3	3	0.05
perfluoro-1-octanesulfonamide	PFOSA	81	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0062	0.1012	0.0626	0.0608	1.4	3	3	0.00
N-methylperfluorooctanesulfonamide	N-MeFOSA	79	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0063	0.1023	0.0627	0.0609	1.4	3	3	0.00
8 2 polyfluoroalkyl phosphate diester	8 2 diPAP	79	0.06	0.06	0.06	0.06	0.13	0.06	0.0063	0.1023	0.0627	0.0609	1.4	3	3	0.00
PFOA som lineair en vertakt	PFOA som lineair en ve	79	0.09	0.32	0.65	0.78	2.15	0.22	0.1992	0.8962	0.251	0.1936	1.4	3	3	0.45
PFOS som lineair en vertakt	PFOS som lineair en ver	79	0.12	0.45	0.64	1.02	1.87	0.28	0.2496	0.9046	0.3118	0.24	1.4	3	3	0.60

Legenda

Kolommen

stof	naam van de stof	naam van de stof
n	aantal waarnemingen	aantal waarnemingen
P50	50e percentiel	50e percentiel
P80	80e percentiel	80e percentiel
P90	90e percentiel	90e percentiel
P95	95e percentiel	95e percentiel
max.	maximum	maximum
gem.	gemiddelde	gemiddelde
std. dev.	standaarddeviatie	standaarddeviatie
varco.	variatiecoëfficiënt	variatiecoëfficiënt
px.80+	bovengrens betrouwba	bovengrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
px.80-	ondergrens betrouwba	ondergrens betrouwbaarheidsinterval van 80% rond het gemiddelde
achtergrondwaarde	bovengrens kwaliteitskl	bovengrens kwaliteitsklasse achtergrondwaarde (*2)
wonen	bovengrens kwaliteitskl	bovengrens kwaliteitsklasse wonen (*2)
industrie	bovengrens kwaliteitskl	bovengrens kwaliteitsklasse industrie (*2)
heterogeniteit	heterogeniteit (*3), ber	heterogeniteit (*3), berekend met (P95 - P5) / (industrie - achtergrondwaarde)

kwaliteitsklassen

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	-	< AW	AchtergrondWaarde (*2)
	> AW	< Wo	Wonen (*2)
	> Wo	< Ind	Industrie (*2)
	> Ind	< I	Groter dan industrie

heterogeniteitsklassen (*4)

Kleur	Ondergrens	Bovengrens	Omschrijving
	> 0,00	< 0,20	weinig heterogeniteit
	> 0,20	< 0,50	beperkte heterogeniteit
	> 0,50	< 0,70	heterogeniteit
	> 0,70	-	sterke heterogeniteit

Toelichting

Gehalten zijn gerapporteerd in µg/kg

**1. Kwaliteitsoordeel op basis van het gemiddelde gehalte*

**2. Conform 'Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (versie december 2021)'*

**3. Conform Grondverzet met bodemkwaliteitskaarten' (Deltares, 2011)*

datum: 07-07-2023

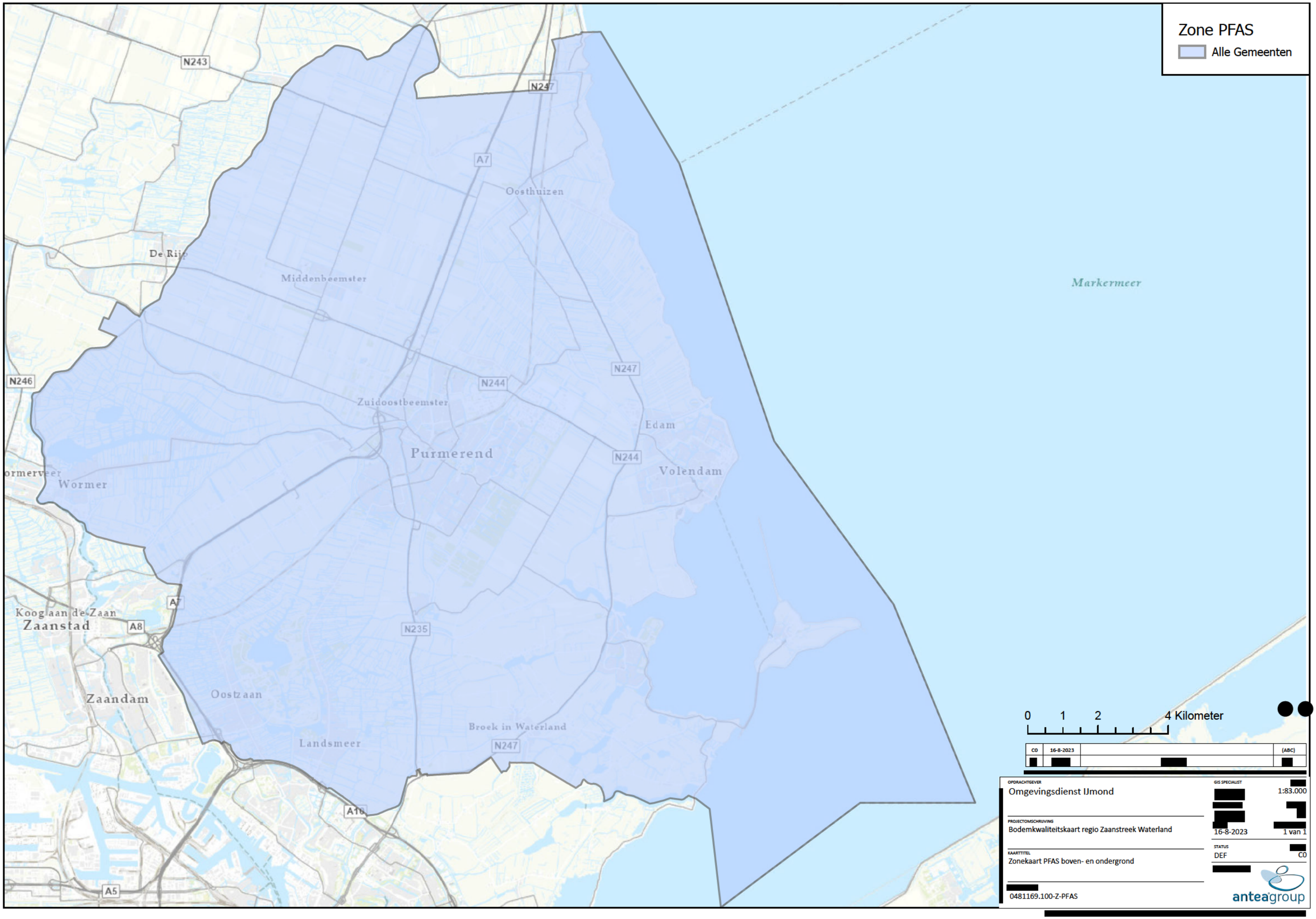
bestandsversie: 4.0.04 (30-05-2017)

Kaartbijlagen

Kaartbijlagen

I. Kaart met zone-indeling
II. Ontgravingskaart bovengrond (tot 0,5 m-mv.)
III. Ontgravingskaart ondergrond (0,5-2,5 m-mv.)
IV. Generieke toepassingskaart bovengrond (tot 0,5 m-mv.)
V. Generieke toepassingskaart ondergrond (0,5-2,5 m-mv.)

I. Kaart met zone-indeling


Zone PFAS
Alle Gemeenten
N243
N247
A7
Oosthuizen
De Rijp
Middenbeemster
Markermeer
N246
N244
N247
Zuidoostbeemster
Edam
Purmerend
N244
Volendam
Wormer
A7
Koog aan de Zaan
Zaanstad
A8
N235
Zaandam
Oostzaan
Broek in Waterland
Landsmeer
N247
A10
A5
0 1 2 4 Kilometer
C0 16-8-2023 (ABC)
OPDRACHTGEVER
Omgevingsdienst IJmond
GIS SPECIALIST
1:83.000
PROJECTOMSCHRIJVING
Bodemkwaliteitskaart regio Zaanstreek Waterland
16-8-2023
1 van 1
KAARTTITEL
Zonekaart PFAS boven- en ondergrond
STATUS
DEF
C0
0481169.100-Z-PFAS
anteagroup

II. Ontgravingskaart bovengrond (tot 0,5 m-mv.)

Ontgravingsklasse PFAS bovengrond

Landbouw/natuur

N243
N247
A7
Oosthuizen
De Rijp
Middenbeemster
Markermeer
N246
N244
Zuidoostbeemster
N247
Edam
Purmerend
N244
Volendam
ormerveer
Wormer
A7
Koog aan de Zaan
Zaanstad
A8
N235
Zaandam
Oostzaan
Broek in Waterland
Landsmeer
N247
A10
A5

0 1 2 4 Kilometer

C0	16-8-2023		(ABC)

OPDRACHTGEVER
Omgevingsdienst IJmond

GIS SPECIALIST
[redacted]

1:83.000

PROJECTOMSCHRIJVING
Bodemkwaliteitskaart regio Zaanstreek Waterland

16-8-2023

1 van 1

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

STATUS
DEF

C0

[redacted]

0481169.100-OBG-PFAS

anteagroup

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

Ontgravingsklasse PFAS ondergrond

Landbouw/natuur

N243
N247
A7
Oosthuizen
De Rijp
Middenbeemster
Markermeer
N246
N244
Zuidoostbeemster
N247
Edam
Purmerend
N244
Volendam
ormerveer
Wormer
A7
Koog aan de Zaan
Zaanstad
A8
N235
Zaandam
Oostzaan
Broek in Waterland
Landsmeer
N247
A10
A5

0 1 2 4 Kilometer

C0	16-8-2023		(ABC)
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

OPDRACHTGEVER
Omgevingsdienst IJmond

GIS SPECIALIST
[redacted]

1:83.000

PROJECTOMSCHRIJVING
Bodemkwaliteitskaart regio Zaanstreek Waterland

16-8-2023

1 van 1

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

STATUS
DEF

C0

[redacted]

0481169.100-OOG-PFAS

anteagroup

IV. Generieke toepassingskaart bovengrond (tot 0,5 m-mv.)

Toepassing PFAS bovengrond

Landbouw/natuur

N243
N247
A7
Oosthuizen
De Rijp
Middenbeemster
Markermeer
N246
N244
Zuidoostbeemster
N247
Edam
Purmerend
N244
Volendam
ormerveer
Wormer
A7
Koog aan de Zaan
Zaanstad
A8
N235
Zaandam
Oostzaan
Broek in Waterland
Landsmeer
N247
A10
A5

0 1 2 4 Kilometer

C0	16-8-2023		(ABC)

OPDRACHTGEVER
Omgevingsdienst IJmond

PROJECTOMSCHRIJVING
Bodemkwaliteitskaart regio Zaanstreek Waterland

KAARTTITEL
Toepassingskaart PFAS bovengrond (0 - 0,5 m-mv)

0481169.100-TBG-PFAS

GIS SPECIALIST

1:83.000

16-8-2023

1 van 1

STATUS
DEF

C0

anteagroup

V. Generieke toepassingskaart ondergrond (0,5-2,5 m-mv.)

Toepasing PFAS ondergrond

Landbouw/natuur

N243
N247
A7
Oosthuizen
De Rijp
Middenbeemster
Markermeer
N246
N244
Zuidoostbeemster
N247
Edam
Purmerend
N244
Volendam
ormerveer
Wormer
A7
Koog aan de Zaan
Zaanstad
A8
N235
Zaandam
Oostzaan
Broek in Waterland
Landsmeer
N247
A10
A5

0 1 2 4 Kilometer

C0	16-8-2023		(ABC)
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

OPDRACHTGEVER
Omgevingsdienst IJmond

PROJECTOMSCHRIJVING
Bodemkwaliteitskaart regio Zaanstreek Waterland

KAARTTITEL
Toepassingskaart PFAS ondergrond (0,5 - 2,5 m-mv)

KAARTNUMMER
0481169.100-TOG-PFAS

GIS SPECIALIST
[redacted]
1:83.000

PROJECTLEIDER
[redacted]
16-8-2023
1 van 1

STATUS
DEF

WIJZ.NR
C0

[redacted]

anteagroup

[redacted]

[redacted]

[redacted]

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT

[redacted]

[redacted]