

**Bodemkwaliteitskaart PFAS  
Zeeuws-Vlaanderen**

**Eindrapport**

**Marmos Bodemmanagement**

**Opdrachtgever:** gemeentes Hulst, Sluis en Terneuzen  
**Projectnummer:** P19-15  
**Datum:** 25 september 2020



## INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding	1
1.1	Aanleiding: de PFAS-problematiek	1
1.2	Bodemkwaliteitskaart PFAS Zeeuws-Vlaanderen en achtergrondwaarden PFAS in Zeeland	3
1.3	Vereenvoudigde vaststellingsprocedure voor PFAS	5
2.	Verantwoording dataset	6
2.1	Gestratificeerd aselechte steekproef in het buitengebied	6
2.2	Gegevens uit het bodeminformatiesysteem	7
3.	Bodemkwaliteitskaart PFAS	9

## BIJLAGEN

Bijlage 1A:	Meetwaarden PFOA totale dataset (bovengrond)
Bijlage 1B:	Meetwaarden PFOS totale dataset (bovengrond)
Bijlage 2A:	Statistische kengetallen gestratificeerd aselechte steekproef buitengebied Zeeuws-Vlaanderen (bovengrond)
Bijlage 2B:	Statistische kengetallen gestratificeerd aselechte steekproef buitengebied Zeeuws-Vlaanderen (ondergrond)
Bijlage 3:	Vergelijking statistische kengetallen bebouwd gebied en buitengebied (bovengrond)
Bijlage 4A:	Statistische kengetallen zone PFAS Zeeuws-Vlaanderen (bovengrond)
Bijlage 4B:	Statistische kengetallen zone PFAS Zeeuws-Vlaanderen (ondergrond)
Bijlage 5A:	Statistische kengetallen zone H Hertogin Hedwigepolder (PFAS) (bovengrond)
Bijlage 5B:	Statistische kengetallen zone H Hertogin Hedwigepolder (PFAS) (ondergrond)
Bijlage 6:	Bodemkwaliteitskaart PFAS



## 1. INLEIDING

### 1.1 Aanleiding: de PFAS-problematiek

#### *Tijdelijk handelingskader d.d. 8 juli 2019: onderzoeksplicht voor PFAS*

Op 8 juli 2019 heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat een Kamerbrief verstuurd met het 'Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie' (lit. 1). De inhoud hiervan wordt op termijn in de regelgeving opgenomen middels een wijziging van de Regeling bodemkwaliteit.

Het handelingskader is gericht op het aantreffen in het milieu van de stoffen perfluorooctaanzuur (PFOA), perfluorooctansulfonaat (PFOS) en HFPO-DA (GenX). Deze stoffen behoren tot de stofgroep poly- en prefluoralkylstoffen (stofgroep PFAS), een stofgroep die uit ruim 6000 stoffen bestaat. Volgens het handelingskader moeten initiatiefnemers, tot duidelijk is of er onbelaste gebieden in Nederland zijn, in het kader van de zorgplicht het gehalte aan PFAS meten in te verzetten grond en baggerspecie, die uit land- en waterbodem wordt ontgraven.

Op de website van Rijkswaterstaat-Bodem+ is een advieslijst d.d. 12 juli 2019 gepubliceerd met 30 (28 waarvan 2 lineair en vertakt) te meten PFAS. GenX is niet opgenomen in de advieslijst van te meten PFAS, maar onderaan de advieslijst is vermeld dat men GenX alleen bij verdenking hoeft te meten.

#### *Stagnatie in projecten door PFAS*

In de afgelopen jaren leidde het in de bodem van land en water aantreffen van PFAS met name in de Randstad tot problemen bij grondverzet en baggerwerkzaamheden. Zo is een groot gebied verontreinigd geraakt door de jarenlange uitstoot van PFAS door de fabriek van Dupont-Chemours in Dordrecht. Het tijdelijk handelingskader van 8 juli 2019 was beoogd om die projecten weer vlot te trekken.

Voor PFAS is in de landelijke regelgeving nog geen normering vastgelegd. Formeel volgt uit de landelijke regelgeving dat bij niet-genormeerde stoffen in het kader van de zorgplicht wordt getoetst aan de bepalingsgrens. In het tijdelijk handelingskader is deze voor PFAS gesteld op 0,1 µg/kgds. Als interpretatie van de zorgplicht was derhalve aanvankelijk voor de bodemfunctie landbouw/natuur in het tijdelijk handelingskader van 8 juli 2019 een normwaarde opgenomen van 0,1 µg/kgds.

Inmiddels is bekend dat in den lande meestal hogere gehalten PFAS worden gemeten dan deze 0,1 µg/kgds. Dat geldt ook voor de provincie Zeeland.

Het aantreffen van hogere gehalten dan 0,1 µg/kgds en onzekerheid over de juridische consequenties van de aanwezigheid van PFAS in grond en bagger leidde per saldo tot meer stagnatie in de GWW-sector.

### ***Geactualiseerde versie tijdelijk handelingskader d.d. 29 november 2019***

Het RIVM heeft op 28 november 2019 een advies uitgebracht voor tijdelijke landelijke achtergrondwaarden voor PFAS (lit. 2), gebaseerd op een compilatie van diverse onderzoeken naar PFAS uit verschillende delen van Nederland. De Minister voor Milieu en Wonen heeft deze als voorlopige achtergrondwaarden overgenomen in de geactualiseerde versie van het tijdelijk handelingskader voor PFAS d.d. 29 november 2019 (lit. 3), die zij op 1 december 2019 aan de Tweede Kamer heeft gezonden. Daarnaast bevat dit tijdelijk handelingskader voorlopige toepassingswaarden voor een aantal andere situaties.

De voorlopige achtergrondwaarden uit het tijdelijk handelingskader van 29 november 2019 zijn als volgt:

- voor alle individuele PFAS: 0,8 µg/kgds. met uitzondering van PFOS
- voor PFOS: 0,9 µg/kgds

Voor de bodemkwaliteits- en bodemfunctieklassen wonen en industrie vermeldt het tijdelijk handelingskader de volgende toepassingswaarden (ook wel aangeduid als de 3/7/3/3 waarden):

- voor alle individuele PFAS: 3 µg/kgds. met uitzondering van PFOA
- voor PFOA: 7 µg/kgds

Deze 3/7/3/3 waarden gelden voor toepassingen op de landbodem boven grondwaterniveau (tot ten hoogste 1 meter onder het maaiveld bij gebieden met een hoge grondwaterstand).

Het tijdelijk handelingskader voor PFAS en de hierin opgenomen toepassingswaarden waaronder de voorlopige achtergrondwaarden hebben echter nog niet de formele status van regelgeving. Dit is pas het geval na opname van deze voorlopige achtergrondwaarden en overige toetsingswaarden in bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit en bekendmaking hiervan in de Staatscourant.

Het is de bedoeling dat op termijn wel een definitieve normstelling voor PFAS wordt opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit<sup>1</sup>. Daarvoor moet eerst landelijk nog een aantal onderbouwende onderzoeken worden afgerond. In afwachting van deze onderzoeken zijn de toepassingswaarden uit het tijdelijk handelingskader veilig gekozen. Het valt daarom niet te verwachten dat de definitieve normering strenger uitpakt dan de voorlopige toepassingswaarden.

Van gemeenten wordt verwacht dat zij bodemkwaliteitskaarten en eventueel gebiedsspecifiek beleid voor PFAS vaststellen.

### ***Tijdelijk handelingskader PFAS d.d. 2 juli 2020 met definitieve achtergrondwaarden***

Eind juni heeft het RIVM het onderzoek naar de landelijke achtergrondwaarden van PFAS in de Nederlandse bodem afgerond (lit. 5). Deze zijn als definitieve achtergrondwaarden opgenomen in een nieuwe versie van het tijdelijk handelingskader PFAS (lit. 6), dat op 3 juli 2020 door de Staatssecretaris voor Infrastructuur en Waterstaat is toegezonden aan de Tweede Kamer.

---

<sup>1</sup> Een bijlage bij een Kamerbrief d.d. 15 april 2020 (lit. 4) vermeldt hiervoor als planning april 2021.

Deze definitieve landelijke achtergrondwaarden zijn als volgt:

- PFOA (som lineair + vertakt): 1,9 µg/kgds
- PFOS (som lineair + vertakt): 1,4 µg/kgds

De overige PFAS zijn in het onderzoek van het RIVM zelden boven de detectiegrens aangetoond. In het tijdelijk handelingskader is opgenomen dat voornoemde achtergrondwaarde van PFOS (1,4 µg/kgds) ook als toepassingswaarde geldt voor de overige PFAS.

Voornoemde achtergrondwaarden worden naar verwachting in het voorjaar van 2021 in de regelgeving verankerd middels een wijziging van de Regeling bodemkwaliteit.

## 1.2 Bodemkwaliteitskaart PFAS Zeeuws-Vlaanderen en achtergrondwaarden PFAS in Zeeland

### *Onderzoeksgegevens PFAS*

In de zomer van 2019 waren binnen Zeeuws-Vlaanderen (en de rest van Zeeland) slechts incidenteel meetgegevens voor PFAS bekend.

Sindsdien zijn langs twee sporen onderzoeksgegevens van PFAS beschikbaar gekomen:

- met een gestratificeerd aselechte steekproef zijn 40 meetlocaties in het buitengebied van Zeeuws-Vlaanderen bepaald, waar de bodem bemonsterd en geanalyseerd is op de PFAS uit de advieslijst van Bodem+ d.d. 12 juli 2019;
- bij bodemonderzoeken ten behoeve van projecten zijn – veelal met het oog op hergebruik van vrijkomende grond – tevens analyses op PFAS uitgevoerd. Deze gegevens zijn vervolgens opgenomen in het gezamenlijke bodeminformatiesysteem (Nazca) van de Zeeuwse gemeenten en de provincie.

Deze dataset wordt toegelicht in hoofdstuk 2.

### *Bodemkwaliteitskaart PFAS Zeeuws-Vlaanderen*

Op basis van de onderzoeksgegevens uit Zeeuws-Vlaanderen is voorliggende bodemkwaliteitskaart opgesteld van PFAS in Zeeuws-Vlaanderen (gemeenten Hulst, Sluis en Terneuzen). De bodemkwaliteitskaart PFAS wordt toegelicht in hoofdstuk 3.

Deze bodemkwaliteitskaart PFAS vormt een aanvulling op de bestaande bodemkwaliteitskaarten en de nota bodembeheer van Zeeuws-Vlaanderen (lit. 7 t/m 9).

De afzonderlijke rapportage voor PFAS heeft een tijdelijk karakter, om de voortgang van projecten te bespoedigen. Bij de eerstvolgende actualisatie van de bestaande bodemkwaliteitskaarten wordt voorliggende bodemkwaliteitskaart PFAS geïntegreerd in desbetreffende rapportages.

De bodemkwaliteitskaart van de gemeente Hulst is in december 2019 al specifiek voor de zone 'Hertogin Hedwigepolder' aangevuld met PFAS in verband met de voorgenomen werkzaamheden in dit gebied (lit. 8). Bijlage 5 bevat de statistische kengetallen voor PFAS van deze zone (getoetst aan het tijdelijk handelingskader van 2 juli 2020, verder ongewijzigd overgenomen uit lit. 8).

Samenvatting statistische kengetallen PFAS Zeeuws-Vlaanderen (bovengrond)<sup>2</sup>:

	PFOA (som lineair+vertakt)		PFOS (som lineair+vertakt)	
	Rekenkundig gemiddelde	95-percentiel-waarde	Rekenkundig gemiddelde	95-percentiel-waarde
Zone PFAS Zeeuws-Vlaanderen	0,4 µg/kgds	1,0 µg/kgds	0,6 µg/kgds	1,4 µg/kgds
Zone H: Hertogin Hedwigepolder	0,7 µg/kgds	0,9 µg/kgds	0,8 µg/kgds	1,5 µg/kgds

### ***Achtergrondwaarden PFAS in Zeeland***

In een afzonderlijk rapport zijn de achtergrondwaarden voor PFAS in Zeeland bepaald (lit. 10).

Daarbij is aangesloten op de methodiek waarmee begin deze eeuw in het AW2000-project (lit. 11) voor een groot aantal stoffen de landelijke achtergrondwaarden zijn bepaald. De achtergrondwaarden uit het AW2000-project geven de bandbreedte van gehalten aan die in het relatief onbelaste buitengebied van Nederland voorkomen en zijn als normering opgenomen in bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit.

Voor PFOA en PFOS worden in de bovengrond meestal gehalten boven de detectiegrens gemeten.

Voor de provincie Zeeland zijn de volgende achtergrondwaarden bepaald:

- PFOA (som lineair + vertakt): 1,2 µg/kgds
- PFOS (som lineair + vertakt): 1,2 µg/kgds

Deze provinciale achtergrondwaarden zijn hoger dan de voorlopige achtergrondwaarden uit het tijdelijk handelingskader uit november 2019, maar lager dan de definitieve achtergrondwaarden uit het tijdelijk handelingskader PFAS van 2 juli 2020.

### ***Toepassingsnormen voor PFAS***

Zoals hiervoor al opgemerkt heeft het tijdelijk handelingskader voor PFAS geen formele, juridische status. In een nieuw hoofdstuk 7 van de nota bodembeheer (lit. 12) is daarom vastgelegd hoe de achtergrondwaarden en de toepassingswaarden uit het tijdelijk handelingskader worden gehanteerd in Zeeuws-Vlaanderen.

---

<sup>2</sup> De Richtlijn bodemkwaliteitskaarten (lit. 13) bepaalt, dat zones in een bodemkwaliteitskaart worden geclassificeerd op basis van het rekenkundig gemiddelde. De achtergrondwaarden uit lit. 5, 10 en 11 zijn gebaseerd op de 95-percentielwaarden van de bovengrond.



### 1.3 Vereenvoudigde vaststellingsprocedure voor PFAS

Door het vaststellen van deze bodemkwaliteitskaart voor PFAS en de aanvullende paragraaf over PFAS in de nota bodembeheer kan een aantal projecten weer verder, vermindert de noodzaak tot het uitvoeren van PFAS-analyses en wordt er duidelijkheid geboden over de te hanteren toetsingsnormen.

Normaliter wordt gebiedsspecifiek beleid op grond van het Besluit bodemkwaliteit vastgesteld door de gemeenteraad, waarbij een openbare voorbereidingsprocedure conform Afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht wordt gevolgd (o.a. 6 weken ter inzage voor inspraak).

In december 2019 is het Besluit bodemkwaliteit gewijzigd, waarbij voor het vaststellen van gebiedsspecifiek beleid voor PFAS een uitzondering in het Besluit bodemkwaliteit is opgenomen (lit. 14). Die houdt in dat het College van B&W in plaats van de gemeenteraad dit mag vaststellen en dat er geen openbare voorbereidingsprocedure nodig is<sup>3</sup>. Wel geldt dat het pas in werking mag treden minimaal een week nadat de raad en het publiek ervan kennis hebben kunnen nemen.

Hiermee wil de regering de mogelijkheid bieden om stagnatie in projecten door PFAS zo snel mogelijk op te heffen.

---

<sup>3</sup> Deze uitzondering is tijdelijk en geldt tot 1 januari 2021. Uiteraard mag de gemeente ervoor kiezen om wel de uitgebreidere procedure te volgen.

## 2 VERANTWOORDING DATASET

### 2.1 Gestratificeerd aselechte steekproef in het buitengebied

#### *Steekproef van 40 meetpunten in het buitengebied van Zeeuws-Vlaanderen*

In het najaar van 2019 is een gestratificeerd aselechte steekproef genomen van 40 locaties verspreid over het buitengebied van Zeeuws-Vlaanderen. Daarvoor is het buitengebied ingedeeld in 40 vakken met een ongeveer gelijke oppervlakte. Binnen deze vlakken zijn punten gegenereerd met random x- en y-coördinaten.

Bij deze steekproef is geen onderscheid gemaakt op basis van het landgebruik. De steekproef bevat meetpunten in akkers, weilanden, (voormalige) boomgaarden en natuur.

#### *Toelichting op de steekproef*

De locaties zijn geselecteerd in het gebied dat in de bodemfunctiekaart de bodemfunctieklasse 'overig' (landbouw/natuur) heeft.

Uit dit gebied zijn weggesneden:

- de grote oppervlaktewaterlichamen van het Kanaal van Gent naar Terneuzen, de Braakman en de spaarbekkens bij Philippine;
- de Hertogin Hedwigepolder (al onderzocht en verwerkt in de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Hulst).

Aanvullend is een gebied van circa 60 hectare meegenomen in het steekproefgebied dat sinds 2015 de bodemfunctieklasse Wonen heeft, maar nu nog landbouwgebied is.

Dit levert een steekproefgebied op van 644,8 km<sup>2</sup>, oftewel 1 meetpunt per 16 km<sup>2</sup>.

De steekproef is vervolgens gestratificeerd aselekt uitgevoerd:

- het gebied is ingedeeld in 40 rechthoekige vakken die ongeveer dezelfde oppervlakte buitengebied bevatten;  
(vakken op basis van hele of halve kilometers in het Nederlands coördinatenstelsel)
- per vak zijn 5 trekkingen gedaan (genummerd van 1 t/m 5) door random x- en y-coördinaten binnen deze rechthoekige vakken te bepalen;
- meestal is uitgegaan van de 1<sup>e</sup> trekking, maar als het meetpunt buiten het gebied valt (in de Westerschelde of België) dan wel op wegen of bebouwing terechtkomt is de volgende trekking genomen;
- voor twee vakken (35 en 37) leverde deze eerste steekproef geen geschikt meetpunt op en is aanvullend een tweede steekproef gedaan.

### *Dieptetraject en monsternamestrategie in het veld*

Er is gekozen voor bemonstering van de dieptetrajecten 0,0 - 0,5 m-mv en 0,5 - 1,0 m-mv. In aanvulling hierop zijn 6 boringen dieper doorgezet om ook het dieptetraject 1,0 – 2,0 m-mv te bemonsteren en analyseren.

Er is volstaan met enkelvoudige boringen als meest zuivere steekproef van de gehalten (in plaats van samenstellen van mengmonsters uit meerdere boringen).

Bij de uitvoering leverde de toegankelijkheid bij een aantal locaties uit de steekproef problemen op vanwege toestemming van terreineigenaren. In voorkomende gevallen zijn de boringen in de uitvoering een stukje verplaatst, in het algemeen naar een vergelijkbare plek op hooguit een paar honderd meter afstand. In één geval is een alternatieve locatie uit de steekproef aangeleverd.

## 2.2 Gegevens uit het bodeminformatiesysteem

Op 19 maart 2020 is een export uit het bodeminformatiesysteem Nazca gemaakt van alle bodemonderzoeken in Zeeland met analyseresultaten van PFAS. In totaal bevatte deze export 165 op PFAS geanalyseerde grondmonsters uit 33 bodemrapporten<sup>4</sup>.

Uit deze export zijn 65 monsters om de volgende redenen niet bruikbaar:

- 60 x bemonstering van een te groot dieptetraject (boven- en ondergrond samengevoegd)
- 5 x depotbemonstering of partijkeuring van grond die van elders afkomstig is.

Er is verder geen onderscheid gemaakt op basis van onderzoekstype. Normaliter zijn gegevens van saneringslocaties niet bruikbaar voor de bodemkwaliteitskaart omdat het een lokale verontreiniging betreft. PFAS-analyses van saneringslocaties kunnen in bepaalde gevallen toch bruikbaar zijn, omdat het niet om een sanering van een lokale PFAS-verontreiniging gaat.

Eén bodemonderzoek aan de Willemskerkeweg in Terneuzen is uitgesloten van de statistische kengetallen, omdat dit onderzoek is uitgevoerd vanwege een calamiteit waarbij een lokale verontreiniging met PFAS is ontstaan.

Dit levert voor de gemeenten in Zeeuws-Vlaanderen de volgende aantallen bruikbare gegevens uit overige bodemonderzoeken op:

Gemeente	Aantal bodemrapporten met bruikbare PFAS-analyses	Aantal bruikbare analyses bovengrond (0-0,5 m-mv)	Aantal bruikbare analyses ondergrond (0-0,5 m-mv)
Hulst	20	77	58
Sluis	8	13	10
Terneuzen	3	6	2

Voor de ondergrond bevat het bodeminformatiesysteem zowel gegevens uit het dieptetraject 0,5-1,0 m-mv als het dieptetraject 1,0-2,0 m-mv.

<sup>4</sup> Exclusief dubbele invoer, waterbodemonderzoek en de al eerder in de bodemkwaliteitskaart van Hulst verwerkte gegevens van de Hertogin Hedwigepolder.

Er is gecontroleerd of alle PFAS uit de advieslijst van Bodem+ d.d. 12 juli 2019 ingevoerd zijn in Nazca.

In een aantal gevallen zijn missende gegevens nagezocht in het pdf-bestand van het bodemrapport en aangevuld in de dataset. Met name MeFOSAA bleek in een aantal gevallen niet ingevoerd te zijn.

Bijlage 1A en 1B bevatten een kaart met de gehalten PFOA en PFOS van de totale dataset (aselecte steekproef + gegevens uit overige bodemonderzoeken).

### 3 BODEMKWALITEITSKAART PFAS ZEEUWS-VLAANDEREN

In het algemeen wordt in een bodemkwaliteitskaart een indeling in zones gemaakt op basis van de historische ontwikkeling van een gebied, zoals de ouderdom van de bebouwing. Voor andere stoffen zijn de gehalten het hoogst in vooroorlogse wijken en kernen. PFAS zijn niet-natuurlijke verbindingen die sinds de jaren 50 van de vorige eeuw door de mens worden geproduceerd, zodat er geen verschil tussen vooroorlogse en naoorlogse bebouwing wordt verwacht.

Het Expertisecentrum PFAS heeft een inventarisatie gemaakt van mogelijke bronnen en verontreinigingsroutes van PFAS in het milieu (lit. 15).

Voor PFAS vormt atmosferische depositie een belangrijke bron van diffuse verontreiniging in de bodem. De diffuse verontreiniging met PFAS is daardoor niet noodzakelijkerwijs gekoppeld aan begrenzings van de historische ontwikkeling van landgebruik in de gemeentes. De belasting door atmosferische depositie is in het bebouwde gebied niet hoger dan in het buitengebied.

Dit wordt bevestigd door de gegevens. Uit de kaarten in bijlage 1A en 1B komt geen geografisch patroon in de gehalten PFOA en PFOS naar voren. De spreiding in de gehalten is in het kleine gebied van de Hertogin Hedwigepolder net zo groot als in de rest van Zeeuws-Vlaanderen.

Bijlage 2A en 2B bevatten de statistische kengetallen op basis van de 40 meetpunten uit de gestratificeerd aselechte steekproef in het buitengebied van Zeeuws-Vlaanderen. Deze vertonen een vergelijkbaar beeld als de provinciale achtergrondgehalten uit lit. 10.

Deze 40 meetpunten zijn aanvullend geanalyseerd op GenX. Bij geen enkel monster is een gehalte GenX boven de detectiegrens van 0,1 µg/kgds aangetoond.

Ter vergelijking bevat bijlage 3 de statistische kengetallen voor PFOA en PFOS in de bovengrond van het bebouwde gebied in de gemeente Hulst en de gemeente Sluis en in het buitengebied. Ook daaruit komt geen verschil naar voren. In de gemeente Terneuzen zijn weinig gegevens uit het bebouwde gebied beschikbaar, maar aangenomen wordt dat de gemeente Terneuzen hierin niet afwijkt van de andere gemeenten.

In bijlage 3 zijn de gegevens van het bebouwd gebied afkomstig uit de volgende zones van de gemeentelijke bodemkwaliteitskaarten (lit. 8 en 9):

<i>Bebouwd gebied Hulst</i>	aantal
A Buitengebied en woonwijken > 1960	12
B1 Woonwijken <1960	29
C Hulst Binnenstad	6
D Bedrijfsterreinen	3
E1 Bedrijfsterreinen	1
Niet gezoneerd (bedrijfslocatie Julianastraat Heikant)	1
<i>Bebouwd gebied Sluis</i>	aantal
A Buitengebied en naoorlogse woonwijken	2
C Vooroorlogse kernen 17 <sup>e</sup> eeuw	3
D Bedrijfsterreinen	8

In aanvulling op de eerder gezoneerde Hertogin Hedwigepolder bestaat heel Zeeuws-Vlaanderen voor PFAS uit één zone: de zone PFAS Zeeuws-Vlaanderen. De statistische kengetallen van deze zone zijn opgenomen in bijlage 4A en 4B.

Daarbij is onderscheid gemaakt in de volgende dieptetrajecten:

- bovengrond: 0 – 0,5 m-mv
- ondergrond: 0,5 – 2,0 m-mv

De dataset bevat zowel gegevens van het dieptetraject 0,5-1,0 m-mv als het dieptetraject 1,0-2,0 m-mv. Er is geen verschil in gehalten tussen deze dieptetrajecten, zodat voor de ondergrond de kwaliteit van het dieptetraject 0,5-2,0 m-mv is bepaald.

De zone PFAS Zeeuws-Vlaanderen voldoet aan de definitieve landelijke achtergrondwaarden uit het tijdelijk handelingskader PFAS d.d 2 juli 2020 (boven- en ondergrond). Daarbij zijn de gehalten PFOA en PFOS in de bovengrond hoger dan in de ondergrond. In de ondergrond worden meestal geen gehalten boven de detectiegrens aangetoond. Voor de overige PFAS zijn ook in de bovengrond zelden of nooit gehalten boven de detectiegrens aangetoond.

Hetzelfde geldt voor de eerder gezoneerde Hertogin Hedwigepolder. De statistische kengetallen van de zone 'H Hertogin Hedwigepolder' zijn overgenomen in bijlage 5A en 5B.

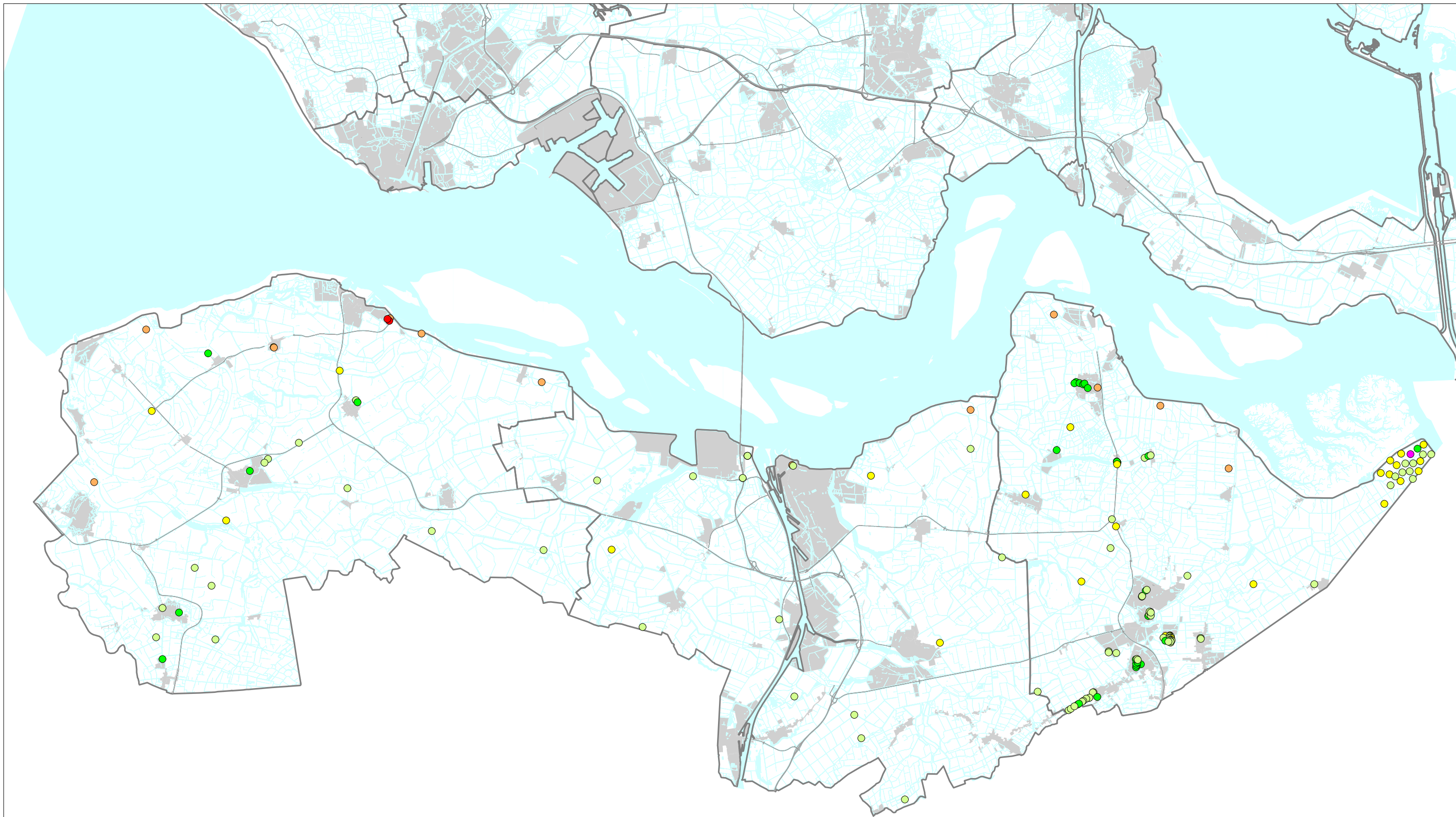
Bijlage 6 bevat de bodemkwaliteitskaart voor PFAS. Bij grondverzet kan deze als bewijsmiddel (milieuhygiënische verklaring) dienen dat vrijkomende grond aan de landelijke achtergrondwaarden voldoet.

Ter toelichting op de bijlagen met statistische kengetallen het volgende:

- De volgorde en nummering van de verschillende PFAS sluit aan bij de nummering op de advieslijst van Bodem+ d.d. 12 juli 2019;
- De analyseresultaten van PFAS worden in het algemeen gerapporteerd op 1 decimaal nauwkeurig. De uitkomsten van de statistische berekeningen zijn daarom ook op 1 decimaal nauwkeurig afgerond in de bijlagen;
- Volgens het tijdelijk handelingskader (lit. 3 en 6) vindt bij PFAS (net als bij PAK) alleen een bodemtypecorrectie plaats bij percentages humus (organische stof) hoger dan 10%. Volledigheidshalve zijn ook de statistische kengetallen voor humus vermeld. Aangezien de humuspercentages in het algemeen lager zijn dan 10% is een bodemtypecorrectie normaliter niet aan de orde.

## LITERATUUR

1. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie; Kamerstukken II, 2018/19, 28089 nr. 146, bijlage bij Kamerbrief van 8 juli 2019.
2. Tijdelijke landelijke achtergrondwaarden bodem voor PFOS en PFOA; RIVM, 28 november 2019.
3. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (geactualiseerde versie van 29 november 2019), Kamerstukken II, 2019/20, 35334 nr. 20, bijlage bij Kamerbrief van 1 december 2019.
4. Vervolgacties aanpak PFAS en aanbieding ringonderzoek PFAS, Kamerstukken II, 2019/20, 35334 nr. 80, Kamerbrief van 15 april 2020.
5. Achtergrondwaarden perfluoralkylstoffen (PFAS) in de Nederlandse landbodem; A. Wintersen et al., RIVM-briefrapport 2020-0100, 2020.
6. Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (geactualiseerde versie van 2 juli 2020), Kamerstukken II, 2019/20, 35334 nr. 116, bijlage bij Kamerbrief van 3 juli 2020.
7. Bodemkwaliteitskaart gemeente Terneuzen, actualisatie 2015; Marmos Bodemanagement, 19 oktober 2015.
8. Bodemkwaliteitskaart gemeente Hulst, actualisatie 2015, inclusief aanvullingen 2017+2019; Marmos Bodemanagement, 1 december 2019.
9. Bodemkwaliteitskaart gemeente Sluis, actualisatie 2015; Marmos Bodemanagement, 19 oktober 2015.
10. Achtergrondwaarden PFAS in Zeeland; Marmos Bodemanagement, 19 juni 2020.
11. Achtergrondwaarden 2000, TNO-rapport NITG 04-242-A; F.P.J. Lamé (TNO-NITG), D.J. Brus (Alterra) en R.H. Nieuwenhuis (TNO-NITG), 10 december 2004.
12. Nota bodembeheer voor de landbodem van Zeeuwsch-Vlaanderen; Marmos Bodemanagement, 4<sup>e</sup> herziening, 25 september 2020.
13. Richtlijn bodemkwaliteitskaarten; Ministerie van VROM en Ministerie van Verkeer en Waterstaat; gepubliceerd via website NEN, 7 september 2007, inclusief wijzigingsblad d.d. 1 januari 2016.
14. Besluit van 13 december 2019 tot wijziging van het Besluit bodemkwaliteit in verband met de versnelling van de totstandkomingsprocedure voor het vaststellen van gebiedsspecifiek beleid voor PFAS; Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2019, nummer 491.
15. Een handelingskader voor PFAS – mogelijkheden voor het omgaan met PFAS in grond en grondwater; Expertisecentrum PFAS, 18 juni 2018.



**MARMOS**  
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:160.000

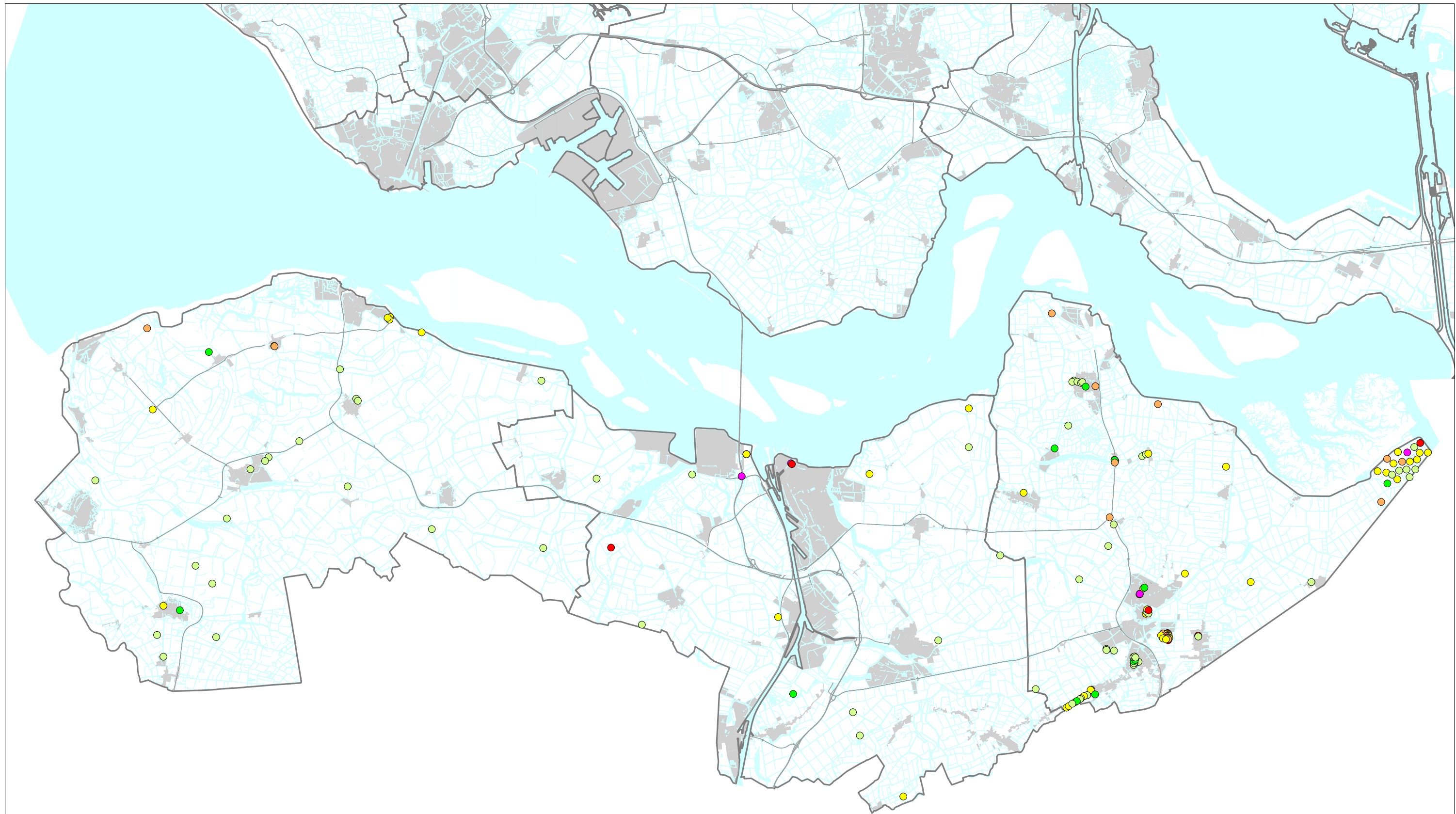
DATUM: 26-3-2020

BIJLAGE:	1A	Meetwaarden PFOA Totale dataset
PROJECT:	P19-15	Bodemkwaliteitskaart PFAS Zeeuws-Vlaanderen
OPDRACHTGEVER:	Gemeentes Hulst, Sluis en Terneuzen	

Meetwaarden PFOA (som)  
bovengrond (0-0,5 m-mv)

●	$\leq 0,1$ µg/kgds	(29)
●	0,1-0,5 µg/kgds	(84)
●	0,5-0,8 µg/kgds	(28)
●	0,8-1,2 µg/kgds	(13)
●	1,2-2,0 µg/kgds	(2)
●	> 2,0 µg/kgds	(2)





**MARMOS**  
Bodemmanagement

SCHAAL: 1:160.000

DATUM: 26-3-2020

BIJLAGE: 1B Meetwaarden PFOS  
Totale dataset

PROJECT: P19-15 Bodemkwaliteitskaart PFAS  
Zeeuws-Vlaanderen

OPDRACHTGEVER: Gemeentes  
Hulst, Sluis en Terneuzen

Meetwaarden PFOS (som) bovengrond (0-0,5 m-mv)	
● ≤ 0,1 µg/kgds	(12)
● 0,1-0,5 µg/kgds	(64)
● 0,5-0,9 µg/kgds	(48)
● 0,9-1,2 µg/kgds	(18)
● 1,2-2,0 µg/kgds	(10)
● > 2,0 µg/kgds	(6)

BIJLAGE 2A: STATISTISCHE KENGETALLEN GESTRATIFICEERD ASELECTE STEEKPROEF BUITENGEBIED ZEEUWS-VLAANDEREN (BOVENGROND)

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof		Aantal	Aantal <det	Det. > 0,1	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Maximale meetwaarde	eenheid	
1	perfluorbutaanzuur	PFBA	40	32	17	0,2	0,1	<det	<det	<det	0,1	0,2	0,2	0,4	μg / kg.ds
2	perfluorpentaanzuur	PFPeA	40	37		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,2	μg / kg.ds
3	perfluorhexaanzuur	PFHxA	40	32		0,1	0,1	<det	<det	<det	0,1	0,1	0,1	0,2	μg / kg.ds
4	perfluorheptaanzuur	PFHpA	40	37		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,1	μg / kg.ds
5	perfluoroctaanzuur lineair	PFOA	40	1		0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	μg / kg.ds
6	perfluoroctaanzuur vertakt	PFOAvertakt	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
7	perfluomonaanzuur	PFNA	40	39		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
8	perfluordecaanzuur	PFDA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
9	perfluorundecaanzuur	PFUnDA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
10	perfluordodecaanzuur	PFDoA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
11	perfluortridecaanzuur	PFTriDA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
12	perfluortetradecaanzuur	PFTeDA	40	40	3	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
13	perfluorhexadecaanzuur	PFHxDA	40	40	4	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
14	perfluoroctadecaanzuur	PFODA	40	40	3	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
15	perfluorbutaansulfonzuur	PFBS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
16	perfluorpentaansulfonzuur	PFPeS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
17	perfluorhexaansulfonzuur	PFHxS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
18	perfluorheptaansulfonzuur	PFHpS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
19	perfluoroctaansulfonzuur lineair	PFOS	40	2		0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8	μg / kg.ds
20	perfluoroctaansulfonzuur vertakt	PFOSvertakt	40	24		0,1	0,1	<det	<det	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	μg / kg.ds
21	perfluordecaansulfonzuur	PFDS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
22	4:2 fluortelomeer sulfonzuur	4:2 FTS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
23	6:2 fluortelomeer sulfonzuur	6:2 FTS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
24	8:2 fluortelomeer sulfonzuur	8:2 FTS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
25	10:2 fluortelomeer sulfonzuur	10:2 FTS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
26	N-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-MeFOSAA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
27	N-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-EtFOSAA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
28	perfluoroctaansulfonamide	PFOSA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
29	N-methylperfluoroctaansulfonamide	N-MeFOSA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
30	8:2 polyfluoralkyl fostaat diester	8:2 diPAP	40	40	3	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
som PFOA			40	1		0,5	0,5	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	μg / kg.ds
som PFOS			40	2		0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,4	μg / kg.ds
GenX			40			0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
Humus			40			3,5	3,4	3,2	3,4	3,9	4,1	4,6	5,0		%

Statistische kengetallen hoger dan de landelijke achtergrondwaarde uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een lichtgeel kader weergegeven  
 Statistische kengetallen hoger dan de toepassingswaarden voor wonen of industrie uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een oranje kader weergegeven

De kolom "Det. > 0,1" bevat het aantal monsters < detectiegrens met een hogere detectiegrens dan 0,1 μg/kg.ds

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

BIJLAGE 2B: STATISTISCHE KENGETALLEN GESTRATIFICEERD ASELECTE STEEKPROEF BUITENGEBIED ZEEUWS-VLAANDEREN (ONDERGROND)

ONDERGROND (0,50 - 1,00 m-mv)

Stof		Aantal	Aantal <det	Det. > 0,1	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Maximale meetwaarde	eenheid	
1	perfluorbutaanzuur	PFBA	40	38	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,8	μg / kg.ds
2	perfluorpentaanzuur	PFPeA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
3	perfluorhexaanzuur	PFHxA	40	38		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,2	μg / kg.ds
4	perfluorheptaanzuur	PFHpA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
5	perfluoroctaanzuur lineair	PFOA	40	35		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	0,1	0,1	0,3	μg / kg.ds
6	perfluoroctaanzuur vertakt	PFOAvertakt	40	39		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
7	perfluoromonaanzuur	PFNA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
8	perfluordecaanzuur	PFDA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
9	perfluorundecaanzuur	PFUnDA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
10	perfluordodecaanzuur	PFDoA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
11	perfluortridecaanzuur	PFTriDA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
12	perfluortetradecaanzuur	PFTeDA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
13	perfluorhexadecaanzuur	PFHxDA	40	40	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
14	perfluoroctadecaanzuur	PFODA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
15	perfluorbutaansulfonzuur	PFBS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
16	perfluorpentaansulfonzuur	PFPeS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
17	perfluorhexaansulfonzuur	PFHxS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
18	perfluorheptaansulfonzuur	PFHpS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
19	perfluoroctaansulfonzuur lineair	PFOS	40	39		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
20	perfluoroctaansulfonzuur vertakt	PFOSvertakt	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
21	perfluordecaansulfonzuur	PFDS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
22	4:2 fluortelomeer sulfonzuur	4:2 FTS	40	39		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,3	μg / kg.ds
23	6:2 fluortelomeer sulfonzuur	6:2 FTS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
24	8:2 fluortelomeer sulfonzuur	8:2 FTS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
25	10:2 fluortelomeer sulfonzuur	10:2 FTS	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
26	N-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-MeFOSAA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
27	N-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-EtFOSAA	40	39		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	μg / kg.ds
28	perfluoroctaansulfonamide	PFOSA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
29	N-methylperfluoroctaansulfonamide	N-MeFOSA	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
30	8:2 polyfluoralkyl fostaat diester	8:2 diPAP	40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
som PFOA			40	35		0,2	0,1	<det	<det	<det	<det	0,2	0,2	0,5	μg / kg.ds
som PFOS			40	39		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,3	μg / kg.ds
GenX			40	40		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
Humus			40	7		3,5	3,4	3,2	3,4	3,9	4,1	4,6	5,0		%

Statistische kengetallen hoger dan de landelijke achtergrondwaarde uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een lichtgeel kader weergegeven  
 Statistische kengetallen hoger dan de toepassingswaarden voor wonen of industrie uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een oranje kader weergegeven

De kolom "Det. > 0,1" bevat het aantal monsters < detectiegrens met een hogere detectiegrens dan 0,1 μg/kg.ds

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

BIJLAGE 3: VERGELIJKING STATISTISCHE KENGETALLEN BEBOUWD GEBIED EN BUITENGEBIED (BOVENGROND)

**BEBOUWD GEBIED SLUIS**

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof		Aantal	Aantal <det	Det. > 0,1	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Maximale meetwaarde	
5	perfluorocetaanzuur lineair	PFOA	13	4		0,5	0,3	<det	0,3	0,8	0,9	1,3	1,4	1,5
6	perfluorocetaanzuur vertakt	PFOAvertakt	13	13		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det
19	perfluorocetaansulfonzuur lineair	PFOS	13	1		0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7
20	perfluorocetaansulfonzuur vertakt	PFOSvertakt	13	7		0,1	0,1	<det	<det	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
	som PFOA		13	4		0,6	0,4	<det	0,4	0,9	1,0	1,4	1,5	1,6
	som PFOS		13	1		0,4	0,4	0,3	0,4	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0
	Humus		13	1		3,3	2,9	2,8	3,2	3,7	3,8	4,7	5,3	

eenheid  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
%

**BEBOUWD GEBIED HULST**

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof		Aantal	Aantal <det	Det. > 0,1	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Maximale meetwaarde	
5	perfluorocetaanzuur lineair	PFOA	52	20	2	0,2	0,2	<det	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	1,0
6	perfluorocetaanzuur vertakt	PFOAvertakt	52	52	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det
19	perfluorocetaansulfonzuur lineair	PFOS	52	7	2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	
20	perfluorocetaansulfonzuur vertakt	PFOSvertakt	52	34	1	0,1	0,1	<det	<det	0,1	0,1	0,2	0,2	1,1
	som PFOA		52	20	2	0,3	0,3	<det	0,2	0,4	0,4	0,5	0,6	1,1
	som PFOS		52	7	2	0,5	0,4	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	1,2	2,4
	Humus		51	18		1,5	1,2	<det	1,4	2,2	2,3	3,0	3,4	

eenheid  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
%

**BUITENGEBIED HULST**

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof		Aantal	Aantal <det	Det. > 0,1	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Maximale meetwaarde	
5	perfluorocetaanzuur lineair	PFOA	35	2		0,4	0,3	0,2	0,3	0,5	0,5	0,8	0,9	2,2
6	perfluorocetaanzuur vertakt	PFOAvertakt	35	35		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det
19	perfluorocetaansulfonzuur lineair	PFOS	35	1		0,7	0,6	0,4	0,7	0,9	0,9	1,1	1,2	2,0
20	perfluorocetaansulfonzuur vertakt	PFOSvertakt	35	9	1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,6
	som PFOA		35	2		0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	0,6	0,8	1,0	2,3
	som PFOS		35	1		0,9	0,7	0,6	0,8	1,1	1,1	1,3	1,5	2,6
	Humus		35			2,5	2,2	1,7	1,8	3,4	3,5	3,8	4,5	

eenheid  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
%

**BUITENGEBIED Z-VLAANDEREN TOTAAL**

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof		Aantal	Aantal <det	Det. > 0,1	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Maximale meetwaarde	
5	perfluorocetaanzuur lineair	PFOA	69	4		0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,8	0,9	2,2
6	perfluorocetaanzuur vertakt	PFOAvertakt	69	69		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det
19	perfluorocetaansulfonzuur lineair	PFOS	69	3		0,5	0,4	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	1,1	2,0
20	perfluorocetaansulfonzuur vertakt	PFOSvertakt	69	32	1	0,1	0,1	<det	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,7
	som PFOA		69	4		0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	0,6	0,9	0,9	2,3
	som PFOS		69	3		0,7	0,5	0,4	0,5	0,9	0,9	1,1	1,4	2,6
	Humus		65			3,0	2,8	1,8	3,2	3,7	3,9	4,6	4,9	

eenheid  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
μg / kg.ds  
%

Statistische kengetallen hoger dan de landelijke achtergrondwaarde uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een lichtgeel kader weergegeven  
Statistische kengetallen hoger dan de toepassingswaarden voor wonen of industrie uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een oranje kader weergegeven

De kolom "Det. > 0,1" bevat het aantal monsters < detectiegrens met een hogere detectiegrens dan 0,1 μg/kg.ds

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

BIJLAGE 4A: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE PFAS ZEEUWS-VLAANDEREN (BOVENGROND)

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof		Aantal	Aantal <det	Det. > 0,1	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Maximale meetwaarde	eenheid	
1	perfluorbutaanzuur	PFBA	136	117	29	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	0,2	0,2	2,8	μg / kg.ds
2	perfluorpentaanzuur	PFPeA	136	129	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,3	μg / kg.ds
3	perfluorhexaanzuur	PFHxA	136	115	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	0,1	0,1	0,3	μg / kg.ds
4	perfluorheptaanzuur	PFHpA	136	128	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,2	μg / kg.ds
5	perfluoroctaanzuur lineair	PFOA	136	28	2	0,4	0,3	0,1	0,3	0,4	0,5	0,8	0,9	2,2	μg / kg.ds
6	perfluoroctaanzuur vertakt	PFOAvertakt	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
7	perfluoromonaanzuur	PFNA	136	133	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
8	perfluordecaanzuur	PFDA	136	134	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
9	perfluorundecaanzuur	PFUnDA	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
10	perfluordodecaanzuur	PFDoA	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
11	perfluortridecaanzuur	PFTriDA	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
12	perfluortetradecaanzuur	PFTeDA	136	136	4	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
13	perfluorhexadecaanzuur	PFHxDA	136	136	5	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
14	perfluoroctadecaanzuur	PFODA	136	136	5	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
15	perfluorbutaansulfonzuur	PFBS	136	135		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
16	perfluorpentaansulfonzuur	PFPeS	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
17	perfluorhexaansulfonzuur	PFHxS	136	134	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
18	perfluorheptaansulfonzuur	PFHpS	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
19	perfluoroctaansulfonzuur lineair	PFOS	136	11	2	0,5	0,4	0,2	0,4	0,7	0,7	0,9	1,1	2,0	μg / kg.ds
20	perfluoroctaansulfonzuur vertakt	PFOSvertakt	136	73	2	0,1	0,1	<det	<det	0,1	0,2	0,2	0,3	1,1	μg / kg.ds
21	perfluordecaansulfonzuur	PFDS	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
22	4:2 fluortelomeer sulfonzuur	4:2 FTS	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
23	6:2 fluortelomeer sulfonzuur	6:2 FTS	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
24	8:2 fluortelomeer sulfonzuur	8:2 FTS	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
25	10:2 fluortelomeer sulfonzuur	10:2 FTS	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
26	N-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-MeFOSAA	136	136	3	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
27	N-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-EtFOSAA	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
28	perfluoroctaansulfonamide	PFOSA	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
29	N-methylperfluoroctaansulfonamide	N-MeFOSA	136	136	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
30	8:2 polyfluoralkyl fostaat diester	8:2 diPAP	136	136	5	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
som PFOA			136	28	2	0,4	0,3	0,2	0,4	0,5	0,6	0,9	1,0	2,3	μg / kg.ds
som PFOS			136	11	2	0,6	0,5	0,3	0,5	0,8	0,9	1,1	1,4	2,6	μg / kg.ds
GenX			49	49		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
Humus			131	19		2,4	2,0	1,5	2,2	3,4	3,6	4,0	4,7		%

Statistische kengetallen hoger dan de landelijke achtergrondwaarde uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een lichtgeel kader weergegeven  
 Statistische kengetallen hoger dan de toepassingswaarden voor wonen of industrie uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een oranje kader weergegeven

De kolom "Det. > 0,1" bevat het aantal monsters < detectiegrens met een hogere detectiegrens dan 0,1 μg/kg.ds

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

BIJLAGE 4B: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE PFAS PFAS ZEEUWS-VLAANDEREN (ONDERGROND)

ONDERGROND (0,50 - 2,00 m-mv)

Stof		Aantal	Aantal <det	Det. > 0,1	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Maximale meetwaarde	eenheid	
1	perfluorbutaanzuur	PFBA	116	111	9	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	1,7	μg / kg.ds
2	perfluorpentaanzuur	PFPeA	116	115		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
3	perfluorhexaanzuur	PFHxA	116	111		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
4	perfluorheptaanzuur	PFHpA	116	115		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	μg / kg.ds
5	perfluoroctaanzuur lineair	PFOA	116	85		0,1	0,1	<det	<det	0,1	0,1	0,3	0,3	0,8	μg / kg.ds
6	perfluoroctaanzuur vertakt	PFOAvertakt	116	115		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
7	perfluoromonaanzuur	PFNA	116	115		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,2	μg / kg.ds
8	perfluordecaanzuur	PFDA	116	116	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
9	perfluorundecaanzuur	PFUnDA	116	116	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
10	perfluordodecaanzuur	PFDoA	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
11	perfluortridecaanzuur	PFTriDA	116	116	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
12	perfluortetradecaanzuur	PFTeDA	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
13	perfluorhexadecaanzuur	PFHxDA	116	116	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
14	perfluoroctadecaanzuur	PFODA	116	116	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
15	perfluorbutaansulfonzuur	PFBS	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
16	perfluorpentaansulfonzuur	PFPeS	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
17	perfluorhexaansulfonzuur	PFHxS	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
18	perfluorheptaansulfonzuur	PFHpS	116	116	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
19	perfluoroctaansulfonzuur lineair	PFOS	116	89		0,1	0,1	<det	<det	<det	0,1	0,3	0,5	0,8	μg / kg.ds
20	perfluoroctaansulfonzuur vertakt	PFOSvertakt	116	104		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	0,1	0,1	0,3	μg / kg.ds
21	perfluordecaansulfonzuur	PFDS	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
22	4:2 fluortelomeer sulfonzuur	4:2 FTS	116	115		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,3	μg / kg.ds
23	6:2 fluortelomeer sulfonzuur	6:2 FTS	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
24	8:2 fluortelomeer sulfonzuur	8:2 FTS	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
25	10:2 fluortelomeer sulfonzuur	10:2 FTS	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
26	N-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-MeFOSAA	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
27	N-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-EtFOSAA	116	115		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	μg / kg.ds
28	perfluoroctaansulfonamide	PFOSA	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
29	N-methylperfluoroctaansulfonamide	N-MeFOSA	116	116	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
30	8:2 polyfluoralkyl fostaat diester	8:2 diPAP	116	116		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
	som PFOA		116	85		0,2	0,2	<det	<det	0,2	0,2	0,4	0,4	0,9	μg / kg.ds
	som PFOS		116	89		0,2	0,2	<det	<det	<det	0,2	0,4	0,7	1,0	μg / kg.ds
	GenX		46	46		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
	Humus		116	29		2,3	1,4	0,4	1,4	2,3	2,6	3,5	4,4	%	

Statistische kengetallen hoger dan de landelijke achtergrondwaarde uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een lichtgeel kader weergegeven  
 Statistische kengetallen hoger dan de toepassingswaarden voor wonen of industrie uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een oranje kader weergegeven

De kolom "Det. > 0,1" bevat het aantal monsters < detectiegrens met een hogere detectiegrens dan 0,1 μg/kg.ds

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens

BIJLAGE 5A: STATISTISCHE KENGETALLEN ZONE H: HERTOGIN HEDWIGEPOLDER (PFAS)

BOVENGROND (0 - 0,50 m-mv)

Stof		Aantal	Aantal <det	Det. > 0,1	Rekenkundig gemiddelde	Lognormaal gemiddelde	P25	P50	P75	P80	P90	P95	Maximale meetwaarde	eenheid	
1	perfluorbutaanzuur	PFBA	20	18	15	0,3	0,2	<det	<det	<det	<det	0,1	0,8	2,2	μg / kg.ds
2	perfluorpentaanzuur	PFPeA	20	18		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	0,1	0,1	0,3	μg / kg.ds
3	perfluorhexaanzuur	PFHxA	20	14		0,1	0,1	<det	<det	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	μg / kg.ds
4	perfluorheptaanzuur	PFHpA	20	19		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,4	μg / kg.ds
5	perfluoroctaanzuur lineair	PFOA	20	2		0,6	0,4	0,3	0,5	0,6	0,7	0,7	0,9	4	μg / kg.ds
6	perfluoroctaanzuur vertakt	PFOAvertakt	20	19		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,3	μg / kg.ds
7	perfluoromonaanzuur	PFNA	20	19	1	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,2	μg / kg.ds
8	perfluordecaanzuur	PFDA	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
9	perfluorundecaanzuur	PFUnDA	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
10	perfluordodecaanzuur	PFDoA	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
11	perfluortridecaanzuur	PFTriDA	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
12	perfluortetradecaanzuur	PFTeDA	20	20	2	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
13	perfluorhexadecaanzuur	PFHxDA	20	20	4	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
14	perfluoroctadecaanzuur	PFODA	20	20	2	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
15	perfluorbutaansulfonzuur	PFBS	20	19		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,4	μg / kg.ds
16	perfluorpentaansulfonzuur	PFPeS	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
17	perfluorhexaansulfonzuur	PFHxS	20	18		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	0,1	0,2	0,6	μg / kg.ds
18	perfluorheptaansulfonzuur	PFHpS	20	19		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	μg / kg.ds
19	perfluoroctaansulfonzuur lineair	PFOS	20	2	1	0,6	0,5	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	1,1	3,6	μg / kg.ds
20	perfluoroctaansulfonzuur vertakt	PFOSvertakt	20	8		0,2	0,1	<det	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	1,9	μg / kg.ds
21	perfluordecaansulfonzuur	PFDS	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
22	4:2 fluortelomeer sulfonzuur	4:2 FTS	20	19		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	0,1	0,2	μg / kg.ds
23	6:2 fluortelomeer sulfonzuur	6:2 FTS	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
24	8:2 fluortelomeer sulfonzuur	8:2 FTS	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
25	10:2 fluortelomeer sulfonzuur	10:2 FTS	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
26	N-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-MeFOSAA	20	20	2	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
27	N-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat	N-EtFOSAA	20	20	2	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
28	perfluoroctaansulfonamide	PFOSA	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
29	N-methylperfluoroctaansulfonamide	N-MeFOSA	20	20		0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
30	8:2 polyfluoralkyl fostaat diester	8:2 diPAP	20	20	3	0,1	0,1	<det	<det	<det	<det	<det	<det	<det	μg / kg.ds
som PFOA			20	2		0,7	0,5	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	4,3	μg / kg.ds
som PFOS			20	2	1	0,8	0,6	0,4	0,6	0,8	0,8	0,9	1,5	5,5	μg / kg.ds
Humus			20			4,3	3,6	2,9	3,6	4,4	4,6	6,0	8,8		%

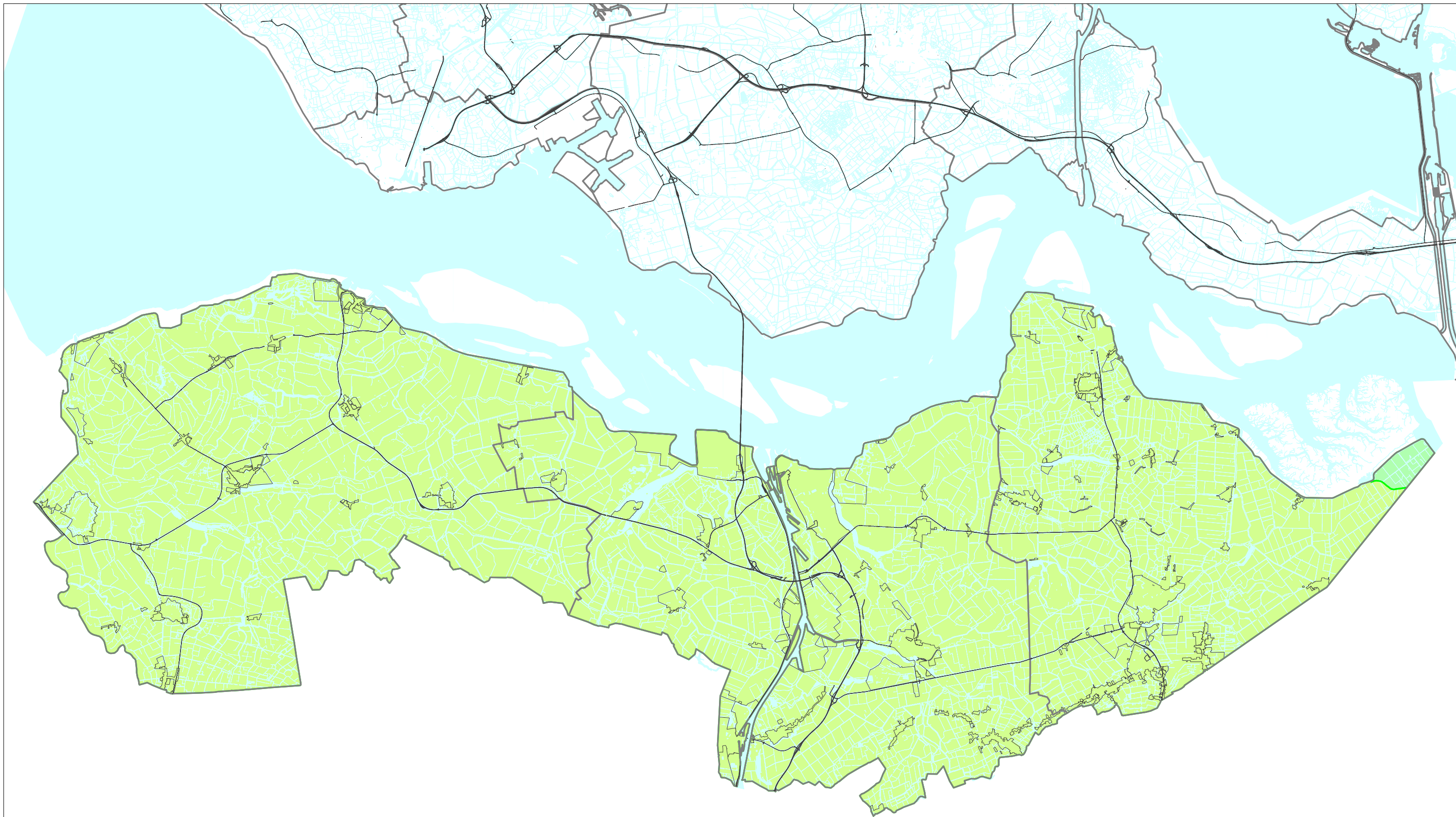
Statistische kengetallen hoger dan de landelijke achtergrondwaarde uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een lichtgeel kader weergegeven  
 Statistische kengetallen hoger dan de toepassingswaarden voor wonen of industrie uit het Tijdelijk handelingskader voor PFAS (geactualiseerde versie van 2 juli 2020) zijn in een oranje kader weergegeven

De kolom "Det. > 0,1" bevat het aantal monsters < detectiegrens met een hogere detectiegrens dan 0,1 μg/kg.ds

Voor het berekenen van het gemiddelde en het lognormaal gemiddelde is voor meetwaarden onder de detectiegrens conform de Richtlijn bodemkwaliteitskaarten uitgegaan van 0,7 x detectiegrens







**MARMOS**  
 Bodemmanagement

SCHAAL: 1:160.000

DATUM: 1-4-2020

BIJLAGE: 6 Bodemkwaliteitskaart PFAS

PROJECT: P19-15 Bodemkwaliteitskaart PFAS Zeeuws-Vlaanderen

OPDRACHTGEVER: Gemeentes Hulst, Sluis en Terneuzen

**Bodemkwaliteitskaart PFAS**

- Zone PFAS Zeeuws-Vlaanderen
- Zone H Hertogin Hedwigepolder