



PFAS in zeeschuim in Nederland

Begin 2023 is een onderzoek¹ gepubliceerd naar het voorkomen van PFAS in zeewater en zeeschuim aan de Vlaamse kust en de mogelijke impact daarvan op de PFAS-blootstelling voor mensen die bij recreatie aan de kust in contact kunnen komen met PFAS-houdend zeeschuim en zeewater. Naar aanleiding van dat onderzoek hebben de Provincies Zeeland, Noord- en Zuid-Holland ook PFAS concentratiemetingen laten doen in zeewater en zeeschuim zoals bemonsterd op een aantal Nederlandse kustlocaties². De resultaten hiervan zijn ter analyse voorgelegd aan het RIVM. In overleg met de opdrachtgever betreft deze analyse voorsnog geen risicobeoordeling (inclusief blootstellingsschatting) voor de Nederlandse situatie, maar een kwalitatieve vergelijking van de in Nederland gemeten PFAS concentraties met de PFAS concentraties zoals gemeten in Vlaanderen.

Ten behoeve van de kwalitatieve vergelijking komen de volgende vragen aan bod:

- 1) Is de monstername en analyse van de Vlaamse en Nederlandse monsters overeenkomstig zodat vergelijking van de concentraties mogelijk is?
- 2) Welke concentraties heeft men (VITO) in Vlaanderen gebruikt om tot een blootstellingsschatting en risicobeoordeling te komen?
- 3) Hoe verhouden de Nederlandse concentraties in zeeschuim zich tot de Vlaamse?

1) Is de monstername en analyse van de Vlaamse en Nederlandse monsters overeenkomstig zodat vergelijking van de concentraties mogelijk is?

In Nederland betrof de monstername twee monsternamerondes. De eerste ronde was in april 2023, op 14 locaties aan de Nederlandse kust (vier in Noord-Holland, vier in Zuid-Holland, zes in Zeeland) (Annex 1), de tweede in augustus 2023, op 4 Zeeuwse kustlocaties (Annex 2). Op de locaties werden zeeschuimmonsters genomen. In april 2023 werd tegelijkertijd ook zeewater bemonsterd, ter referentie en voor mogelijke duiding van de resultaten. In Vlaanderen zijn op twee locaties zeewater- en zeeschuimmonsters genomen, met één monsternamemoment (juli 2022) voor locatie De Haan en vijf monsternames in vier meetcampagnes (mei en juli 2021, en mei en oktober 2022) voor locatie Knokke.

Op het moment van monstername was op sommige locaties geen of onvoldoende zeeschuim aanwezig om te bemonsteren. Daardoor is in Nederland uiteindelijk voor tien verschillende locaties (drie elk in Noord- en Zuid-Holland, vier in Zeeland) een schuimmonster beschikbaar. In Vlaanderen had het tot gevolg dat de water- en schuimmonsters niet allemaal op dezelfde datum genomen zijn.

Bij de Vlaamse monstername is voor zeeschuim gebruik gemaakt van PFAS-vrije plastic zakken of plastic emmers. In Nederland is voor de monstername de Handreiking PFAS bemonsteren gebruikt, de gezamenlijke uitgave van het Expertisecentrum PFAS, VVMA en VKB. In deze handreiking wordt gewezen op het belang van het gebruik van PFAS-vrije materialen.

RIVM

A. van Leeuwenhoeklaan 9
3721 MA Bilthoven
Postbus 1
3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

T 088 689 91 11

Auteurs:

Bas Bokkers
Marja Pronk
Joke Herremans

Centrum:

VSP

Contact:

bas.bokkers@rivm.nl

Kenmerk:

KU-2023-0018

Datum:

31 oktober 2023

¹ VITO (2023) PFAS in zeewater en zeeschuim EINDRAPPORT. Referentie: 2022/SCT/R/2837. VITO, Mol, België.

² WUR (2023) Zeeschuim opzet. WUR, Wageningen Marine Research, IJmuiden, Nederland

Na bemonstering slaat het schuim neer tot een vloeistof, waarin vervolgens de PFAS kunnen worden geanalyseerd. De Nederlandse zeeschuimmonsters zijn geanalyseerd op 16 verschillende PFAS, waarbij de gepresenteerde PFAS concentraties de som weergeven van de lineaire en vertakte vormen. De Vlaamse zeeschuimmonsters zijn op zo'n 40-50 PFAS geanalyseerd, waarvan voor acht afzonderlijk de lineaire en vertakte congenere zijn bepaald³. Alle 16 in de Nederlandse monsters geanalyseerde PFAS zijn ook bepaald in de Vlaamse monsters, dus daar is een vergelijking voor mogelijk. De resulterende PFAS concentraties zijn in Vlaanderen uitgedrukt in µg/L, en in Nederland in µg/kg. Om deze te kunnen vergelijken is aangenomen dat 1 liter neergeslagen zeeschuim gelijk staat aan 1 kg neergeslagen zeeschuim.

De verhouding tussen de volumes zeeschuim en neergeslagen vloeistoffractie is noch in Nederland noch in Vlaanderen onderzocht. VITO rapporteert daarvoor twee ratio's uit de literatuur, 19:1 en 31:1. Dit betekent dat een volume van 19 (of 31) dm³ zeeschuim overeenkomt met 1 liter (1 dm³) neergeslagen zeeschuim.

2) Welke concentraties heeft men (VITO) in Vlaanderen gebruikt om tot een blootstellingsschatting en risicobeoordeling te komen?

In het rapport van VITO wordt de kanttekening gemaakt dat het beperkte aantal zeeschuimmonsters op beide locaties, alsook de grote variabiliteit in PFAS concentraties (ook binnen één locatie), het niet toelaten om op basis van gemiddelde concentraties een representatief beeld te vormen van PFAS concentraties in zeeschuim. Om deze redenen werd voor de blootstellingsberekening niet de gemiddelde PFAS concentratie over de beschikbare monsters genomen, maar werd de blootstellingsberekening uitgevoerd met de PFAS concentraties van de afzonderlijke monsters.

Voor de blootstellings- en risicobeoordeling gebruikte VITO alleen de concentratiedata van PFNA, PFOS, PFOA en PFHxS. Niet alleen omdat deze vier PFAS dominant aanwezig waren in de Vlaamse zeeschuimmonsters, maar ook omdat dit de vier PFAS zijn waarvoor EFSA een gezondheidkundige grenswaarde heeft afgeleid. De concentraties van deze zogenoemde EFSA4-PFAS werden per monster gesommeerd op basis van equipotentie⁴. Met de resulterende somconcentratie werd per monster de jaargemiddelde dagelijkse blootstelling berekend als gevolg van ingestie van en huidcontact met zeeschuim en zeewater. Dit werd gedaan voor vijf verschillende subpopulaties (kind 1-2 jaar, kind 3-6 jaar, kind 10 jaar, volwassen man en volwassen vrouw), op basis van een "standaard" (gemiddeld) scenario en "reasonable worst case" scenario voor recreatie (zwemmen, spelen) aan de kust. Voor de risicobeoordeling heeft VITO de jaargemiddelde dagelijkse blootstellingen vergeleken met de EFSA TWI⁵ van 4,4 ng/kg lg per week voor de som van PFNA, PFOS, PFOA en PFHxS (overeenkomend met een TDI⁶ van 0,63 ng/kg lg per dag) en met de chronische RfD⁷ van US-EPA voor PFOS en PFOA (20 ng/kg lg per dag). Dit is separaat gedaan voor zowel de orale en dermale blootstelling aan zeeschuim als de orale en dermale blootstelling aan zeewater, alsook voor de geaggregeerde blootstelling over beide routes en bronnen.

VITO benadrukt dat "Gezien de grote variabiliteit in de berekende blootstellingen, en het zeer beperkt aantal stalen waarop deze gebaseerd zijn, kunnen de blootstellingsberekeningen niet als representatief voor een bepaalde kustgemeente aanzien worden. De resultaten dienen als oriënterend geïnterpreteerd worden." Dit geldt bijgevolg ook voor de (resultaten van de) risicobeoordeling.

³ In het rapport van VITO zijn voor de 2021 monsters alleen de resultaten van de lineaire vormen gepresenteerd.

⁴ Het RIVM hanteert voor de risicobeoordeling van PFAS een andere aanpak, zie [Notitie implementatie EFSA-TWI PFAS](#)

⁵ TWI = Tolereerbare Wekelijkse Inname

⁶ TDI = Tolereerbare Dagelijkse Inname

⁷ RfD = Referentie Dosis

3) Hoe verhouden de Nederlandse concentraties in zeeschuim zich tot de Vlaamse?

Voor de 16 overeenkomstige PFAS is gekeken hoe de gemeten concentraties in Nederlands en Vlaams zeeschuim zich verhouden. Daartoe zijn in de figuren op de volgende pagina's per PFAS de concentraties weergegeven zoals gevonden voor elke locatie en datum in Vlaanderen en Nederland waarop voldoende zeeschuim aanwezig was voor monsternamen. Alleen die PFAS zijn geplot die op minstens één locatie kwantitatief aantoonbaar waren in zeeschuim. Dit was het geval voor 13 van de 16 PFAS; PFTTrDA, PFTTeDA en PFDS waren niet aantoonbaar in enig monster uit Nederland (detectielimiet 0,3-0,7 µg/kg) of Vlaanderen (detectielimiet 0,04-0,05 µg/L). Bij sommige data voor locatie Knokke zijn geen waarden gepresenteerd in de plots omdat de betreffende PFAS in die zeeschuimmonsters niet aantoonbaar was boven de detectielimiet.

In de figuren is te zien dat er bij de Vlaamse locaties (De Haan en Knokke) één zeeschuimmonster (Knokke_6okt2022) is die hogere PFAS concentraties bevat dan de overige Vlaamse monsters. De concentraties zijn ook beduidend hoger dan in de Nederlandse zeeschuimmonsters. In het geval er in de Nederlandse monsters PFAS gemeten zijn boven de detectielimiet (PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFHxS, PFHpS, PFOS), ligt de concentratie voor die PFAS in het Vlaamse monster van 6 oktober 2022 ongeveer een orde grootte boven de hoogst gevonden concentratie voor die PFAS in de Nederlandse monsters⁸. Kijkend naar de overige Vlaamse zeeschuimmonsters is dit beeld anders. Dan zijn namelijk de gemeten PFAS concentraties in het Nederlandse zeeschuim minstens even hoog (PFNA, PFDA, PFHpS, PFOS) zo niet hoger (PFHpA, PFOA, PFHxS). Net als in de Vlaamse zeeschuimmonsters zijn PFOS en PFOA de dominante PFAS in de Nederlandse zeeschuimmonsters, en vormen de EFSA4 PFAS tezamen (indien conform VITO uitgegaan zou worden van equipotentie) ruim 90% van de totale PFAS concentraties gemeten. Voor de Nederlandse monsters zou deze som van de EFSA4-PFAS lager uitvallen dan voor het Knokke_6okt2022 monster, maar juist veelal hoger dan voor de overige Vlaamse monsters.

Voor de PFAS die niet kwantitatief aantoonbaar waren in de Nederlandse zeeschuimmonsters (PFBA, PFPeA, PFHxA, PFUnDA⁹, PFDoDA, PFBS en de eerder genoemde PFTTrDA, PFTTeDA en PFDS) valt op dat de detectielimiet van de gebruikte bepalingmethode vaak (ver) boven de gekwantificeerde concentraties in de Vlaamse zeeschuimmonsters ligt. De enige uitzondering hierop is de PFUnDA concentratie in het Knokke monster van 6 oktober 2022. Deze is 3,4 µg/L en daarmee ongeveer een factor 5-8,5 hoger dan de detectielimieten van de bepalingmethode gebruikt voor de Nederlandse monsters (0,4-0,7 µg/kg). Het is niet uit te sluiten dat met een preciezere meetmethode er ook in de Nederlandse zeeschuimmonsters aantoonbare concentraties van deze negen PFAS te detecteren zijn.

In Vlaanderen waren de PFAS concentraties in de zeewatermonsters veel lager dan in de zeeschuimmonsters. Datzelfde geldt voor de Nederlandse zeewatermonsters, waarin voor de PFAS die aantoonbaar waren boven de detectielimiet (0,0004-0,004 µg/kg) concentraties zijn gemeten van 0,001-0,03 µg/kg.

Conclusie

Concluderend kan gesteld worden dat in het Nederlandse zeeschuim net zo veel zo niet meer PFAS is gemeten dan in het Vlaamse zeeschuim, met uitzondering dan van één monster van locatie Knokke waarin heel hoge PFAS concentraties werden gevonden. Zoals in de inleiding is aangegeven, betreft de analyse van de PFAS concentraties in Nederlands zeeschuim geen blootstellingsschatting en risicobeoordeling. In Nederland is er teveel blootstelling aan PFAS. Het RIVM heeft berekend dat een groot deel van de

⁸ Voor PFHpA is deze vergelijking niet mogelijk, omdat die PFAS niet geanalyseerd is in monster Knokke_6okt2022

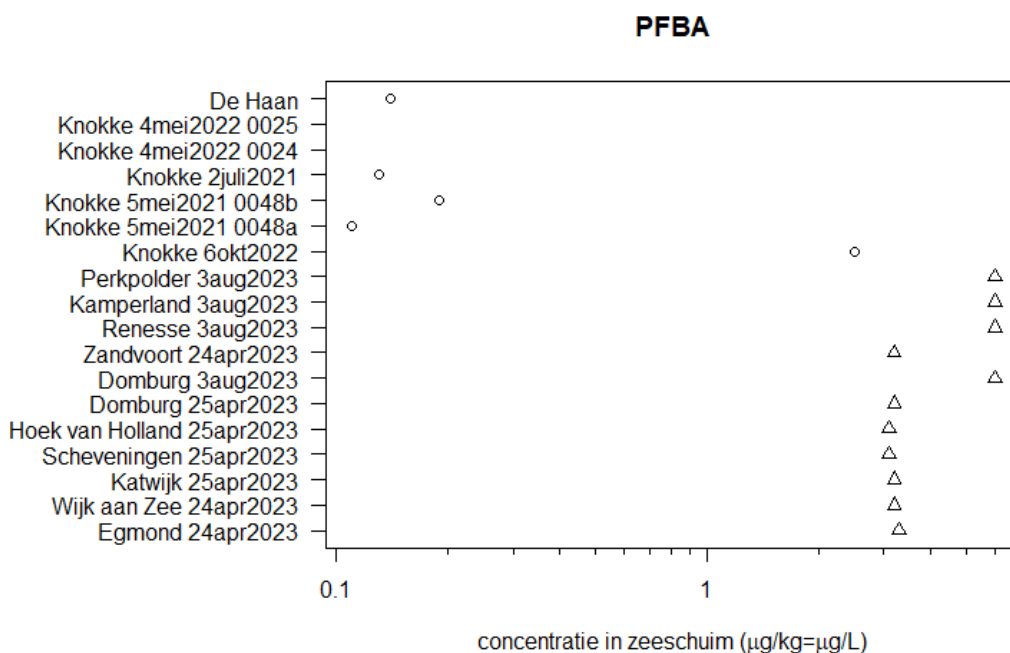
⁹ Met uitzondering van één monster, waarin een gehalte net boven de detectielimiet werd gevonden

Nederlandse bevolking via voedsel en drinkwater al te veel PFAS binnenkrijgt. Dit maakt dat in principe elke extra blootstelling onwenselijk is. Maar PFAS zit in alles om ons heen en ook in zeeschuim. Contact met zeeschuim leidt tot extra PFAS blootstelling, maar de omvang van deze blootstelling is in deze analyse niet ingeschat.

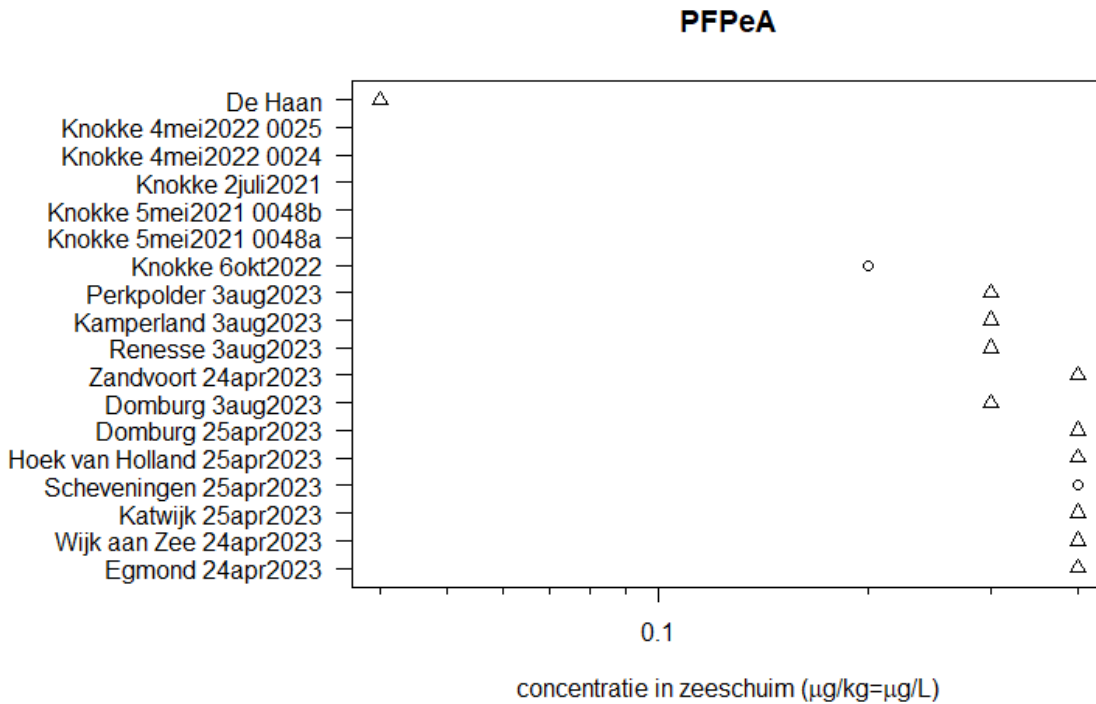
Om een blootstellingsschatting uit te kunnen voeren die enigszins realistisch is, zou een uitgebreidere meetcampagne dan nu is gedaan aanbevelenswaardig zijn. Vlaamse data voor de enige locatie met meerdere monsternamen-momenten (Knokke) laten namelijk zien dat PFAS concentraties in zeeschuim sterk kunnen variëren. De oorzaak van deze variatie is niet bekend. Gezien die variatie, is het niet mogelijk om op basis van één tot twee metingen per locatie (zoals nu beschikbaar voor respectievelijk negen en één locatie(s) in Nederland) vast te stellen of de meting representatief is. Om een representatiever beeld te krijgen van de PFAS concentraties in zeeschuim, en daarmee een betere inschatting van de jaargemiddelde blootstelling, zijn meer metingen nodig, op verschillende locaties aan de Nederlandse kust, en per locatie op meerdere tijdstippen en onder verschillende weersomstandigheden. Mogelijk zijn zo ook oorzaken van eventuele fluctuaties in PFAS concentraties te achterhalen.

Een blootstellingsschatting behoeft ook een beschrijving van één of meerdere blootstellingsscenario's. Er is echter, zoals reeds door VITO opgemerkt, geen gestandaardiseerde manier om blootstelling aan chemische stoffen in zeeschuim te berekenen. De twee door VITO gebruikte scenario's zijn gebaseerd op een in de literatuur beschreven methode, welke VITO beschouwt als 'pionierswerk'. Voor een relevante blootstellingsschatting is het aan te bevelen te onderzoeken of deze scenario's bruikbaar zijn voor de Nederlandse situatie, of dat daarin aanpassingen nodig zijn. Dit zou een indicatie kunnen geven of de voor Vlaanderen berekende blootstellingen en risico's en de daaruit voortvloeiende maatregelen mogelijk ook relevant zijn voor Nederland.

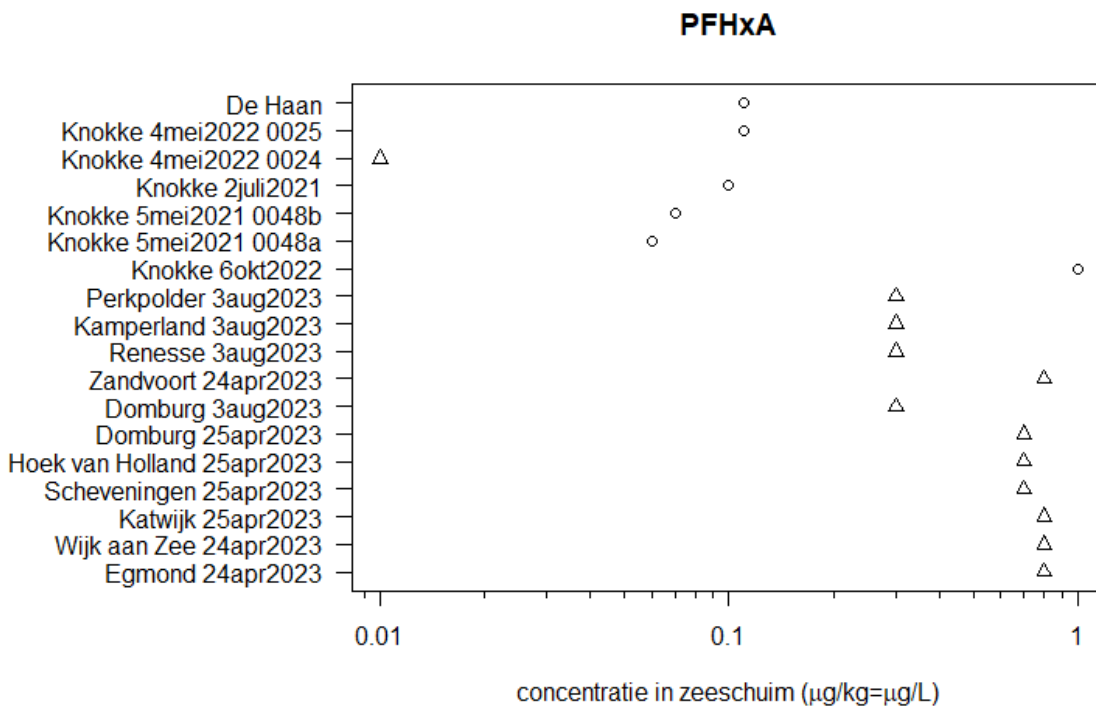
Vanuit beleidsperspectief zouden de inspanningen en kosten die gepaard gaan met bovenstaande aanbevelingen afgewogen kunnen worden ten opzichte van inspanningen voor blootstellingsreductie van andere belangrijke PFAS-bronnen (zoals voedsel, drinkwater en non-food consumentenproducten).



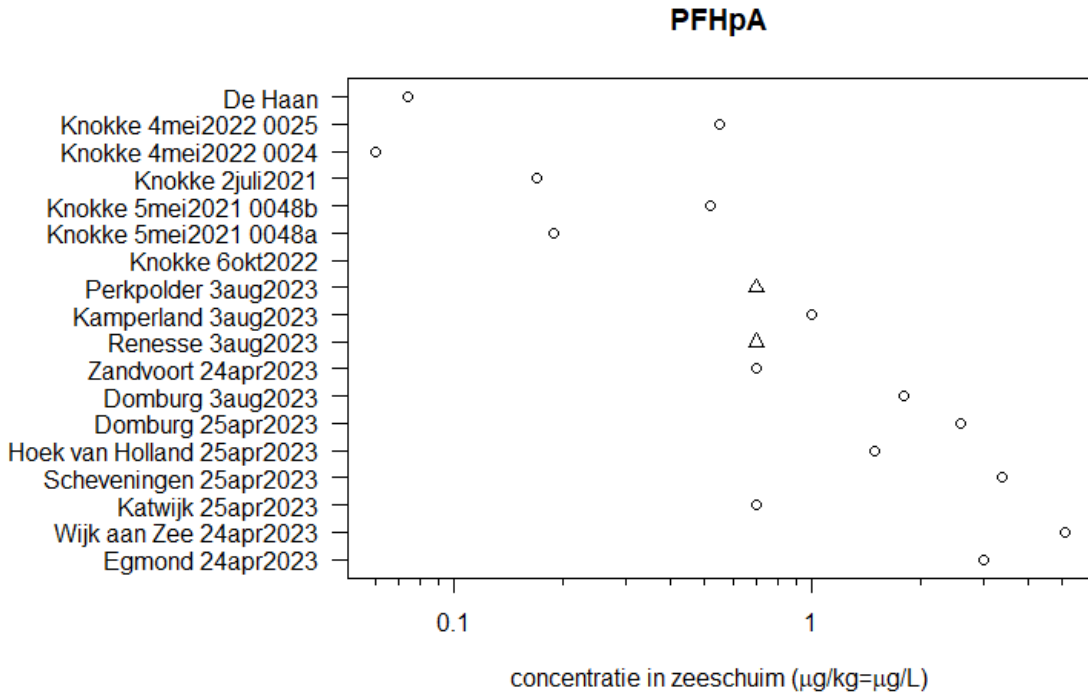
Figuur 1 PFBA. Cirkel=gemeten waarde. Driehoek=detectielimiet, de concentratie ligt onder de detectielimiet



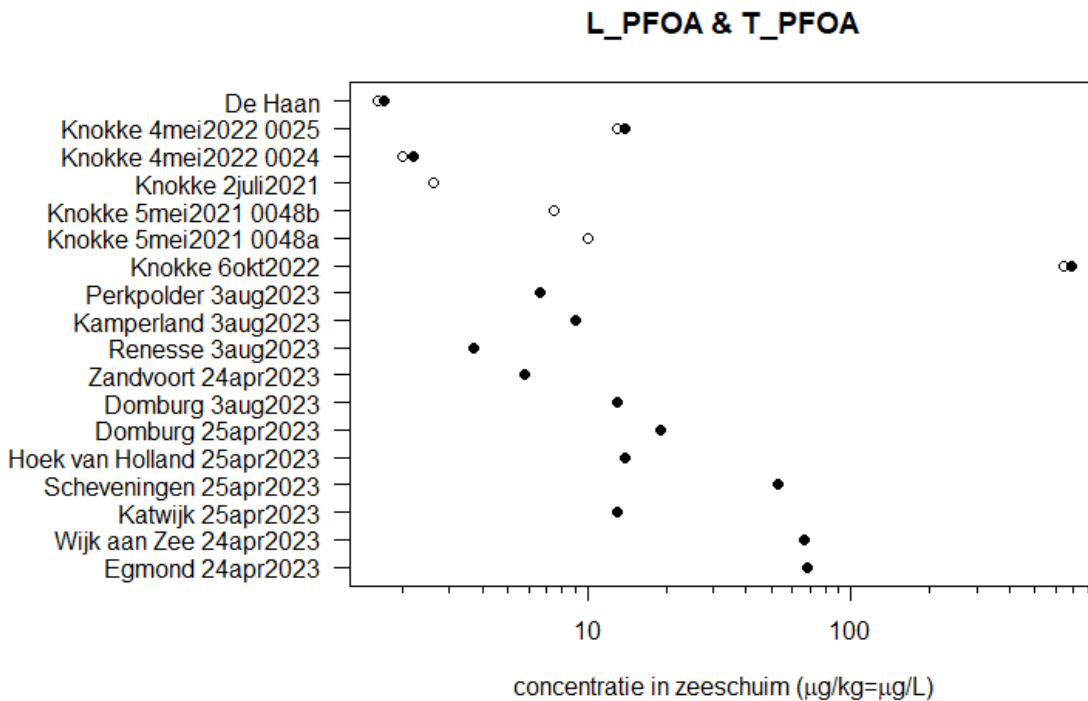
Figuur 2 PFPeA. Cirkel=gemeten waarde. Driehoek=detectielimiet, de concentratie ligt onder de detectielimiet



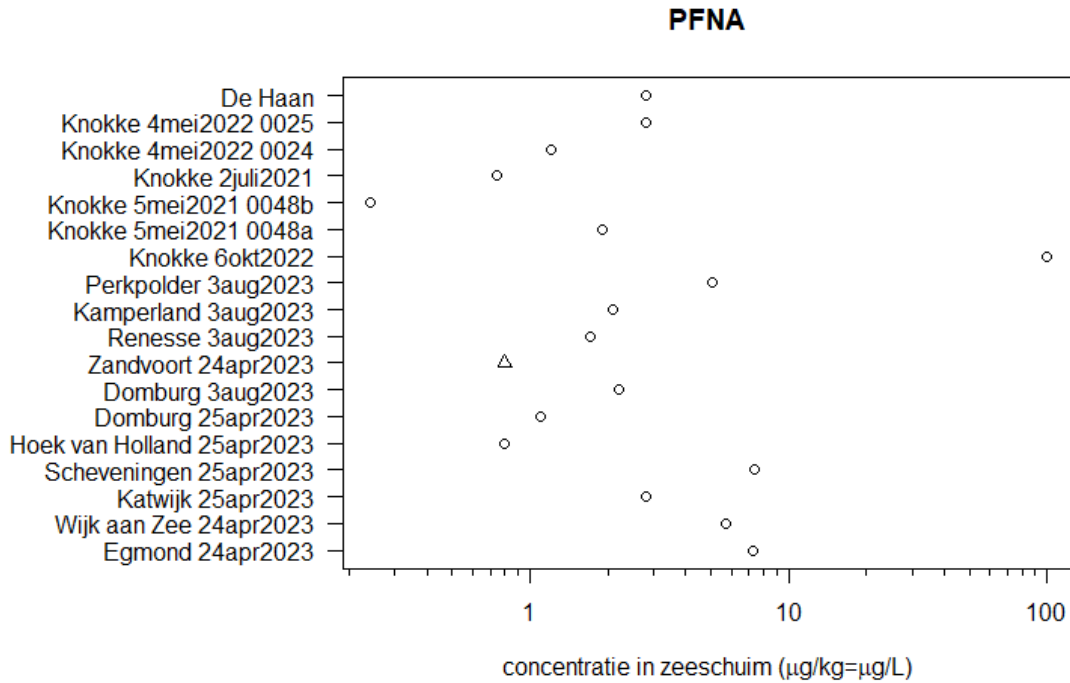
Figuur 3 PFHxA. Cirkel=gemeten waarde. Driehoek=detectielimiet, de concentratie ligt onder de detectielimiet



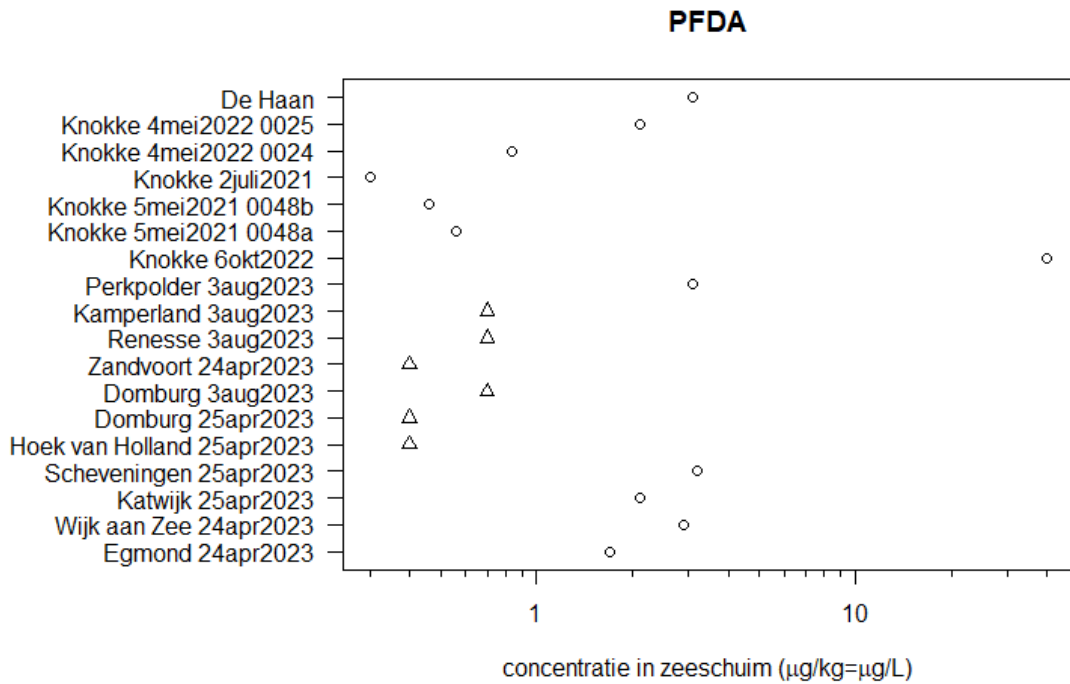
Figuur 4 PFHpA. Cirkel=gemeten waarde. PFHpA is niet geanalyseerd in het oktober 2022 monster van locatie Knokke



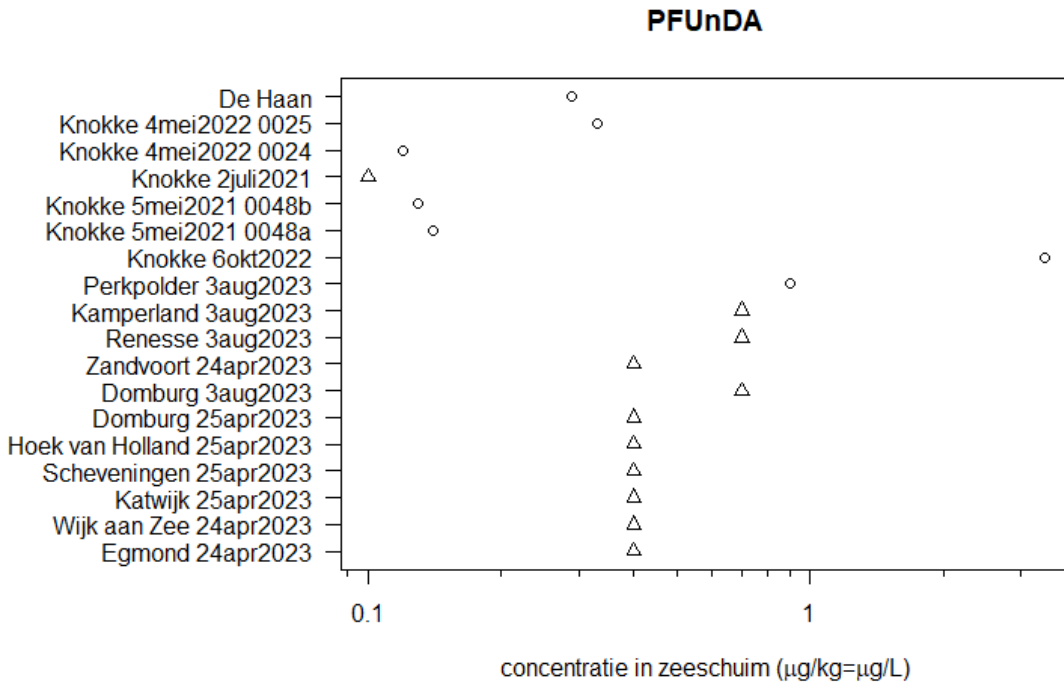
Figuur 5 PFOA. Open cirkel=gemeten waarde lineaire PFOA. Dichte cirkel= gemeten waarde van totaal PFOA (som van lineair en vertakt)



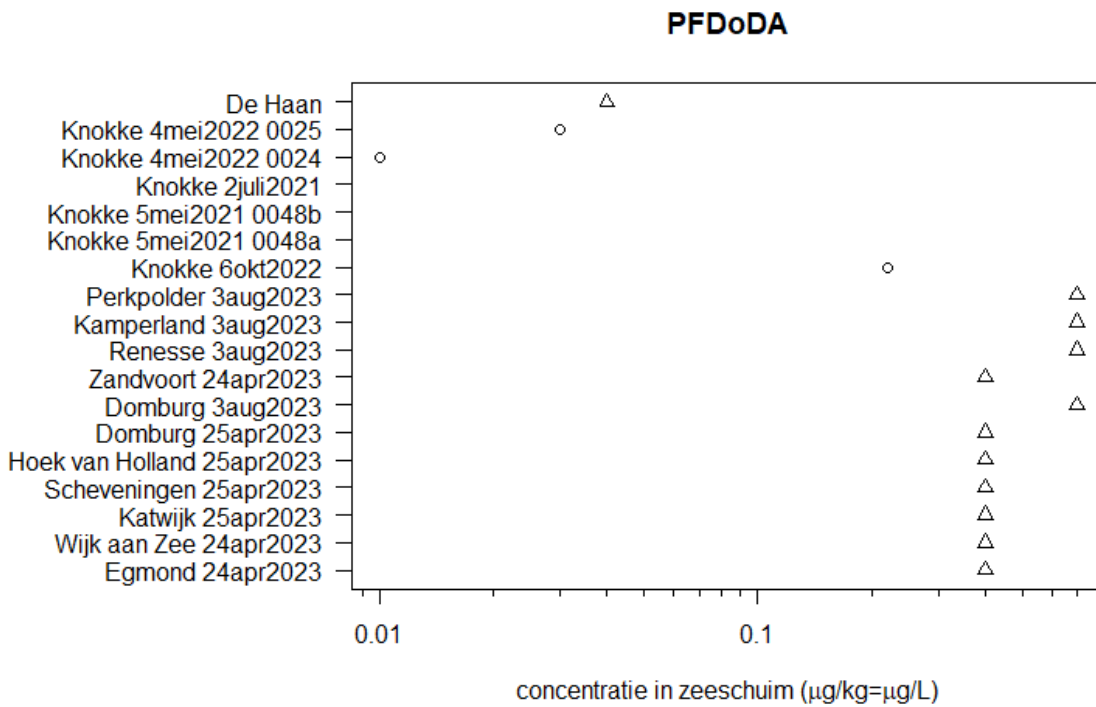
Figuur 6 PFNA. Cirkel=gemeten waarde. Driehoek=detectielimiet, de concentratie ligt onder de detectielimiet



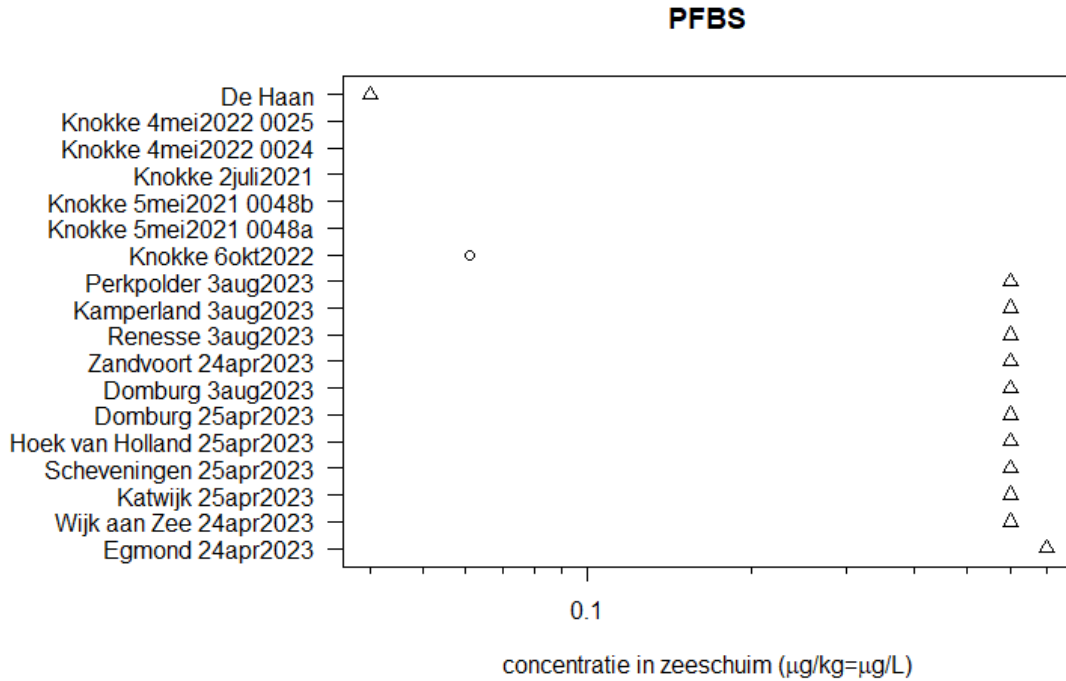
Figuur 7 PFDA. Cirkel=gemeten waarde. Driehoek=detectielimiet, de concentratie ligt onder de detectielimiet



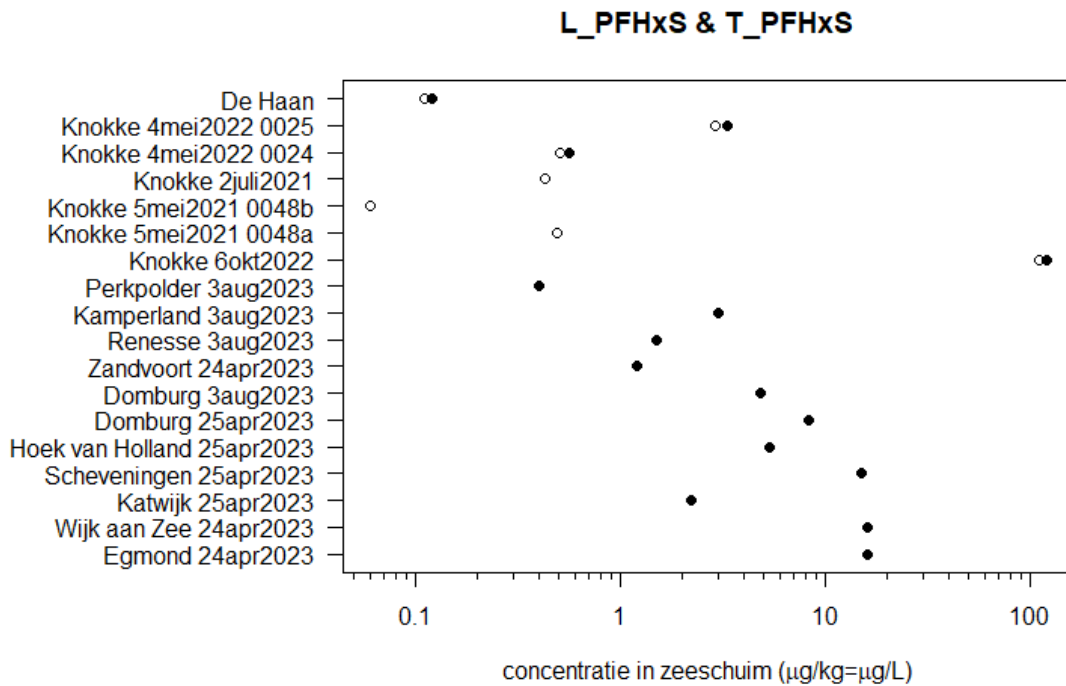
Figuur 8 PFUnDA. Cirkel=gemeten waarde. Driehoek=detectielimiet, de concentratie ligt onder de detectielimiet



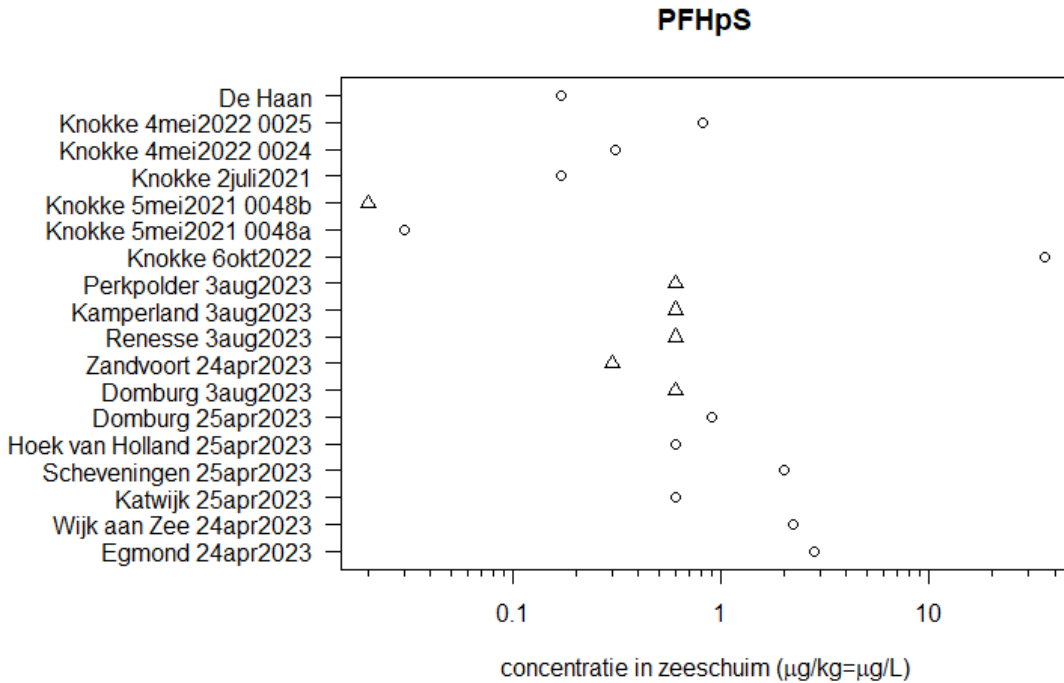
Figuur 9 PFDoDA. Cirkel=gemeten waarde. Driehoek=detectielimiet, de concentratie ligt onder de detectielimiet



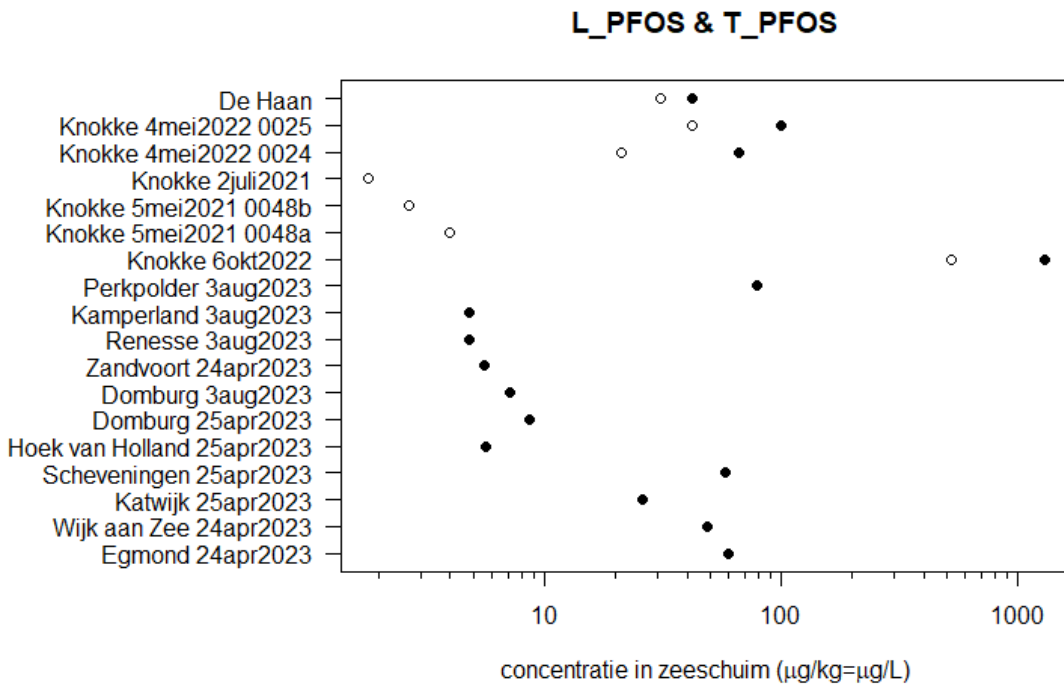
Figuur 10 PFBS. Cirkel=gemeten waarde. Driehoek=detectielimiet, de concentratie ligt onder de detectielimiet



Figuur 11 PFHxS. Open cirkel=gemeten waarde lineaire PFHxS. Dichte cirkel= gemeten waarde van totaal PFHxS (som van lineair en vertakt)



Figuur 12 PFHpS. Cirkel=gemeten waarde. Driehoek=detectielimiet, de concentratie ligt onder de detectielimiet



Figuur 13 PFOS. Open cirkel=gemeten waarde lineaire PFOS. Dichte cirkel= gemeten waarde van totaal PFOS (som van lineair en vertakt)

Annex 1 PFAS concentraties in zeeschuim en zeewater in monsters genomen in de eerste monsternameronde in april 2023

Materiaal	Locatie	Monsterdatum	PFAS	Concentratie (µg/kg)
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFBA	<0.003
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFBS	<0.0007
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFDA	<0.0004
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFDoDA	<0.0004
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFDS	<0.0004
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFHpA	<0.0004
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFHpS	<0.0004
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFHxA	<0.0008
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFHxS	<0.0004
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFNA	<0.0008
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFOA	0.001
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFOS	0.002
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFPeA	0.003
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFTeDA	<0.0004
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFTrDA	<0.0004
Zeewater	Grote Vlak, Texel	24/04/2023 07:14:03	PFUnDA	<0.0004
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFBA	<0.004
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFBS	<0.0007
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFDA	<0.0004
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFDoDA	<0.0004
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFDS	<0.0004
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFHpA	0.001
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFHpS	<0.0004
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFHxA	<0.0008
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFHxS	0.002
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFNA	<0.0008
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFOA	0.007
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFOS	0.005
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFPeA	0.009
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFTeDA	<0.0004
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFTrDA	<0.0004
Zeewater	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFUnDA	<0.0004
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFBA	<3.3
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFBS	<0.7
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFDA	1.7
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFDoDA	<0.4
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFDS	<0.4
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFHpA	3.0
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFHpS	2.8
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFHxA	<0.8
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFHxS	16
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFNA	7.3
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFOA	68
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFOS	60
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFPeA	<0.4

Materiaal	Locatie	Monsterdatum	PFAS	Concentratie (µg/kg)
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFTeDA	<0.4
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFTrDA	<0.4
Schuim	Egmond	24/04/2023 07:14:03	PFUnDA	<0.4
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFBA	<0.004
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFBS	<0.0008
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFDA	0.0005
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFDoDA	<0.0004
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFDS	<0.0004
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFHpA	<0.0004
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFHpS	<0.0004
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFHxA	<0.0009
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFHxS	0.002
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFNA	0.002
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFOA	0.02
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFOS	0.03
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFPeA	0.02
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFTeDA	<0.0004
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFTrDA	<0.0004
Zeewater	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFUnDA	<0.0004
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFBA	<3.2
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFBS	<0.6
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFDA	2.9
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFDoDA	<0.4
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFDS	<0.3
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFHpA	5.1
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFHpS	2.2
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFHxA	<0.8
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFHxS	16
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFNA	5.7
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFOA	67
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFOS	49
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFPeA	<0.4
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFTeDA	<0.4
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFTrDA	<0.4
Schuim	Wijk aan Zee	24/04/2023 07:14:03	PFUnDA	<0.4
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFBA	<0.004
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFBS	<0.0007
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFDA	0.001
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFDoDA	<0.0004
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFDS	<0.0004
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFHpA	0.002
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFHpS	0.0006
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFHxA	0.002
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFHxS	0.003
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFNA	0.002
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFOA	0.01
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFOS	0.03
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFPeA	0.008

Materiaal	Locatie	Monsterdatum	PFAS	Concentratie (µg/kg)
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFTeDA	<0.0004
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFTrDA	<0.0004
Zeewater	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFUnDA	<0.0004
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFBA	<3.2
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFBS	<0.6
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFDA	2.1
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFDODA	<0.4
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFDS	<0.3
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFHpA	0.7
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFHpS	0.6
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFHxA	<0.8
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFHxS	2.2
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFNA	2.8
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFOA	13
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFOS	26
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFPeA	<0.4
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFTeDA	<0.4
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFTrDA	<0.4
Schuim	Katwijk	25/04/2023 07:23:40	PFUnDA	<0.4
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFBA	<0.004
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFBS	0.001
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFDA	<0.0004
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFDODA	<0.0004
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFDS	<0.0004
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFHpA	0.001
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFHpS	<0.0004
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFHxA	0.001
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFHxS	0.001
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFNA	<0.0009
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFOA	0.003
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFOS	0.0007
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFPeA	0.005
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFTeDA	<0.0004
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFTrDA	<0.0004
Zeewater	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFUnDA	<0.0004
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFBA	<3.1
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFBS	<0.6
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFDA	3.2
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFDODA	<0.4
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFDS	<0.3
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFHpA	3.4
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFHpS	2.0
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFHxA	<0.7
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFHxS	15
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFNA	7.4
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFOA	53
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFOS	58
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFPeA	0.4

Materiaal	Locatie	Monsterdatum	PFAS	Concentratie (µg/kg)
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFTeDA	<0.4
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFTTrDA	<0.4
Schuim	Scheveningen	25/04/2023 07:23:40	PFUnDA	<0.4
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFBA	<0.004
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFBS	<0.0007
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFDA	<0.0004
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFDoDA	<0.0004
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFDS	<0.0004
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFHpA	0.0008
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFHpS	<0.0004
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFHxA	<0.0008
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFHxS	0.0005
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFNA	<0.0008
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFOA	0.002
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFOS	0.0007
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFPeA	0.005
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFTeDA	<0.0004
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFTTrDA	<0.0004
Zeewater	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFUnDA	<0.0004
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFBA	<3.1
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFBS	<0.6
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFDA	<0.4
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFDoDA	<0.4
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFDS	<0.3
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFHpA	1.5
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFHpS	0.6
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFHxA	<0.7
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFHxS	5.3
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFNA	0.8
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFOA	14
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFOS	5.7
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFPeA	<0.4
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFTeDA	<0.4
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFTTrDA	<0.4
Schuim	Hoek van Holland	25/04/2023 07:23:40	PFUnDA	<0.4
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFBA	<0.004
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFBS	0.002
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFDA	0.0005
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFDoDA	<0.0004
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFDS	<0.0004
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFHpA	0.001
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFHpS	0.0006
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFHxA	0.002
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFHxS	0.0008
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFNA	<0.0009
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFOA	0.003
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFOS	0.003
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFPeA	0.02

Materiaal	Locatie	Monsterdatum	PFAS	Concentratie (µg/kg)
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFTeDA	<0.0004
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFTrDA	<0.0004
Zeewater	Rockanje	25/04/2023 07:23:40	PFUnDA	<0.0004
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFBA	<0.004
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFBS	<0.0009
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFDA	0.0007
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFDoDA	<0.0005
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFDS	<0.0005
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFHpA	0.003
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFHpS	0.0009
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFHxA	<0.001
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFHxS	0.007
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFNA	0.002
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFOA	0.01
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFOS	0.02
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFPeA	0.003
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFTeDA	<0.0005
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFTrDA	<0.0005
Zeewater	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFUnDA	<0.0005
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFBA	<3.2
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFBS	<0.6
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFDA	<0.4
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFDoDA	<0.4
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFDS	<0.3
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFHpA	2.6
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFHpS	0.9
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFHxA	<0.7
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFHxS	8.3
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFNA	1.1
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFOA	19
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFOS	8.6
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFPeA	<0.4
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFTeDA	<0.4
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFTrDA	<0.4
Schuim	Domburg	25/04/2023 07:23:40	PFUnDA	<0.4
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFBA	<0.004
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFBS	<0.0008
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFDA	0.001
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFDoDA	<0.0004
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFDS	<0.0004
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFHpA	0.006
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFHpS	<0.0004
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFHxA	0.004
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFHxS	0.01
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFNA	0.001
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFOA	0.03
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFOS	0.01
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFPeA	0.01

Materiaal	Locatie	Monsterdatum	PFAS	Concentratie (µg/kg)
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFTeDA	<0.0004
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFTrDA	<0.0004
Zeewater	Zandvoort	24/04/2023 07:24:28	PFUnDA	<0.0004
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFBA	<3.2
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFBS	<0.6
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFDA	<0.4
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFDODA	<0.4
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFDS	<0.3
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFHpA	0.7
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFHpS	<0.3
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFHxA	<0.8
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFHxS	1.2
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFNA	<0.8
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFOA	5.8
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFOS	5.6
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFPeA	<0.4
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFTeDA	<0.4
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFTrDA	<0.4
Schuim	Zandvoort	24/04/2023 07:24:30	PFUnDA	<0.4

Annex 2 PFAS concentraties in zeeschuim in monsters genomen in de tweede monsternameronde in augustus 2023

Locatie	Monsterdatum	PFAS	Concentratie (µg/kg)
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFBA	<6.0
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFBS	<0.6
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFDA	<0.7
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFDODA	<0.7
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFDS	<0.7
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFHpA	<0.7
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFHpS	<0.6
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFHxA	<0.3
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFHxS	1.5
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFNA	1.7
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFOA	3.7
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFOS	4.8
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFPeA	<0.3
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFTeDA	<0.7
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFTrDA	<0.7
Renesse	03/08/2023 06:45:19	PFUnDA	<0.7
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFBA	<6.0
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFBS	<0.6
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFDA	<0.7
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFDODA	<0.7
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFDS	<0.7
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFHpA	1.0
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFHpS	<0.6
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFHxA	<0.3

Locatie	Monsterdatum	PFAS	Concentratie (µg/kg)
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFHxS	3.0
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFNA	2.1
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFOA	9.0
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFOS	4.8
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFPeA	<0.3
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFTeDA	<0.7
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFTrDA	<0.7
Banjaard, Kamperland	03/08/2023 06:45:17	PFUnDA	<0.7
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFBA	<6.0
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFBS	<0.6
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFDA	3.1
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFDoDA	<0.7
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFDS	<0.7
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFHpA	<0.7
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFHpS	<0.6
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFHxA	<0.3
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFHxS	0.4
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFNA	5.1
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFOA	6.6
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFOS	79
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFPeA	<0.3
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFTeDA	<0.7
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFTrDA	<0.7
Perkpolder	03/08/2023 06:45:16	PFUnDA	0.9
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFBA	<6.0
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFBS	<0.6
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFDA	<0.7
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFDoDA	<0.7
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFDS	<0.7
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFHpA	1.8
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFHpS	<0.6
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFHxA	<0.3
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFHxS	4.8
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFNA	2.2
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFOA	13
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFOS	7.2
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFPeA	<0.3
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFTeDA	<0.7
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFTrDA	<0.7
Domburg	03/08/2023 06:45:15	PFUnDA	<0.7

Dit document is op 4 september 2025 technisch aangepast ter verbetering van de digitale toegankelijkheid. De inhoud en vormgeving zijn ongewijzigd.