



**de Vries
& van de Wiel**

Dredging & Environmental Solutions



mineralis

Zandwinning Eems-Dollardregio

Vooronderzoek conform NEN 5717 in het kader van het
Tijdelijk handelingskader PFAS van 8 juli 2019

Versie 002



Zandwinning Eems-Dollardregio

Vooronderzoek conform NEN 5717 in het kader van het
Tijdelijk handelingskader PFAS van 8 juli 2019

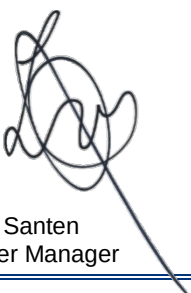
Versie 002

Opdrachtgever
Mineralis B.V. Postadres: Postbus 31 8090 AA Wezep Bezoekadres: Zuiderzeestraatweg 637, 8094 AP, Hattemerbroek De Waardt Zandhandel en Overslag Postadres: Elandweg 22, 8255 RJ Swifterbant Bezoekadres: Elandweg 22, 8255 RJ Swifterbant

Opdrachtnemer
Milieutechniek de Vries & van de Wiel Postadres: Postbus 37728, 1030 BG Amsterdam Bezoekadres: Toetsenbordweg 11, 1033 MZ Amsterdam

Specialistische inbreng
Tauw bv Postadres: Postbus 33, 7400 AC Deventer Bezoekadres: Handelskade 37, 7417 DE Deventer

Documentkenmerk	Versie	Datum	Opmerkingen
VW3180-EEMS-RAP-001B-BLJO19	002	26 november 2019	-

Auteur	Medeauteur	Verificatie
 Jochem Bloemendaal Advisor Soil sr.	 Laura van Santen Stakeholder Manager	 Dirk-Jan de Jong Project Manager

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding en doelstelling	4
1.2	Leeswijzer	4
2	Vooronderzoek NEN 5717	5
2.1	Werkwijze vooronderzoek	5
2.2	Geraadpleegde bronnen	5
3	Poly- en perfluoralkylstoffen.....	7
3.1	De stofgroep PFAS	7
3.2	Het Tijdelijk handelingskader	7
4	Locatiebeschrijving	9
4.1	Eems-Dollard-estuarium	9
4.2	Waterkwaliteitsbeheer	9
5	Geologie.....	11
5.1	Geologische geschiedenis	11
5.2	Bodemopbouw	11
5.3	Zandaanwas zandwinning.....	11
6	Beïnvloeding bodemkwaliteit.....	12
6.1	Diffuse beïnvloeding.....	12
6.2	Waterkwaliteitsgegevens	12
6.3	Waterbodemkwaliteitsgegevens.....	13
6.4	Puntbronnen: activiteiten.....	14
6.5	Puntbronnen: lozingen	14
6.6	Puntbronnen: calamiteiten	14
7	Zandwinning	16
7.1	Juridisch kader zandwinning	16
7.2	Werkwijze zandwinning	16
7.3	PFAS en zandwinning	17
8	Resultaten en verificatie.....	18
8.1	Resultaten en conclusies	18
8.2	Verificatieonderzoek: monstername.....	18
9	Eindbeschouwing	20
9.1	Conclusies	20
9.2	Aanbevelingen	20
	 Bijlage I Aanwezigheid en gedrag van PFAS, Tauw (R003)	22
	Bijlage II Relevante fragmenten van de paleogeografische kaarten	23
	Bijlage III KRW-factsheets Eems-Dollard-estuarium.....	29
	Bijlage IV Overzicht bodembedreigende activiteiten	30
	Bijlage V Overzicht contact met autoriteiten waterkwaliteit en veiligheid	31
	Bijlage VI Analysecertificaten beunbemonsteringen	33

Inleiding

1

Vooronderzoek PFAS op basis van NEN 5717

In opdracht van Mineralis en De Waardt heeft Milieutechniek de Vries & van de Wiel bv dit vooronderzoek uitgevoerd. Het vooronderzoek betreft de zandwinning in de regio Eems-Dollard en gaat specifiek in op verontreinigingen uit de stofgroep van poly- en perfluoralkylstoffen (PFAS). Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5717 “Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek”.

Onafhankelijkheid

Milieutechniek de Vries & van de Wiel is een separate entiteit onder de Vries & van de Wiel beheer b.v., gespecialiseerd in milieuvraagstukken met betrekking tot bodem en waterbodem. Milieutechniek de Vries & van de Wiel is onafhankelijk ten opzichte van de aannemingsmaatschappij en zandexploitatie. Op onderdelen is specialistische inbreng geleverd door Tauw.

1.1 Aanleiding en doelstelling

De aanleiding tot het uitvoeren van het vooronderzoek wordt gevormd door de aandacht rond PFAS en het in juli 2019 verschenen normenkader, het ‘Tijdelijk handelingskader PFAS’. Het handelingskader geeft een onderzoeksplicht naar PFAS bij het toepassen van grond en baggerspecie, omdat de bovengrond van het totale oppervlak land- en waterbodem in algemene zin verdacht zou zijn op het diffuus voorkomen van deze ‘nieuwe stoffen’. Omdat onduidelijk is in welke mate diepere bodemlagen verdacht zijn en welke consequentie dit heeft voor de zandwinning is dit vooronderzoek uitgevoerd.

Het doel van dit vooronderzoek is het bepalen of en in welke mate de bodemlagen, waaruit de zandwinning plaatsvindt, verdacht zijn op het voorkomen van PFAS.

Daarnaast speelt mee dat Kiwa op 11 november 2019 een e-mailbericht heeft verstuurd aan alle certificaathouders BRL 9313 en BRL 9321, betreffende een zogenoemde PFAS-verklaring. In het bericht geeft Kiwa aan dat zij

PFAS-verklaringen afgeven op basis van een onderbouwing van onverdachtheid én beschikbare keuringsgegevens. Kiwa zal de PFAS-verklaringen verzamelen in een database en dit openbaar ontsluiten, op basis waarvan een lijst ontstaat van onverdachte winlocaties.

Het onderhavige Vooronderzoek voor de zandwinning in de regio Eems-Dollard geeft invulling aan de genoemde vereisten voor een PFAS-verklaring voor de winningen. Met dit rapport kunnen individuele certificaathouders van de winningen een dergelijke verklaring kunnen aanvragen.

1.2 Leeswijzer

Dit document betreft de rapportage van het vooronderzoek. In hoofdstuk 2 wordt de gevolgde werkwijze volgens de NEN 5717 verantwoord en geeft een overzicht van de geraadpleegde bronnen. Vervolgens wordt in de hoofdstukken 3 en 4 algemene achtergrondinformatie gegeven over de stofgroep PFAS en het gebied waarin de zandwinning plaatsvindt (de regio Eems-Dollard). De specifieke resultaten van het vooronderzoek zijn uitgewerkt in de hoofdstukken 5 tot en met 7, waarin achtereenvolgens wordt ingegaan op bodemopbouw en geologie, de bronnen, lozingen en de diffuse waterkwaliteit die mogelijk van invloed zou kunnen zijn geweest op de bodemkwaliteit, en het kader en de werkwijze van de zandwinning. Het rapport besluit in hoofdstuk 8 met een eindbeschouwing, waarin de conclusies worden opgesomd.

Onderdeel van het vooronderzoek is een beoordeling van mate waarin het te winnen zand als gevolg van een diffuse achtergrondbelasting met PFAS verontreinigd kan zijn (geraakt). Deze studies zijn uitgevoerd door Tauw; de rapportages zijn opgenomen in bijlagen van het rapport (zie bijlage 1).

Vooronderzoek NEN 5717

2

Aanpak en geraadpleegde bronnen

2.1 Werkwijze vooronderzoek

Conform de NEN 5717 dient met het vooronderzoek informatie verzameld over:

- De indeling van de onderzoekslocatie in watertype;
- Belasting per type deellocatie;
- Bodemopbouw, sedimentatiepatroon en belasting, zowel in de horizontale en verticale dimensie;
- Stofspecifieke aspecten.

Het milieuhygiënisch vooronderzoek bestaat uit 4 stappen:

1. De eerste stap in het milieuhygiënisch vooronderzoek is het vaststellen van de algemene aspecten van het milieuhygiënisch vooronderzoek zoals een beschrijving van de onderzoekslocatie, de waterkwaliteitsbeheerder, bodemopbouw, sedimentatiepatroon, historische en/of bestaande (waterbodem)kwaliteitsgegevens en geplande of eerder uitgevoerde bagger- en zandwinningswerkzaamheden.
2. Vervolgens wordt overgegaan tot uitvoering van de tweede stap van het basis milieuhygiënisch vooronderzoek. De te onderzoeken aspecten staan vast omschreven en hebben betrekking op het vaststellen of sprake is van belasting door diffuse of specifieke bronnen. Na de indeling van de onderzoekslocatie in watertype(n)
3. In de derde stap van het milieuhygiënisch vooronderzoek wordt overgegaan tot de uitvoering van het specifiek milieuhygiënisch vooronderzoek gericht op verontreinigende stoffen (horizontale en verticale dimensie). Het specifiek richt zich op de fysieke controle met behulp van verificatieonderzoek.
4. De vierde stap is het maken van een rapportage van het milieuhygiënisch vooronderzoek met:
 - een hypothese;
 - watertype(n);
 - type belasting

De bevindingen naar aanleiding van deze stappen zijn in dit rapport beschreven.

Aanvullend ten opzichte van de NEN 5717 zijn tevens twee beunscheppen met gewonnen zand bemonsterd en geanalyseerd op PFAS. Het doel van deze aanvullende bemonstering is op willekeurige basis in het reguliere werkproces van zandwinning de hypothese uit dit vooronderzoek te bevestigen of te nuanceren.

2.2 Geraadpleegde bronnen

Bodembedreigende activiteiten:

- Bodemloket www.bodemloket.nl
- Informatie over lozingen en calamiteiten van de Waterbeheerder, Rijkswaterstaat Noord-Nederland, de heer Marcel Klaver.
- Informatie over lozingen van NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz), de heer Mario Schaffer.

Waterkwaliteitsgegevens:

- <https://waterinfo.rws.nl/>; alle organische verontreinigde stofgroepen:
 - meetpunten:
 - Bocht van Watum Noord
 - Bocht van Watum
 - Groote Gat Noord
- Perfluoralkylzuren in Nederlands oppervlaktewater 2008-2012, van Universiteit van Amsterdam UvA-DARE (Digital Academic Repository), d.d. 16 januari 2014
- Meetgegevens waterkwaliteit PFOS, meetpunt Gandersum van het NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz), mevrouw Anna Minuth

Bodemkwaliteitsgegevens:

- Rapportage Eemsgeul Verkennend waterbodemonderzoek d.d. 12 november 2019 met kenmerk TI19059wbo.0101 door Tijhuis Ingenieurs b.v.
- Meetgegevens sediment PFOS, meetpunt Gandersum van het NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz), mevrouw Anna Minuth

Literatuur over de geologie:

- Bos, D., Büttger, H., Esselink, P., Jager, Z., de Jonge, V., Kruckenberg, H., van Maren, B., & B. Schuchardt (2012). *De ecologische toestand van het Eems-Dollard estuarium en mogelijkheden voor herstel*. Altenburg & Wymenga, Leeuwarden/Veenwouden.
- Taal, M.D.; Schmidt, C.A.; Brinkman, A.G.; Stolte, W.; Van Maren, D.S. (2015). *Slib en primaire productie in het Eems-estuarium*.
- Vos, P. & S. de Vries (2013). *2e generatie palaeo-geografische kaarten van Nederland (versie 2.0)*: Deltares, Utrecht. Op 6-11-2019 gedownload van www.archeologieinnederland.nl.
- Bundesanstalt für Gewässerkunde (2008). *Umwelttrisikoeinschätzung (URE) und FFH-Verträglichkeitseinschätzung (FFH-VE) für Projekte an Bundeswasserstraßen, Ausbau der Außenems*. BfG-Bericht 1538 i. A. Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest.
- Cleveringa, J. (2008). *Ontwikkeling sedimentvolume Eems-Dollard en het Groninger wad. Overzicht van de beschikbare kennis en gegevens*. Alkyon, Emmeloord.
- Van Maren, D.S., Van Kessel, T., Cronin, K., Sittoni L. (2015) The impact of channel deepening and dredging on estuarine sediment concentration. *Continental Shelf Research*, 95: 1-14.
- Kuijs E.K.M. & J. Steenbergen, 2011. *Zoet-zout-overgangen in Nederland; stand van zaken en kansen voor de toekomst. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 259.

Informatie over het waterkwaliteitsbeheer:

- Waterregeling en specifiek bijlage 1
- www.rws.nl

Informatie van zandwinners over het werkproces:

- Mineralis (dhr. H. Stammes)

Informatie over calamiteiten:

- Veiligheidsregio Groningen (mevr. G. van Gosliga)
- Gemeente Delfzijl (dhr. M. Hoogeveen)
- Gemeente Het Hogeland (dhr. P. Engelsman)
- Gemeinde Krummhörn (dhr. Alberts)
- Stadt Emden (dhr. B. Lenz)

Achtergrondinformatie over de stofgroep en het Tijdelijk handelingskader PFAS

3.1 De stofgroep PFAS

PFAS is een verzamelnaam voor een groep van ruim 5.000 koolwaterstoffen die één of meerdere fluorverbinding heeft. De afkorting staat voor Per- en polyfluoroalkylstoffen. Deze stoffen hebben uitstekende vuil-, vet- of waterafstotende werking. De PFAS-verbinding is erg stabiel (breekt niet af, verdampt niet of verweert niet) en komt van nature niet voor, maar wordt gemaakt in een chemisch proces bij bedrijven als Chemours, 3M en DuPont. De chemische structuur lijkt sterk op die van zeep; daarom hebben veel PFAS een schuimende werking.

De stoffen worden (en een deel dat inmiddels verboden is) veelvuldig toegepast in, veelal in de vorm van een PFAS-polymeer, zoals teflon:

- Regenkleding en oranje signaalkleding
- Cosmetica en zonnebrandcrème
- Brandblusschuimen
- Textiel- en tapijtindustrie
- Papier- lak en verfindustrie
- Pannen- en bakindustrie

De bekendste stoffen uit de PFAS-groep zijn PFOS en PFOA. Omdat het gebruik van PFOS en PFOA al enige tijd verboden is zijn in veel productieprocessen andere stoffen uit de PFAS-groep gebruikt. De bekendste vervanger is FRD (GenX) (voor de liefhebber: daarnaast komen PFODA, PFNA, PFDA, PFUnA en PFHxA ook veel voor).

De PFAS-componenten zijn, in milieuhygiënische termen gezegd, PBT: Persistent (breekt niet af), Bioaccumulerend (ophopend in organismen) en Toxisch (giftig, onder andere carcinogeen; kankerverwekkend). Daarnaast zijn de meeste PFAS heel goed oplosbaar in water en is de sorptie heel beperkt, zeker waar dit zand betreft.

PFAS verspreid zich daarom zeer gemakkelijk via oppervlakte- en grondwater.

3.2 Het Tijdelijk handelingskader

In juli 2019 heeft de Nederlandse overheid geconcludeerd dat het milieu meer bescherming behoeft ten aanzien van PFAS. Op basis van REACH en POP (juridische kaders uit Europa) heeft de overheid dit – via het 'voorzorgsbeginsel' en de 'zorgplicht' – in een zogeheten 'Tijdelijk handelingskader PFAS' vormgegeven.

In Nederland zijn, net als in omliggende landen, in de reguliere milieuwetgeving geen normen voor PFAS in grond, grondwater en / of baggerspecie bekend. Conform het generieke voorzorgsbeginsel in de milieuwetgeving zou daarmee een 'nul-norm' het uitgangspunt zijn. Zolang PFAS niet worden geanalyseerd ontstaat er geen probleem met een 'nul-norm'. De Nederlandse overheid is echter van mening, dat gezien die milieuhygiënische (verspreidings)risico van PFAS ook het toepassen / verwerken van grond en baggerspecie strikt gecontroleerd moet worden.

Dit leidde direct tot significante problemen in projecten met grondverzet en baggerwerk omdat de vrijkomende grond en baggerspecie niet kon worden afgezet. Om hierin tegemoet te komen heeft de Nederlandse overheid op 8 juli 2019 het 'Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie' uitgebracht.

Dit handelingskader zou, volgens de lezing van de overheid, in bepaalde gevallen enige verruiming moeten bieden door iets hogere gehalten toe te staan. Deze verruimde normen gelden alleen voor 'droge toepassingen'. De hergebruiksnorm zou in dat geval 3 µg/kg voor alle PFAS en 7 µg/kg voor PFOA bedragen, maar geldt niet voor toepassing in oppervlakte- en grondwater. De reden hiervoor wordt gevormd door het feit dat het gedrag

van PFAS in grond- en oppervlaktewater nog een onbekend terrein is. Er is nog onvoldoende wetenschappelijk onderzoek afgerond over het de verspreiding van PFAS via de waterfase.

De rijksoverheid heeft in het 'Tijdelijk handelingskader PFAS' aangegeven dat lokale beheerders op gebiedsniveau eigen beleid kunnen maken met verruimde normen, maar het tegendeel blijkt het geval. Lokaal beleid dat in de regio Haarlemmermeer (Schiphol) en Dordrecht wordt eerder aangescherpt dan dat dit wordt verruimd. Er is vooralsnog geen zicht op lokaal beleid met verruiming.

Daarnaast moeten vergunde inrichtingen, waaronder stortplaatsen en reinigers, expliciet vergund zijn voor het innemen van PFAS-houdende grond of baggerspecie. Momenteel zijn er nog geen opties in Nederland voor acceptatie van grond en baggerspecie boven de tijdelijke normen. Dit komt doordat er zeer strenge normen voor het lozen van proces- en percolaatwater gelden (orde van grootte van nanogram per liter, en factor 1.000 tot 1.000.000).

Daarnaast wordt een Niet-reinigbaarheidsverklaring (formele goedkeuring om te storten) alleen afgegeven op grond van PFAS wanneer de gehalten boven de toepassingsnormen voor PFAS liggen en waarbij het materiaal door de fysische samenstelling niet extractief reinigbaar is (*soilwash* / FC).

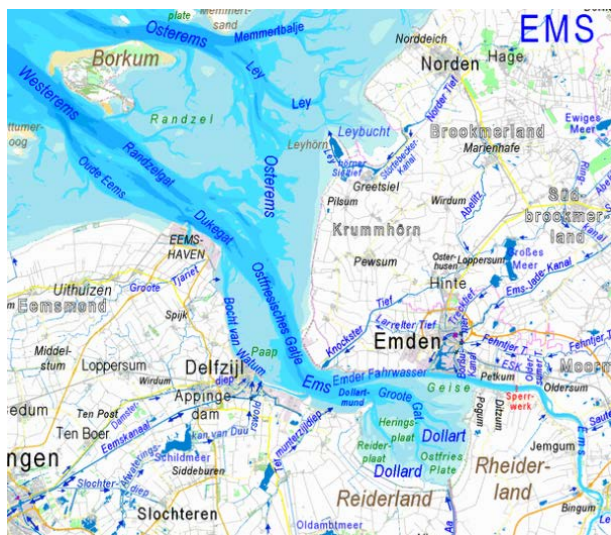
Locatiebeschrijving

4

Eems-Dollard-estuarium

4.1 Eems-Dollard-estuarium

Het vooronderzoek betreft de winlocaties in het Eems-estuarium. Zie figuur 4.1. Hier volgt een korte beschrijving van het Eems-estuarium.



Figuur 4.1 Overzicht Eems-estuarium

De Eems is een Duitse rivier die in Noordoost-Nederland via de zeearm de Dollard, de Westereems en de Waddenzee in de Noordzee uitmondt. De totale lengte van de rivier is 371 kilometer, waarvan 33 kilometer in Nederland. De Eems ontspringt bij Hövelhof aan de voet van het Teutoburgerwoud en heeft tientallen zijrivieren. Van de stuw tot de zeearm Dollard is de Eems, daar Unterems genaamd, een getijdenrivier.

De Dollard is een zeearm van de Waddenzee op het grensgebied van Nederland en Duitsland. Het water van de Dollard is brak doordat zeewater zich hier mengt met het zoete rivierwater uit de Eems en de Westervoldse Aa. De Dollard is een oud inbraakgebied, ontstaan tijdens de late Middeleeuwen door diverse overstromingen van het veenlandschap. Vanaf de 16^e eeuw is een gedeelte van het verloren gebied ingepolderd.

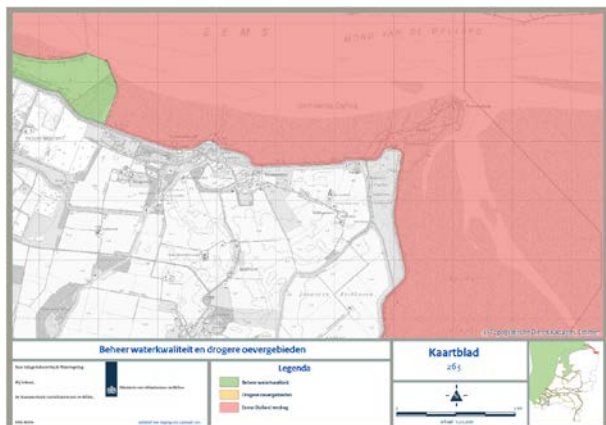
Het Eems-estuarium beslaat het gebied tussen de riviermonding van de Eems nabij Pogum en de uitmonding van het estuarium in de Noordzee. In de Eemsrivier bevindt zich bij Herbrum op ongeveer 100 kilometer van de zee een stuwdam, die het getij stopt. Wind, getij en golven zorgen voor een dynamisch stelsel van geulen en prielen met daartussen zandplaten en slibbanken in het gebied. Aan de oostzijde mengt zoet water uit de Eems en de Westervoldse Aa zich met het zoute zeewater; zout en zoet water gaan geleidelijk in elkaar over in een brakwaterzone.

4.2 Waterkwaliteitsbeheer

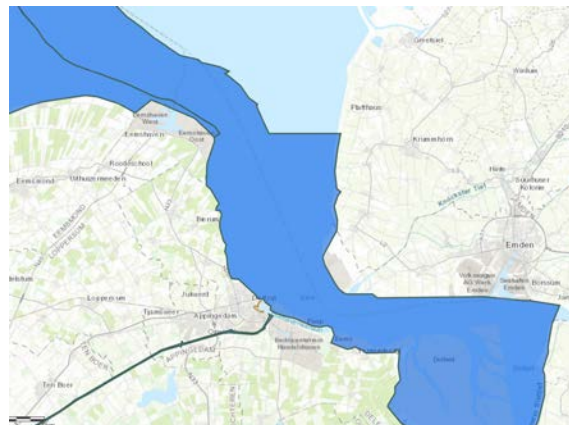
De Eems behoort met haar zijtakken, het Eems-Dollard-estuarium, de kustwateren en grondwater tot het internationale stroomgebiedsdistrict (SGD) Eems.

Het gebied is deels Duits, deels Nederlands en voor een deel is er geen overeenstemming over de ligging van de grens: het betwist of gemeenschappelijk gebied. Beide landen voeren in laatstgenoemde gebied het bestuur op grond van het Eems-Dollardverdrag van 1960 en het aanvullend Eems-Dollardmilieuprotocol van 1996.

Het waterkwaliteitsbeheer is vanuit Nederland gereguleerd in de Waterregeling. In bijlage 1 van de Waterregeling zijn op kaarten de grenzen aangegeven van het waterbeheer. In figuur 4.2 is één van deze kaarten ter indicatie weergegeven. De groene kleur betreft de aanduiding van het Rijksoppervlaktewaterlichaam, waarvoor het waterkwaliteitsbeheer bij Rijkswaterstaat berust. De rode kleur geeft het gebied dat onder het Eems-Dollard verdrag valt aan. In dit gebied is Rijkswaterstaat samen met Duitsland verantwoordelijk voor de uitvoering van de Kaderrichtlijn Water.



Figuur 4.2 Voorbeeld beheerkaart waterkwaliteit en drogere oevergebieden (uit de Waterregeling)



Figuur 4.3 Overzicht beheergebieden waterkwaliteit (bron: gisviewer gebieden Waterregeling)

Een overzicht van het onderhavige gebied is weergegeven in figuur 4.3.

De concrete uitvoering van het waterkwaliteitsbeheer berust bij Rijkswaterstaat Noord-Nederland.

Rijkswaterstaat Noord-Nederland

Zuidersingel 3 | 8911 AV Leeuwarden

Postadres: Postbus 2232 | 3500 GE Utrecht

Telefoonnummer: 088 - 797 44 22

Morfologie en bodemopbouw

5.1 Geologische geschiedenis

De beschrijvingen zijn ontleend aan paleogeografische kaarten vanaf 9.000 voor Christus (Bron: Vos, P. & S. de Vries 2013: 2e generatie palaeogeografische kaarten van Nederland (versie 2.0)). Deltares, Utrecht. Op 6-11-2019 gedownload van www.archeologieinnederland.nl). Het Eems-estuarium bestaat uit de getijdenrivier de Eems, verlengd met het Vaarwater naar Emden, de Dollard en het mondingsgebied.

Tijdens het Pleistoceen is een dik zandpakket in het huidige estuarium afgezet. In begin van het Holoceen was het estuarium deels veengebied, deels kwelderland-schap. In de loop van de tijd verdrong het kwelderland-schap, dankzij de opkomst een rivier die later de Eems zou worden, het veengebied, behalve in de Dollard. Ongeveer vanaf het begin van onze jaartelling nam de rivier de huidige loop aan. Zie bijlage 2 voor de relevante fragmenten van de paleogeografische kaarten.

In de Middeleeuwen ontstond de zeearm Dollard door meerdere overstromingen en stormvloed. Daarna werd de rivier zeewaarts breder. De huidige Dollard is kleiner dan dat hij op z'n grootst was. Van de 16^e tot in de 19^e eeuw werd een gedeelte van de Dollard ingepolderd.

5.2 Bodemopbouw

De beschrijvingen zijn ontleend aan het artikel Slib en primaire productie in het Eems-estuarium door M.D. Taal et al. (2015), De ecologische toestand van het Eems-Dollard estuarium en mogelijkheden voor herstel door D. Bos et al. (2012), Vaarwegen in Nederland door Rijks-waterstaat (November, 2019), Umwel-trisikoeinschätzung (URE) und FFH-Verträglichkeitseinschätzung (FFH-VE) für Projekte an Bundeswasserstraßen, Ausbau der Außenems door Bundesanstalt für Gewässerkunde (2008), en Ontwikkeling sedimentvolu-me EemsDollard en het Groninger wad door J. Cleveringa (2008).

Morfologie: Het mondingsgebied, het middendeel en de Dollard staan onder sterke invloed van golven en getijden. Gezamenlijk bestaan deze regio's voor 50% uit wadplaten. De sedimentsamenstelling in de getijdenrivier is in de jaren '90 verschoven van voornamelijk zand naar voornamelijk slib (BfG 2008). Vanaf dat moment werd er vloeibaar slib in de getijdenrivier waargenomen, waarvan de oorzaak niet bekend is.

Bodemopbouw: Het Eems-estuarium kent relatief grote verschillen in bodemdpte. De diepte in het estuarium varieert van -0,5 tot -16,82 NAP. In de Dollard varieert de diepte van -6,6 tot -1,7 NAP. De afgelopen eeuwen is de morfologie sterk veranderd, zowel door menselijke activiteiten als van natuurlijke oorsprong. Vanaf het begin van de 20^e eeuw wordt er vanuit Duitsland (onderhouds)baggerwerk uitgevoerd voor de vaargeulen om de toegang tot de Duitse en Nederlandse zeehavens te verbeteren. Ondiepten werden afhankelijk van de eisen van de scheepvaart verwijderd. Onderhoudsbaggerwerkzaamheden tussen de Noordzeekustzone en de haven van Emden vinden voortdurend plaats. Daarnaast is het middendeel van en het mondingsgebied van een tweegeulensysteem in een één-geulensysteem veranderd door menselijke activiteiten als inpoldering en indijking en, meer recent, bodemdaling door gaswinning. Sterke sedimentbewegingen (van hoofdzakelijk slib) compenseren grotendeels de effecten van de bodemdaling (Cleveringa 2008). Voor de getijdenrivier veranderde de morfologie door het verondiepen van de waterdiepte, kanalisatie en de stuw bij Hebrum.

5.3 Zandaanwas zandwinning

De zandwinning in de regio Eems-Dollard betreft zand dat via de Eemsgeul wordt aangevoerd vanuit het achterliggend watersysteem en in de vaargeulen bezinkt. Op de betreffende onderzoekslocatie is het relatief grof zand; meer noordelijk bezinken plaatselijk de ook fijnere minerale delen. De zandaanwas bevat weinig bijmenging met organische materialen.

Beïnvloeding bodemkwaliteit

6

Overzicht bronnen, lozingen en diffuse waterkwaliteit

6.1 Diffuse beïnvloeding

Het Eems-estuarium wordt voornamelijk gevoed door de Eems en in mindere mate door de Westerwoldse Aa en de Knockster Tief. De waterkwaliteit wordt vooral beïnvloed door aanvoer van stoffen via routes van buiten deze gebieden. Dit zijn de grote zoetwateraanvoerroutes en de atmosfeer (lucht). Stoffen komen vanuit verschillende emissiebronnen in het zoete oppervlaktewater terecht. Enkele bronnen zijn: afspoeling van stoffen vanuit de land- en tuinbouw, uitstoot van het verkeer, lozingen van waterzuiveringsinstallaties en neerslag vanuit de lucht. Via sloten en kanalen komt het zoete oppervlaktewater terecht op de eerder genoemde grote zoetwateraanvoerroutes en uiteindelijk via, gemalen en sluizen, op de Waddenzee en Eems-Dollard.

Het getijdenverschil in het Eems-Dollard-estuarium is 2,3 meter bij de monding in de Waddenzee (Borkum), ongeveer 3,2 meter bij Emden (Dollard) en is nog merkbaar tot 100 kilometer landinwaarts (sluis bij Herbrum). Er is een horizontale zoutgradiënt die verschuift onder invloed van het getij en de wisselende zoetwaterafvoer. Daarnaast is er een grote dynamiek op het gebied van sedimentatie, afwisselend vindt erosie tot zandafzetting plaats van zowel fijn als grof materiaal (E.K.M. Kuijs & J. Steenbergen, 2011).

Binnen het estuarium bestaan binnen een enkel getij continu veranderende stroomsnelheden. Dichtbij winningslocatie 36 – 38 is een stroomsnelheid van 0 tot 1,3 m/s gemeten (Van Maren, 2015).

Meer informatie over de algemene diffuse waterkwaliteit is van de meren is beschreven in de KRW-factsheets, zoals opgenomen in bijlage 3.

6.2 Waterkwaliteitsgegevens

Om de Nederlandse oppervlaktewaterkwaliteit te bepalen en te monitoren of deze voldoet aan de eisen van de

Europese Kaderrichtlijn Water beschikt Rijkswaterstaat over een uitgebreid meetnet. Ook in het Eems-estuarium zijn diverse meetpunten waar regelmatig de waterkwaliteit wordt gemonitord, te weten:

- Bocht van Watum Noord
- Bocht van Watum
- Groote Gat Noord

Uit de database zijn over de periode 2001 tot heden van de volgende meetpunten de meetreeksen opgevraagd voor alle organische verontreinigde stoffen. Hierbij was echter geen informatie bekend over componenten uit de PFAS-groep. In figuur 6.1 is de ligging van de meetpunten weergegeven (blauwe stippen).

RWS analyseert PFOA en PFOS sinds 2008 en de andere PFAA sinds 2010. Dit betreft echter niet meetpunten het Eems-Dollard-estuarium. Wel zijn voor de locatie Bocht van Watum van 2010 tot en met 2012 maandelijkse metingen gedaan voor de monitoring op PFAS door de Universiteit van Amsterdam.



Figuur 6.1 Overzicht meetpunten waterkwaliteit RWS

De monitoring betrof de volgende PFAS-componenten:

- PFBA (Perfluorbutaan zuur) C_4F_7COOH
- PFPeA (Perfluoropentaa zuur) C_5F_9COOH
- PFHxA (Perfluorhexaa zuur) $C_6F_{11}COOH$
- PFHpA (Perfluorheptaa zuur) $C_7F_{13}COOH$
- PFOA (Perfluorocetaan zuur) $C_8F_{17}COOH$
- PFBS (Perfluorbutaan sulfonaat) $C_4F_9SO_3H$
- PFHxS (Perfluorhexaan sulfonaat) $C_6F_{13}SO_3H$
- PFOS (Perfluorocetaan sulfonaat) $C_8F_{17}SO_3H$

De gemiddelde concentraties over de genoemde 3 jaar zijn weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Meetresultaten Bocht van Watum 2010-2012

PFAS	2010 (9 metingen) ng/l	2011 (11 metingen) ng/l	2012 (11 metingen) ng/l
PFBA	4,0±2,2	<3,3	4,6±3,0
PFPeA	<3,3	<3,3	<3,3
PFHxA	0,86±0,59	1,7±1,4	1,1±0,82
PFHpA	<0,33	0,67±0,44	<0,33
PFOA	1,8±1,0	2,5±1,1	3,3±0,81
PFBS	2,0±1,0	1,3±1,1	1,8±0,99
PFHxS	<0,33	2,5±3,4	0,56±0,43
PFOS	0,99±0,62	8,2±10	3,8±1,7
Som	14±2,9	23±17	19±5,0

Uit de resultaten blijkt dat PFAS in zeer licht verhoogde gehalten voorkomt in de genoemde jaren. Het concentratieniveau is gelijk aan of lager dan de meeste andere locaties. Uitschieters zijn niet waargenomen. Geconcludeerd kan worden dat de locatie Bocht van Watum overwegend lager ligt dan in andere rijksoppervlaktewateren in Nederland.

Ook met de Duitse autoriteit op het gebied van waterkwaliteit, de NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz), is contact opgenomen. De NLWKN heeft gemeten concentraties PFOS over het jaar 2017 (maandelijks) aangeleverd in Gandersum (bovenstrooms ten opzichte van de onderzoekslocatie op het punt waar de Eems het estuarium bereikt. De gemeten concentraties zijn weergegeven in tabel 6.2. Opgemerkt wordt dat het laboratorium destijds een bepalingsgrens heeft gehanteerd van 0,3 ng/l.

Datum	Gemeten concentratie PFOS in ng/l
9-1-2017	2,89
13-02-2017	2,13
13-3-2017	1,62
11-4-2017	0,39
15-5-2017	0,8
19-6-2017	1,41
17-7-2017	0,46
28-8-2017	2,15
11-9-2017	2,27
16-10-2017	1,55
28-11-2017	2,35
5-12-2017	1,64

De concentraties liggen tussen 0,39 ng/l en 2,89 ng/l. De concentraties zijn vergelijkbaar met de metingen van de monitoring in de periode 2010-2012 door de Universiteit van Amsterdam.

6.3 Waterbodembodemkwaliteitsgegevens

In het kader van onderhoudsbaggerwerk in de Eemsgeul is recentelijk waterbodemonderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de strategie monitoring in het kader van de korte baggercyclus. Daarin wordt twee jaarlijks de waterbodembodemkwaliteit van de aanwas bepaald. Op de exacte locatie van de zandwinning is niet bemonsterd; de onderzoeksvakken liggen iets ten noorden van de zandvakken. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de baggeraar, Van der Lee, door Tjhuis Ingenieurs BV (rapportage Eemsgeul Verkennd waterbodemonderzoek d.d. 12 november 2019 met kenmerk TI19059wbo.0101).

Uit het onderzoek komt het volgende naar voren:

- De baggerspecie uit de Eemsgeul is aangemerkt als verspreidbaar in zout oppervlaktewater Noordzee/ Zeeuwse wateren en Waddenzee.
- De waterbodem in de onderzochte vaargeul voldoet aan de achtergrondwaarde. Het materiaal is beoordeeld als 'vrij toepasbaar'.
- De waterbodem in de onderzochte vaargeul bestaat voornamelijk uit uiterst zandig materiaal, de fractie < 63 µm ligt tussen de 1,5 en 15,0 %.
- In alle bemonsterde vakken zijn het gemeten gehalte voor alle PFAS-componenten < 0,1 µg/kg ds.

Verder heeft de NLWKN meetgegevens van sediment op het meetpunt Gandersum aangeleverd over de jaren 2012-2017. In tabel 6.3 zijn de gegevens opgenomen. Opgemerkt wordt dat het laboratorium destijds een bepalingsgrens heeft gehanteerd van 10 µg/kg d.s..

Datum	Korrelgrootte	Gemeten gehalte PFOS in µg/kg d.s.
13-8-2012	Silt	<10
28-8-2013	Silt	<10
16-7-2014	Zand	<10
2-9-2015	Zand	<10
7-7-2016	Zand	<10
7-8-2017	Zand	<10

Hieruit blijkt in geen van de analyses PFOS is waargenomen in gehalten boven de detectiegrens.

6.4 Puntbronnen: activiteiten

Via Bodemloket zijn de bekende (historische) bodembedreigende activiteiten rond de onderzoekslocatie in kaart gebracht. Hierbij zijn alle gegevens die in het Bodemloket bekend zijn in een straal van 2 km rond de vaargeul aan de Nederlandse zijde geïnventariseerd en beoordeeld.

In totaal zijn van 71 locaties de historische activiteiten bekeken. In bijlage 4 is het overzicht opgenomen waarin alle activiteiten worden benoemd. Met een nummering in de tabellen is de historische activiteit geografisch aangeduid.

Uit de inventarisatie zijn geen (historische) activiteiten naar voren gekomen die duiden op een directe lozing van PFAS. Wel is van een aantal locaties niet uit te sluiten dat PFAS indirect in het water kan zijn gekomen. Het betreft de locaties zoals weergegeven in tabel 6.4, waarbij de nummers verwijzen naar de nummering in bijlage 4.

Tabel 6.4 Locaties bodembedreigende activiteiten

Nummer	Locatie	Aard van de activiteit
2.1	Farmsum Oost	Chemische industrie
2.2	Farmsum Oost	Organische chemische grondstof-fabriek (geen PFAS-productie)
2.8	Farmsum Oost	Chemische industrie
2.9	Farmsum Oost	Minerale bouwplatenfabriek
2.10	Farmsum Oost	Chemische industrie

Nummer	Locatie	Aard van de activiteit
2.11	Farmsum Oost	Anorganische chemische grond-stoffenfabriek
3.1	Farmsum West	Chemische industrie
3.5-3.9	Farmsum West	Kunststofproductenindustrie
3.13	Farmsum West	Chemische industrie
3.14	Farmsum West	Chemische industrie
4.5	Delfzijl	Opslag van alifatische koolwater-stoffen
7.15	Eemshaven West	Landbouwmachinebedrijf

Op grond van de aard van de stofgroep en aard en ligging van de genoemde locaties zijn geen van de locaties als een directe puntbron aan te wijzen. Specifiek onderzoek voor deze puntlocaties wordt zodoende niet noodzakelijk geacht.

6.5 Puntbronnen: lozingen

Bij de waterbeheerder is van de vergunde lozingen opgevraagd in welke gevallen het lozen van afvalwater met PFAS is bekend is. Er is overlegd met dhr. Marcel Klaver, hoofd vergunningverlening RWS Noord-Nederland. Dit levert het beeld op dat er geen vergunde lozingen zijn in de nabijheid van de winlocaties.

Ook met de Duitse autoriteit NLWKN is overlegd. Zowel Stadt Emden als WSAWSV verwezen naar NLWKN wat betreft de waterkwaliteit en lozingen. Er is overlegd met dhr. Mario Schaffer. Door dhr. Schaffer is aangegeven dat er geen vergunde lozingen zijn aan de Eems.

Lozingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties die invloed op het Eems-Dollard-estuarium kunnen hebben (gehad) zijn:

- RWZI Delfzijl: Eemskanaal
- RWZI Scheve Klap: Termunterzijldiep
- Hauptklärwerk Emden

Zowel het Eemskanaal als het Termunterzijldiep zijn met een sluis van het estuarium afgesloten.

6.6 Puntbronnen: calamiteiten

Bij de vaarweg- en waterbeheerder zijn geen gegevens bekend van calamiteiten of voorvallen waarbij dit een buitengewone of specifieke lozing van PFAS tot gevolg kan hebben (gehad).

Daarnaast is contact opgenomen met alle veiligheidsregio's die grenzen aan het Eems-Dollard-estuarium. Uit

dit onderzoek komt naar voren dat er geen calamiteiten bekend zijn waarbij PFAS-houdend blusschuim in het oppervlaktewater deze meren terechtgekomen is.

Bij de vaarweg- en waterbeheerder zijn geen gegevens bekend van calamiteiten of voorvallen waarbij dat een buitengewone of specifieke lozing van PFAS tot gevolg kan hebben (gehad).

Een overzicht van de contacten met de betreffende autoriteiten is opgenomen in bijlage 5.

Veiligheidsregio Groningen

Op 7 november vond een telefonisch gesprek plaats met Geke van Gosliga. Aangezien de veiligheidsregio pas sinds 2014 bestaat kon zij alleen bevestigen dat er sindsdien geen PFAS-houdend blusschuim gebruikt is.

Voor informatie over de periode van vóór 2014 verwees ze door naar de betreffende gemeentes.

Gemeente Het Hogeland

Op 8 november vond een telefonisch gesprek plaats met Patrick Engelsman. Op 13 november stuurde hij een e-mail waarin hij twee incidenten omschreef waar mogelijk PFAS in het oppervlaktewater terechtgekomen is, te weten:

- Er is 30m3 vet vanuit een schip in de Eems terechtgekomen.
- Er is brand geweest op een cruiseschip dat in de Eemshaven lag.

Gemeente Delfzijl

Op 19 november vond een telefonisch gesprek plaats met Marco Hoogeveen. Op 20 november stuurde hij een e-mail waarin hij één incident omschreef waarbij mogelijk PFAS in het oppervlaktewater terechtgekomen is, te weten:

- Scheepsbrand Delfzijl, juni 2015

Dhr. Hoogeveen voegde hier aan toe dat het niet bekend is welk type blusschuim hierbij gebruikt is. Het kan ook gaan om blusschuim zonder PFAS.

Fachdienst Brand-, Zivil- und Katastrophenschutz Stadt Emden

Op 5 november is vond een telefonisch gesprek plaats met Bernd Lenz. Hij heeft bevestigd dat er geen incidenten bekend zijn aan de oevers van de Eems.

Daarnaast vertelde hij dat er sinds 6 jaar geen gebruik wordt gemaakt van PFAS-houdend blusschuim.

Gemeinde Krummhörn

Op 6 november vond een telefonisch gesprek plaats met Herr Alberts. Hij heeft bevestigd dat er geen incidenten aan de oever van de Eems hebben plaatsgevonden, omdat er in de Gemeinde Krummhörn geen bebouwing direct aan de oevers is.

Daarnaast vertelde hij dat er al een tijd niet met PFAS-houdend schuim wordt gewerkt.

Het proces van zandwinning

7.1 Juridisch kader zandwinning

Het Eems estuarium behoort zowel tot het Nederlands grondgebied als ook tot het Duitse grondgebied. Waar de grens loopt tussen de beide landen is niet exact bekend, omdat daar altijd nog een geschil over bestaat. De vaargeul van Delfzijl naar de Noordzee wordt beheerd door de Wasserstrassen- und Schifffahrtsamt uit Emden (WSA-Emden), namens de Wasserstrassen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV.de).

De vaargeul is middels een betonning gemarkeerd, de geplaatste boeien hebben een eigen nummer en specifieke plaats in deze vaargeul, met vaste coördinaten. In de vaargeul wordt zand gewonnen en afgevoerd voor de handel in Nederland en Duitsland. Hiervoor verstrekt de WSA-Emden een jaarlijkse vergunning aan de zandwinners. In deze vergunning wordt een hoeveelheid te winnen m3 genoemd met een prijs alsmede de voorwaarden waarop mag worden gewonnen in de vaargeul. Het zand moet worden gewonnen middels sleepzuigen met een sleephopperzuiger. Voordat met winning kan worden gestart, meldt de kapitein van de sleephopper zich aan bij de scheepvaartbegeleidingspost "Knock", vandaar wordt aangegeven waar het zand mag worden gewonnen. Het zand dat wordt gewonnen tussen de boeien 46 en 46A wordt afgevoerd via de haven van Delfzijl naar het achterland, zoals bijv. de stad Groningen, waarbij het na de winning nog wordt ontzilt. Het zand voor de Eemshaven wordt gewonnen tussen de boeien 36 en 38 in de vaargeul. Het Eems estuarium is een natuurlijk getijdegebied met een verschil tussen eb en vloed van ca 2 a 4 m1 met forse stromingssnelheden, zeker bij NW winden.

7.2 Werkwijze zandwinning

Zand zuigen

De sleephopperzuiger zuigt middels een sleepkop direct naast het schip in het aangegeven zandwingebied met een vaarsnelheid tussen de 2 en 4 km/u om de beste

zandwinproductie te behalen. De kop sleept over de bodem en daarbij wordt het zand opgezogen door de zandpomp. Hierbij wordt ook water vanuit de kop in de bodem geperst, het zogenoemde jetwater, om het zand ter plaatse in oplossing te brengen en daarmee met een hogere productie het zand te kunnen winnen, zodat de sleephopperzuiger eerder vol is.

De pomp zuigt het zand-watermengsel op en perst het door de persleiding in de beun van de sleephopperzuiger. De sleepzuigers hebben een beuninhoud tussen de 500 en 1500 m3 zand. De sleephopper zuigt zijn beun vol tussen de 1 en 2 uur, maar de totale duur van de cyclus wordt bepaald door de tijdsduur van de vaarafstand tussen wingebied en de klant waarbij tenslotte de lostijd bij de klant nog wordt opgeteld.

Laden van de beunen

Het laden van de beunen gebeurt met het zand-watermengsel dat uit de zandpomp wordt aangevoerd of geperst. Omdat de zandkorrels groter en zwaarder zijn dan water zullen deze bezinken in de beun van de schepen. Het water zal weer overboord lopen als de beun vol is met het zand-watermengsel. Door te blijven zuigen en zandpersen blijven de zandkorrels bezinken in de beun. Met name de eventueel aanwezige zeer fijne (zand-)korrels bezinken niet en spoelen met het watermengsel overboord, waarna deze in de directe omgeving zullen bezinken. Afhankelijk van de capaciteit van de zandpomp, het aantal pk's, de grootte van het beun zand, weer en wind zal de beun van het schip tussen de 60 en 120 minuten zijn geladen. Nadat de beun gevuld is met zand zal het schip wegvaren richting zijn klant. Onderweg zal de schipper zijn lading droogpompen middels drainage en drainagepompen die onderin zijn beun zijn ingebouwd en het overtollige water in het verzadigde zand overboord persen, zodat de klant zijn gewenste droogzand kan ontvangen. Tevens zal dan ook met zoetwater het zoute zand worden ontzilt binnen de gestelde normen van de klant.

Achtergrond zandwinning

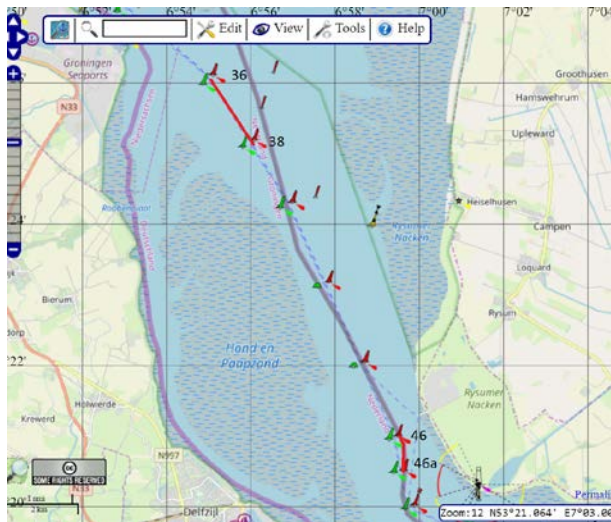
Kwaliteit zand

Het gewonnen pleistocene zand voldoet aan de eisen “zand voor ophoging” en “zand voor zandbed” qua korrelopbouw conform de eisen uit de RAW 2000.

Milieutechnisch wordt het zand geleverd volgens de eisen van het BRL 9313 certificaat zoals door Kiwa met IL&T vastgelegd en gecertificeerd.

Elk lid en elke certificaathouder moet, op een vastgesteld herhalingsmoment, een keuring vooraf gestelde vervuilende stoffen verrichten ter controle van zijn verkregen certificaat. Kiwa of gelijkwaardige certificeringsorganisaties verrichten jaarlijks de audits bij de BRL 9313 houdende bedrijven om te beoordelen of volgens vastgesteld certificaat wordt gehandeld en geleverd.

In figuur 7.1 is een overzicht weergegeven van de winlocaties.



Figuur 7.1 Overzicht zandwinlocatie vaargeulen Eems

7.3 PFAS en zandwinning

In het kader van dit vooronderzoek heeft Tauw vanuit het stofgedrag, de sorptie-eigenschappen en oplosbaarheid van PFAS, bepaald in hoeverre een diffuse belasting van PFAS op het oppervlaktewater invloed heeft op (het zand van) de zandwinning. Daarnaast is het effect van de zandwinning op het uiteindelijke product in de beun vanuit een praktische-wetenschappelijk perspectief benaderd. Het rapport van Tauw (R003) is opgenomen in bijlage 1.

In het rapport wordt door Tauw onderkend dat bij de verschillende stappen in het zandwinproces het productie-zand in aanraking met diffuus met PFAS belast oppervlaktewater. Uit de beschouwingen is duidelijk geworden dat het contact met PFAS houdende oppervlaktewater niet zal leiden tot een waarneembare belasting van het gewonnen zand boven de 0,1 µg/kg PFAS. PFAS die door het zandzuigen zullen als gevolg van de afscheiding bij de sedimentatie in de beunbak weer uit het zand gespoeld worden (*stand still*). Conclusie is dan ook dat het Pleistocene zand niet verdacht is op aanwezigheid van PFAS in concentraties in gehalten boven de 0,1 µg/kg.

Resultaten en verificatie

8

Resultaten vooronderzoek en verificatie analyses

8.1 Resultaten en conclusies

Op grond van het vooronderzoek wordt het volgende geconcludeerd:

- Het zand dat gewonnen wordt betreft aanwas en bevindt zich aan het oppervlak van de waterbodem. Het zand, dat weinig fijne fractie minerale delen of organische stof bevat, staat rechtstreeks in contact met het oppervlaktewater. Uit aanwasmonitoring (waterbodemonderzoek) ten noorden van de winlocatie blijkt dat het betreffende aanwaszand geen PFAS bevat; ook in vakken en monsters met relatief fijner materiaal is geen PFAS aangetoond. Het aandeel organische stof is zeer beperkt.
- Binnen de database met monitoringgegevens oppervlaktewater van RWS zijn niet op grote schaal (structurele) meetgegevens bekend van PFAS-componenten. Wel zijn gegevens bekend over de periode 2010 – 2012 Bocht van Watum, in de nabijheid van de winlocaties. Uit de resultaten blijkt dat PFAS in zeer licht verhoogde gehalten voorkomt in de genoemde jaren. Geconcludeerd kan worden dat het concentratieniveau op de meetlocatie Bocht van Watum overwegend lager ligt dan in andere rijksoppervlaktewateren in Nederland.
- Uit de informatie van Bodemloket en de NLWKN blijkt dat er geen specifiek bodembedreigende activiteiten hebben plaatsgevonden met betrekking tot PFAS in de nabijheid van de zandwinlocaties. Er zijn dan ook geen directe puntbronnen bekend.
- De waterbeheerder (zowel RWS als de NLWKN) heeft aangegeven dat er geen lozingen zijn vergund met PFAS-houdend afvalwater binnen de invloedssfeer van de onderzoekslocatie. Wel zijn er diverse RWZI's die lozen op het watersysteem. Hoewel er geen directe meetwaarden zijn van het PFAS in het lozingswater is algemeen bekend dat lozing vanuit RWZI's dit bijdraagt aan de lichte diffuse achtergrondbelasting van het watersysteem.

- Er zijn bij de vaarwegbeheerder of veiligheidsautoriteiten geen calamiteiten bekend waarbij PFAS op grote schaal in het oppervlaktewater terecht is gekomen. De gemeente Delfzijl en gemeente Het Hogeland (vml. gemeente Eemsmond) hebben enkele incidenten genoemd waarbij mogelijk PFAS in het water terecht gekomen zijn. In Duitsland zijn geen incidenten naar voren gekomen.

Resumerend kan worden gesteld dat er geen puntbronnen zijn die de waterbodemkwaliteit in de winlocaties van het Eems-Dollard estuarium rechtstreeks hebben beïnvloed. De in het voorgaande beschreven bronnen voor PFAS, zoals de RWZI's, de lichte concentraties in het achterliggende watersysteem en enkele mogelijke PFAS-blusincidenten, leiden tot een diffuse achtergrondbelasting. De aard, omvang en afstand tot de zandwinning (> 100 meter in combinatie met de eigenschappen van de stofgroep voor wat de oplosbaarheid en sorptie) maakt dat er geen directe beïnvloeding van de bodem en het zand kan zijn geweest. Beïnvloeding vindt in dat geval plaats via de waterfase.

Gelet op de oplosbaarheid van PFAS en de dynamiek van het watersysteem (zoals stroomsnelheden, het afvoerdebiet en getijde-invloeden in het gebied) leiden de bronnen tot een diffuse belasting van het oppervlaktewater, waarbij verdunning en waterafvoer bepalend zijn. Dit beeld wordt bevestigd door de waterkwaliteitsgegevens. Er is daarom geen reden om aan te nemen dat er sprake is van een directe beïnvloeding van het zand.

Daarnaast toont het Tauw-rapport aan dat de diffuse verontreiniging in het oppervlaktewater niet tot waarneembare gehalten in het zand kan leiden. Daarbij wordt vastgesteld dat het voorkomen van PFAS in oppervlaktewater in het oppervlakte water van het Eems-estuarium een diffuus karakter heeft en in lijn ligt met (of lager is dan) de meeste andere oppervlaktewateren in Nederland.

Gezien de evenwichtssituatie tussen het zand en de diffuse achtergrondconcentraties het oppervlaktewater wordt door Tauw onderbouwd dat dit niet kan leiden tot PFAS-gehalten in het zand boven de 0,1 µg/kg. Met name het beperkte aandeel organische stof en de effecten van de zandwinning (afscheiding organische delen) maken te er op basis van diffuse achtergrondconcentraties geen PFAS in het zand aanwezig kan zijn.

Ter verificatie van de resultaten en conclusies is in het kader van dit vooronderzoek een aantal partijen gewonnen zand bemonsterd en geanalyseerd. Daarnaast zijn de resultaten van reeds eerder uitgevoerde analyses geïnventariseerd en verzameld.

8.2 Verificatieonderzoek: monsternamen

Op 30 september 2019 zijn door een BRL SIKB 1000, protocol 1001 en BRL SIKB 2000, protocol 2003 erkende veldwerker van Prommenz uit Schagen twee beunschepen bemonsterd. Het betreft de in tabel 8.1 aangegeven beunschepen.

Tabel 8.1 Overzicht beunschepen

Naam beunschip	Locatie monsternamen	Zandwinlocatie
Schokland	Groningen	Eems (boei 36-38)
Eveline	Groningen	Eems (boei 46-46a)

Voor de monsternamenstrategie is aangesloten bij de principes uit de BRL 9313 voor monsternamen in het kader van de chloridebepaling. Hierbij is de scheepslading zand voorafgaande aan het lossen bemonsterd. De bemonstering is per schip uitgevoerd en is uitgevoerd met behulp van een Edelmanboor. Per schip zijn 3 boringen verricht: één bij de boeg, één midscheeps en één bij het achterschip, willekeurig verdeeld over 3 verschillende denkbeeldige banen (raaien). Bij elke boring wordt één greep genomen op 1 meter diepte en één greep op 1 meter van de onderzijde van de beun (of buikdenning). In aanvulling op de BRL 9313 is elke greep separaat bemonsterd in een PFAS-pot. Per schip is in het laboratorium een mengmonster samengesteld.

De monsters zijn in het laboratorium van Omegam te Amsterdam geanalyseerd op het volgende pakket (PFAS28). Dit laboratorium is algemeen erkend voor het analyseren van de lage gehalten en rapporteert op een bepalingsgrens van 0,1 µg/kg d.s. Verificatieonderzoek:

chemische analyses. De analyseresultaten van de bemonsterde schepen zijn weergegeven in tabel 8.2. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 6 (inclusief verslag van Prommenz).

Uit de analyseresultaten blijkt dat in het zand van de bemonsterde schepen geen PFAS is aangetroffen. In alle vijf de schepen liggen de gehalten van alle 28 PFAS-componenten beneden de bepalingsgrens van 0,1 µg/kg ds. De bevindingen van het vooronderzoek worden hiermee bevestigd.

Tabel 8.2 Analyseresultaten PFAS bemonstering 2 schepen in µg/kg d.s.

PFAS	Schokland	Eveline
Perfluorcarbonzuren:		
PFBA	< 0,1	< 0,1
PFPeA	< 0,1	< 0,1
PFHxA	< 0,1	< 0,1
PFHpA	< 0,1	< 0,1
PFOA	< 0,1	< 0,1
PFNA	< 0,1	< 0,1
PFDeA	< 0,1	< 0,1
PFUnDA	< 0,1	< 0,1
PFDoDA	< 0,1	< 0,1
PFTTrDA	< 0,1	< 0,1
PFTeDA	< 0,1	< 0,1
PFHxDA	< 0,1	< 0,1
PFODA	< 0,1	< 0,1
Perfluorsulfonzuren:		
PFBS	< 0,1	< 0,1
PFPeS	< 0,1	< 0,1
PFHxS	< 0,1	< 0,1
PFHpS	< 0,1	< 0,1
PFOS	< 0,1	< 0,1
PFDS	< 0,1	< 0,1
Perfluorverbindingen – precursors:		
4:2 FTS	< 0,1	< 0,1
6:2 FTS	< 0,1	< 0,1
8:2 FTS	< 0,1	< 0,1
10:2 FTS	< 0,1	< 0,1
Perfluorverbindingen - overig:		
MeFOSAA	< 0,1	< 0,1
EtFOSAA	< 0,1	< 0,1
PFOSA	< 0,1	< 0,1
MeFOSA	< 0,1	< 0,1
8:2 diPAP	< 0,1	< 0,1

Samenvatting, conclusies en aanbevelingen

9.1 Conclusies

Op basis van het vooronderzoek wordt samengevat het volgende geconcludeerd:

- Het zand dat gewonnen wordt betreft aanwas en bevindt zich aan het oppervlak van de waterbodem. Het zand, dat weinig fijne fractie minerale delen en/of organische stof bevat, staat rechtstreeks in contact met het oppervlaktewater.
- Uit aanwasmonitoring (waterbodemonderzoek) ten noorden van de winlocatie blijkt dat het betreffende aanwaszand geen PFAS bevat; ook in vakken en monsters met relatief fijner materiaal is geen PFAS aangetoond. Het aandeel organische stof is zeer beperkt.
- In het oppervlaktewater wordt in lichte mate PFAS aangetroffen. De aard en mate is vergelijkbaar met gemeten concentraties in andere rijksoppervlaktewateren in Nederland of lager.
- Uit het bodemloket blijkt dat er geen specifiek bodembedrijvende activiteiten hebben plaatsgevonden met betrekking tot PFAS in de nabijheid van de zandwinlocaties. Er zijn dan ook geen directe puntbronnen bekend.
- De waterbeheerder heeft aangegeven dat er geen lozingen zijn vergund met PFAS-houdend afvalwater binnen de invloedssfeer van de onderzoekslocatie. Wel zijn er diverse RWZI's die lozen op het watersysteem. Hoewel er geen directe meetwaarden zijn van het PFAS in het lozingswater is algemeen bekend dat lozing vanuit RWZI's dit bijdraagt aan de lichte diffuse achtergrondbelasting van het watersysteem.
- Er zijn bij de vaarwegbeheerder of veiligheidsregio geen calamiteiten bekend waarbij één of meerdere PFAS in het oppervlaktewater en / of de waterbodem binnen de invloedssfeer van de winlocaties terecht is gekomen.

Hoewel er is vastgesteld dat het oppervlaktewaterlichaam lichte concentraties met PFAS bevat wordt op basis van dit vooronderzoek vastgesteld dat op basis van de specifieke eigenschappen van PFAS het contact met licht PFAS houdende oppervlaktewater niet zal leiden tot PFAS-gehalten in het gewonnen zand boven de 0,1 µg/kg. PFAS die door het zandzuigen in het zand terecht zou kunnen zijn gekomen leidt niet tot verontreiniging van het zand boven de 0,1 µg/kg. PFAS:

- Het aandeel organische stof dat nodig is voor binding is beperkt aanwezig (eigenschappen van het in situ zand).
- Eventueel organische stof waaraan PFAS zou kunnen zijn geadsorbeerd, zullen als gevolg van de afscheiding bij de sedimentatie in de beunbak weer uit het zand gespoeld worden (*stand still*).

Resumerend wordt op basis van dit vooronderzoek geconcludeerd dat het gewonnen / te winnen zand in de regio Eems-Dollard als onbelast wordt beschouwd. In dit vooronderzoek wordt dan ook verantwoord en onderbouwd dat de betreffende bodemlagen niet verdacht zijn op het aantreffen van PFAS.

De analyses van het gewonnen zand in de beunschepen bevestigen de conclusies. In geen van de geanalyseerde beunen is PFAS aangetoond in gehalten boven de rapportagegrens.

9.2 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt het zand dat in de regio Eems-Dollard op basis van het reguliere productcertificaat toe te passen in het kader van het Besluit bodemkwaliteit.

Met dit rapport kan aan het bevoegd gezag of in een melding op basis van artikel 42 Bbk worden onderbouwd dat het zand onverdacht is voor PFAS. Verder onderzoek of partijkeringen op het gewonnen of nog te winnen zand wordt dan ook niet noodzakelijk geacht.

Eventueel kan op basis van dit rapport een PFAS-verklaring bij Kiwa worden aangevraagd in het kader van de BRL 9313 of de BRL 9321. De inhoud van de rapportage geeft invulling aan de onderbouwing van de 'verklaring van onverdachtheid' voor PFAS.

Tevens kan de regio Eemsgebied worden aangeboden en opgenomen en gepubliceerd in het overzicht van de website van Kiwa als voor PFAS onverdachte winlocatie.

Opgemerkt wordt wanneer er zich onvoorziene of afwijkende situatie in de toekomst zich voordoen die significante invloed kunnen hebben op de belasting van PFAS op de betreffende zandlagen heroverweging nodig. Hierbij moet worden gedacht aan calamiteiten en / of grootschalige of specifieke lozingen van PFAS in het betreffende oppervlaktewater de conclusies uit dit rapport moeten worden heroverwogen.

Bijlage I

Aanwezigheid en gedrag van PFAS, Tauw (R003)



Tauw

Aanwezigheid en gedrag van PFAS in relatie tot de zandwinning in het Eems-Dollard gebied

Verdeling van PFAS verbindingen in het Eems-Dollard

26 november 2019



Verantwoording

Titel	Aanwezigheid en gedrag van PFAS in relatie tot de zandwinning in het Eems-Dollard gebied
Opdrachtgever	De Vries en van der Wiel
Projectleider	Joost Bakx
Auteur(s)	Charles Pijls
Tweede lezer	Frank Volkering
Projectnummer	1273577
Aantal pagina's	18
Datum	26 november 2019
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Gedrag van PFAS in bodem en grondwater.....	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Sorptie en desorptie	6
2.3	Gedrag op grensvlak lucht en water	7
3	Aanwezigheid van PFAS in het Eems-Dollard gebied.....	8
3.1	PFAS in oppervlaktewater Eems	8
3.1.1	Oppervlaktewatergegevens	8
3.1.2	Zwevende stof.....	9
3.2	PFAS in baggerspecie/sediment Eem	9
3.3	Precursors en TOPA	10
4	Verdeling en stoftransport PFAS in water en bodem	11
4.1	Inleiding.....	11
4.2	Evenwichtsberekening vaste fase en water	11
4.3	Conclusie	12
5	Effecten van het zandwinproces op de PFAS concentratie in zand.....	14
5.1	Zandwinproces.....	14
5.2	Zandzuigen	15
5.3	Sedimentatie en ontwatering.....	15
5.4	Ontzilting	16
5.5	Conclusies.....	16
6	Conclusies.....	17
7	Literatuur	18
8	Afkortingen	18

Bijlage 1 Stofeigenschappen geselecteerde PFAS

Bijlage 2 Meetgegevens PFAS Eems-Dollard gebied

Bijlage 3 Evenwichtsberekeningen

1 Inleiding

De leden van de Nederlandse Vereniging van Leveranciers van Bouwgrondstoffen (NVLB) produceren en leveren zand uit het Eems-Dollard gebied. Het sinds juli 2019 van kracht zijnde 'tijdelijk handelingskader PFAS' schrijft een onderzoekplicht op PFAS voor bij het toepassen van het zand, tenzij de leverancier aan de certificerende instelling kan aantonen dat het zand dat wordt gewonnen onder het productcertificaat BRL-9313 evident onverdacht is op aanwezigheid van PFAS.

De NVLB wil bepalen in hoeverre het evident is dat het te winnen aanwaszand uit het Eems Dollard gebied (zie Figuur 1.1) onverdacht is op PFAS, dat wil zeggen aanwezig in gehalten onder de 0,1 µg/kg grens en voert daartoe een vooronderzoek uit conform NEN 5717. Indien aanwezigheid van PFAS aannemelijk is, dan dient ten behoeve van het productcertificaat een nader onderzoek naar de aanwezigheid van PFAS te worden uitgevoerd.



Figuur 1.1 Wingebed

Bij het beoordelen van de mogelijke aanwezigheid van PFAS in het eindproduct wordt in deze notitie gekeken naar de effecten van diffuus met PFAS belast oppervlaktewater op de samenstelling van de zanden en naar de mogelijke effecten van de winning en behandeling van het zand op het PFAS-gehalte. Daartoe worden in algemene zin de sorptie-eigenschappen van PFAS verbindingen beschreven en wordt het effect van het zandwinningsproces op de potentiële aanwezigheid van PFAS in het gewonnen zand beschreven.



Op basis van literatuurgegevens worden de stofeigenschappen van PFAS-verbindingen die verantwoordelijk zijn voor sorptieprocessen beschreven. Naast een algemene beschrijving worden stof-specifiek de sorptie-eigenschappen ($\text{Log } K_{oc}$) beschreven. Met behulp van deze gegevens wordt een berekening gemaakt van de mate van sorptie aan het zand bij de diffuse achtergrondgehalten in het oppervlaktewater van de Eems.

Tijdens het zand-winningsproces worden een aantal handelingen uitgevoerd die de samenstelling van het zand en de PFAS-gehalten in het zand kunnen beïnvloeden. Het werkproces vindt plaats met oppervlaktewater dat diffuus belast is met PFAS. De verwachte effecten van deze handelingen op de aanwezigheid van PFAS in het zand worden beschreven aan de hand van verdelings- en evenwichtsberekeningen en beschikbare literatuurgegevens van de samenstelling van oppervlaktewater, sediment en sorptieprocessen.

2 Gedrag van PFAS in bodem en grondwater

2.1 Algemeen

Perfluoro- en polyfluoroalkylverbindingen (PFAS) zijn fluorhoudende verbindingen die bestaan uit een gefluoreerde koolstofketen (apolair deel) en een niet gefluoreerde 'kop' (polair deel). De koolstofketen kan in lengte verschillen, en kan gedeeltelijk (polyfluoro-) of volledig (perfluoro-) gefluoreerd zijn. PFAAs zijn de volledig gefluorideerde alkaanzuren en bestaan uit een gefluorideerde hydrofobe koolstofketen van variërende lengte en een hydrofiele functionele groep zoals sulfonaat (PFSA) of carboxylaat (PFCA).

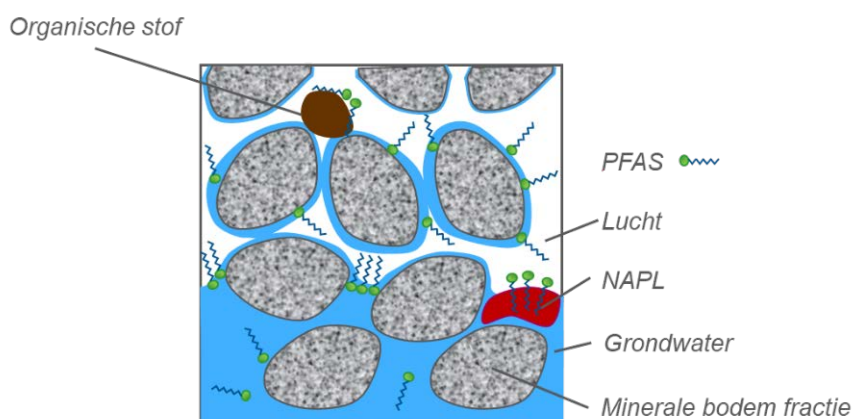
Naast sulfonaten en carboxylaten worden ook andere verbindingen zoals sulfonamides toegepast als hydrofiele functionele groep. Verder bestaat er een grote groep gefluoreerde verbindingen (precursors) die door biotransformatie kunnen worden omgezet in PFAAs.

Per- en polyfluoroalkylverbindingen worden sinds de jaren '50 geproduceerd en in een breed scala aan producten toegepast vanwege hun water- en vetafstotende eigenschappen en hun chemische en thermische stabiliteit. PFAS zijn in de afgelopen decennia veelvuldig in de belangstelling geweest door hun aanwezigheid in verschillende milieucompartimenten en worden ook aangetroffen in humaan bloed.

Er zijn een aantal processen die het gedrag van PFAS in de bodem bepalen:

- Sorptie en desorptie
- Grensvlakspanning

Deze processen worden weergegeven in Figuur 2.1.



Figuur 2.1 Gedrag van PFAS in de bodem

2.2 Sorptie en desorptie

PFAAs zijn onder normale milieucondities in bodem en water aanwezig als anionen en daardoor goed oplosbaar in water. De ketenlengte van de verschillende PFAS bepaalt in belangrijke mate hoe de verschillende stoffen zich in het water zullen gedragen.

De mate van sorptie wordt uitgedrukt in als de log K_{oc} , en deze beschrijft het evenwicht tussen de vaste organische fase en de oplossing in de waterfase. In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van de beschikbare log K_{oc} gegevens van een aantal PFAS verbindingen.

Over het algemeen neemt de mate van sorptie toe met de ketenlengte. Boven een gefluorideerde koolstofketenlengte van C_8 (dus PFNA voor de PFCAs en PFOS voor de PFSA's) worden de PFAS over het algemeen vrijwel niet meer in water aangetroffen maar vooral in sediment veelal in correlatie met de fractie organisch koolstof, f_{oc} en mogelijk zwevend stof.

Uit de literatuur (RIVM 2019) blijkt dat de hoogte van de K_{oc} voor PFOS en PFOA varieert al naar gelang veldmetingen danwel data van experimentele laboratoriumstudies worden gebruikt. De log K_{oc} voor PFOS verschilt van 2,8 (laboratoriumdata) tot 4,0 (velddata) en die voor PFOA van 2,1 (laboratorium) tot 3,7 (veldmetingen). De K_{oc} -waarden zijn dus beduidend hoger in het veld, zodat laboratoriumproeven een onderschatting van de werkelijke binding aan de bodem geven. Het gebruik van de laboratorium gebaseerde K_{oc} -waarden levert een concentratie op die 25 keer zo hoog is in water als die berekend met een veld- K_d . In dit rapport wordt daarom gerekend met de K_{oc} van PFOS en PFOA gebaseerd op veldmetingen.

Verder speelt de mate van fluorering een rol. Gepolyfluorineerde verbindingen vertonen over het algemeen een sterkere mate van sorptie dan geperfluorineerde verbindingen. Omdat PFAA zuren zijn kan ook de pH en de ionensterkte een rol spelen bij sorptieprocessen. Een lage pH of hoog gehalte calcium kan bijvoorbeeld ook leiden tot een sterkere sorptie.

PFAAs met een sulfonaatgroep binden sterker aan de bodem dan carbonaatgroepen. Vertakte isomeren zullen minder sterk adsorberen.

2.3 Gedrag op grensvlak lucht en water

Doordat in het molecuul hydrofiele en lipofiele delen aanwezig zijn, zijn veel PFAS-verbindingen oppervlakte-actieve stoffen. Deze oppervlakte-actieve eigenschappen zorgen er voor dat PFAS verbindingen zich kunnen concentreren op lucht/water grensvlakken en op olie/water grensvlakken. Dit proces zorgt voor een grote mate van retardatie (vertraagde verspreiding ten opzichte van het transport van water) van PFAS verbindingen in onverzadigde bodems en kan leiden tot een langdurige nalevering. De retardatie van PFAS door grensvlak gedrag is een proces dat in de onverzadigde zone zelfs kan leiden tot een grotere retardatie dan de retardatie door sorptie aan organische stof.

3 Aanwezigheid van PFAS in het Eems-Dollard gebied

3.1 PFAS in oppervlaktewater Eems

3.1.1 Oppervlaktewatergegevens

In bijlage 2 zijn de beschikbare gegevens opgenomen van de gehalten aan gemeten PFAS verbindingen in oppervlaktewater in 2010-2012 en 2017-2018 op de RWS meetlocatie Bocht van Watum (Figuur 3.1) en gegevens uit 2017 in het meetpunt Gandersum van NLWKN (Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) in de Eems in Duitsland. Watermonsters in het meetpunt Bocht van Watum worden genomen op een diepte van 1,0 tot 1,5 meter onder de waterspiegel. De beschikbare meetset is beperkter dan de 30 PFAS verbindingen die moeten worden bepaald in grond in het kader van het Tijdelijk Handelingskader voor hergebruik van PFAS houdende grond en baggerspecie.



Figuur 3.1 Oppervlaktewatermeetpunten Bocht van Watum Rijkswaterstaat en Gandersum (NLWKN)

Bocht van Watum

In de periode 2010-2012 (RWS 2014) is een beperkte set PFAS verbindingen gemeten met een relatief hoge detectiegrens. In de periode 2016-2019 is het analysepakket uitgebreid. Desalniettemin is het totaal PFAS gehalte niet substantieel gewijzigd op een niveau tussen 9,7 en 18,5 ng/l, gemiddeld over de periode 15 ng/l totaal PFAS. De korte PFAS PFBA, PFPA en PFHxA zijn de PFAS die in hoogste concentraties worden aangetroffen, gemiddeld tussen 1,8 en 2,6 ng/l. Verder worden in het oppervlaktewater PFOA, PFOS en PFBS in de range van 1-2 ng/l aangetroffen. Eenmalig is in 2017 FRD-903 (Gen-X) aangetroffen (1,48 ng/l) en in 2019 is PFOSA aangetroffen in de (nog niet gevalideerde) data van 2019. In meetdata van 2011 is een piek aan PFOS en PFHxS zichtbaar. Dit wordt toegeschreven aan een incident met bluswater in Lingen (D) in 2011. Gemiddelde concentraties zijn daarom alleen bepaald over de periode 2016-2019.

Gandersum

In het stroomopwaartse meetpunt Gandersum in Duitsland zijn gegevens beschikbaar van het PFOS gehalte in de Eems in 2017. In Gandersum zijn de gemiddelde PFOS gehalten met 1,64 ng/l licht hoger dan in het verder stroomafwaarts gelegen meetpunt Bocht van Watum (1,02 ng/l PFOS).

3.1.2 Zwevende stof

In een RIZA onderzoek uit 2004 (hoofdstuk 7) is het PFOA en PFOS gehalte in zwevend stof in Nederlandse oppervlaktewateren onderzocht. Daarbij is aangetoond dat in het zwevend stof in de Eems een relatief laag PFOS gehalte van 0,62 µg/kg PFOS voorkomt. PFOA is niet aangetroffen in gehalten > 0,4 µg/kg. Het gemiddelde zwevend stofgehalte over de periode 2000- 2019 bedraagt 115 mg/l. Daarmee bevindt zich $115 \text{ mg/l} / 1.000.000 * 0,62 \text{ µg/l} * 1.000 = 0,071 \text{ ng/l}$ PFOS in het oppervlaktewater aan zwevend stof. Bij een gemiddelde PFOS concentratie in het oppervlaktewater van 1,01 ng/l gehalte is $0,071/1,01 = 7,0 \%$ van het PFOS gebonden aan de vaste stof en het overige deel opgelost in water.

Recentere PFAS aan zwevende stof gegevens zijn op het moment van het opstellen van het rapport niet bekend.

3.2 PFAS in baggerspecie/sediment Eem

Meetgegevens over het PFOS gehalte van het sediment zijn aangeleverd door NLWKN (bijlage 2). Verder is een recent (oktober 2019) sedimentonderzoek naar PFAS uitgevoerd door Tjhuis Ingenieurs in de Eemsgeul in een strook ten noorden van het in figuur 1.1 aangegeven wingebied.

De gegevens van het meetpunt Gandersum hebben een detectielimiet van 10 µg/kg d.s PFOS. In geen van de metingen is deze waarde overschreden. Gegevens van andere PFAS zijn niet bekend.

In het onderzoek van Tjhuis Ingenieurs is de Eemsgeul onderzocht op de aanwezigheid van de 28 in het Tijdelijk Handelingskader vastgestelde PFAS verbindingen d.d. juli 2019.



In 7 monsters, in samenstelling variërend van zand tot leem (met een fijne fractie van < 1,0% in zand tot 15,0 % in leem, en met een organisch stofgehalte van gemiddeld 0,9 % variërend van < 0,7% tot 1,3 %) werden geen PFAS aangetroffen in gehalten boven de 0,1 µg/kg.

3.3 Precursors en TOPA

Het onderzoek beperkt zich tot de PFAS verbindingen die analytisch zijn aangetoond. Een onbekend aandeel van de PFAS verbindingen in het milieu zijn aanwezig als zogenaamde precursors, en deze worden uiteindelijk door biotransformatie en oxidatie omgezet naar stabiele PFAA verbindingen. Er zijn enkele precursors bekend (veelal telomeren), maar een groot deel wordt pas gedetecteerd na voorbehandeling (TOPA oftewel Total Oxidisable Precursors Assay) van het water met een chemische oxidatiestap.

4 Verdeling en stoftransport PFAS in water en bodem

4.1 Inleiding

Evenwicht berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de beschikbare K_{oc} waarden. Hoewel het gedrag van PFAS ook door andere, eerder beschreven processen beïnvloed kan worden, geeft de evenwicht benadering naar verwachting een voldoende indicatie van het gedrag en de te verwachten verdeling van PFAS in de bodemlagen bij het zandwinproces. Het met PFAS belaste zwevend stof bevindt zich in het oppervlaktewater en zal bij bezinking op het oppervlakkige sediment terechtkomen en door het zand uitgefilterd worden, waardoor het niet naar de diepere bodemlagen verspreid zal worden.

In bijlage 3 zijn de resultaten van berekeningen op basis van de K_{oc} weergegeven, waarbij is aangenomen dat een evenwicht is ingesteld tussen het PFAS gehalte in water en in bodem. De berekening is uitgevoerd met de uit de literatuur beschikbare range van log K_{oc} waarden en met verschillende organische stofgehalten.

De berekening is gemaakt op basis van een iets hoger dan gemiddelde PFAS totaal concentratie die in het oppervlaktewater is gemeten. Dit leidt voor de berekening tot een totale hypothetische som van 33 ng/l PFAS verbindingen. In de praktijk is het gemeten gemiddelde totaal PFAS gehalte lager bij 15 ng/l, waardoor de berekening een overschatting is van een factor 2 ten opzichte van de gemiddeld gemeten concentraties.

4.2 Evenwichtsberekening vaste fase en water

De evenwichten zijn berekend bij organische stofgehalten van 0,5 %, 0,9 % en 1,3 %. De resultaten zijn opgenomen als Bijlage 3. Aangenomen is dat het organische stof gehalte van aanwaszand in de bodem gemiddeld 0,9 % en maximaal 1,3 % bedraagt en dat in het gewonnen zand na afslibben in de beunbak (zie hfd 5) minder dan 0,5 % organische stof aanwezig is.

Uit de berekeningen blijkt dat bij de in het oppervlaktewater aangetroffen concentraties van individuele componenten uit de lijst van PFAS componenten waarvan K_{oc} waarden bekend zijn, er bij de lage K_{oc} waarden geen overschrijding van de 0,1 µg/kg PFAS grens plaatsvindt. Ook bij de hoge K_{oc} waarden is er bij 0,5 % en het gemiddelde van 0,9 % organische stof geen overschrijding van de 0,1 µg/kg PFAS grens voor het aanwaszand.

Bij een organisch stofgehalte van 1,3 % is er een risico dat de PFOS concentratie van 0,1 µg/kg wordt overschreden bij de hoge K_{oc} waarde. PFOS is kritisch en vormt 58 % van de vracht die aan de vaste fase wordt geadsorbeerd op basis van de evenwichtsberekening met de oppervlaktewaterkwaliteitsgegevens.

De beschikbare waterbodem onderzoeksgegevens van Tjhuis tonen aan dat de PFOS in het sediment in de praktijk niet boven de 0,1 µg/kg PFOS wordt aangetroffen.

Dit sluit aan bij het bovenbeschreven beeld dat het niet aannemelijk is dat PFOS of andere PFAS componenten worden aangetroffen.

De aan het zwevend stof gemeten concentratie geeft een beeld van de evenwichtsconcentratie die verwacht kan worden. Indien met een voor zwevend stof in De Eems aangetroffen organisch stofgehalte van 2,7 % (RIZA 2004) wordt gerekend dan kunnen bij hoge K_{oc} waarden theoretisch PFOS gehalten in orde van grootte 0,24 µg/kg optreden. In de praktijk worden in zwevend stofmonsters uit het RIZA onderzoek van 2004 nog iets hogere PFOS gehalten aangetroffen (0,62 µg/kg PFOS), maar wel in dezelfde orde van grootte. De in zwevend stof berekende PFOA gehalten (0,16 µg/kg) zijn lager dan de detectiegrens (0,4 µg/kg) en er is ook geen PFOA aangetroffen boven deze detectiegrens.

Dit geeft voor PFOS aan dat de hoge K_{oc} waarden een betere beschrijving van de praktijksituatie leveren dan de lage K_{oc} waarden. Kanttekening is dat de zwevend stofgegevens uit 2004 stammen de waterconcentraties pas vanaf 2010 bekend zijn.

De relatie tussen zwevend stof en de waterbodem is in stromende wateren minder sterk dan in meren of kanalen. In de stromende wateren, waar er weinig uitwisseling is tussen zwevend stof en de waterbodem, is zwevend stof vermoedelijk weinig representatief voor de waterbodemkwaliteit ter plaatse, maar is de kwaliteit van het zwevend stof eerder indicatief voor de aanvoer vanuit bovenstrooms gelegen waterlichamen.

Uit de massaverdelingsberekeningen blijkt dat naarmate de PFAS verbindingen langer worden, de vracht aan PFAS in steeds sterkere mate aan de grond sorbeert. De lichtere PFBA, PFPA, PFHxA, PFHpA en PFBS verbindingen bevinden zich bij 0,5 % organische stof voor een groot deel in de waterfase. Als het organische stofgehalte toeneemt, neemt mate van sorptie van de PFAS toe.

Belangrijke kanttekening bij de evenwichtsberekening is verder dat de evenwichtsconcentraties pas worden bereikt als de bodem voldoende 'opgeladen' is. Indien een niet met PFAS belaste bodem/sediment in contact komt met PFAS houdend water zal zich een evenwicht instellen waarbij de PFAS verbindingen uit het water aan de vaste fase zullen binden. Daardoor zal de waterconcentratie dalen. Pas na aanvoer van een grote hoeveelheid water in een bodem zal de bodem niet meer verder kunnen opladen en worden de berekende evenwichtsconcentraties bereikt. In het geval van zwevend stof is er een dermate grote overmaat aan water aanwezig dat de evenwichtstoestand wel snel kan worden bereikt.

4.3 Conclusie

Op basis van de evenwichtsberekeningen kunnen in het sediment alleen bij een hoog percentage organische stof en een hoge evenwichtcoëfficiënt (K_{oc}) meetbare PFAS concentraties voorkomen in de het sediment. Dit is licht boven de 0,1 µg/kg grens en bij een relatief hoge ingeschatte PFOS concentratie in het oppervlaktewater.



De verwachte lage concentraties in het zand worden bevestigd met de praktijkgegevens van een recent waterbodemonderzoek in de Eemsgaol, waar geen individuele PFAS gehalten boven de 0,1 µg/kg zijn aangetroffen. Als na de winning van het zand het organische stofgehalte is teruggebracht tot minder dan 0,5 % is het zand niet verdacht op het voorkomen van PFAS concentraties in gehalten boven de 0,1 µg/kg.



5 Effecten van het zandwinproces op de PFAS concentratie in zand

5.1 Zandwinproces

Het zandwinproces bestaat uit een aantal stappen waarbij het zand in contact komt met werkwater/oppervlaktewater en waarbij de verdeling van PFAS verbindingen kan worden beïnvloed:

- Zandzuigen
- Sedimentatie in de beunbak
- Ontziltling

Zandzuigen

Het zand wordt gewonnen met zandzuigers, waarbij veel water wordt toegevoegd (jetwater) om het zand ter plaatse van de zuigkop in suspensie te brengen en op te kunnen zuigen. De pomp zuigt het zand-watmengsel op en perst het via de zandpomp door de persleiding naar beunschepen met een inhoud van 500 tot 2.000 m³ zand. De verhouding zand-water bij het zuigen is bij de toegepaste sleepzuiger 15 / 85.

Sedimentatie in beunbak

Het mengsel wordt vervolgens in de beun gepompt. Op basis van eigen gewicht en valsnelheid van het zand zal dit bezinken. Het water zal weer overboord lopen als de beun vol is met het zand-watmengsel. Door te blijven zuigen en zandpersen blijven de zandkorrels bezinken in de beun. Met name de eventueel aanwezige fijne fractie (klei, zwevend stof en de fijn zandfractie) en organische stofdeeltjes bezinken niet en spoelen met het watmengsel overboord, waarna deze in de directe omgeving zullen bezinken. Onderweg zal de schipper zijn lading droogpompen middels drainage en drainagepompen en het overtollige water overboord persen, zodat een droge stof percentage van 90 à 95 % wordt bereikt.

Het water dat in het winproces wordt gebruikt kan invloed hebben op de uiteindelijke kwaliteit van het zand, afhankelijk van de eigenschappen van PFAS en het zand.

Ontziltling

Bij het ontzilten wordt gemiddeld genomen 30 % van het zandvolume aan water over het zand geleid, indien dit onderweg met zoet oppervlaktewater kan worden uitgevoerd. Het water wordt op het zand in het beun gelaten en via drainages aan de onderkant weer afgelaten. Indien dit niet met oppervlaktewater kan (in zout water) wordt dit met aangevoerd zoet water gedaan. Dat water is relatief minder zout. In dat geval is het gemiddeld 20 % van het volume. Bij het ontzilten van het zand wordt in geval van een beun van 1000 m³ zand 300 m³ water gebruik (of 200 m³ water in geval van aangevoerd zoet water).

Het water dat in het winproces wordt gebruikt kan invloed hebben op de uiteindelijke kwaliteit van het zand, afhankelijk van de eigenschappen van PFAS en het zand.



5.2 Zandzuigen

Bij de zandwinning wordt oppervlaktewater gebruikt dat diffuus met PFAS is belast. Dit oppervlaktewater komt in contact met het gewonnen zand, waardoor zich een nieuw evenwicht instelt tussen het zand en het water. De hoeveelheid PFOS die daarbij kan worden uitgewisseld kan als volgt worden ingeschat:

Bij het winproces met de sleepzuiger wordt maximaal 85 liter water per 15 kg grond met elkaar in contact gebracht. Bij een PFOS gehalte in het oppervlaktewater van 1,5 ng/l wordt dan $85 \times 1,5 = 128$ ng PFOS met het onbelaste zand in contact gebracht. Er van uitgaande dat er een evenwicht ontstaat in de korte contacttijd, kan bij 0,9 % organische stof in het zand meer dan 91 % van het PFOS aan het zand geadsorbeerd worden. Dat is een vracht van $0,91 \times 128$ ng aan 15 kg grond. Dit levert een theoretische concentratie PFOS op van $0,91 \times 128 / 15$ ng/kg = 0,0078 µg/kg.

Kanttekening is dat het niet waarschijnlijk is dat het PFAS in de korte contacttijd in de turbulente omgeving van het zandzuigproces volledig in evenwicht kan komen met de bodemfase, wat zal resulteren in een lagere concentratie aan de vaste fase.

Op basis van deze beschouwing is het onaannemelijk dat productiezand tijdens de zandwinning door contact met oppervlaktewater van de Eems verontreinigd kan raken boven de 0,1 µg/kg PFOS. Gezien de adsorptie-eigenschappen van de overige PFAS verbindingen wordt ook niet verwacht dat voor de overige individuele PFAS verbindingen het kritische gehalte wordt overschreden. De aangetroffen lichtere PFAS verbindingen zullen zich in nog mindere mate dan PFOS hechten aan vaste delen van de bodem, zodat een bodemverontreiniging boven de 0,1 µg/kg niet aannemelijk is.

Evenwichtsberekeningen hebben aangetoond dat ook bij een langdurige doorspoeling en uitwisseling van met PFOS verontreinigd oppervlaktewater en ophoping van PFAS op de organische stoffractie van het oppervlaktewater de gehalten van sterk adsorberende individuele PFAS verbindingen, zoals PFOS, niet in concentraties boven de 0,1 µg/kg zullen worden aangetroffen. Voor het beperkte watervolume waarmee het zand in aanraking komt tijdens het zandwinningsproces is dit overigens niet relevant.

5.3 Sedimentatie en ontwatering

PFAS zal zich vooral aan het organische stof in de bodem hechten (zie hoofdstuk 3 en paragraaf 4.1). Door het sedimentatieproces waarbij het zand in een beunbak wordt gepompt, scheidt de fijne fractie (klei en organisch materiaal) af van het zand en wordt weer afgezet in het oppervlaktewater. Met name aan deze fijne fracties worden microverontreinigingen zoals PFAS geadsorbeerd en doordat deze fractie wordt afgescheiden in de beunbak en zal de PFAS uit het zand gespoeld worden. Uitgaande van een organisch stofgehalte van 1,3 % in het in situ zand en een concentratie van minder dan 0,5 % in het productiezand, kunnen PFAS verbindingen die maximaal mogelijk in het productiezand zijn gebonden als gevolg van het zandzuigen met oppervlaktewater weer met meer dan 60 % verwijderd worden.

Dit proces zorgt er ook voor dat, zouden PFAS zijn gesedimenteerd in het aanwaszand in het Eems-Dollard gebied, dat deze met de fijne fractie (klei en organisch materiaal) worden afgescheiden van het zand tijdens het zandwinproces.

5.4 Ontziltling

Bij de ontziltling wordt het zand gespoeld met water om zout te verwijderen uit de baggerspecie. Als er gebruik gemaakt wordt van aangevoerd zoet oppervlaktewater dan wordt het zand gespoeld met mogelijk diffuus met PFAS belast oppervlaktewater. Aangenomen is dat door het spoelen van 1.000 m³ zand 200 m³ water aan het zand wordt toegevoegd. Dat betekent dat aan 1.000 m³ zand met een dichtheid van 1.700 kg/dm³, oftewel 1.700 kg zand 200 m³ water wordt toegevoegd oftewel $200/1.700 = 117$ ml per kg zand. Afhankelijk van de herkomst van het oppervlaktewater kan het water belast zijn met PFAS. Uitgaande van een gemiddelde totaal PFAS concentratie van 30 ng/l wordt het zand dan nog belast met $0,117 \text{ l} \times 30 \text{ ng/l} = 3,5 \text{ ng/kg}$ (0,0035 ug/kg) PFAS. Deze belasting is niet relevant voor het uiteindelijke gehalte PFAS in het productiezand.

5.5 Conclusies

Bij de verschillende stappen in het zandwinproces komt het productiezand in aanraking met diffuus met PFAS belast oppervlaktewater. Uit de beschouwingen is duidelijk geworden dat het contact met PFAS houdende oppervlaktewater niet zal leiden tot een waarneembare belasting van het gewonnen zand boven de 0,1 µg/kg PFAS. PFAS die door het zandzuigen aan het organische stof zijn geadsorbeerd, zullen als gevolg van de afscheiding bij de sedimentatie in de beunbak weer uit het zand gespoeld worden. Conclusie is dan ook dat het gewonnen zand niet verdacht is op aanwezigheid van PFAS in concentraties in gehalten boven de 0,1 µg/kg.

6 Conclusies

Het doel van deze notitie is om te bepalen in hoeverre het evident is dat het gewonnen aanwaszand uit het Eems Dollard gebied onverdacht is op PFAS, dat wil zeggen in gehalten onder de 0,1 µg/kg PFAS grens.

Bij het beoordelen van de mogelijke aanwezigheid van PFAS in het aanwaszand is gekeken naar de potentiële aanwezigheid door contact met PFAS belast oppervlaktewater en naar het effect van de winning en behandeling van het zand. Daartoe zijn sorptie-processen beschouwd en is het effect van het zandwinningsproces op de potentiële aanwezigheid van PFAS in het gewonnen zand beschreven.

Met de gegevens van de oppervlaktewaterkwaliteit van Rijkswaterstaat is afgeleid dat PFOS de kritische parameter is voor het risico van aantreffen van verontreinigingen aan de vaste fase. Op basis van de evenwicht concentraties met de gehalten in het oppervlaktewater en de verwachte effecten van stoftransportprocessen zijn de aanwaszanden na winning niet verdacht op het voorkomen van PFAS concentraties in gehalten boven de 0,1 µg/kg.

Uit de beschouwingen van het zandwinproces blijkt dat het contact met diffuus verontreinigd PFAS houdende oppervlaktewater niet zal leiden tot een waarneembare belasting van het gewonnen zand. PFAS in het oppervlaktewater die door het zandzuigen in contact komen met het zand leiden niet tot aantoonbare verontreiniging van het zand. PFAS die aan het organische stof zijn geadsorbeerd, zullen als gevolg van de afscheiding bij de sedimentatie in de beunbak weer uit het zand gespoeld worden. Het gewonnen zand is niet verdacht op aanwezigheid van PFAS concentraties in gehalten boven de 0,1 µg/kg.

De conclusies worden bevestigd door recent waterbodemonderzoek d.d. juli 2019 in de Eemsgeul. Daarbij is geen van de in het oppervlaktewater aangetroffen PFAS in het sediment aangetoond in concentraties boven de 0,1 µg/kg, en ook geen van de overige in het Tijdelijk Handelingskader vastgestelde PFAS verbindingen.

7 Literatuur

De gegevens voor de beschrijving van de aanwezigheid van PFAS verbindingen in het Eems-Dollard en stofeigenschappen zijn verkregen van:

- Servicedesk-data@rws.nl
- Rijkswaterstaat waterinfo database
- Communicatie met de heer M. Kotte (RWS)
- Communicatie met mevrouw A. Minuth NLWKN (Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz)
- RIZA, 'Geperfluoreerde verbindingen in Nederlands oppervlaktewater', RIZA-rapport 2004.025, RIKZ-rapport 2004.037, december 2004
- Rijkswaterstaat 'Perfluoralkylzuren in Nederlands oppervlaktewater 2008-2012', 2014
- RlvM, 'Risicogrenzen voor het toepassen van PFAS-houdende grond en bagger voor akkerbouw en veeteelt', rapport 2019-0068
- Tjshuis Ingenieurs, 'Eemsgeul, Verkennend Waterbodemonderzoek', Rapport T119059wbo.0101, 12 november 2019

8 Afkortingen

PFAS	poly- en perfluoroalkylstoffen
PFAA	perfluoralkylzuren
PFCA	perfluorcarbonzuren (bijv PFOA, PFBA)
PFSA	perfluorsulfonzuren (bijv PFOS, PFBS)

In bijlage 1 staat een overzicht van individuele PFAS verbindingen en gebruikte acroniemen/afkortingen.



Bijlage 1

Stofeigenschappen geselecteerde PFAS



Verbinding	Acronym	Lijst THK (1)	Log Koc	Bron (2-5)	Koc min	max
Perfluorcarbonzuren (PFCA)						
perfluorbutaanzuur	PFBA	*	1,88	ITRC 2018	76	76
perfluorpentaanzuur	PFPA	*	1,37	ITRC 2018	23	23
perfluorhexaanzuur	PFHxA	*	1,31	ITRC 2018	20	20
perfluorheptaanzuur	PFHpA	*	1,63	ITRC 2018	43	43
perfluoroctaanzuur (lineair)	PFOA-lin	*	2,1 tot 3,7	RivM 2019	126	5.012
perfluoroctaanzuur (vertakt)	PFOA-br	*	2,1 tot 3,7	RivM 2019	126	5.012
perfluornonaanzuur	PFNA	*	2,36 tot 3,69	ITRC 2018	229	4.898
perfluordecaanzuur	PFDA	*	2,76 to 2,96	ITRC 2018	575	912
perfluorundecaanzuur	PFUnDA	*	3,3 to 3,56	ITRC 2018	1.995	3.631
perfluordodecaanzuur	PFDoDA	*				
perfluortridecaanzuur	PFTTrDA	*				
perfluortetradecaanzuur	PFTeDA	*				
perfluorhexadecaanzuur	PFHxDA	*				
perfluoroctadecaanzuur	PFODA	*				
Perfluorsulfonzuren (PFSA)						
perfluorbutaansulfonaat	PFBS	*	1,2 tot 1,79	ITRC 2018	16	62
perfluorpentaansulfonaat	PFPeS	*				
perfluorhexaansulfonaat	PFHxS	*	2,4 tot 3,1	ITRC 2018	251	1.259
perfluorheptaansulfonaat	PFHpS	*				
perfluoroctaansulfonaat (lineair)	PFOS-lin	*	2,6 tot 4,0	RivM 2019	398	10.000
perfluoroctaansulfonaat (vertakt)	PFOS-br	*	2,6 tot 4,0	RivM 2019	398	10.000
perfluordecaansulfonaat	PFDS	*	3,53 tot 3,66	ITRC 2018	3.388	4.571
Polyfluorverbindingen - precursors:						
4:2 fluortelomeer sulfonzuur	4:2 FTS	*	2.34/2.83	Ding 2013	219	676
6:2 fluortelomeer sulfonzuur	6:2 FTS	*	2.43	Ding 2013	269	269
8:2 fluortelomeer sulfonzuur	8:2 FTS	*	4.13	Ding 2013	13.490	13.490
10:2 fluortelomeer sulfonzuur	10:2 FTS	*				
4:2 Fluortelomeer alcohol	4:2 FTOH					
6:2 Fluortelomeer alcohol	6:2 FTOH					
8:2 Fluortelomeer alcohol	8:2 FTOH					
10:2 Fluortelomeer alcohol	10:2 FTOH					
perfluoroctaansulfonamide	PFOSA	*	4,1	ITRC 2018	12.589	12.589
Polyfluorverbindingen - overig:						
7H-perfluorheptaanzuur	HPFHpA					
8:2 fluortelomeer fosfaat diester	8:2 diPAP	*				
Ammonium 4,8-dioxa-3H-perfluorononanoate	ADONA					
n-methylperfluorbutaansulfonamide	MeFBSA					
perfluoroctaansulfonamide	EtFOSA					
n-ethyl perfluoroctaansulfonamide acetaat	N-EtFOSAA	*	3.23 to 3.49	ITRC 2018	1.698	3.090
n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat	N-MtFOSAA	*	3.11 to 3.35	ITRC 2018	1.288	2.239
perfluor-3,7-dimethyloctaanzuur	P37DMOA					
perfluorbutaansulfonamide	FBSA					
n-methylperfluorbutaansulfonamide	N-MeFOSA	*	3,1	PFAS Exp		
perfluorbutaansulfonamide(N-methyl) acetaat	N-MeFBSA					
HFPO-DA	GenX	(*)	1,08	ECHA 2019	12	12

1. AdviesLijst te meten PFAS verbindingen Tijdelijk Handelingskader 12 juli 2019
2. ITRC 2018 Factsheets
3. ECHA (European Chemicals Agency)
4. Ding and Peijnenburg (2013). Physicochemical Properties and Aquatic Toxicity of Poly- and Perfluorinated Compounds. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 43:598–678.
5. RivM, Risicogrenzen voor het toepassen van PFAS-houdende grond en bagger voor akkerbouw en veeteelt, 2019-0068



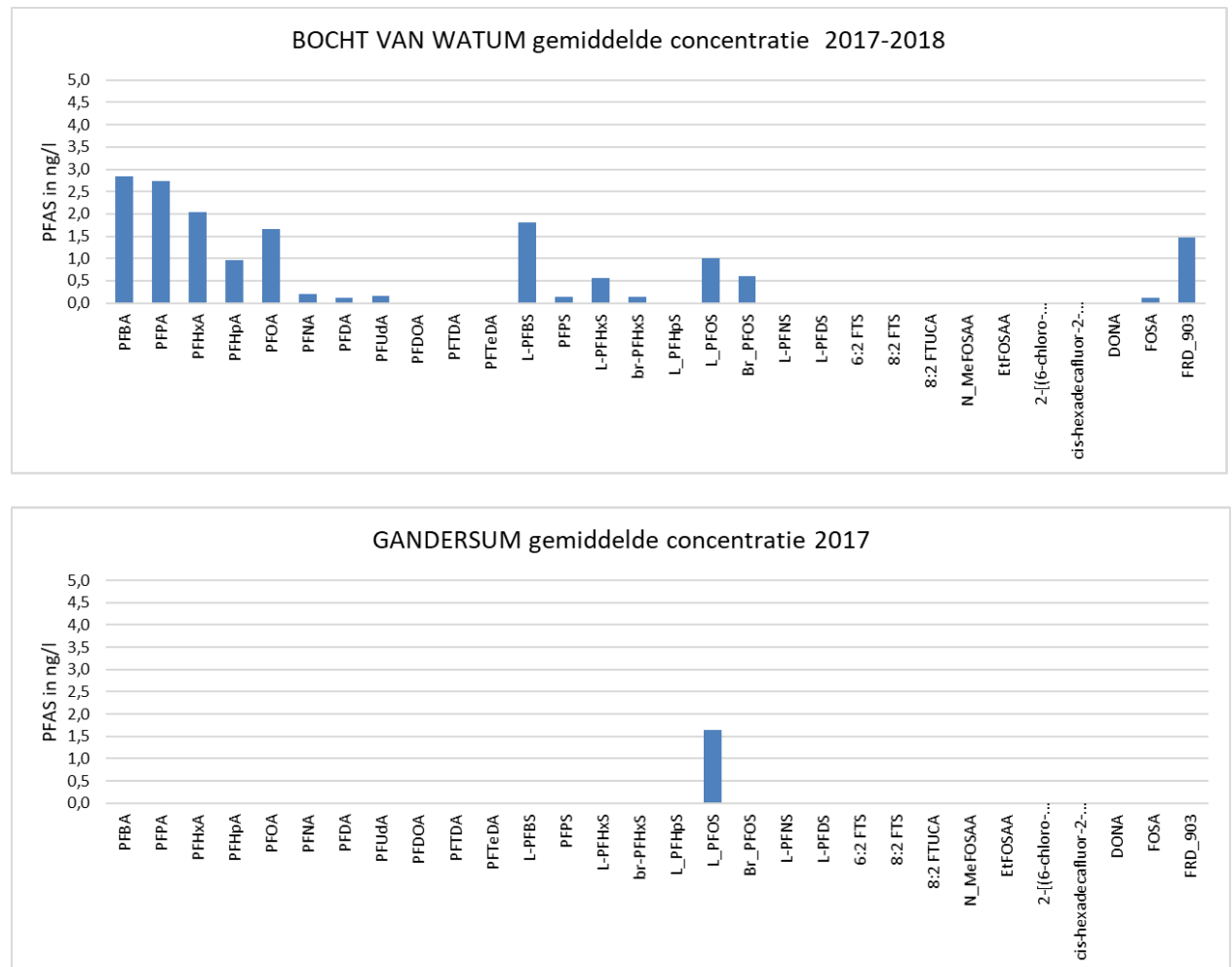
Bijlage 2

Meetgegevens PFAS Eems-Dollard gebied

Tabel B2.1 PFAS gehalten in oppervlaktewater Eems-Dollard gebied

Datum **	Meetpunt	Eenheid	PFBA	PFPA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFUdA	PFDOA	PFTDA	PFTeDA	L-PFBS	PFPS	L-PFHxS	br-PFHxS	L PFHpS	L_PFOS	Br_PFOS	L-PFNS	L-PFDS	6:2 FTS	8:2 FTS	8:2 FTUCA / MeFOSAA	EtFOSAA	26ClF12C6oxT	cF16C10ezr	DONA	FOSA	FRD_903	Som	
2010	BOCHTVWTM	ng/l	4	<3,3	0,86	<0,33	1,8							2		<0,33			0,99													9,7	
2011	BOCHTVWTM	ng/l	<3,3	<3,3	1,7	0,67	2,5							1,3		2,5			8,2													16,9	
2012	BOCHTVWTM	ng/l	4,6	<3,3	1,1	<0,33	3,3							1,8		0,56			3,8													15,2	
mei-16	BOCHTVWTM	ng/l	1,85	1,99	1,31	0,998	1,97	0,238	0,125	0,303	<0,03	<0,3	<0,05	1,55		0,639			1,09	0,684		<0,3										12,7	
sep-16	BOCHTVWTM	ng/l	2,79	3,55	1,44	1,12	2,37	0,345	0,147	0,454	<0,03	<0,3	<0,05	2,1		0,661			1,46	0,738		<0,3										17,2	
mei-17	BOCHTVWTM	ng/l	2,67	2,46	1,9	0,83	1,46	0,154	0,107	<0,1	<0,05	<0,1	<0,2	1,95	0,143	0,539	0,13	<0,1	0,944	0,59	<0,05	<0,1	<1	<0,05	<0,2	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,48	15,4
sep-17	BOCHTVWTM	ng/l	3,46	3,63	2,54	1,23	1,89	0,287	0,153	0,171	<0,05	<0,1	<0,2	2,24	0,136	0,608	0,145	<0,1	1,21	0,707	<0,05	<0,1	<1	<0,05	<0,2	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	18,5	
apr-18	BOCHTVWTM	ng/l	2,41	2,14	1,69	0,856	1,64	0,192	0,126	<0,1	<0,05	<0,1	<0,2	1,22	0,111	0,535	0,129	<0,1	0,892	0,484	<0,05	<0,1	<1	<0,05	<0,2	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	12,4	
sep-18	BOCHTVWTM	ng/l	1,92	2,28	1,45	0,682	1,1	0,138	0,627	<0,1	<0,05	<0,1	<0,2	0,945	0,1	0,369	0,08	<0,1	0,681	0,312	<0,05	<0,1	<1	<0,05	<0,2	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	10,7	
apr-19	BOCHTVWTM	ng/l	2,91	1,67	1,9	1,09	1,79	0,181	0,835	<0,1	<0,05	<0,1	<0,2	1,56	0,132	0,578	0,148	<0,1	0,913	0,69	<0,05	<0,1	<1	<0,05	<0,2	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<1	14,4	
sep-19	BOCHTVWTM	ng/l	2,91	3,24	2,02	1,09	1,84	0,224	0,916	<0,1	<0,05	<0,1	<0,2	1,35	0,12	0,467	0,103	<0,1	0,88	0,519	<0,05	<0,1	<1	<0,05	<0,2	<0,05	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	2,16	<1	17,8
Gemiddelde BOCHT VAN WATUM (2017-2018)			2,62	2,62	1,78	0,99	1,76	0,22	0,38	0,16				1,61	0,12	0,55	0,12		1,01	0,59										0,43	0,35	14,89	
9-jan-2017	GANDERSUM	ng/l																	2,89														
13-feb-2017	GANDERSUM	ng/l																	2,13														
13-mrt-2017	GANDERSUM	ng/l																	1,62														
11-apr-2017	GANDERSUM	ng/l																	0,39														
15-mei-2017	GANDERSUM	ng/l																	0,80														
19-jun-2017	GANDERSUM	ng/l																	1,41														
17-jul-2017	GANDERSUM	ng/l																	0,46														
28-aug-2017	GANDERSUM	ng/l																	2,15														
11-sep-2017	GANDERSUM	ng/l																	2,27														
16-okt-2017	GANDERSUM	ng/l																	1,55														
28-nov-2017	GANDERSUM	ng/l																	2,35														
5-dec-2017	GANDERSUM	ng/l																	1,64														
Gemiddelde GANDERSUM																			1,64														

** De gestuurde meetgegevens uit het lopende meetjaar 2019 zijn laag gevalideerd door het laboratorium. Na afloop van het meetjaar vindt er een plausibiliteitscontrole plaats. 



Figuur B2.1 Gemiddelde concentraties PFAS in oppervlaktewater Eems Dollard. Bij het meetpunt Gandersum (D) zijn alleen PFOS concentraties bekend.



Tabel B2.2 PFOS gehalten in sediment monsters Gandersum (D)

Datum	Fractie	PFOS µg/kg
07-08-2012	< 63 µm	< 10
28-08-2013	< 63 µm	< 10
16-07-2014	< 2.000 µm	< 10
02-09-2015	< 2.000 µm	< 10
07-07-2016	< 2.000 µm	< 10
07-08-2017	< 2.000 µm	< 10



Bijlage 3

Evenwichtsberekeningen



Tabel B3.1 Concentratieverdeling en vrachtverdeling in bodem van PFAS aan grond en water bij een ingeschatte PFAS concentratie in het water (op basis van meetgegevens in het Eems-Dollard), bij de maximale en minimale waarden van de K_{oc} en bij 0,5 % organische stof

Organische stofgehalte		0,5 %											
Verbinding	Acronym	Koc		O.S.	Cwater	Cgrond		Vrachtverdeling grond %		Vrachtverdeling grond %		Retardatiefactor	
		min	max	%	ng/l	ug/kg	ug/kg	Koc min		Koc max		Koc min	Koc max
						Koc min	Koc max	Grond	Water	Grond	Water		
Perfluorcarbonzuren (PFCA)													
perfluorbutaanzuur	PFBA	76	76	0,5	5,0	0,00	0,00	53	47	53	47	2,3	2,3
perfluorpentaanzuur	PFPA	23	23	0,5	5,0	0,00	0,00	26	74	26	74	1,4	1,4
perfluorhexaanzuur	PFHxA	20	20	0,5	3,0	0,00	0,00	23	77	23	77	1,3	1,3
perfluorheptaanzuur	PFHpA	43	43	0,5	3,0	0,00	0,00	39	61	39	61	1,7	1,7
perfluoroctaanzuur (lineair)	PFOA-lin	126	5.012	0,5	2,0	0,00	0,03	65	35	99	1	3,1	85
perfluoroctaanzuur (vertakt)	PFOA-br	126	5.012	0,5	2,0	0,00	0,03	65	35	99	1	3,1	85
perfluornonaanzuur	PFNA	229	4.898	0,5	0,5	0,00	0,01	77	23	99	1	5	83
perfluordecaanzuur	PFDA	575	912	0,5	0,5	0,00	0,00	89	11	93	7	11	16
perfluorundecaanzuur	PFUnDA	1.995	3.631	0,5	0,5	0,00	0,01	97	3	98	2	34	62
perfluordodecaanzuur	PFDoDA												
perfluortridecaanzuur	PFTriDA												
perfluortetradecaanzuur	PFTeDA												
perfluorhexadecaanzuur	PFHxDA												
perfluoroctadecaanzuur	PFODA												
Perfluorsulfonzuren (PFSA)													
perfluorbutaansulfonaat	PFBS	16	62	0,5	3,0	0,00	0,00	19	81	48	52	1,3	2,0
perfluorpentaansulfonaat	PFPeS												
perfluorhexaansulfonaat	PFHxS	251	1.259	0,5	1,0	0,00	0,00	79	21	95	5	5	22
perfluorheptaansulfonaat	PFHpS												
perfluoroctaansulfonaat (lineair)	PFOS-lin	398	10.000	0,5	1,5	0,00	0,04	85	15	99	1	8	168
perfluoroctaansulfonaat (vertakt)	PFOS-br	398	10.000	0,5	1,5	0,00	0,04	85	15	99	1	8	168
perfluordecaansulfonaat	PFDS	3.388	4.571	0,5	1,0	0,01	0,01	98	2	99	1	58	77
Polyfluorverbindingen - precursors:													
4:2 fluortelomeer sulfonzuur	4:2 FTS	219	676	0,5									
6:2 fluortelomeer sulfonzuur	6:2 FTS	269	269	0,5	0,5	0,00	0,00	80	20	80	20	5	5
8:2 fluortelomeer sulfonzuur	8:2 FTS	13.490	13.490	0,5									
10:2 fluortelomeer sulfonzuur	10:2 FTS												
4:2 Fluorotelomeer alcohol	4:2 FTOH												
6:2 Fluorotelomeer alcohol	6:2 FTOH												
8:2 Fluorotelomeer alcohol	8:2 FTOH												
10:2 Fluorotelomeer alcohol	10:2 FTOH												
perfluoroctaansulfonamide	PFOSA	12.589	12.589	0,5	0,5	0,02	0,02	99	1	99	1	211	211
Polyuorverbindingen - overig:													
7H-perfluorheptaanzuur	HPFHpA												
8:2 fluortelomeer fosfaat diester	8:2 diPAP												
Ammonium 4,8-dioxa-3H-perfluorononanoate	ADONA												
n-methylperfluorbutaansulfonfylamide	MeFBSA												
perfluoroctaansulfonamide	EtFOSA												
n-ethyl perfluoroctaansulfonfylamide acetaat	N-EtFOSAA	1.698	3.090	0,5	0,5	0,00	0,00	96	4	98	2	29	53
n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat	N-MtFOSAA	1.288	2.239	0,5	0,5	0,00	0,00	95	5	97	3	23	38
perfluor-3,7-dimethyloctaanzuur	P37DMOA												
perfluorbutaansulfonamide	FBSA												
n-methylperfluorbutaansulfonfylamide	N-MeFOSA												
perfluorbutaansulfonfylamide(N-methyl) acetaat	N-MeFBSA												
HFPO-DA	GenX	12	12	0,5	2,0	0,0	0	15	85	15	85	1,2	1,2



Tabel B3.2 Concentratieverdeling en vrachtverdeling in bodem van PFAS aan grond en water bij een ingeschatte PFAS concentratie in het water (op basis van meetgegevens in het Eems-Dollard), bij de maximale en minimale waarden van de Koc en bij 0,9 % organische stof

Organische stofgehalte		0,9		%											
Verbinding	Acronym	Koc		O.S.	Cwater	Cgrond		Vrachtverdeling grond %	Vrachtverdeling grond %	Retardatiefactor					
		min	max	%	ng/l	ug/kg	ug/kg	Koc min		Koc max				Koc min	Koc max
						Koc min	Koc max	Grond	Water	Grond	Water	Grond	Water	Koc min	Koc max
Perfluorcarbonzuren (PFCA)															
perfluorbutaan zuur	PFBA	76	76	0,9	5,0	0,00	0,00	67	33	67	33			3,3	3,3
perfluoropentaan zuur	PFPA	23	23	0,9	5,0	0,00	0,00	38	62	38	62			1,7	1,7
perfluorhexaan zuur	PFHxA	20	20	0,9	3,0	0,00	0,00	35	65	35	65			1,6	1,6
perfluorheptaan zuur	PFHpA	43	43	0,9	3,0	0,00	0,00	53	47	53	47			2,3	2,3
perfluoroctaan zuur (lineair)	PFOA-lin	126	5.012	0,9	2,0	0,00	0,05	77	23	99	1			4,8	152
perfluoroctaan zuur (vertakt)	PFOA-br	126	5.012	0,9	2,0	0,00	0,05	77	23	99	1			4,8	152
perfluornonaan zuur	PFNA	229	4.898	0,9	0,5	0,00	0,01	86	14	99	1			8	148
perfluordecaan zuur	PFDA	575	912	0,9	0,5	0,00	0,00	94	6	96	4			18	28
perfluorundecaan zuur	PFUnDA	1.995	3.631	0,9	0,5	0,01	0,01	98	2	99	1			61	110
perfluordodecaan zuur	PFDoDA														
perfluortridecaan zuur	PFTriDA														
perfluortetradecaan zuur	PFTeDA														
perfluorhexadecaan zuur	PFHxDA														
perfluoroctadecaan zuur	PFODA														
Perfluorsulfonzuren (PFSA)															
perfluorbutaansulfonaat	PFBS	16	62	0,9	3,0	0,00	0,00	30	70	62	38			1,5	2,9
perfluoropentaansulfonaat	PFPeS														
perfluorhexaansulfonaat	PFHxS	251	1.259	0,9	1,0	0,00	0,01	87	13	97	3			9	39
perfluorheptaansulfonaat	PFHpS														
perfluoroctaansulfonaat (lineair)	PFOS-lin	398	10.000	0,9	1,5	0,00	0,08	91	9	100	0			13	302
perfluoroctaansulfonaat (vertakt)	PFOS-br	398	10.000	0,9	1,5	0,00	0,08	91	9	100	0			13	302
perfluordecaansulfonaat	PFDS	3.388	4.571	0,9	1,0	0,02	0,02	99	1	99	1			103	139
Polyfluorverbindingen - precursors:															
4:2 fluortelomeer sulfonzuur	4:2 FTS	219	676	0,9											
6:2 fluortelomeer sulfonzuur	6:2 FTS	269	269	0,9	0,5	0,00	0,00	88	12	88	12			9	9
8:2 fluortelomeer sulfonzuur	8:2 FTS	13.490	13.490	0,9											
10:2 fluortelomeer sulfonzuur	10:2 FTS														
4:2 fluortelomeer alcohol	4:2 FTOH														
6:2 fluortelomeer alcohol	6:2 FTOH														
8:2 fluortelomeer alcohol	8:2 FTOH														
10:2 fluortelomeer alcohol	10:2 FTOH														
perfluoroctaansulfonamide	PFOSA	12.589	12.589	0,9	0,5	0,03	0,03	100	0	100	0			380	380
Polyfluorverbindingen - overig:															
7H-perfluorheptaan zuur	HPFHpA														
8:2 fluortelomeer fosfaat diester	8:2 diPAP														
Ammonium 4,8-dioxa-3H-perfluorononanoate	ADONA														
n-methylperfluorbutaansulfonylamide	MeFBSA														
perfluoroctaansulfonamide	EtFOSA														
n-ethyl perfluoroctaansulfonylamide acetaat	N-EtFOSAA	1.698	3.090	0,9	0,5	0,00	0,01	98	2	99	1			52	94
n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat	N-MtFOSAA	1.288	2.239	0,9	0,5	0,00	0,01	97	3	98	2			40	68
perfluor-3,7-dimethyloctaanzuur	P37DMOA														
perfluorbutaansulfonamide	FBSA														
n-methylperfluorbutaansulfonylamide	N-MeFOSA														
perfluorbutaansulfonylamide(N-methyl) acetaat	N-MeFBSA														
HFPO-DA	GenX	12	12	0,9	2,0	0,0	0	24	76	24	76			1,4	1,4



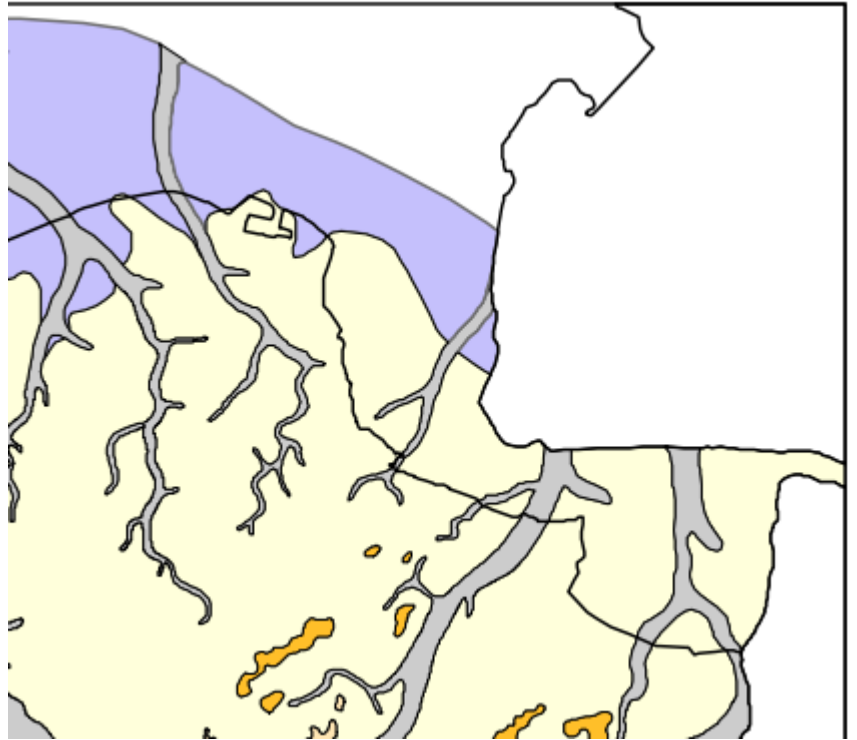
Tabel B3.3 Concentratieverdeling en vrachtverdeling in bodem van PFAS aan grond en water bij een ingeschatte PFAS concentratie in het water (op basis van meetgegevens in het Eems-Dollard), bij de maximale en minimale waarden van de K_{oc} en bij 1,3 % organische stof

Organische stofgehalte		1,3		%											
Verbinding	Acronym	Koc		O.S.	Cwater	Cgrond		Vrachtverdeling grond %		Vrachtverdeling grond %		Retardatiefactor			
		min	max	%	ng/l	ug/kg	ug/kg	Koc min		Koc max		Koc min	Koc max		
						Koc min	Koc max	Grond	Water	Grond	Water	Koc min	Koc max		
Perfluorcarbonzuren (PFCA)															
perfluorbutaan zuur	PFBA	76	76	1,3	5,0	0,00	0,00	74	26	74	26	4,3	4,3		
perfluorpentaan zuur	PFPA	23	23	1,3	5,0	0,00	0,00	47	53	47	53	2,0	2,0		
perfluorhexaan zuur	PFHxA	20	20	1,3	3,0	0,00	0,00	44	56	44	56	1,9	1,9		
perfluorheptaan zuur	PFHpA	43	43	1,3	3,0	0,00	0,00	62	38	62	38	2,9	2,9		
perfluoroctaan zuur (lineair)	PFOA-lin	126	5.012	1,3	2,0	0,00	0,08	83	17	99	1	6,5	219		
perfluoroctaan zuur (vertakt)	PFOA-br	126	5.012	1,3	2,0	0,00	0,08	83	17	99	1	6,5	219		
perfluornonaan zuur	PFNA	229	4.898	1,3	0,5	0,00	0,02	90	10	99	1	11	214		
perfluordecaan zuur	PFDA	575	912	1,3	0,5	0,00	0,00	96	4	97	3	26	41		
perfluorundecaan zuur	PFUnDA	1.995	3.631	1,3	0,5	0,01	0,01	99	1	99	1	88	159		
perfluordodecaan zuur	PFDoDA														
perfluortridecaan zuur	PFTriDA														
perfluortetradecaan zuur	PFTeDA														
perfluorhexadecaan zuur	PFHxDA														
perfluoroctadecaan zuur	PFODA														
Perfluorsulfonzuren (PFSA)															
perfluorbutaansulfonaat	PFBS	16	62	1,3	3,0	0,00	0,00	38	62	70	30	1,7	3,7		
perfluorpentaansulfonaat	PFPeS														
perfluorhexaansulfonaat	PFHxS	251	1.259	1,3	1,0	0,00	0,01	91	9	98	2	12	56		
perfluorheptaansulfonaat	PFHpS														
perfluoroctaansulfonaat (lineair)	PFOS-lin	398	10.000	1,3	1,5	0,00	0,12	94	6	100	0	18	436		
perfluoroctaansulfonaat (vertakt)	PFOS-br	398	10.000	1,3	1,5	0,00	0,12	94	6	100	0	18	436		
perfluordecaansulfonaat	PFDS	3.388	4.571	1,3	1,0	0,03	0,04	99	1	99	1	148	200		
Polyfluorverbindingen - precursors:															
4:2 fluortelomeer sulfonzuur	4:2 FTS	219	676	1,3											
6:2 fluortelomeer sulfonzuur	6:2 FTS	269	269	1,3	0,5	0,00	0,00	91	9	91	9	13	13		
8:2 fluortelomeer sulfonzuur	8:2 FTS	13.490	13.490	1,3											
10:2 fluortelomeer sulfonzuur	10:2 FTS														
4:2 fluorotelomeer alcohol	4:2 FTOH														
6:2 fluorotelomeer alcohol	6:2 FTOH														
8:2 fluorotelomeer alcohol	8:2 FTOH														
10:2 fluorotelomeer alcohol	10:2 FTOH														
perfluoroctaansulfonamide	PFOSA	12.589	12.589	1,3	0,5	0,05	0,05	100	0	100	0	548	548		
Polyfluorverbindingen - overig:															
7H-perfluorheptaan zuur	HPFHpA														
8:2 fluortelomeer fosfaat diester	8:2 diPAP														
Ammonium 4,8-dioxa-3H-perfluorononanoate	ADONA														
n-methylperfluorbutaansulfonylamide	MeFBSA														
perfluoroctaansulfonamide	EtFOSA														
n-ethyl perfluoroctaansulfonylamide acetaat	N-EtFOSAA	1.698	3.090	1,3	0,5	0,01	0,01	98	2	99	1	75	135		
n-methyl perfluoroctaansulfonamide acetaat	N-MeFOSAA	1.288	2.239	1,3	0,5	0,00	0,01	98	2	99	1	57	98		
perfluor-3,7-dimethyloctaan zuur	P37DMOA														
perfluorbutaansulfonamide	FBSA														
n-methylperfluorbutaansulfonylamide	N-MeFOSA														
perfluorbutaansulfonylamide(N-methyl) acetaat	N-MeFBSA														
HFPO-DA	GenX	12	12	1,3	2,0	0,0	0	32	68	32	68	1,5	1,5		

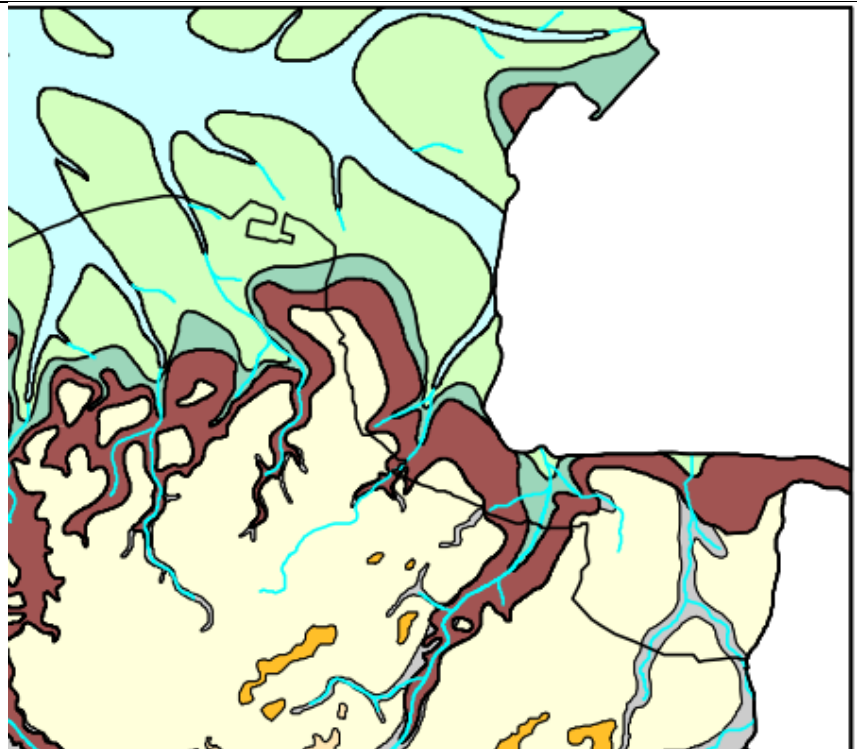
Bijlage II

Relevante fragmenten van de paleogeografische kaarten

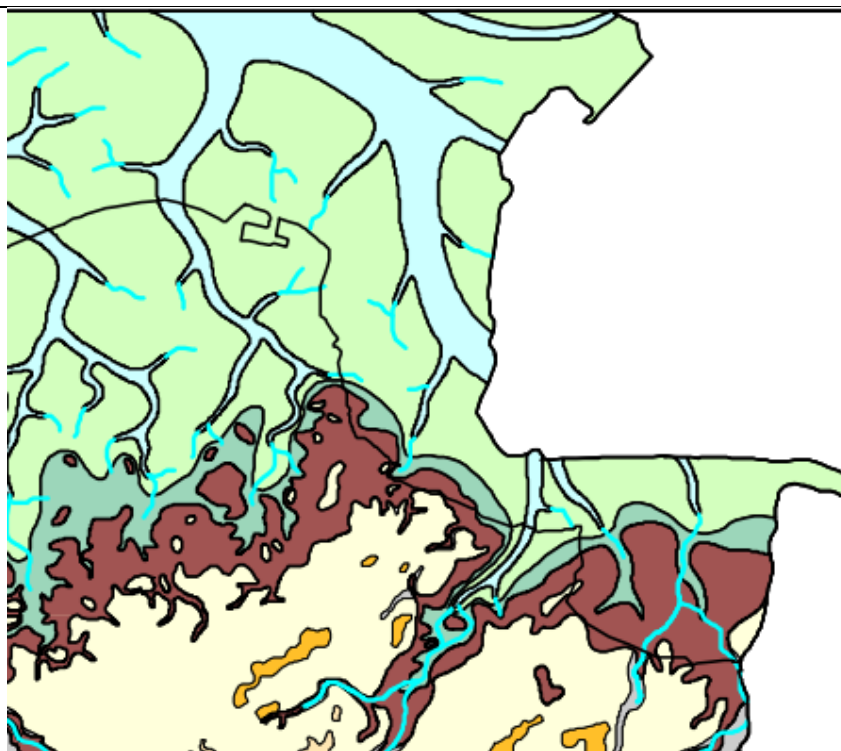
9.000 v. Chr.



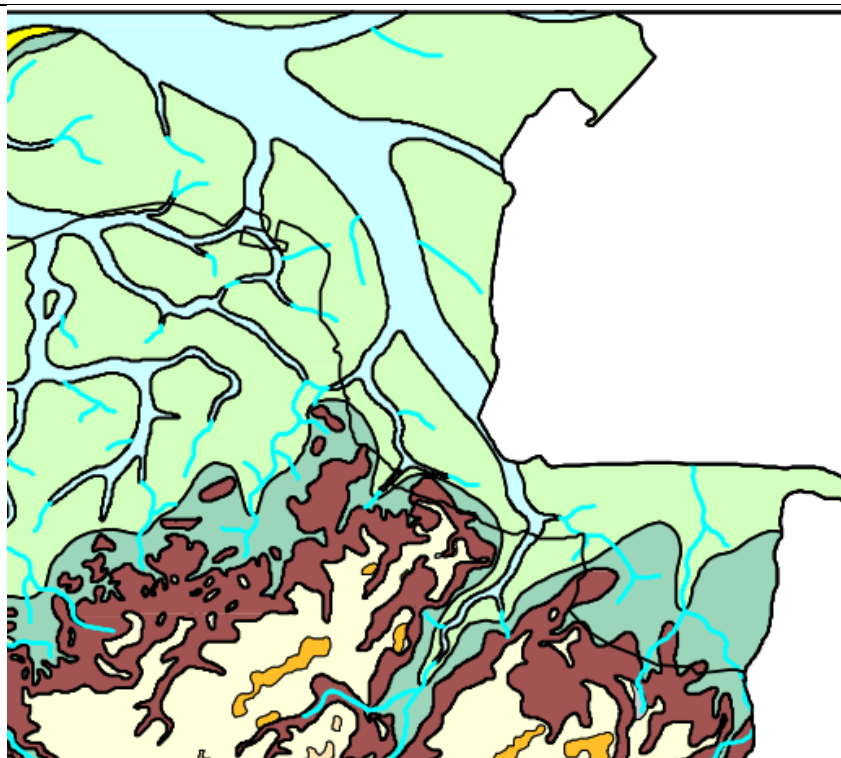
5.500 v. Chr.



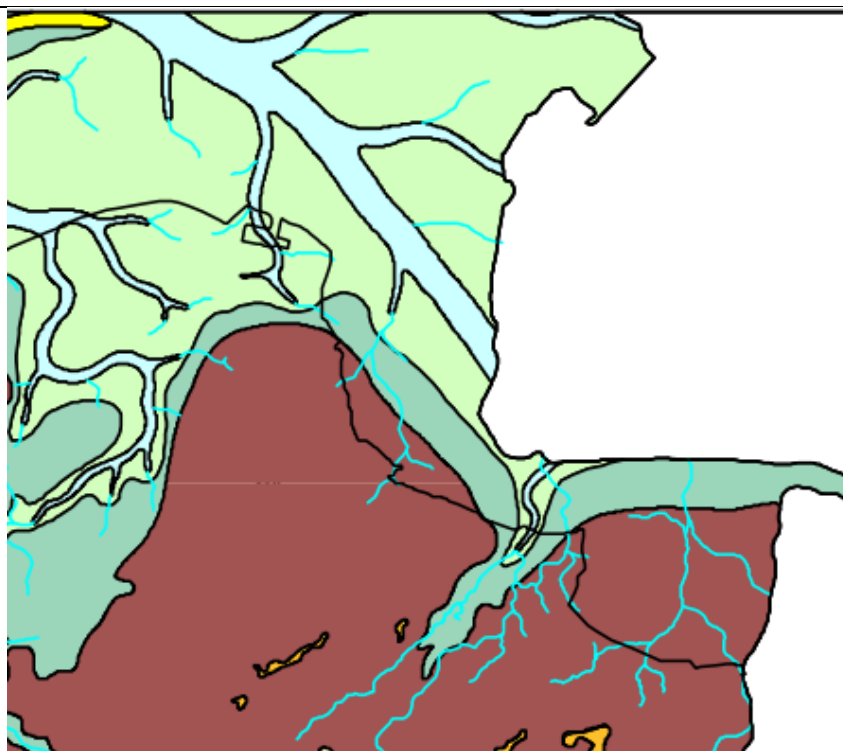
3.850 v. Chr.



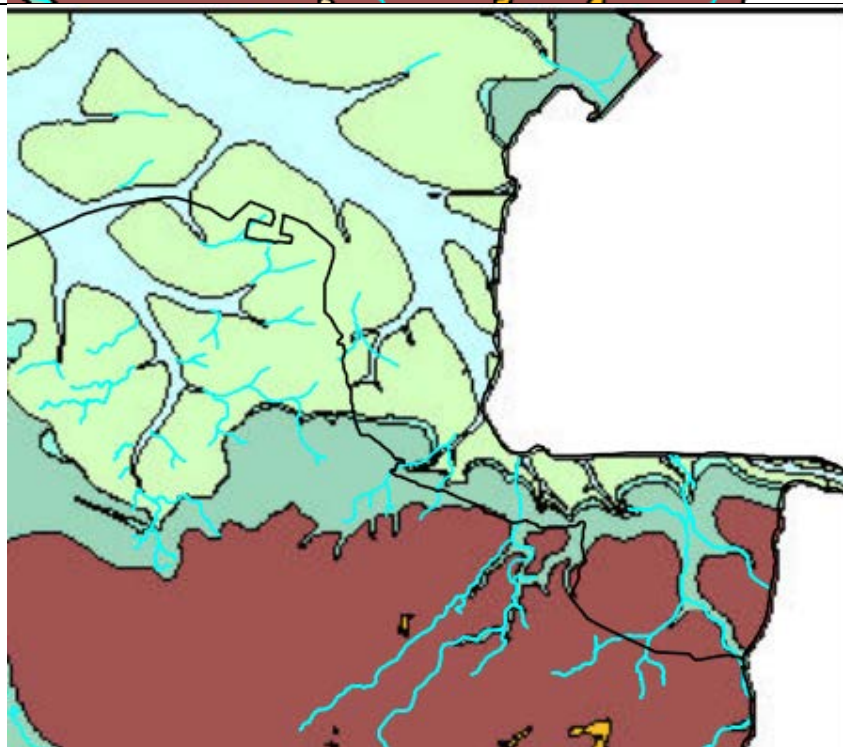
2.750 v. Chr.



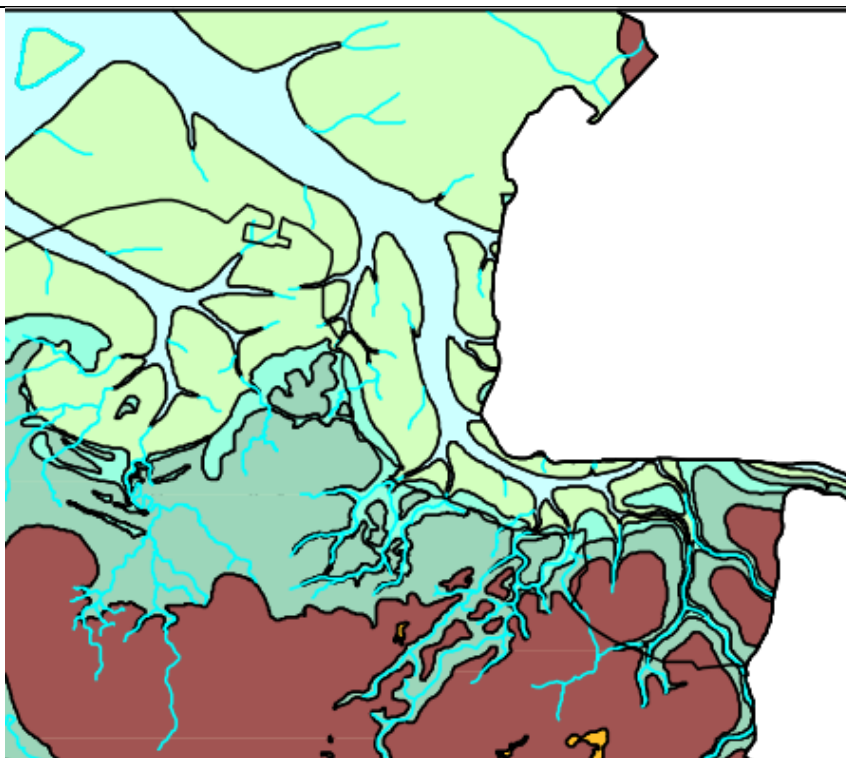
1.500 v. Chr.



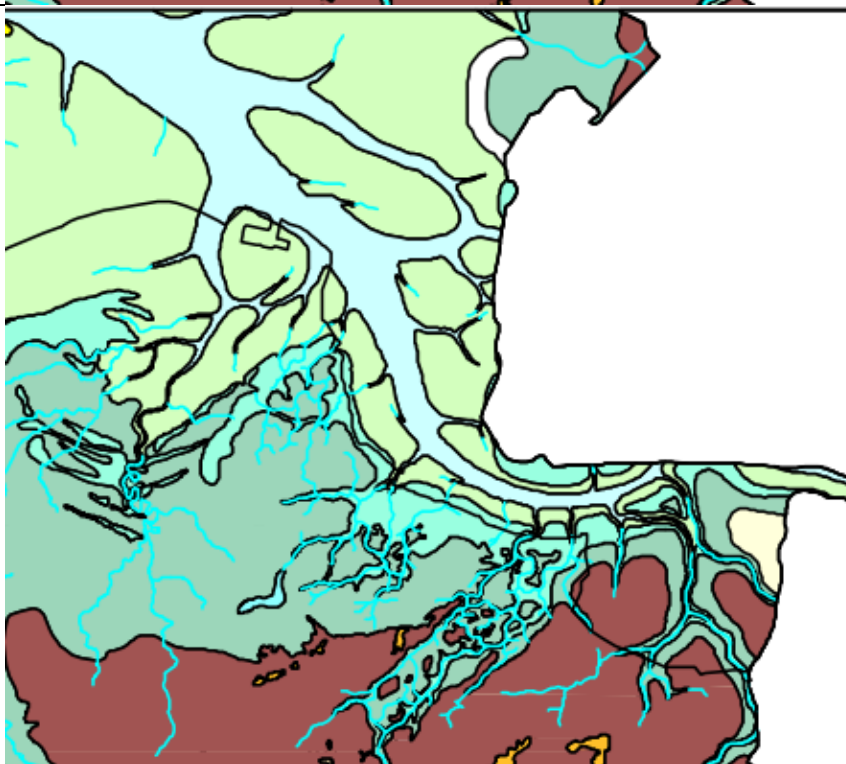
500 v. Chr



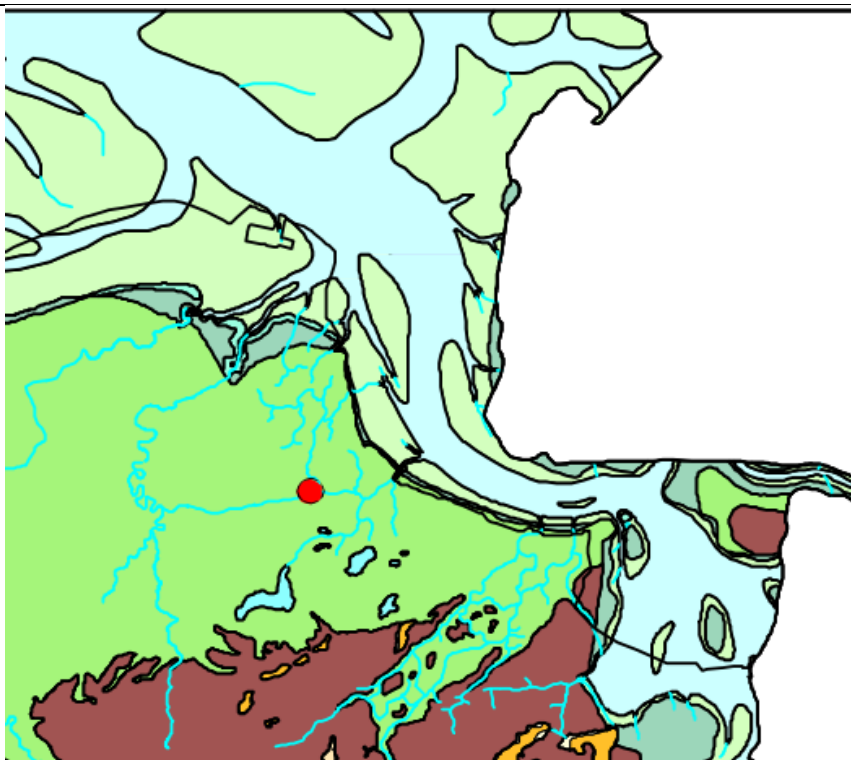
100 n. Chr.



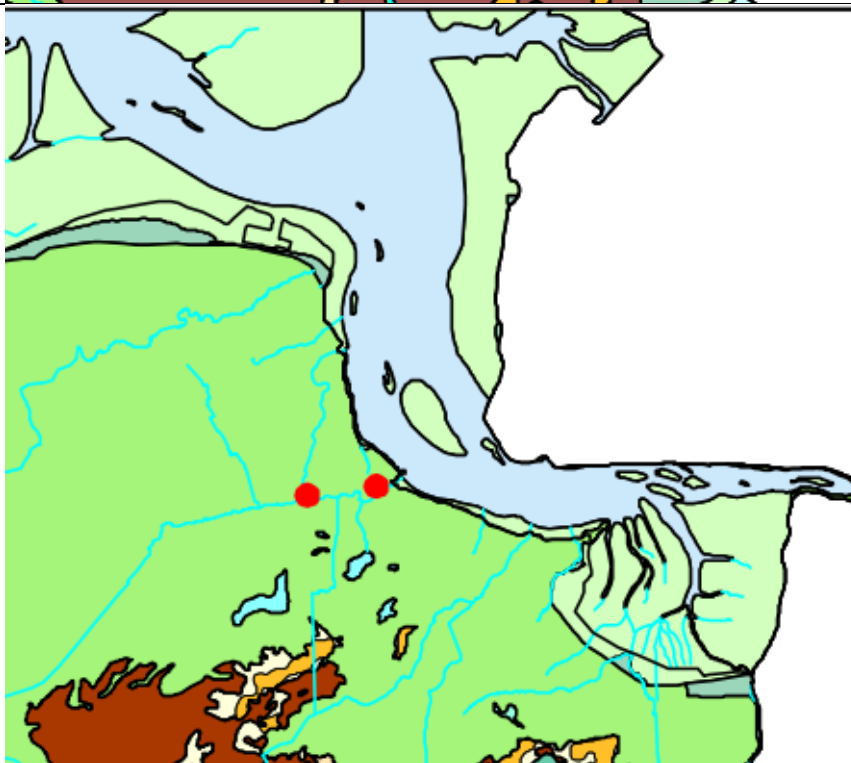
800 n. Chr.



1.500 n. Chr.



1.850 n. Chr.



2.000 n. Chr.



Holoceen landschap

Kustduinen

-  Hoog duin: Jonge Duinen, gevormd na 900 na Chr., reliëfrijk.
-  Duin en strandwallen: duingebied, voornamelijk Oude Duinen
-  Laag duin: duinvalleien tussen de strandwallen en lagere delen van het duin

Landduinen

-  Stufzand gebied: zandverstuivingen, hoofdzakelijk vanaf 1500 na Chr.

Overstroomde gebieden

-  Intergetijdengebied: wadden en slikken
-  Overstromingsvlakte: gebieden in de rivier- en kustvlakte die periodiek of incidenteel onder water lopen; riviervlakten en kwelders.
-  Kwelderwallen: relatief hoog gelegen delen binnen de kwelders.

Veen gebieden

-  Veen

Antropogene gebieden

-  Ingedijkt overstromingsgebied
-  Droogmakerijen
-  Stedelijk gebied

Permanent onderwater

-  Binnenwater: overwegend zoetwater, rivieren en meren.
-  Buitenwater: overwegend brak en zoutwater, Noordzee, getijdengulen en lagunes.

Pleistoceen landschap

-  Beekdal- en rivierengebied
-  Pleistoceen zandgebied, beneden 16 m -NAP
-  Pleistoceen zandgebied, tussen 16 en 0 m -NAP
-  Pleistoceen zandgebied, boven 0 m -NAP
-  Rivierduinen (donken)
-  Stuwwallen, gestuwde keileemheuvels en ruggen
-  Lössgebied
-  Gebieden met Tertiaire en oudere afzettingen aan of nabij het oppervlak

Symbolen

-  Outline Nederland
-  Provinciegrens
-  Waterlopen
-  Steden

Bijlage III

KRW-factsheets Eems-Dollard-estuarium

Factsheet: NL81_2

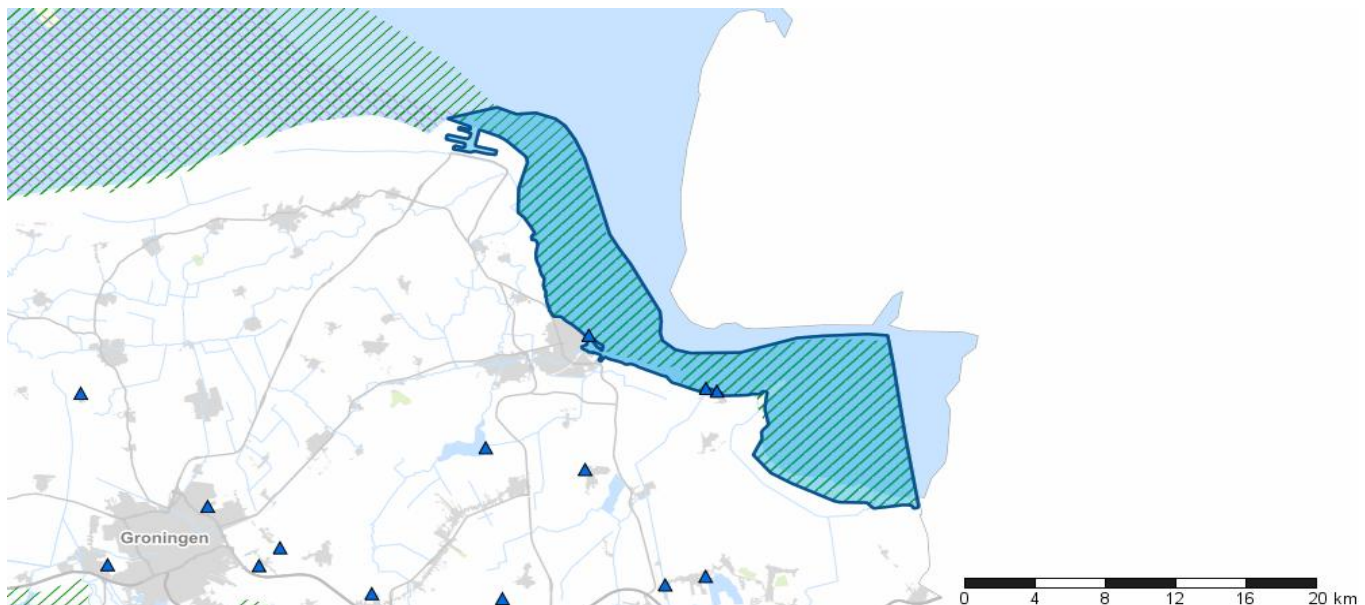
Eems-Dollard

De informatie die in deze factsheet wordt weergegeven is bijgewerkt tot en met 15 oktober 2018. Deze factsheet dient gezien te worden als een tussentijdse versie ten behoeve van het opstellen van het Stroomgebiedbeheerplan 2022 - 2027 en de daaraan gerelateerde waterplannen. Hoewel waterbeheerders en Informatiehuis Water alles in het werk gesteld hebben om de meest actuele gegevens in deze factsheet te verwerken, kan niet worden uitgesloten dat de factsheet onjuiste of onvolledige informatie bevat. Omdat de inhoud van de factsheets bestuurlijk niet is goedgekeurd, kunnen er geen rechten aan worden ontleend.

1. Basisgegevens

Dit onderdeel beschrijft de kenmerken en de status van het waterlichaam en geeft informatie over de beschermde gebieden, die een relatie met het waterlichaam hebben.

Naam:	Eems-Dollard	Code:	NL81_2
Deelstroomgebied:	Eems	Type:	O2
Waterbeheerder:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)	Status:	Sterk Veranderd
		Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie:	Nee
Provincies:	Provincie Groningen		
Gemeenten:	Delfzijl, Eemsmond, Oldambt		



KRW Oppervlaktewaterlichaam	Winningen voor menselijke consumptie:
Natura2000 gebied	Publieke grondwaterwinning
Schelpdierwater	Industriële grondwaterwinning
Zwemwaterlocatie	Overige grondwaterwinning
	Inname oppervlaktewater



Karakterschets:

Dynamische riviermonding waar enerzijds sprake is van de invloed van eb en vloed en waar anderzijds zoet rivierwater wordt aangevoerd. Door erosie- en sedimentatieprocessen worden voortdurend stroomgeulen, wadplaten/slikken en schorren/kwelders gevormd. Langs de randen is sprake van slikkige zandgronden en kleirijke schorren.

Beschermde gebieden:

- **Vogelrichtlijngebied**
Waddenzee (NL_VOG_1)
- **Habitatrichtlijn gebied**
Waddenzee (NL_HAB_1), Waddenzee en Eems-Dollard (NL_HAB_1_2)
- **Zwemwater**
Zeestrand Eemshotel, Delfzijl (NLBW81_DELFZBSD), Zeestrand Termunten (NLBW81_TERMTZBSD)

Status: Sterk Veranderd

De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- Sluizen
- Kanalisatie, normalisatie, stabilisatie geul en oeverversterking
- Landaanwinning, aanpassingen kust en havens
- Baggeren en vaarwegonderhoud

Hydromorfologische herstelmaatregelen die niet uitgevoerd kunnen worden vanwege significante negatieve effecten aan gebruiksfuncties en/of milieu in bredere zin:

Maatregelen wel beschouwd, niet uitvoerbaar	gebruiksfuncties	Milieu in brede zin	Scheepvaart, havens, recreatie	Activiteiten waarvoor water wordt opgeslagen	Waterhuishouding en bescherming tegen overstromingen	Overige duurzame activiteiten
Onnatuurlijk peilbeheer, afvoerdeling en/of onderhoud in Rijkswateren beëindigen			■			
Verwijderen van dammen, dijken, kribben, vaste lagen, stuwen, sluizen, waterkrachtcentrales en/of oeververdediging in Rijkswateren					■	

Motivering per gebruiksfunctie:

Gebruiksfunctie:	Scheepvaart, met inbegrip van havenfaciliteiten, of recreatie
Motivering:	Het stopzetten van vaargeulverdiepingen en vaargeulonderhoud leidt tot grote economische schade.
Gebruiksfunctie:	Waterhuishouding, bescherming tegen overstromingen, afwatering
Motivering:	Het weghalen van dammen en dijken en de oeververdediging leidt tot significante veiligheidsrisico's, overstromingen en problemen met een geringe waterdiepte.

Beschouwde alternatieven:

Alternatieven voor de ingrepen die hebben geleid tot het sterk veranderde karakter van het waterlichaam zijn beschouwd, maar deze zijn verworpen om de volgende reden(en):

- onevenredig hoge kosten
- alternatieven hebben meer negatieve effecten op het milieu

2. Belastingen en effecten van menselijke activiteiten

Voor de analyse van een waterlichaam wordt gebruik gemaakt van de DPSIR methode: Drivers - Pressures - State - Impact - Responses. Bepaalde functies (D) zorgen voor een belasting (P) die invloed heeft op de toestand (S) en het functioneren van het waterlichaam (I), die vragen om een respons (R) via maatregelen en/of toepassing van een uitzondering. Dit blok beschrijft de significante belastingen (P) door gebruiksfuncties (D) op het waterlichaam en geeft informatie over de effecten (I) ervan. Bij de volgende onderdelen komen S, I en R aan bod.

Menselijke activiteiten en effecten

Categorie	Belasting	Functie	Effect
puntbronnen	Rioolwaterzuiveringsinstallaties	Stedelijke ontwikkeling	Belasting met nutriënten, chemische stoffen, bacteriologische verontreiniging
puntbronnen	Overige puntbronnen	Anders	Belasting milieu door zeer sterk basisch afvalproduct (aanwezigheid Griesberg)
diffuse bronnen	Atmosferische depositie	Stedelijke ontwikkeling	Belasting met nutriënten en PAK
regulering waterbeweging	Dammen, dijken, kribben en stuwen voor hoogwaterbescherming	Hoogwaterbescherming	Onnatuurlijk waterpeil
regulering waterbeweging	Fysieke wijziging watersysteem - anders / overig	Anders	Aantasting bodemfauna
overige belastingen	Andere antropogene belastingen	Anders	Belasting met nutriënten en chemische stoffen Versnelde maaiveldafval, hevige(re) neerslag, droge(re) perioden, etc. Schade aan waterhuishouding Belasting door historische verontreiniging (antifouling – TBT)

Toelichting:

Belasting op de slibhuishouding als gevolg van baggeren c.q. verdiepen in estuaria en kustzones wordt binnen de KRW maatregel 'Onderzoek slibhuishouding Eems-Dollard' nader onderzocht. Op basis van het Eems-Dollardverdrag is Duitsland beheerder van de hoofdvaarweg die deels op Nederlands grondgebied ligt. De belasting baggeren van de vaarweg vindt daarom plaats onder Duitse verantwoordelijkheid.

Voor de getalsmatige en visuele weergave van de belasting per waterlichaam wordt verwezen naar de tabellen en taartdiagrammen van Deltares. Zie:

http://www.helpdeskwater.nl/publish/pages/29816/belastingen_25_juli_2013_ihw_office2003.zip

3. Toestand

Dit onderdeel beschrijft doelen en toestand (S) van het waterlichaam. Daarbij wordt gemotiveerd indien wordt afgeweken van nationaal vastgestelde doelen en indien de toestand achteruit gaat. Duidelijk wordt voor welke biologische groepen en stoffen het waterlichaam niet voldoet (I). De prognose 2027 is een eerste ambtelijke inschatting. Deze prognose is geen onderdeel geweest van de ontwerp-plannen en daarom nu niet overal bestuurlijk vastgesteld.

Ecologische toestand

Biologie	GEP	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018	Prognose 2021	Prognose 2027
Macrofauna (EKR)	≥ 0,54	 *				
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,21	 *				
Vis (EKR)	≥ 0,51	 *				
Fytoplankton (EKR)	≥ 0,60	 *				

Algemeen fysische chemie

Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
DIN (winterperiode) (mg N/l)	≤ 1,33	 *		 *		
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25,0					
Zuurgraad (zgm) (-)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	≥ 60					
Doorzicht (zgm) (m)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT

Specifieke verontreinigende stoffen (normoverschrijding)

	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018	Prognose 2021	Prognose 2027
arseen					
benzo(a)antraceen					
kobalt					
koper	 *				
zilver					

Legenda:  blauw = zeer goed / voldoet  groen = goed  geel = matig  oranje = ontoereikend
 rood = slecht / voldoet niet leeg = geen gegevens

*: deze toestandbeoordeling betreft een expertoordeel.

Afhankelijk van het type KRW-waterlichaam dat gebruikt is voor de toestandbeoordeling (het doeltype, hier O2) zijn bepaalde maatlaten niet van toepassing. Deze maatlaten zijn met NVT in de toestandskolommen gemarkeerd.

A: Er is sprake van achteruitgang van de toestand ten opzichte van 2009

(zgm): zomergemiddelde

Motivering ecologische toestand:

Er is geen motivering beschikbaar.

Chemische toestand

Ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018	Prognose 2021	Prognose 2027
benzo(a)pyreen					
benzo(b)fluorantheen					
benzo(ghi)peryleen					
kwik					
tributyltin (kation)					

Niet-ubiquitaire stoffen (normoverschrijding)	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018	Prognose 2021	Prognose 2027
fluorantheen					

Motivering chemische toestand:

Beheerdersoordeel voor DIN gegeven. Foute beoordeling in Aquokit. Waarde moet zijn 2,25 en klasse matig.

Eindoordeel		Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2018	Prognose 2021	Prognose 2027
Chemie	Chemie totaal	 *				
	Ubiquitaire stoffen					
	Niet-Ubiquitaire stoffen					
Ecologie	Ecologie totaal	 *		 *		
	Biologie totaal	 *				
	Fysische chemie	 *		 *		
	Specifieke verontreinigende stoffen	 *				

Legenda:

- Chemie:  blauw = goed / voldoet  rood = niet goed / voldoet niet
- Ecologie:  blauw = zeer goed / voldoet  groen = goed  geel = matig
-  oranje = ontoereikend  rood = slecht / voldoet niet

*: deze toestandsbeoordeling betreft een expertoordeel.

Onder ubiquitaire stoffen wordt verstaan: stoffen waarvan de productie of het gebruik al is verboden, maar die vanwege persistentie nog lang in het milieu zullen voorkomen.

4. Maatregelen

Als de toestand niet aan de doelen voldoet kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn (R). Er zijn landelijke en gebiedsgerichte maatregelen. De landelijke maatregelen staan in het maatregelprogramma bij het stroomgebiedbeheerplan. Gebiedsgerichte maatregelen staan hieronder in tabellen. Er wordt onderscheid gemaakt tussen:

1. maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015
2. overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015
3. maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021
4. overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021
5. maatregelen gepland voor de periode 2022 - 2027

Verder is aangegeven wanneer een maatregel is gericht op de opgave op grond van een beschermd gebied.

Voor maatregelen ten behoeve van de zwemwaterrichtlijn wordt verwezen naar www.zwemwater.nl.

Maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015

Oorspronkelijke naam:	RWS_x2445-b - Co-financiering vispassages (aanleg vispassages/aanpassen spui-beheer Nieuw-Statenzijl)	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	vispasseerbaar maken kunstwerken		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks Uitgevoerd: 1	Motivering:	Gaat om 1 vispassage (aalgoot) en visvriendelijk spui-beheer bij sluis Nieuw Statenzijl die in 2013 is uitgevoerd.
Toelichting:	Vispasseerbaar maken kunstwerk (verbindingen). Co-financiering vispassages aanleg vispassages/aanpassen spui-beheer Nieuw-Statenzijl. Gaat om 1 vispassage (aalgoot) en visvriendelijk spui-beheer bij sluis Nieuw Statenzijl die in 2013 is uitgevoerd. Daarnaast is de cofinanciering van drie vispassages onderdeel van deze maatregel. Deze laatste drie worden in 2014 opgeleverd.		

Oorspronkelijke naam:	RWS_x2453-b - Herstel natuurlijk gebied (Brunnermond) met actief stimuleren macrofauna	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	aanleg speciale leefgebieden flora en fauna		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks Gefaseerd: 1	Motivering:	getemporiseerd >2015
Toelichting:	Herstel uitvoeren uitvoeren actief vegetatie- / waterkwaliteitsbeheer natuurlijk gebied (leefgebied). In omgeving rond Delfzijl spelen allerlei ontwikkelingen, oa: sanering rondom Brunnermond fabriek, primaire keringen en aanleg kwelder. Rijkswaterstaat schept de randvoorwaarden voor kansen ontwikkeling van macrofauna, op natuurlijk gebied. Verkenningfase maatregel afgerond. De regio (andere belanghebbenden) nemen initiatief voor meekopen overige functie's. Er wordt gezocht naar synergie met andere projecten (Marconi).		

Oorspronkelijke naam:	RWS_x7002-b - Verkenning afslag kwelders	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks Uitgevoerd: 1	Motivering:	Gereed 2011
Toelichting:	Uitvoeren onderzoek (verkenning) afslag kwelders (leefgebied). Verkenning ten behoeve van evt. KRW-maatregelen na 2015.		

Oorspronkelijke naam:	RWS_x2458b-b - Onderzoek slibhuishouding Eems-Dollard	Omvang:	***) stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks Uitgevoerd: 1	Motivering:	onderzoek uitgevoerd

Toelichting:	**) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. Uitvoeren onderzoek (verkenning) slibhuishouding Eems-Dollard (schoon water). Verkenning ten behoeve van evt. KRW-maatregelen na 2015.
---------------------	---

Overige maatregelen uitgevoerd in de periode t/m 2015

Oorspronkelijke naam:	NL81_0017 - Integraal management plan Eems	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Toelichting:	Uitvoeren onderzoek (planvorming) Eems (leefgebied). Verkenning ten behoeve van evt. KRW-maatregelen na 2015, eveneens onderdeel van voorbereiding Natura2000 beheerplan.		

Maatregelen opgevoerd in SGBP 2016 voor de periode 2016 t/m 2021

Oorspronkelijke naam:	RWS_x2453-b - Herstel natuurlijk gebied (Brunnermond) met actief stimuleren macrofauna	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	aanleg speciale leefgebieden flora en fauna		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks Planvoorbereiding: 1	Motivering:	
Toelichting:	Herstel uitvoeren uitvoeren actief vegetatie- / waterkwaliteitsbeheer natuurlijk gebied (leefgebied). In omgeving rond Delfzijl spelen allerlei ontwikkelingen, oa: sanering rondom Brunnermond fabriek, primaire keringen en aanleg kwelder. Rijkswaterstaat schept de randvoorwaarden voor kansen ontwikkeling van macrofauna, op natuurlijk gebied. Verkenningfase maatregel afgerond. De regio (andere belanghebbenden) nemen initiatief voor meekopelen overige functie's. Er wordt gezocht naar synergie met andere projecten (Marconi).		

Oorspronkelijke naam:	RWS-Y7023 - Vaststellen herkomst van stoffen	Omvang:	1 stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks In uitvoering: 1	Motivering:	Verwachte oplevering dec 2018.
Toelichting:	Vaststellen herkomst van de stoffen die de kwaliteitseisen overschrijden en agenderen bij de verantwoordelijke partijen		

Oorspronkelijke naam:	RWS_Y2001 - Aanpak slibhuishouding Eems-Dollard	Omvang:	**) stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks In uitvoering: 1	Motivering:	Vervolg op maatregel x2458-b
Toelichting:	**) in totaal 1 stuks voor meerdere waterlichamen. Vervolgonderzoek naar kansrijke maatregelen om de slibhuishouding en primaire productie in het Eems-Dollard systeem te verbeteren. Dit moet een pakket van maatregelen opleveren waarmee na het lopende MIRT-onderzoek een MIRT-verkenning kan worden opgestart (2016).		

Oorspronkelijke naam:	RWS_W1020 - Studie normoverschrijding specifiek verontreinigende stoffen	Omvang:	**) stuks
SGBP omschrijving:	uitvoeren onderzoek		
Initiatiefnemer:	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)		
Voortgang:	stuks In uitvoering: 1	Motivering:	Verwachte oplevering dec 2018.
Toelichting:	**) in totaal 1 stuks voor het beheergebied waterbeheerder. Uitvoeren onderzoek naar de herkomst van normoverschrijdende specifieke verontreinigende stoffen en naar mogelijke maatregelen tegen lozingen, emissies en verliezen.		

Overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021

Er zijn geen overige maatregelen uitgevoerd in de periode 2016 t/m 2021

Maatregelen gepland voor de periode 2022 - 2027

Er zijn geen maatregelen gepland in de periode 2022-2027.

5. Toepassing uitzonderingen

Als de toestand niet aan de doelen voldoet kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn, maar er kan ook van een uitzondering gebruik gemaakt worden (R). De KRW biedt ruimte om af te wijken van de doelen. Zo kan de realisatie van doelen worden gefaseerd en kunnen doelen worden verlaagd. Ook mag rekening worden gehouden met bepaalde nieuwe ontwikkelingen. Dit alles moet wel passen binnen de randvoorwaarden van de richtlijn. Het gebruik van deze uitzonderingen en de motiveringen hierbij worden hier weergegeven.

Fasering van doelbereik tot na 2021

Voor alle stoffen en kwaliteitselementen waarvoor in onderdeel '3. Doelen en toestand' is aangegeven dat de prognose voor 2021 niet "goed" is, is fasering aan de orde.

Natuurlijke omstandigheden	Macrofauna-kwaliteit, stikstof anorganisch, Vis-kwaliteit
Onevenredig kostbaar	Prioritaire stoffen totaal, Specifieke verontreinigende stoffen, tributyltin (kation)
Technisch onhaalbaar	Prioritaire stoffen totaal, Specifieke verontreinigende stoffen, tributyltin (kation)

Motivering per motiveringsgrond:

Natuurlijke omstandigheden

Het kost in de praktijk veel tijd voordat biologische parameters zich volledig hebben aangepast aan de nieuwe randvoorwaarden. Op basis van projectgegevens wordt geschat dat het bijvoorbeeld ongeveer 10 jaar duurt voordat macrofauna zich aan de nieuwe omstandigheden heeft aangepast. Deze natuurlijke omstandigheden staan er naar verwachting dan ook aan in de weg dat het doel vóór 2021 bereikt wordt. De prognose is echter dat met de genomen en voorgenomen maatregelen in de verdere toekomst wel een goede biologische watertoestand bereikt kan worden (zie NB), zie paragraaf 3. Doelen en toestand.

NB Voor zover althans andere onoverkomelijkheden, zoals verdere technische onhaalbaarheid, natuurlijke omstandigheden, grensoverschrijdende verontreiniging, nieuwe prioritaire stoffen of specifiek verontreinigende stoffen daaraan niet in de weg staan.

Onevenredig kostbaar

In het Waterkwaliteitsportaal van het IHW en in het Stroomgebiedbeheerplan zijn de maatregelen beschreven die nodig zijn om de goede toestand te bereiken.

Maatregelen waaraan momenteel gedacht zou moeten worden om de goede toestand voor chemische stoffen te realiseren (zie onder Technisch onhaalbaar), worden als disproportioneel kostbaar beschouwd, mede vanwege twijfels aan de effectiviteit ervan. Er zijn geen andere, minder kostbare of effectievere maatregelen beschikbaar. Bovendien wordt er nu al op veel manieren gebruik gemaakt van het water en is er geen gebruiksmogelijkheid die door de betere chemische waterkwaliteit sterk aan waarde zal toenemen; de baten zijn dus nihil tot marginaal.

De verantwoording over de onevenredige kostbaarheid is voor alle waterlichamen van het rijkswater op hoofdlijnen gelijk, met name voor de chemische doelen en voor de biologische doelen als gevolg van de door Rijkswaterstaat gehanteerde landelijke prioriteitstelling voor maatregelen binnen de randvoorwaarde dat de goede biologische toestand per ultimo 2027 in alle waterlichamen gerealiseerd is. Naar verwachting wordt het doel dan ook niet bereikt vóór 2021.

De gevolgen van fasering zijn acceptabel:

Door niet nu al de benodigde maatregelen te nemen om in deze planperiode een goede biologische toestand te bereiken, wordt het bereiken van die toestand in de toekomst niet onmogelijk gemaakt. Het faseren van de maatregelen leidt niet tot een achteruitgang van de biologische toestand en staat ook niet in de weg aan het op een later moment nemen van die maatregelen. De benodigde maatregelen zijn daarentegen ook in hun gefaseerde vorm beschouwd en de prognose is nu dat daarmee in de toekomst wel een goede biologische watertoestand bereikt kan worden (zie NB), zie paragraaf 3. Doelen en toestand.

NB Voor zover althans andere onoverkomelijkheden, zoals verdere technische onhaalbaarheid, natuurlijke omstandigheden, grensoverschrijdende verontreiniging, nieuwe prioritaire stoffen of specifiek verontreinigende stoffen daaraan niet in de weg staan.

Technisch onhaalbaar

Technisch onhaalbaar – onmogelijke maatregelen: Er zijn geen technisch haalbare maatregelen bekend om binnen de gestelde termijn de goede toestand voor chemische stoffen in dit waterlichaam te realiseren.

Momenteel zou aan volgende maatregelen gedacht moeten worden:

- verhinderen van atmosferische depositie op de Eems-Dollard;
- zuivering van toestromend water uit de omliggende waterlichamen;
- reiniging of verwijdering van de toplaag van de waterbodem van Eems-Dollard.

Alle drie maatregelen worden beschouwd als technisch onmogelijk vanwege de schaal van deze maatregelen of het ontbreken van bekende technieken om deze maatregelen daadwerkelijk uit te voeren. Om toch vooruitgang te kunnen boeken is een onderzoeksmaatregel voorzien om in kaart te brengen waar het technisch in de toekomst wel mogelijk kan zijn om in te grijpen.

Doelverlaging

Conform beleidsafspraken wordt voor 2021 niet overgegaan tot doelverlaging.

Tijdelijke achteruitgang

Wordt er beroep gedaan op art. 4.6 KRW m.b.t. tijdelijke achteruitgang?

Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.6 KRW.

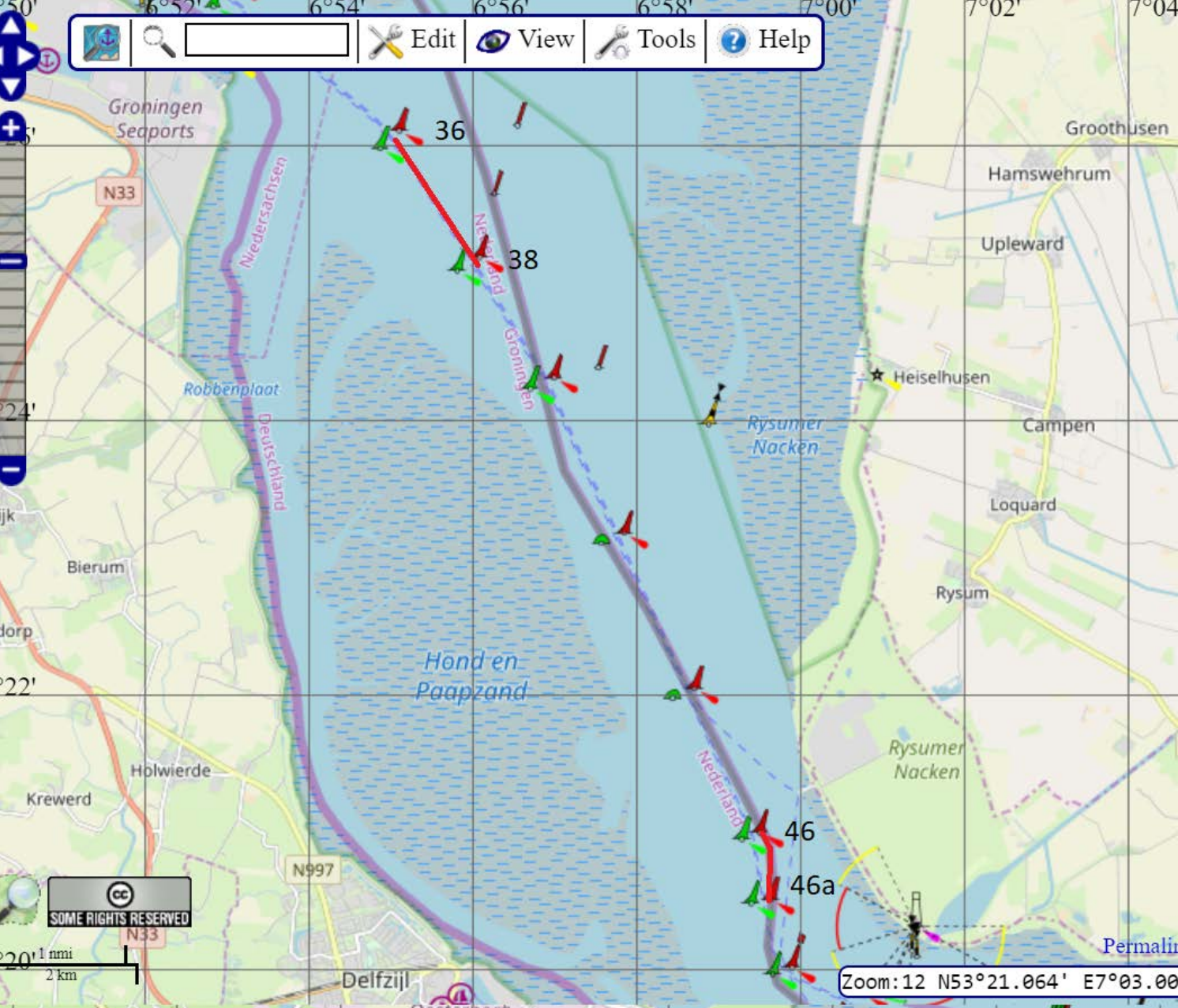
Nieuwe ontwikkelingen

Wordt er beroep gedaan op art. 4.7 KRW m.b.t. nieuwe veranderingen in fysische omstandigheden van het waterlichaam?

Er wordt geen beroep gedaan op art. 4.7 KRW.

Bijlage IV

Overzicht bodembedreigende activiteiten

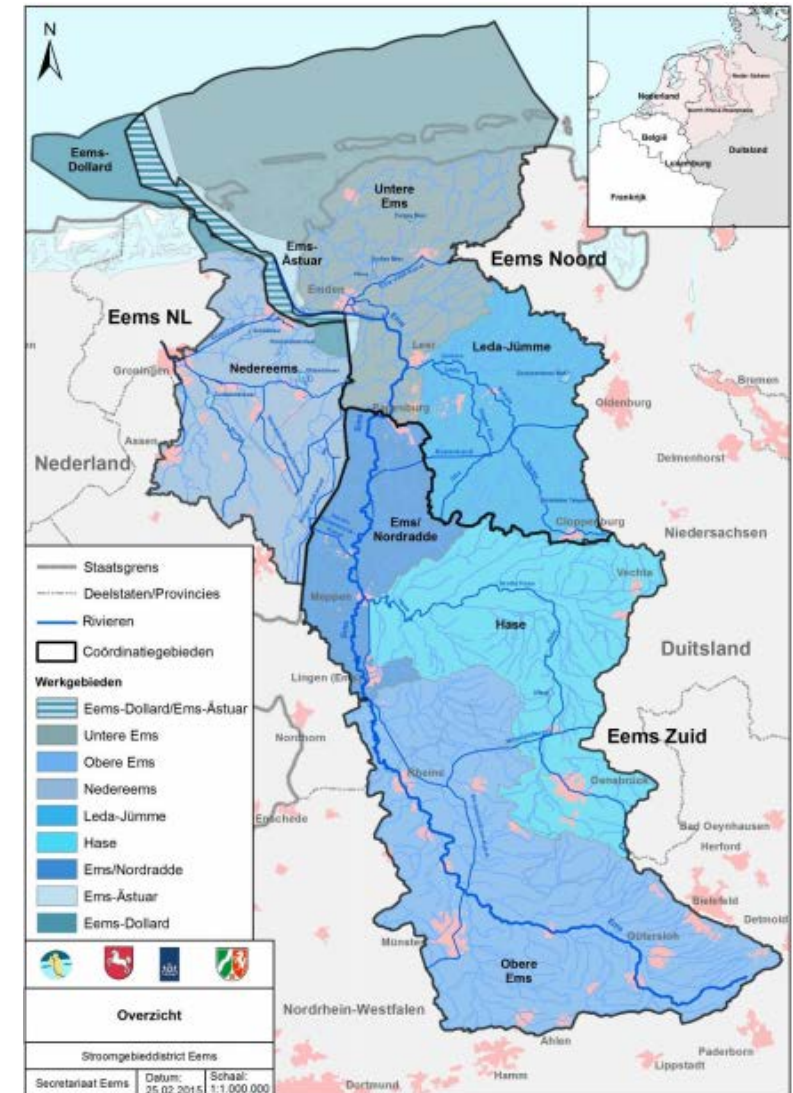


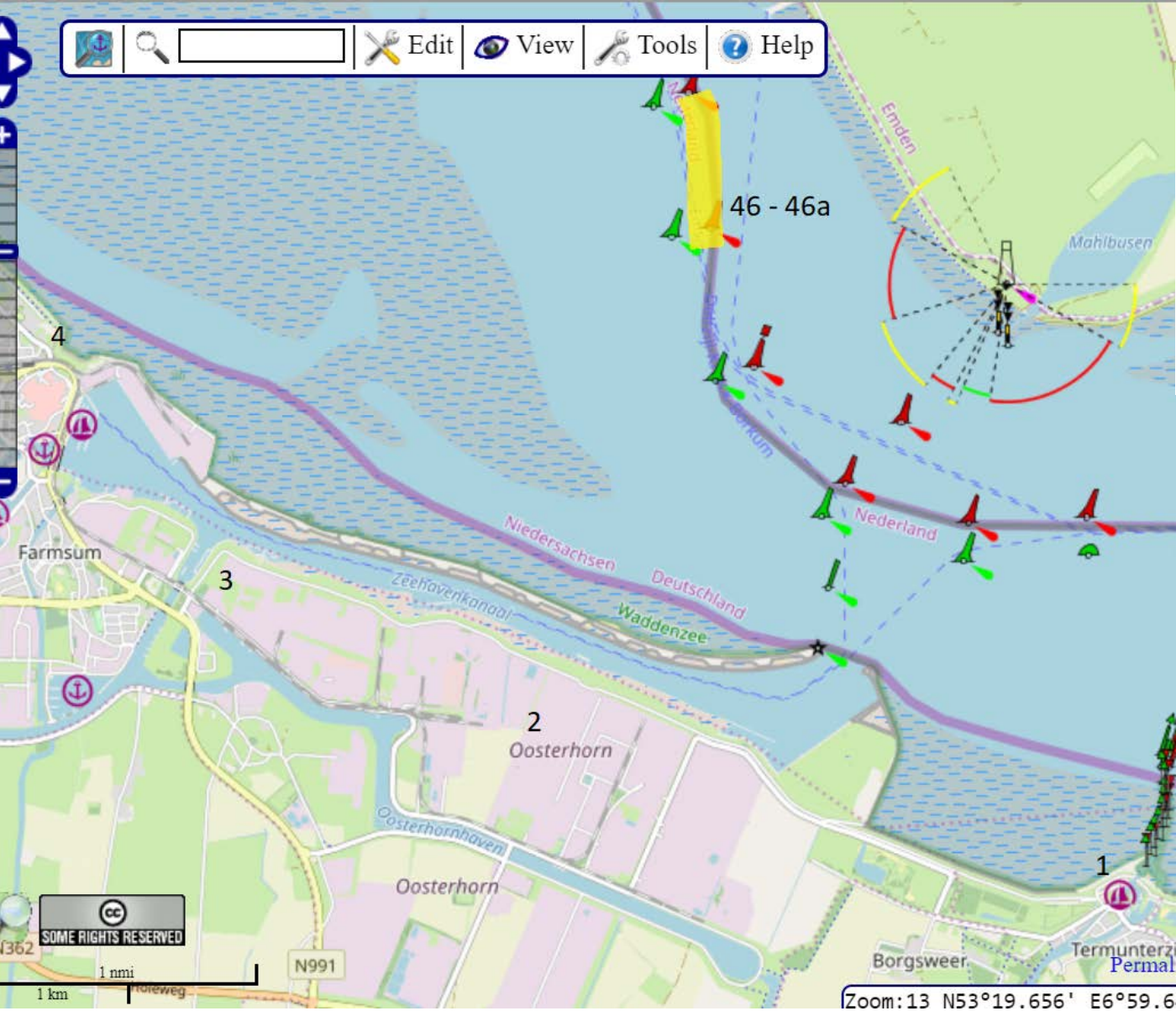
Vooronderzoek PFAS Zandwinning Eems via Bodemloket



Achtergrond Eems

- ▶ Van bron tot monding heeft de Eems een lengte van ca. 371 kilometer met een stroomgebied van 17.934 km²
- ▶ De rivier ontspringt in Senne (Teutoburgerwoud) en stroomt in noordwestelijke richting richting de Noordzee
- ▶ De rivier mondt via de zeearm Dollard (ca. 100 km²), de Westereems en de Waddenzee uit in de Noordzee
- ▶ De Eems heeft tientallen zijtakken
- ▶ Dichtbij winningslocatie 36 – 38 is een stroomsnelheid van 0 tot 1,3 m/s gemeten (bron: The impact of channel deepening and dredging on estuarine sediment concentration, van Maren 2015)

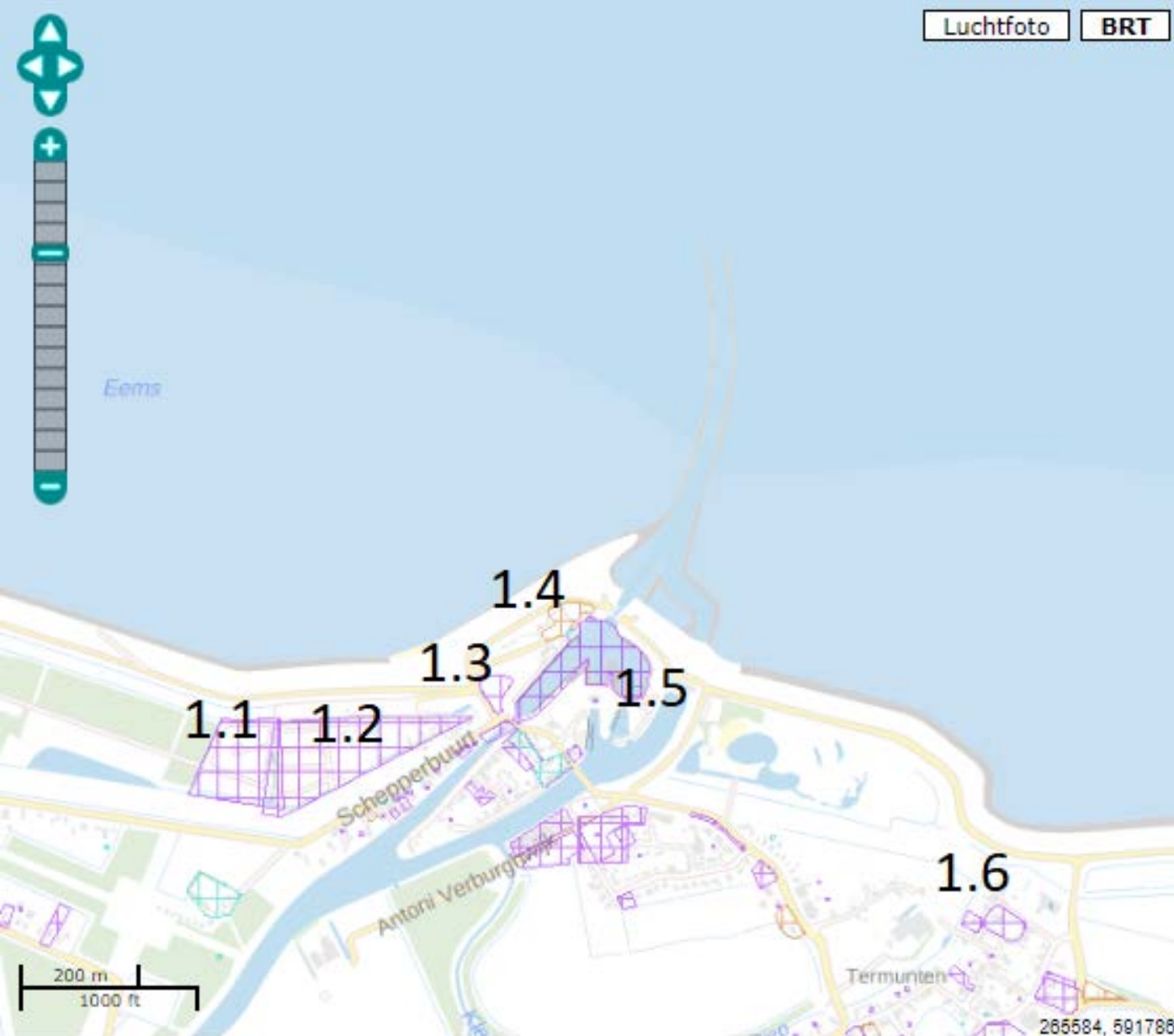




Zandwinning 46 – 46a

Legenda	"-" = geen informatie beschikbaar
Locatie	Verontreinigende activiteit
1	Termunterzijl
2	Farmsum Oost
3	Farmsum West
4	Delfzijl

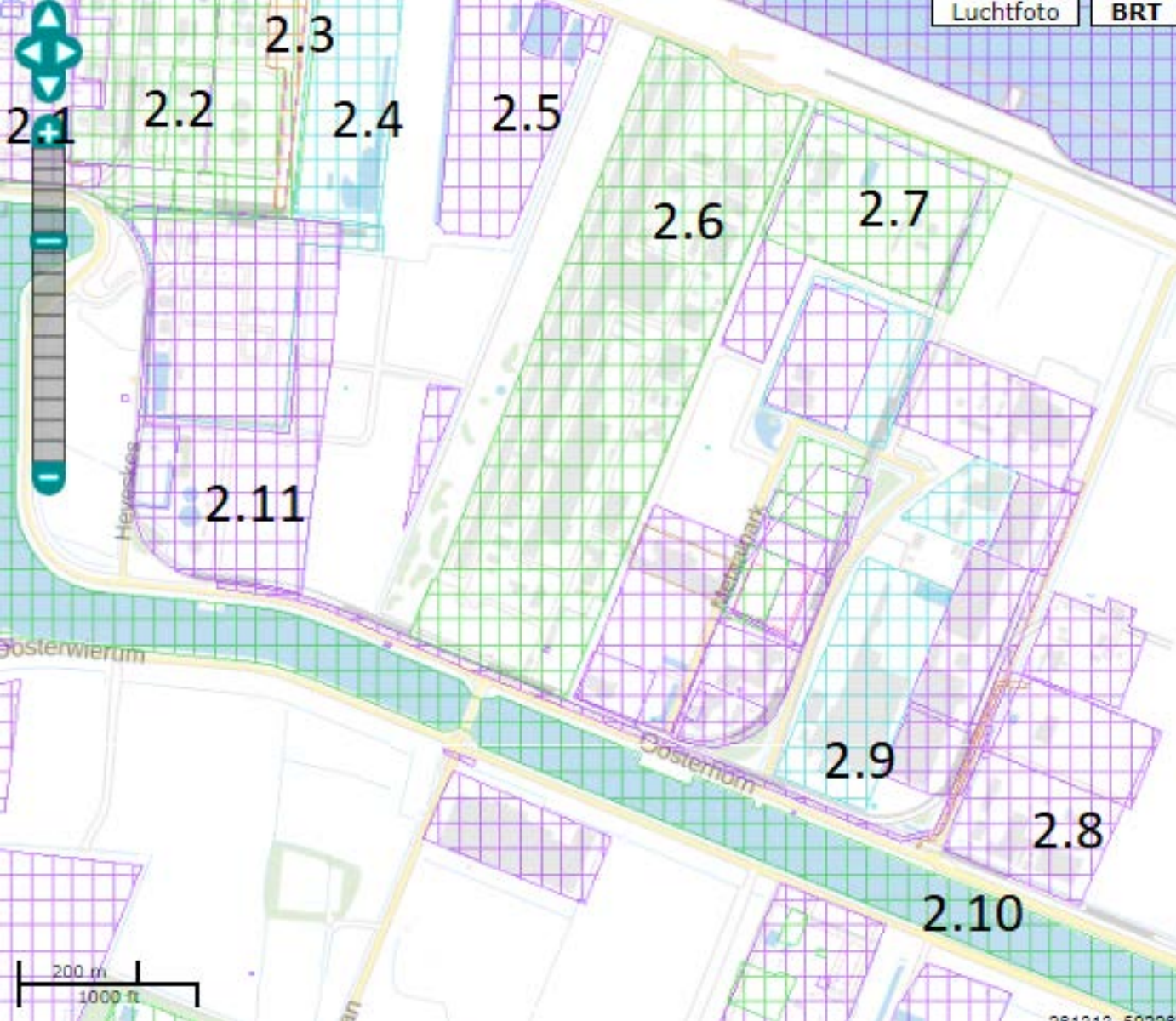




1 Termunterzijl

Legenda	"-" = geen informatie beschikbaar
Locatie	Verontreinigende activiteit
1.1	-
1.2	-
1.3	Dieseltank / visverwerkend bedrijf
1.5	Jachthaven
1.6	Hbto tank

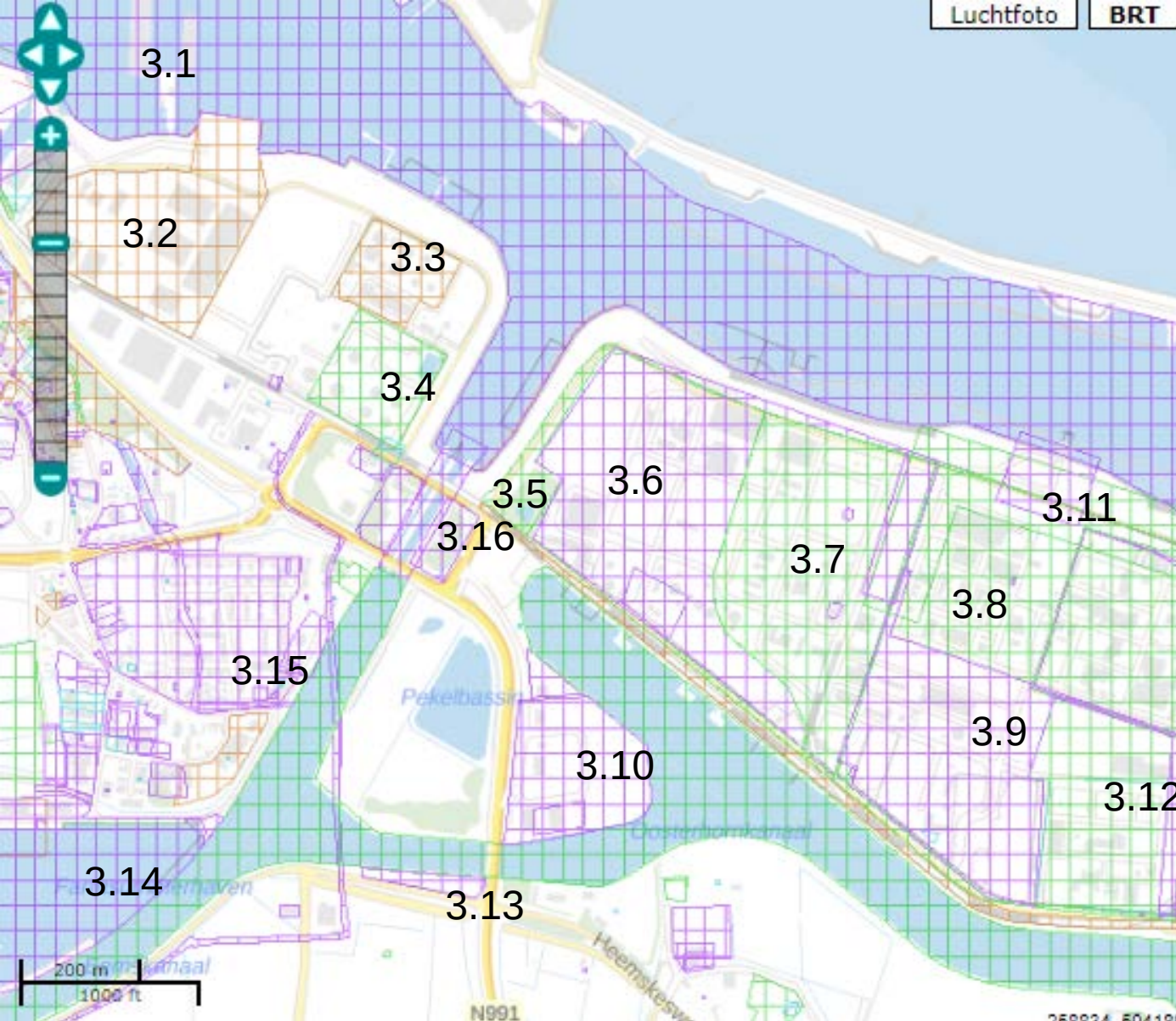




2 Farmsum Oost

Legenda	"-" = geen informatie beschikbaar
Locatie	Verontreinigende activiteit
2.1	Chemische industrie
2.2	o.a. kunstharsfabriek, organische chemische grondstoffen-fabriek
2.3	-
2.4	-
2.5	Baggerspeciedepot
2.6	Dieseltank, brandstoftank
2.7	-
2.8	o.a. siliconenrubberfabriek, chemische industrie, verpakkingsmachinefabriek
2.9	o.a. Minerale bouwplatenfabriek
2.10	o.a. chemische industrie, grof- en scheepssmederij
2.11	o.a. anorganische chemische grondstoffenfabriek

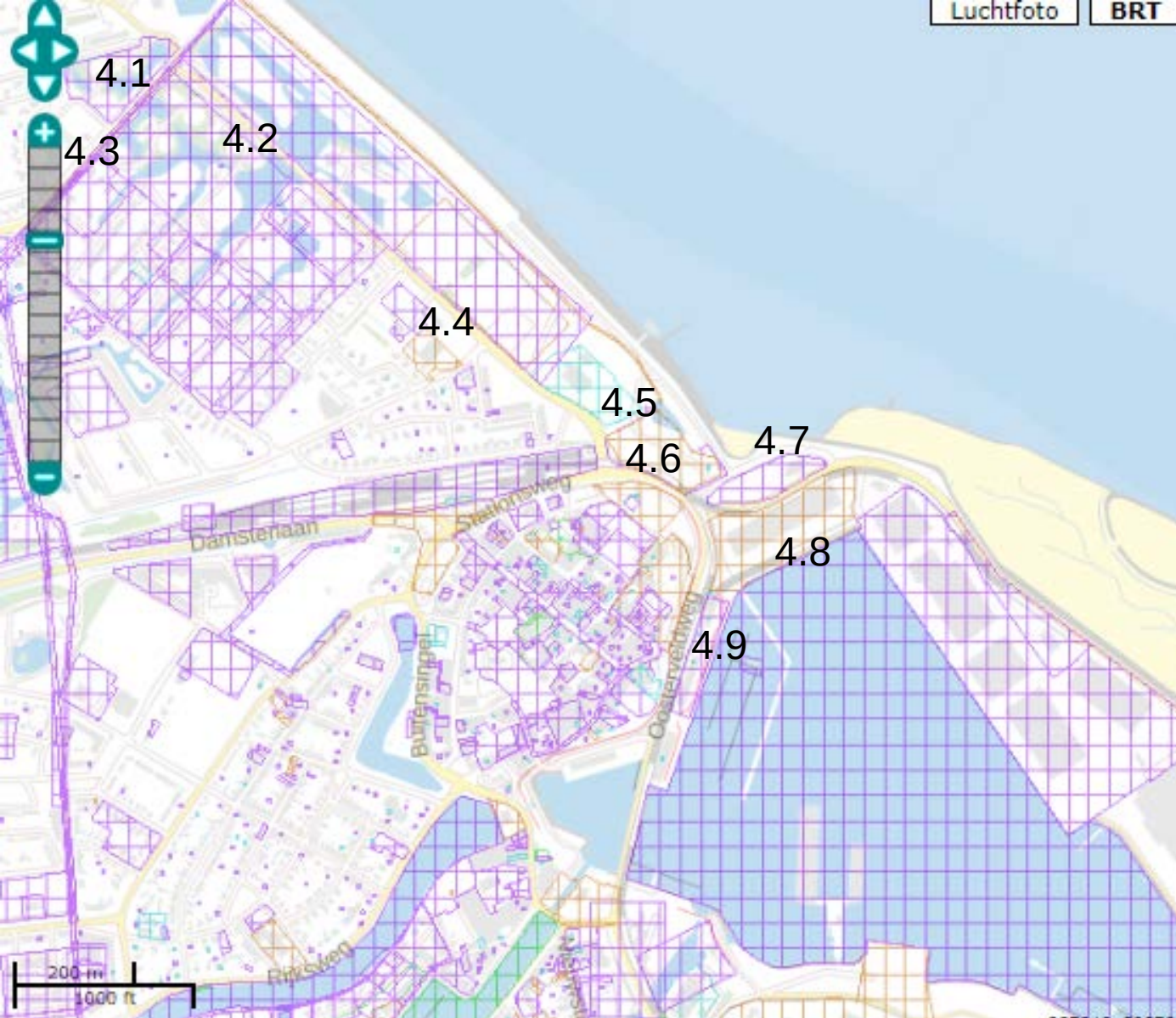




3 Farmsum West

Legenda	"-" = geen informatie beschikbaar
Locatie	Verontreinigende activiteit
3.1	o.a. Scheepswerf, nieuwbouw en reparatie, chemische industrie, stucadoorsbedrijf
3.2	o.a. hbo-tank, dieseltank
3.3	o.a. dieseltank, alcoholische drankenfabriek
3.4	o.a. olieterminal, dieseltank
3.5, 3.6, 3.7, 3.8 & 3.9	o.a. kunstmatige- en synthetische garen- en vezelindustrie, kunststofproductenindustrie, kunstharsfabriek
3.10	Tankautocleaningbedrijf
3.11	-
3.12	-
3.13, 3.14	o.a. brandstoftank, chemische industrie, scheepsbouw- en reparatiebedrijf
3.15	-
3.16	-

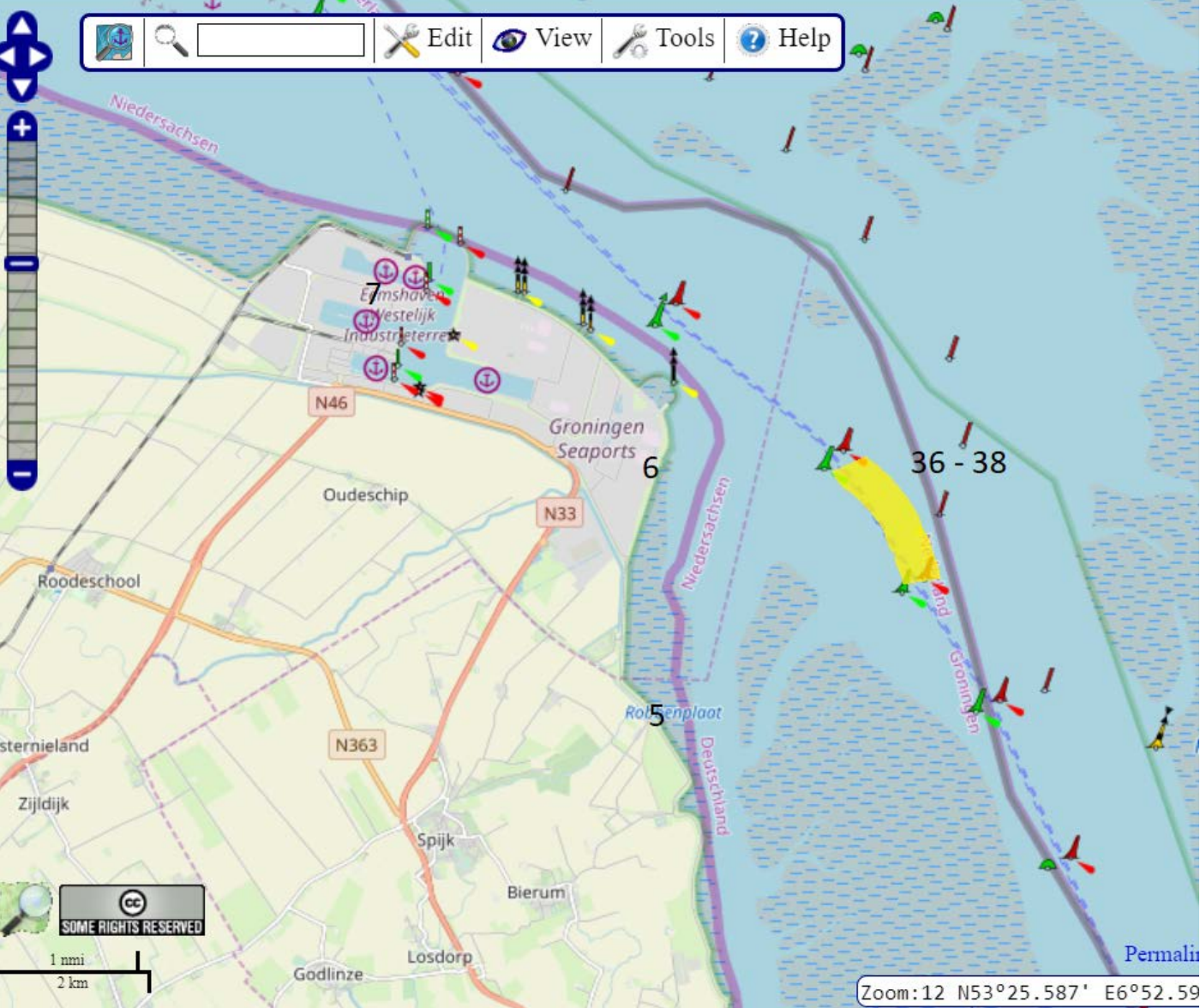




4 Delfzijl

Legenda	"-" = geen informatie beschikbaar
Locatie	Verontreinigende activiteit
4.1	-
4.2	-
4.3	-
4.4	Hbo tanks
4.5	Opslag van alifatische koolwaterstoffen
4.6	o.a. stortplaats grond op land, spoor- en tramwegmaterieelindustrie en -reparatie
4.7	-
4.8	Laad- los- en overslagbedrijf (zeevervaart)
4.9	o.a. laad- los en overslagbedrijf, garnalendrogerij

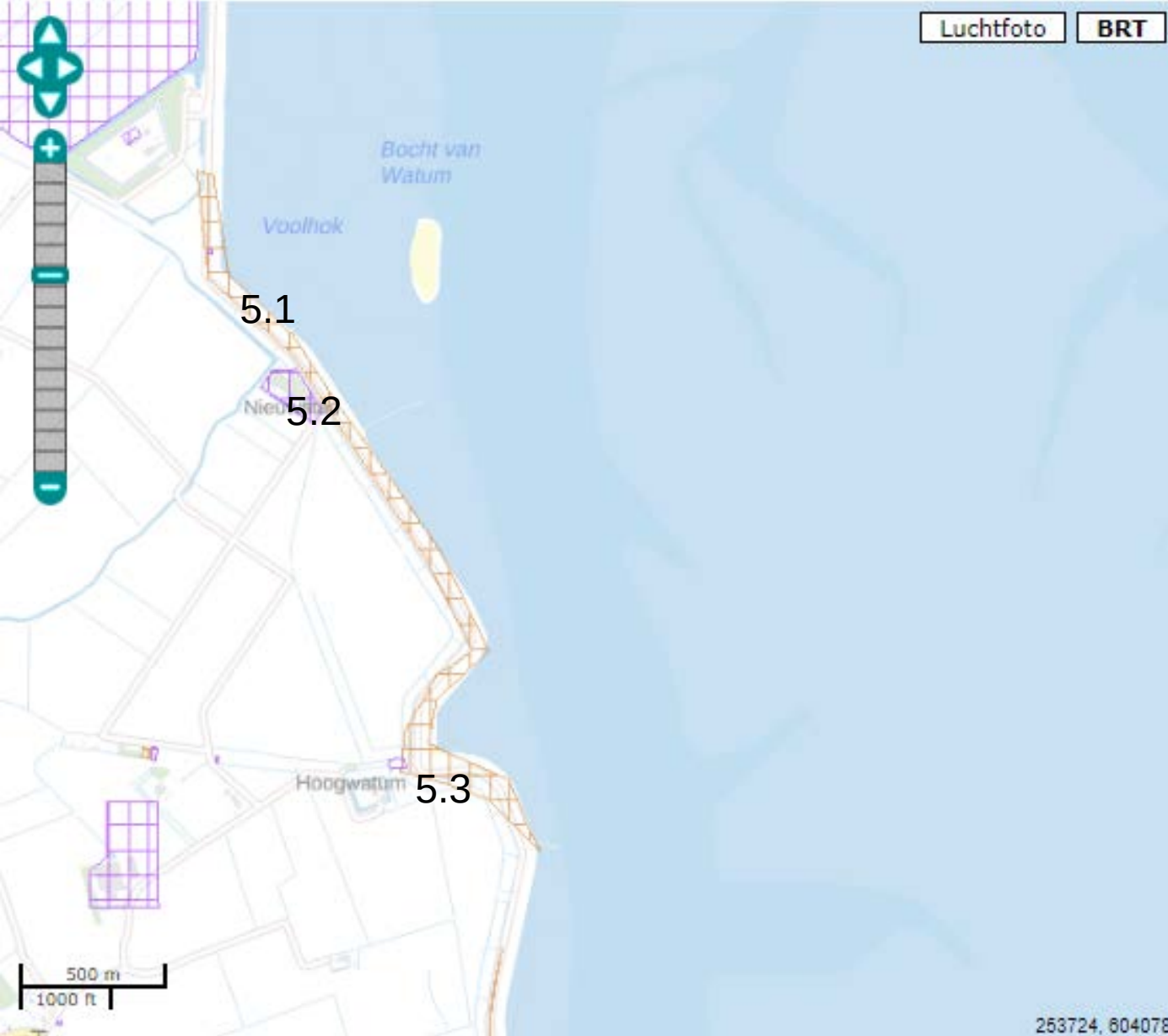




Zandwinning 46 – 46a

Legenda	"-" = geen informatie beschikbaar
Locatie	Verontreinigende activiteit
5	Hoogwatum
6	Eemshaven Oost
7	Eemshaven West

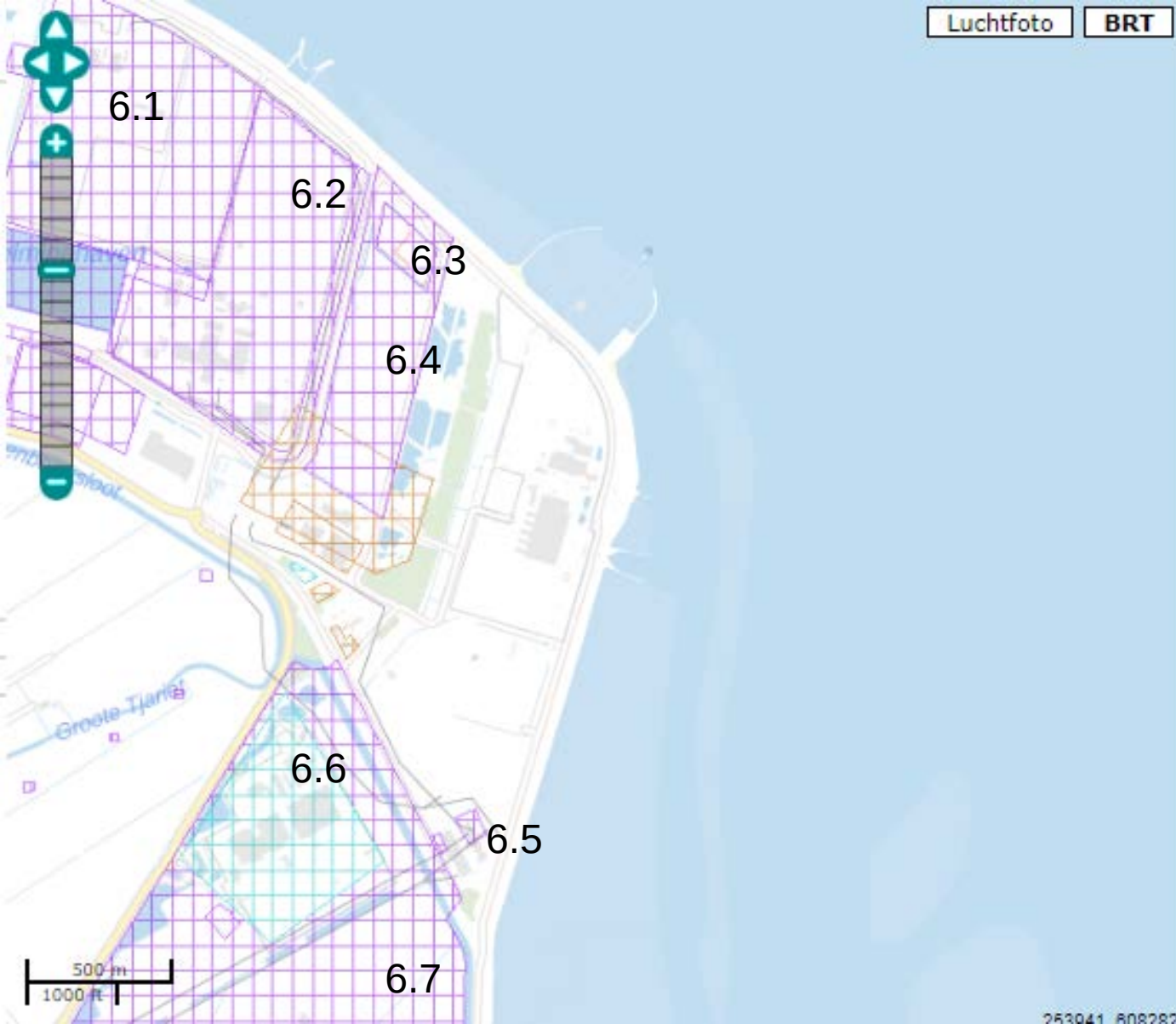




5 Hoogwatum

Legenda	"-" = geen informatie beschikbaar
Locatie	Verontreinigende activiteit
5.1	-
5.2	Stortplaats op land
5.3	-

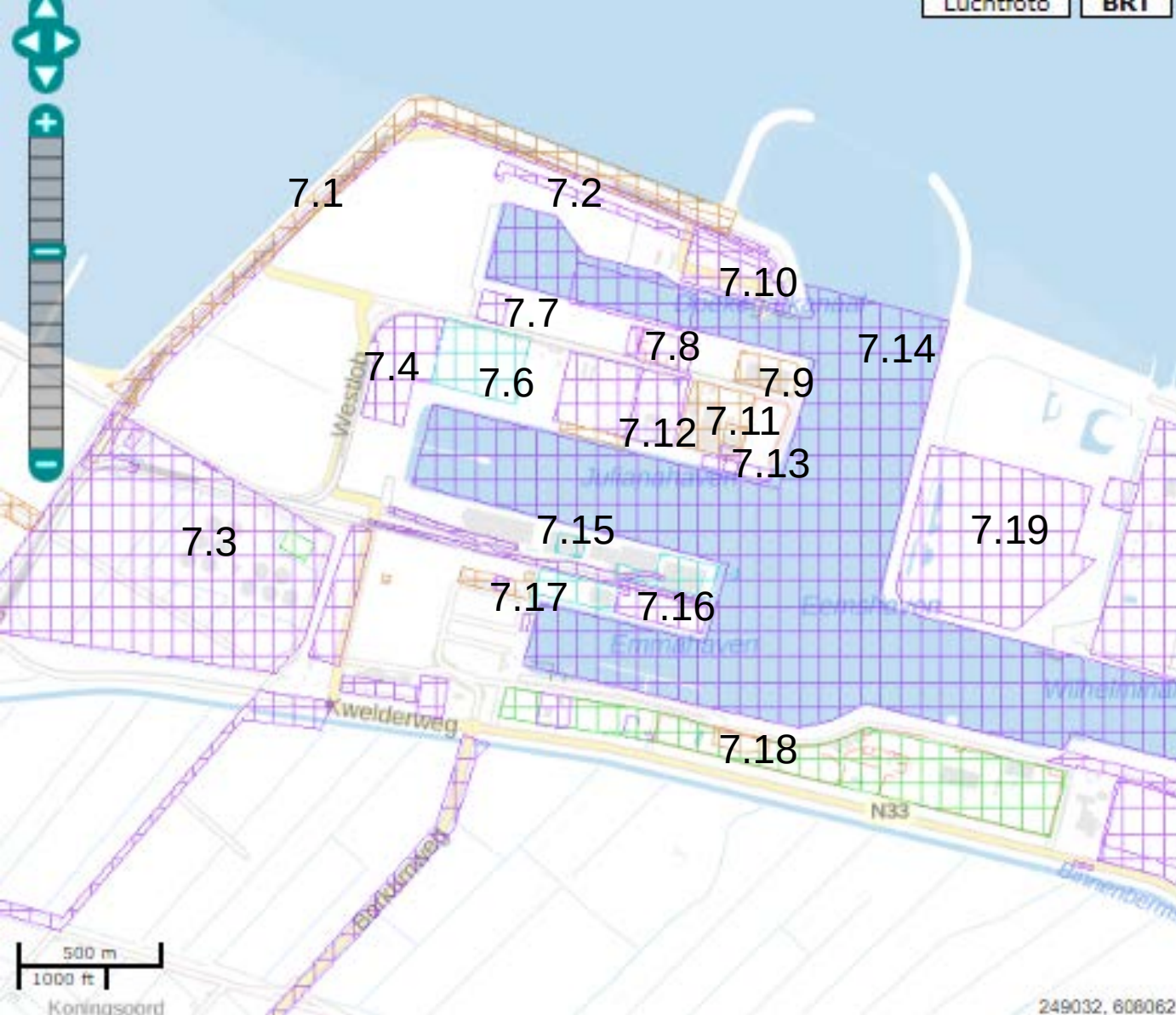




6 Eemshaven Oost

Legenda	"-" = geen informatie beschikbaar
Locatie	Verontreinigende activiteit
6.1	-
6.2	-
6.3	-
6.4	-
6.5	-
6.6	-
6.7	-





7 Eemshaven West

Legenda	"-" = geen informatie beschikbaar
Locatie	Verontreinigende activiteit
7.1	-
7.2	-
7.3	Ophooglaag met puin en/of bouw- en sloopafval
7.4 t/m 7.10	-
7.11	Hout- en plaatmateriaalhandel
7.12	-
7.13	Laad-, los- op- en overslagbedrijf
7.14	-
7.15	o.a. grofsmederij, stamp- en persbedrijf, landbouwmachinebedrijf
7.16	Ophooglaag met slakken
7.17	o.a. brandstoftank, grof- en scheepssmederij
7.18	Brandstoftank, dieseltank
7.19	-





This presentation contains proprietary and/or confidential information.
Any disclosure, copying, distribution or use of this information/the ideas incorporated is strictly prohibited. This information is not to be considered as a representation of any kind.
Any intellectual and industrial property rights and any copyrights with regard to this presentation, and the information therein, shall remain the sole property of DEME.

Bijlage V

Overzicht contact met autoriteiten waterkwaliteit en veiligheid

Instantie	Telefoonnummer	Contactpersoon	
Fachdienst 437 - Brand-, Zivil- und Katastrophenschutz Stadt Emden	(0 49 21) - 87 20 01	Bernd Lenz	5-11 gesproken met Bernd Lenz. Volgens hem geen incidenten bekend aan de oevers van de Eems. Sinds 5/6 jaar geen gebruik van PFAS. Heeft me wat betreft bodem doorverwezen naar Frau Bokkes van FD Umwelt. Die verwees me door naar Frau Joritz van NLWKN, maar deze nam meerdere keren niet op
Gemeinde Krummhörn	+49 (0)4923916127	Herr Albertz	6-11 gesproken met dhr. Alberts. Volgens hem is direct aan de Eems geen bebouwing, dus het kan niet het geval zijn. Ook wordt er een tijd niet met PFAS-houdend schuim gewerkt.
WSV	+49 4921 802 320	Friedhelm Roe-loffzen	6-11 telefonisch contact opgenomen omdat dit de juiste instantie leek. Hoewel dit niet het geval was, wilde dhr. Roe-loffzen wel helpen bij de juiste instanties uit te komen. Hij verwees mij door naar NLWKN (website waarbij duidelijk werd dat ik Mario Schaffer moest hebben).
NLWKN		Herr Mario Schaffer	7-11 gebeld met Herr Schaffer. Zei ten eerste dat er geen vergunningen zijn voor lozinegn en ten tweede dat er in 2017 PFOS gemeten is; hij zou deze naar me mailen 15-11 reactie met gegevens van mevr. Anna Minuth ontvangen
VR Groningen	088-1625000	Geke van Gosliga	7-11 gesproken mevr Van Gosliga, is van communicatie. Ze verwees uiteindelijk door naar de gemeentes omdat de VR pas sinds 2014 bestaat. Vanaf dat moment geen PFAS blusschuim en geen incidenten.
Gemeente Het Hogeland	088 345 8888	Patrick Engelsman	8-11 gesproken met dhr Engelsman 13-11 gemaild met dhr Engelsman, 14-11 reactie: Ik heb met George Medendorp overleg gehad en gevraagd naar mogelijke incidenten, waarbij PFAS houdend bluswater in de Eems in terechtgekomen. Wij komen dan tot 2 incidenten waarbij dit mogelijkwerwijs is gebeurd. • Er is 30m3 vet vanuit een schip in de Eems terechtgekomen. • Er is brand geweest op een cruiseschip dat in de Eemshaven lag. Hopende u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.
Gemeente Delfzijl	140596	Marco Hoogeveen	7-11 initieel contact, e-mail gestuurd naar algemeen e-mailadres 18-11 nogmaals gebeld, naam van contactpersoon Marco Hoogeveen doorgekregen 19-11 gesproken met dhr. Hoogeveen, hij zou het uitzoeken bij oud commandanten van de voormalige gemeentelijke brandweer 20-11 e-mail ontvangen van dhr. Hoogeveen: Van de collega's van de (voorheen gemeentelijke) brandweer heb ik de volgende reactie terug gekregen: Het is een tijdje geleden dat Delfzijl daadwerkelijk met schuim een inzet heeft gedaan. De 2 laatste zijn: Juni 2010 scheepsbrand Eemshaven Juni 2015 scheepsbrand Delfzijl. Het enige wat we kunnen achterhalen is dat er svm is gebruikt; of de gebruikte soort svm PFAS bevatten is ons niet bekend.

Bijlage VI

Analysecertificaten beunbemonsteringen

[Tekst bijlage]

Mineralis Handelsbedrijf BV

t.a.v. de heer H. Stammes

Zuiderzeestraatweg 637

8094 AP HATTEMERBROEK

Verzonden per mail: h.stammes@mineralis.nl

Prommenz Milieu B.V.

Hamenkaag 11

1741 LA Schagen

0224 299 346

info@prommenz.nl

www.prommenz.nl

ons contactpersoon

Dennis Kramer

06 233 67 650

dennis.kramer@prommenz.nl

ons kenmerk

M19202_U192031pz

uw kenmerk

-

Bijlagen:

1. Monsternemingsplan en -formulier
2. Analysecertificaten

Schagen, **vrijdag 18 oktober 2019**

Onderwerp

**Briefrapportage | Milieuhygiënisch onderzoek naar PFAS op de
zandstroom uit de zandwinlocatie in de Eems**

Geachte heer Stammes,

Hierbij ontvangt u de resultaten van het uitgevoerde onderzoek naar de stofgroep PFAS in de zandstroom afkomstig van de zandwinlocatie gelegen in de Eems.

Aanleiding en doel

De aanleiding van het onderzoek wordt gevormd door de huidige maatschappelijke aandacht omtrent de nieuwe stofgroep poly- en perfluoralkylverbindingen (kortweg PFAS).

PFAS zijn door de mens gemaakte stoffen die van nature niet in het milieu voorkomen. Voorbeelden van PFAS zijn GenX, PFOA (perfluorooctaan zuur) en PFOS (perfluorooctaansulfonaten). PFAS zijn in veel producten toegepast en door emissies en incidenten, zijn deze stoffen in het milieu terechtgekomen en zitten nu onder andere in de (water)bodem en in het oppervlaktewater.

Het doel van het onderzoek is om, middels een steekproefsgewijze opzet, meer inzicht te verkrijgen in de aan- danwel afwezigheid van PFAS in het zand uit de zandwinlocatie in de Eems.

Onderzoekopzet

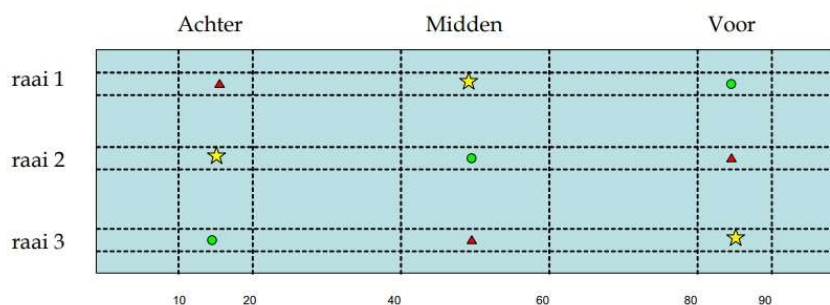
De zandwinlocatie is reeds gecertificeerd in het kader van de BRL9313 (Zand uit dynamische wingebieden). In onderling overleg is gekozen om de zandstroom, ter verificatie van de aan- danwel afwezigheid van PFAS, te bemonsteren overeenkomstig de strategie voor de bepaling van het chloridegehalte zoals is opgenomen in paragraaf 6.4 van de genoemde BRL.

De betreffende monsterneming kan als volgt worden verwoord:

- per beun worden 3 boringen verricht, één bij de boeg, één midscheeps en één bij het achterschip willekeurig verdeeld over 3 verschillende denkbeeldige banen (raaien) (zie figuur 1);
- uitvoering boringen bij voorkeur met edelmanboor;
- per boring wordt één greep genomen op 1 meter diepte en één greep op 1 meter van onderzijde van de beun;
- het aantal monsters per beun bedraagt 6 en op het laboratorium wordt hieruit één mengmonster samengesteld t.b.v. chemisch-analytisch onderzoek.

In onderstaande is het te hanteren boorschema schematisch weergegeven.

Figuur 1: Boorschema (bovenaanzicht beun)



Afgesproken is om binnen het onderzoek (in eerste instantie) op één werkdag een tweetal zandschepen te bemonsteren conform bovengenoemde werkwijze.

Veldwerkzaamheden en laboratoriumonderzoek

Veldwerk

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door de heer M.M. Dobber van Prommenz Milieu B.V. op 30 september 2019. Op deze dag zijn een tweetal zandschepen bemonsterd op een tweetal locaties in (de stad) Groningen. In onderstaande tabel is de betreffende informatie samengevat:

Tabel 1: Bemonsterde zandschepen

Schip (tijd)	Zandwinlocatie	Bemonsteringslocatie	Opmerking
Schokland (06.00)	Eems (boei 36-38)	Flensburgweg 9 te Groningen	beschikt over een voor- en achterbeun, in overleg zijn de veldwerkzaamheden verdeeld over beide beunen
Eveline (08.00)	Eems (boei 46-46a)	Bornholmstraat 4 te Groningen	n.v.t.

Elk schip is bemonsterd zoals beschreven in de 'onderzoeksopzet' waarbij enkel opgemerkt wordt dat de veldwerkzaamheden bij het schip 'Schokland' zijn verdeeld over de voor- en achterbeun. Bij de bemonstering is het boorschema aangehouden zoals weergegeven met 'groene bolletjes' in figuur 1.

Opgemerkt dient te worden dat bij de bemonstering specifieke aandacht is geschonken aan mogelijke contaminatie als gevolg van contact met de te hanteren persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM). Ter voorkoming van eventuele contaminatie zijn bij de bemonstering de diverse grepen rechtstreeks vanuit de edelmanboor in de daarvoor bedoelde verpakkingen verpakt (pot OME402). Het monstermateriaal is niet in aanraking geweest met bijvoorbeeld de te dragen veiligheidshandschoenen.

In bijlage 1 zijn zowel het monsternemingsplan als –formulier opgenomen.

Laboratoriumonderzoek

Het chemisch-analytisch onderzoek is uitgevoerd door het laboratorium van Eurofins Omegam B.V. te Amsterdam

Op het laboratorium is van elk schip één representatief mengmonster samengesteld uit de in totaal 6 aangeleverde monsters. De in totaal 2 samengestelde mengmonsters (1 per schip) zijn beide onderzocht op de stofgroep PFAS (zijnde 28 stuks zoals vermeld in het Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie).

De analysecertificaten (één per schip) zijn opgenomen in bijlage 2.

Resultaten en toetsing

Toetsingskader:

In juli 2019 zijn in het 'Tijdelijk handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie' landelijke normen voor hergebruik vastgesteld welke in onderstaande tabellen kort zijn weergegeven.

Tabel 2a: Toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie (in µg/kg ds)

Categorie	Toepassingssituatie	Toepassingsnorm
OP DE LANDBODEM		
4.1	Grond en baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau	Afhankelijk van de bodemfunctieklaas, zie tabel 1b
4.2	Baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau als bedoeld in art. 35 onder f (verspreiden op de kant)	PFOS: 3 PFOA: 7 GenX: 3 Andere PFAS: 3
4.3	Grond en baggerspecie grootschalig toepassen boven grondwaterniveau	PFOS: 3 PFOA: 7 GenX: 3 Andere PFAS: 3
4.4	Grond en baggerspecie toepassen boven grondwaterniveau in grondwaterbeschermingsgebieden	Bepalingsgrens: 0,1



Vervolg tabel 2a: Toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie (in µg/kg ds)

Categorie	Toepassings situatie	Toepassingsnorm
OP DE LANDBODEM		
4.5	Grond en baggerspecie toepassen onder grondwatervniveau, met inbegrip van grootschalig toepassen	Bepalingsgrens: 0,1
IN OPPERVLAKTEWATER		
4.6	Grond toepassen	Bepalingsgrens: 0,1
4.7	Baggerspecie toepassen – benedenstrooms in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam, met inbegrip van grootschalig toepassen	Geen toets aan kwaliteit, wel met en toetsen op uitschieters
4.8	Baggerspecie toepassen bovenstrooms in hetzelfde oppervlaktewaterlichaam of in een ander oppervlaktewaterlichaam, met inbegrip van grootschalig toepassen	Bepalingsgrens: 0,1
4.9	Grond en baggerspecie grootschalig toepassen in diepe plassen	Bepalingsgrens: 0,1

Tabel 2b: Toepassingsnormen voor het toepassen van grond en baggerspecie op de landbodem boven grondwatervniveau (in µg/kg ds)

Func tieklasse in het kader van het Besluit Bodemkwaliteit	PFOS	PFOA	GenX	Overige PFAS
Landbouw/natuur	0,1	0,1	0,1	0,1
Landbouw/natuur bij hogere achtergrondwaarde dan 0,1	de gemeten achtergrondwaarde, ten hoogste 3,0			
Wonen	3,0	7,0	3,0	3,0
Industrie				

Benadrukt wordt dat in het ‘Tijdelijk handelingskader’ onder de tabellen 2a en 2b nog diverse toelichtingen en verduidelijkingen zijn weergegeven. Voor deze aanvullende toelichtingen en verduidelijkingen wordt verwezen naar het ‘Tijdelijk handelingskader’.

Bovendien wordt opgemerkt dat de toetsing van PFAS nog niet is opgenomen in het toetsingsinstrument BoToVa (zoals ter beschikking wordt gesteld door de Rijksoverheid) en dat deze parameters handmatig getoetst dienen te worden aan de normen zoals opgenomen in genoemd handelingskader. De handmatige toetsing van de resultaten is verwerkt in de eindconclusie omtrent de milieuhygiënische kwaliteit zoals weergegeven in tabel 3.

Analyse- en toetsingsresultaten:

In tabel 3 op de volgende pagina zijn de analyseresultaten en het toetsingsresultaat per schip weergegeven.



Tabel 3: Analyse- en toetsingsresultaat

Schip	Analyseresultaat			Toetsingsresultaat (Tijdelijk handelingskader)
	PFOS	PFOA	Overige PFAS	
Schokland	<	<	<	Landbouw/ natuur
Eveline	<	<	<	

Uit de analyseresultaten wordt opgemaakt dat in beide partijen zand (gelegen in genoemde schepen) geen van de onderzochte PFAS in verhoogde concentraties boven de detectiegrens zijn aangetroffen. Op basis van het Tijdelijk handelingskader voldoen de betreffende partijen zand beide aan de classificatie 'Landbouw/ natuur'.

Conclusie

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt geconcludeerd dat in beide onderzochte partijen zand geen PFAS is aangetroffen en dat deze daarmee voldoen aan de classificatie 'Landbouw/ natuur' (schoon).

Onderhavig onderzoek kan worden gebruikt als extra onderbouwing waarom de stofgroep PFAS geen belemmering vormt voor de levering van 'schoon' zand onder het certificaat van de BRL9313.

Wij vertrouwen u hiermee van dienst te zijn geweest.

Voor een eventuele toelichting betreffende het uitgevoerde onderzoek kunt u contact opnemen met ondergetekende.

Met vriendelijke groet,
Prommenz Milieu BV

Ing. Dennis Kramer

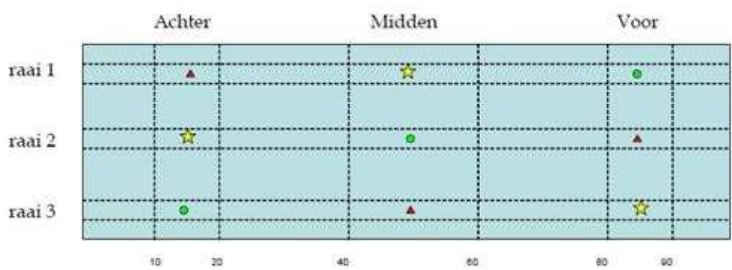
BIJLAGE I

Monsternemingsplan en - formulier



Projectgegevens	
Projectnummer	M19202
Projectnaam	Zandwinlocatie Eems te Groningen
Locatie, gemeente	Tweetal schepen, één schip is naar verwachting gelegen op een locatie in de stad Groningen terwijl het 2 ^e schip gelegen zal zijn op een locatie in de gemeente Aduard. Neem op vrijdag 27-09 contact op met de planners dhr. Klaas Jonker of Wilco de Waardt omtrent de planning van de zandschepen en wanneer en waar de eerste wordt verwacht.
Opdrachtgever (naam, contactpersoon, adres, telefoonnummer)	Mineralis Handelsbedrijf BV - Dhr. H. Stammes Zuiderzeestraatweg 637, 8094 AP Hattemerbroek Contactpersoon t.b.v. planning zandschepen: dhr. Klaas Jonker / Wilco de Waardt
Doel monsterneming	Vaststellen milieuhygiënische kwaliteit m.b.t. PFAS
Uitvoerende organisatie	Prommenz Milieu bv
Uitvoeringsdatum	30-09-2019
Partijgegevens	
Opdrachtgever is	Eigenaar
Partijomvang	De bedoeling is om een tweetal zandschepen te keuren, één en ander afhankelijk van de planning. Doorgaans omvat een zandschip circa 600-1.000 m ³ . Laagdikte varieert maar is globaal doorgaans 3,0 meter.
Wijze waarop het materiaal beschikbaar is	Droog / statische partij, betreft materiaal hetgeen in beun van het betreffende schip is gelegen.
Grondsoort	Zwak siltig zand
Vorm van de partij	Per schip bepalen, kan ook op basis van beunbrief welke bij de schipper aanwezig is.
Monsterneming	
Te volgen protocol t.b.v. bepaling PFAS	Het bemonsteringsprotocol is gebaseerd op de strategie zoals wordt gehanteerd t.b.v. de bepaling van chloride in het kader van de BRL9313: - Per beun worden 3 boringen verricht, één bij de boeg, één midscheeps en één bij het achterschip willekeurig verdeeld over 3 verschillende denkbeeldige banen (raaien) (zie hieronder) - Uitvoering boringen bij voorkeur met edelmanboor; - Per boring wordt één greep genomen op 1 meter diepte en één greep op 1 meter van onderzijde van de beun. <u>Het totale aantal monsters per beun bedraagt 6.</u>



	Figuur 2: Boorschema (bovenaanzicht beun):  <table><caption>Boorschema Data</caption><tr><th>raai</th><th>Achter</th><th>Midden</th><th>Voor</th></tr><tr><td>raai 1</td><td>Red Triangle</td><td>Yellow Star</td><td>Green Circle</td></tr><tr><td>raai 2</td><td>Yellow Star</td><td>Green Circle</td><td>Red Triangle</td></tr><tr><td>raai 3</td><td>Green Circle</td><td>Red Triangle</td><td>Yellow Star</td></tr></table>	raai	Achter	Midden	Voor	raai 1	Red Triangle	Yellow Star	Green Circle	raai 2	Yellow Star	Green Circle	Red Triangle	raai 3	Green Circle	Red Triangle	Yellow Star
raai	Achter	Midden	Voor														
raai 1	Red Triangle	Yellow Star	Green Circle														
raai 2	Yellow Star	Green Circle	Red Triangle														
raai 3	Green Circle	Red Triangle	Yellow Star														
Aandachtspunt	Gezien de zeer lage detectiegrenzen van PFAS en de vele materialen waarin PFAS kan voorkomen mag het opgeboord materiaal niet worden aangeraakt met de PBM (o.a. handschoenen) en dient rechtstreeks vanuit de boor bemonsterd te worden.																

Samenstellen monsters

Voor PFAS	Van elke greep 1 plastic pot vullen (OME402) => 6 potten per beun
Monstercodering	Schip / Boringnummer / Greepnummer
Monsteropslag	Gekoeld
Monstertransport	Gekoeld
Aanleveren aan	Laboratorium Omegam, monsters kunnen op 30-09 afgeleverd worden op locatie aan de Oostoeverweg 9 te Den Helder. Dinsdag 01-10 zullen de monsters hier door Omegam worden opgehaald.
Bijzonderheden	n.v.t.

Kwalitering monsternemingsplan

	Naam	Handtekening	Datum
Projectleider	D. Kramer		25-09-2019
Monsternemer	M.M. Dobber		30-09-2019



Projectgegevens				
Projectnummer	M19202			
Projectnaam	Zandwinlocatie Eems te Groningen			
Locatie, gemeente	Flensburgweg 9 en Bornholmstraat 4 te Groningen			
Uitvoerende organisatie	Prommenz Milieu BV			
Monsternemer(s)	Dhr. M.M. Dobber			
Uitvoeringsdatum en tijd	30-09-2019; 04.00 – 11.00			
Gegevens veldwerkzaamheden				
Toelichting	greep 1 genomen op 1 meter en greep 2 op 1 meter van onderzijde beun, bij elk schip boorschema gehanteerd welke is aangeduid met groene bolletjes (zie boorschema overzicht)			
Schip:	Zandwinlocatie:	Boring	Barcode greep 1	Barcode greep 2
Schokland (bemonsterd op Flensburg- weg)	Eems (boei 36-38)	1 (voorbeun)	0174512AD	0174522AD
		2 (voorbeun)	0174515AD	0174510AD
		3 (achterbeun)	0174514AD	0174511AD
Schip:	Zandwinlocatie:	Boring	Barcode greep 1	Barcode greep 2
Eveline (bemonsterd op Bornholm- straat)	Eems (boei 46-46a)	1	0174521AD	0174518AD
		2	0174517AD	0174519AD
		3	0174516AD	0174295AD

Overige monsternemingsgegevens			
Monsterverpakking	Potten van Omegam t.b.v. PFAS (OME402)		
Monsteropslag	Gekoeld (opslag aan de Oostoeverweg 9 te Den Helder)		
Monstertransport	Gekoeld		
Aangeleverd aan	Omegam, binnen 24 uur		
Bijzonderheden / opmerking	n.v.t.		
Kwalitering monsternemingsformulier en verificatie t.o.v. monsternemingsplan			
	Naam	Handtekening	Datum
Monsternemer	M.M. Dobber		30-09-2019
Projectleider	D. Kramer		01-10-2019

BIJLAGE II

Analysecertificaten

Prommenz Milieu B.V.
T.a.v. de heer D. Kramer
Harmenkaag 11
1741LA SCHAGEN

Uw kenmerk : M19202 - Zandwinlocatie Eems
Ons kenmerk : Project 947152
Validatieref. : 947152_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode: JRTK-GTDT-MNIW-VEUS
Bijlage(n) : 4 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 9 oktober 2019

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Eurofins Omegam B.V.
H.J.E. Wenckbachweg 120
NL-1114 AD Amsterdam-Duivendrecht
Nederland

T +31-(0)20-597 66 80
CSOmegam@eurofins.com
www.eurofins.nl

IBAN NL 16 BNPA 0227667980
BIC BNPANL2A
BTW nr. NL8139.67.132.B01
KvK nr. 34215654

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 947152
Project omschrijving : M19202 - Zandwinlocatie Eems
Opdrachtgever : Prommenz Milieu B.V.

Monsterreferenties

6101049 = Schokland: 1-1+1-2+2-1+2-2+3-1+3-2

Opgegeven bemonsteringsdatum	:	30/09/2019
Ontvangstdatum opdracht	:	01/10/2019
Startdatum	:	01/10/2019
Monstercode	:	6101049
Matrix	:	Grond

Algemeen onderzoek - fysisch

Q droge stof	%	92,8
--------------	---	------

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 947152
 Project omschrijving : M19202 - Zandwinlocatie Eems
 Opdrachtgever : Prommenz Milieu B.V.

Monsterreferenties

6101049 = Schokland: 1-1+1-2+2-1+2-2+3-1+3-2

Opgegeven bemonsteringsdatum : 30/09/2019
 Ontvangstdatum opdracht : 01/10/2019
 Startdatum : 01/10/2019
 Monstercode : 6101049
 Matrix : Grond

Organische parameters - gehalogeneerd

Perfluorcarbonzuren:

perfluorbutaan zuur (PFBA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorpentaan zuur (PFPeA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorhexaan zuur (PFHxA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorheptaan zuur (PFHpA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctaan zuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctaan zuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	< 0,1
perfluornonaan zuur (PFNA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluordecaan zuur (PFDeA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorundecaan zuur (PFUnDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluordodecaan zuur (PFDoDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluortridecaan zuur (PFTrDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluortetradecaan zuur (PFTeDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorhexadecaan zuur (PFHxDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctadecaan zuur (PFODA)	µg/kg ds	< 0,1

Perfluorsulfonzuren:

perfluorbutaansulfon zuur (PFBS)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorpentaansulfon zuur (PFPeS)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorhexaansulfon zuur (PFHxS)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorheptaansulfon zuur (PFHpS)	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctaansulfon zuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	< 0,1
perfluordecaansulfon zuur (PFDS)	µg/kg ds	< 0,1

Perfluorverbindingen - precursors:

4:2 fluortelomeer sulfon zuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	< 0,1
6:2 fluortelomeer sulfon zuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	< 0,1
8:2 fluortelomeer sulfon zuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	< 0,1
10:2 fluortelomeer sulfon zuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	< 0,1

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 947152
 Project omschrijving : M19202 - Zandwinlocatie Eems
 Opdrachtgever : Prommenz Milieu B.V.

Monsterreferenties

6101049 = Schokland: 1-1+1-2+2-1+2-2+3-1+3-2

Opgegeven bemonsteringsdatum : 30/09/2019
 Ontvangstdatum opdracht : 01/10/2019
 Startdatum : 01/10/2019
 Monstercode : 6101049
 Matrix : Grond

Perfluorverbindingen - overig:

N-methylperfluorooctaansulfonamide acetaat (MeFOSAA)	µg/kg ds	< 0,1
N-ethylperfluorooctaansulfonamide acetaat (EtFOSAA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	< 0,1
N-methylperfluorooctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	< 0,1
8:2 polyfluoralkyl fosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	< 0,1
som PFOA	µg/kg ds	0,1
som PFOS	µg/kg ds	0,1

ANALYSECERTIFICAAT

Project code	:	947152
Project omschrijving	:	M19202 - Zandwinlocatie Eems
Opdrachtgever	:	Prommenz Milieu B.V.

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

Kwantificering van vertakte PFOS/PFOA is gebaseerd op DIN 38414-14.

Sommatie van concentraties voor groepsparameters

De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

ANALYSECERTIFICAAT

Project code	:	947152
Project omschrijving	:	M19202 - Zandwinlocatie Eems
Opdrachtgever	:	Prommenz Milieu B.V.

Analysemethoden in Grond

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Droge stof : Eigen methode

Prommenz Milieu B.V.
T.a.v. de heer D. Kramer
Harmenkaag 11
1741LA SCHAGEN

Uw kenmerk : M19202 - Zandwinlocatie Eems
Ons kenmerk : Project 947146
Validatieref. : 947146_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode: VKRO-IPBE-HPLJ-RSHR
Bijlage(n) : 4 tabel(len) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 8 oktober 2019

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Eurofins Omegam volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Eurofins Omegam". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Eurofins Omegam,



Ing. J. Tukker
Manager productie

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 947146
Project omschrijving : M19202 - Zandwinlocatie Eems
Opdrachtgever : Prommenz Milieu B.V.

Monsterreferenties

6101035 = Eveline: 1-1+1-2+2-1+2-2+3-1+3-2

Opgegeven bemonsteringsdatum	:	30/09/2019
Ontvangstdatum opdracht	:	01/10/2019
Startdatum	:	01/10/2019
Monstercode	:	6101035
Matrix	:	Grond

Algemeen onderzoek - fysisch

Q droge stof	%	91,3
--------------	---	------

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 947146
 Project omschrijving : M19202 - Zandwinlocatie Eems
 Opdrachtgever : Prommenz Milieu B.V.

Monsterreferenties

6101035 = Eveline: 1-1+1-2+2-1+2-2+3-1+3-2

Opgegeven bemonsteringsdatum : 30/09/2019
 Ontvangstdatum opdracht : 01/10/2019
 Startdatum : 01/10/2019
 Monstercode : 6101035
 Matrix : Grond

Organische parameters - gehalogeneerd

Perfluorcarbonzuren:

perfluorbutaanzuur (PFBA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorpentaanzuur (PFPeA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorhexaanzuur (PFHxA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorheptaanzuur (PFHpA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctaanzuur (PFOA) lineair	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctaanzuur (PFOA) vertakt	µg/kg ds	< 0,1
perfluornonaanzuur (PFNA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluordecaanzuur (PFDeA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluordodecaanzuur (PFDoDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluortetradecaanzuur (PFTeDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorhexadecaanzuur (PFHxDA)	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctadecaanzuur (PFODA)	µg/kg ds	< 0,1

Perfluorsulfonzuuren:

perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/kg ds	< 0,1
perfluorheptaansulfonzuur (PFHpS)	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) lineair	µg/kg ds	< 0,1
perfluoroctaansulfonzuur (PFOS) vertakt	µg/kg ds	< 0,1
perfluordecaansulfonzuur (PFDS)	µg/kg ds	< 0,1

Perfluorverbindingen - precursors:

4:2 fluortelomeer sulfonzuur (4:2 FTS)	µg/kg ds	< 0,1
6:2 fluortelomeer sulfonzuur (6:2 FTS)	µg/kg ds	< 0,1
8:2 fluortelomeer sulfonzuur (8:2 FTS)	µg/kg ds	< 0,1
10:2 fluortelomeer sulfonzuur (10:2 FTS)	µg/kg ds	< 0,1

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 947146
Project omschrijving : M19202 - Zandwinlocatie Eems
Opdrachtgever : Prommenz Milieu B.V.

Monsterreferenties

6101035 = Eveline: 1-1+1-2+2-1+2-2+3-1+3-2

Opgegeven bemonsteringsdatum : 30/09/2019
Ontvangstdatum opdracht : 01/10/2019
Startdatum : 01/10/2019
Monstercode : 6101035
Matrix : Grond

Perfluorverbindingen - overig:

N-methylperfluorooctaansulfonamide	µg/kg ds	< 0,1
acetaat (MeFOSAA)		
N-ethylperfluorooctaansulfonamide	µg/kg ds	< 0,1
acetaat (EtFOSAA)		
perfluorooctaansulfonamide (PFOSA)	µg/kg ds	< 0,1
N-methylperfluorooctaansulfonamide (MeFOSA)	µg/kg ds	< 0,1
8:2 polyfluoralkyl fosfaat diester (8:2 diPAP)	µg/kg ds	< 0,1
som PFOA	µg/kg ds	0,1
som PFOS	µg/kg ds	0,1

ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 947146
Project omschrijving	: M19202 - Zandwinlocatie Eems
Opdrachtgever	: Prommenz Milieu B.V.

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

Kwantificering van vertakte PFOS/PFOA is gebaseerd op DIN 38414-14.

Sommatie van concentraties voor groepsparameters

De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

ANALYSECERTIFICAAT

Project code	:	947146
Project omschrijving	:	M19202 - Zandwinlocatie Eems
Opdrachtgever	:	Prommenz Milieu B.V.

Analysemethoden in Grond

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Eurofins Omegam BV.

Droge stof : Eigen methode



PROMMENZ

Harmenkaag 11
1741 LA SCHAGEN
0224-299346

info@prommenz.nl
www.prommenz.nl

Milieutechniek de Vries & van de Wiel bv
Dredging & Environmental Solutions

Toetsenbordweg 11
1033 MZ Amsterdam
Postbus 37728
1030 BG Amsterdam

T +31 (0) 20 219 15 15
info.vw@deme-group.com
www.deme-group.com/vw