

NOTITIE

| | |
|---------------|---|
| Onderwerp | Analyse van bijdrage Chemours aan de blootstelling van PFAS - water |
| Project | Chemours NL - HSE support 2025 |
| Opdrachtgever | Chemours NL |
| Projectcode | 146633 |
| Status | Definitief |
| Datum | 22 mei 2025 |
| Referentie | 146633/25-007.843 |

1 INLEIDING

Chemours, gelegen op het industriegebied Staart in Dordrecht, produceert verschillende fluorpolymeren. Bij de productieprocessen komen emissies vrij naar lucht en lozingen naar water van organische stoffen, waaronder gefluoreerde organische stoffen. Chemours spant zich doorlopend in om deze emissies verder te reduceren.

Op 13 april 2023 heeft de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV) het rapport 'Industrie en Omwonenden' gepubliceerd. In dit rapport doet de OvV een aantal aanbevelingen, waarvan er enkele gericht waren aan Chemours. Deze aanbevelingen waren als volgt:

'Geef uitvoering aan de wettelijke plicht en maatschappelijke verantwoordelijkheid van bedrijven om de gezondheid van omwonenden te beschermen tegen schadelijke industriële emissies.

- *zorg ten minste voor inzicht in de eigen productieprocessen en de bijdrage van de eigen emissies aan de blootstelling en gezondheidsrisico's van omwonenden. Investeer in het opzoeken en invullen van kennislacunes;*
- *zorg ten minste voor het verlagen van de blootstelling van omwonenden aan schadelijke stoffen die het bedrijf uitstoot zodra er verhoogde gezondheidsrisico's blijken te zijn;*
- *benut de expertise van het bedrijf om de blootstelling van omwonenden aan schadelijke persistente stoffen die het bedrijf in het verleden heeft uitgestoten te verlagen, indien er verhoogde gezondheidsrisico's blijken te zijn.'*

Vanuit deze aanbevelingen heeft Chemours aan Witteveen+Bos gevraagd om inzicht te geven in de blootstelling en gezondheidsrisico's van omwonenden als gevolg van haar activiteiten. Specifiek voor deze notitie betreft dit verzoek het inzichtelijk presenteren van de lozing van PFAS naar het oppervlaktewater en bijbehorende mogelijke blootstelling van omwonenden. Separaat is een soortgelijk onderzoek uitgevoerd voor de emissie van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) naar de lucht en bijbehorende mogelijke blootstelling van omwonenden.

Witteveen+Bos heeft invulling gegeven aan dit onderzoek door een uitgebreid model te ontwikkelen dat de lozing van PFAS door Chemours visueel weergeeft, waarin effecten van het getij zichtbaar worden. Om de bijdrage van deze lozing in verhouding te zien tot de algemene aanwezigheid van PFAS in het oppervlaktewater en hieraan gekoppelde blootstellingsroutes, is dit model ook uitgebreid met meetgegevens van Rijkswaterstaat. Dit leidt tot twee animaties die laten zien hoe de PFAS concentratie gedurende 24 uur varieert in de Rijnmond.

Deze notitie beschrijft de uitgangspunten van het model en een beknopte toelichting op de animaties. Afgesloten wordt met een korte beschouwing en het benoemen van kennislacunes.

2 BESCHOUWDE STOFFEN

Bij Chemours wordt een groot aantal stoffen gebruikt en uitgestoten. De producten van Chemours zijn voornamelijk PFAS¹. Daardoor kunnen er vanuit de productieprocessen, of door vroeger gebruik, zeer kleine hoeveelheden (sporen) van verschillende PFAS aanwezig zijn in de riolen en lozingspunten. Chemours beoogt om uitstoot van PFAS zoveel mogelijk te beperken om hun aanwezigheid in het milieu zo klein mogelijk te maken.

In tabel 2.1 is aangegeven welke PFAS beschouwd zijn in deze studie. Dit zijn de PFAS waarvan over het hele jaar 2023 een representatieve jaarvracht vastgesteld kon worden.² Door Witteveen+Bos zijn de jaarvrachten omgerekend naar PFOA-equivalenten (PEQ) door middel van relatieve potentie factoren (RPF) voor PFAS.³ Alle gebruikte RPF-waarden zijn waarden die door het RIVM zijn geadviseerd om aan te geven hoe de schadelijkheid van verschillende PFAS zich verhoudt tot de schadelijkheid van PFOA. RPF waarden zijn relatief nieuw en kunnen in de toekomst nog wijzigen.

Tabel 2.1 PFAS die voor deze studie beschouwd zijn

| Stof | CAS-nummer | Type stof | Vastgestelde jaarvracht 2023 (som over alle lozingspunten) [kg/jaar] | Vastgestelde jaarvracht 2023 (som over alle lozingspunten) [kg PEQ/jaar] |
|---------|---------------------------|---|--|--|
| PFOA | 335-67-1 | aanwezige grondwaterverontreiniging en restant van vroeger gebruik als hulpstof | 0,473 | 0,473 |
| HFPO-DA | 62037-80-3 en 132252-13-6 | hulpstof | 2,100 | 0,126 |
| 6:2 FTS | 27619-97-2 | hulpstof | 0,120 | 0,120 |
| PFBS | 375-73-5 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,020 | <0,001 |
| PFHxA | 307-24-4 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,033 | <0,001 |
| PFOS | 1763-23-1 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,055 | 0,111 |
| PFHpA | 375-85-9 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,022 | 0,022 |
| PFNA | 375-95-1 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,054 | 0,542 |
| PFDA | 335-76-2 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,005 | 0,053 |
| PFUnDA | 2058-94-8 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,011 | 0,043 |
| PFPA | 2706-90-3 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,042 | 0,002 |
| PFBA | 375-22-4 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,021 | 0,001 |
| PFTTrDA | 72629-94-8 | aanwezige grondwaterverontreiniging | <0,001 | 0,001 |

¹ Volgens de algemeen geaccepteerde definitie uit het OECD rapport 'Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances' (2021).

² In de loop van 2023 vonden er technische ontwikkelingen plaats waardoor tot dan toe niet detecteerbare PFAS, zoals o.a. de korte keten PFAS trifluorazijnzuur (TFA), werden aangetroffen. Deze zijn niet beschouwd zijn in deze studie. De beperkte hoeveelheid metingen van deze aangetroffen stoffen over een incompleet jaar leiden ertoe dat deze mogelijk niet representatief zijn en een lagere betrouwbaarheid hadden dan de metingen van de in deze studie beschouwde PFAS. Bovendien zijn voor deze later aangetroffen stoffen geen achtergrondconcentraties in 2023 beschikbaar.

³ Voor toelichting, zie <https://www.rivm.nl/pfas/rpf>. Website geraadpleegd op 18 maart 2025.

| Stof | CAS-nummer | Type stof | Vastgestelde jaarvracht 2023 (som over alle lozingspunten) [kg/jaar] | Vastgestelde jaarvracht 2023 (som over alle lozingspunten) [kg PEQ/jaar] |
|------------|-------------|-------------------------------------|--|--|
| PFTeDA | 376-06-7 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,001 | <0,001 |
| PFHxDA | 67905-19-5 | aanwezige grondwaterverontreiniging | <0,001 | <0,001 |
| PFDoDA | 307-55-1 | aanwezige grondwaterverontreiniging | <0,001 | 0,002 |
| PFOcDA | 16517-11-6 | aanwezige grondwaterverontreiniging | <0,001 | <0,001 |
| PFPeS | 2706-91-4 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,001 | 0,001 |
| PFHpS | 375-92-8 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,001 | 0,001 |
| PFHxS | 355-46-4 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,007 | 0,004 |
| PFOSA | 754-91-6 | aanwezige grondwaterverontreiniging | <0,001 | 0,001 |
| 4:2 FTS | 757124-72-4 | aanwezige grondwaterverontreiniging | <0,001 | <0,001 |
| 8:2 FTS | 39108-34-4 | aanwezige grondwaterverontreiniging | 0,012 | 0,117 |
| N-MeFOSAA | 2355-31-9 | aanwezige grondwaterverontreiniging | <0,001 | <0,001 |
| N-EtFOSAAA | 2991-50-6 | aanwezige grondwaterverontreiniging | <0,001 | <0,001 |

3 NORMEN EN TOETSINGSWAARDEN

Nadelige gezondheidseffecten bij omwonenden kunnen optreden door langdurige en/of veelvuldige blootstelling aan stoffen met schadelijke eigenschappen, ongeacht de bron. Omwonenden worden vooral beschermd door milieuregelgeving en bijbehorende milieukwaliteitsnormen. Door normen is duidelijk wat de wetgever beschouwt als acceptabel en onacceptabel. Zoals ook uit het rapport van de OVV blijkt, is het geheel aan nationale en Europese regels en normen echter niet duidelijk en overzichtelijk voor omwonenden.

De blootstelling aan stoffen die in het oppervlaktewater terechtkomen vindt plaats via verschillende routes. Een blootstellingsroute is door het drinken van kraanwater dat uit lokaal oppervlaktewater wordt geproduceerd. Voor deze studie wordt dit als de meest relevante route beschouwd, omdat een grote groep omwonenden drinkwater gebruikt. Andere blootstellingsroutes (visconsumptie of zwemwater) betreft een kleinere groep omwonenden.

Voor drinkwater is een maximale concentratie van 0,1 ug/L vastgelegd voor de som van PFAS¹ in het Nederlandse Drinkwaterbesluit. Daarnaast is een drinkwaterrichtwaarde vastgesteld voor PFAS van 0,0044 ug/L, uitgedrukt in PFOA-equivalenten (PEQ).² Omdat de som van PFAS niet alle beschouwde stoffen bevat en de drinkwaterrichtwaarde lager is, wordt de – lagere - drinkwaterrichtwaarde in deze studie gebruikt als waarde waarboven verhoogde gezondheidsrisico's aanwezig zouden kunnen zijn.³

¹ In de Europese Drinkwaterrichtlijn is vastgelegd welke PFAS dit zijn.

² 'Plan van aanpak over de inzet van het Rijk in de aanpak van PFAS', 19 oktober 2022. Kamerstukken II 2022/23, 35334, nr. 209.

³ De concentratie PFAS in geconsumeerd drinkwater zal lager zijn, omdat drinkwater niet alleen geproduceerd wordt uit oppervlaktewater maar ook uit grondwater (dat minder PFAS bevat). Als worst case benadering is dit verdunningseffect niet betrokken bij de beoordeling in deze studie.

4 UITGANGSPUNTEN MODEL

Om de lozingen van afvalwater in kaart te brengen zijn modelberekeningen uitgevoerd door Svasek Hydraulics BV, in opdracht van Witteveen+Bos. Dit bureau heeft de benodigde kennis en ervaring in het inzichtelijk maken van dynamische processen in oppervlaktewater. Ten behoeve van dit project heeft Svasek van Deltares toestemming gekregen het model 2D D-Hydro Rijn-Maasmonding toe te passen.

Er is gebruik gemaakt van PFAS lozingsdata over het kalenderjaar 2023, welke door Chemours zijn aangeleverd. Dit betrof de totale vracht over dit jaar, uitgesplitst per PFAS, per lozingspunt in 2023.

Voor de achtergrondwaarden zijn de PFAS meetgegevens over de gehele kalenderjaren 2022 en 2023 gebruikt, welke door Rijkswaterstaat openbaar beschikbaar zijn op <https://waterinfo.rws.nl>. De gegevens van monitoringspunten Hagestein (de Lek), Vuren (de Waal) en Keizersveer (de Maas) zijn gebruikt. Hiervan is de gemiddelde concentratie berekend en deze zijn door middel van de RPF omgerekend naar PEQ-concentraties. Dit zijn de ingevoerde achtergrondconcentraties in het model op de genoemde drie monitoringspunten.

Chemours loost afvalwater en hemelwater via verschillende lozingspunten op oppervlaktewater als ook via de gemeentelijke riolering op rwzi Dordrecht. De lozingspunten zijn verspreid en lozen op twee verschillende waterlichamen: de Beneden Merwede en de 2^e Merwedehaven. Er is gekozen om de lozingspunten te modelleren als vier (fictieve) lozingspunten, wat wij clusters noemen. Deze zijn weergegeven in tabel 4.1. Cluster Chem-A en Chem-D betreffen beiden één lozingspunt. Bij cluster Chem-B en Chem-C worden meerdere lozingspunten geclusterd.

Tabel 4.1 Overzicht geclusterde lozingen

| Cluster | Oppervlaktewater | Lozingspunten 2023 | PFAS vracht (kg PEQ/jaar) (vastgesteld 2023, zonder korte keten PFAS) |
|---------|------------------|--------------------|--|
| Chem-A | 2e Merwedehaven | LP1 | 0,126 |
| Chem-B | beneden Merwede | LP4 – LP8, LP14-15 | 0,486 |
| Chem-C | beneden Merwede | LP9, LP12, LP13 | 0,993 |
| Chem-D | beneden Merwede | rwzi Dordrecht | 0,015 |
| Totaal | | | 1,620 |

Cluster Chem-D betreft de lozing van PFAS via de rwzi Dordrecht. Dit wordt een indirecte lozing genoemd. Deze rwzi behandelt naast gemeentelijk afvalwater ook afvalwater van bedrijven zoals Chemours en HVC. In de modellering is enkel rekening gehouden met de direct aan Chemours toe te wijzen lozing van PFAS.

De locatie van de gemodelleerde lozingsclusters zijn weergegeven in afbeelding 4.1.

Afbeelding 4.1 Locaties van gemodelleerde lozingsclusters



Het model maakt gebruik van een gemiddelde getijdendynamiek. Bij de start van het model zijn zowel de PFAS-achtergrondconcentraties als de lozingsconcentraties volledig op de invoerpunten gelegen. Aangezien vastgesteld moet worden wat de stabiele toestand van het model is, loopt het model eerst een aantal dagen totdat de ingevoerde concentraties zich hebben verspreid over de gemodelleerde watersystemen en de stabiele toestand bereikt wordt. Na het bereiken van deze toestand wordt een berekening gedaan voor het verloop van een gemiddelde dag (24 uur).

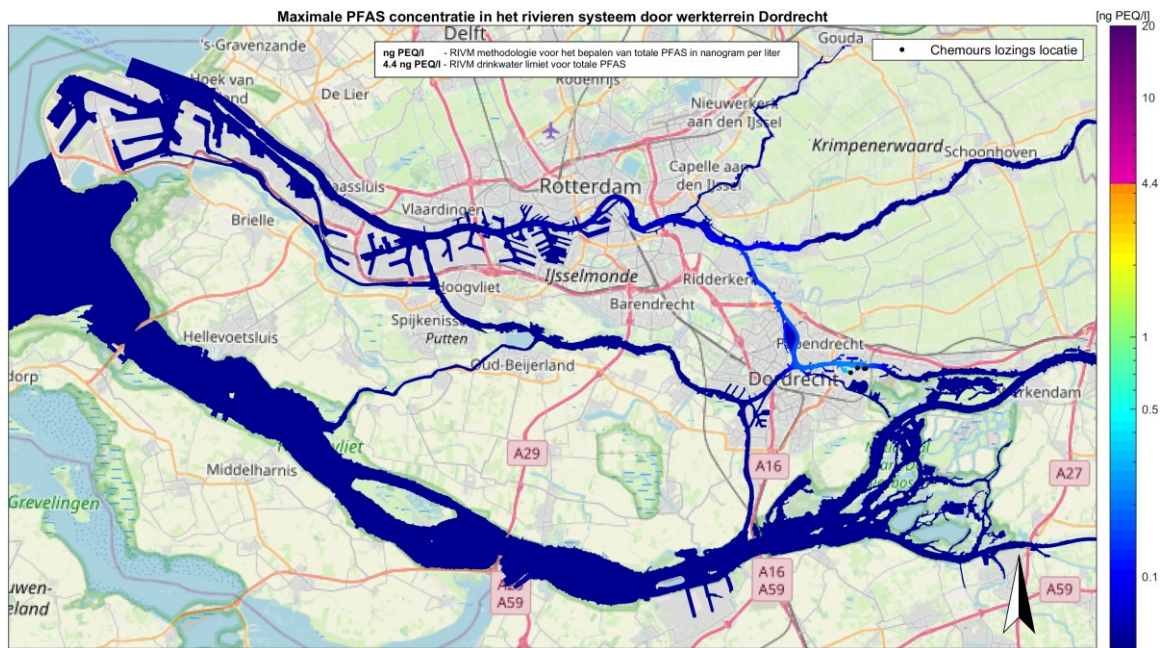
Er wordt gerekend met een gemiddeld getij en gemiddelde afvoeren door de rivier, want de ingevoerde concentraties betreffen ook jaargemiddelden.

5 RESULTATEN MODELLERING

Met behulp van het 2D D-Hydro Rijn-Maasmonding model is het concentratieverloop van de geloosde PFAS in het watersysteem berekend. In eerste instantie is alleen gekeken naar de lozing van Chemours, met het uitgangspunt dat oppervlaktewater geen PFAS zou bevatten. Daarna is gekeken naar de lozing van Chemours, inclusief de bovenstroomse achtergrondconcentraties. Dit heeft geresulteerd in twee animaties.

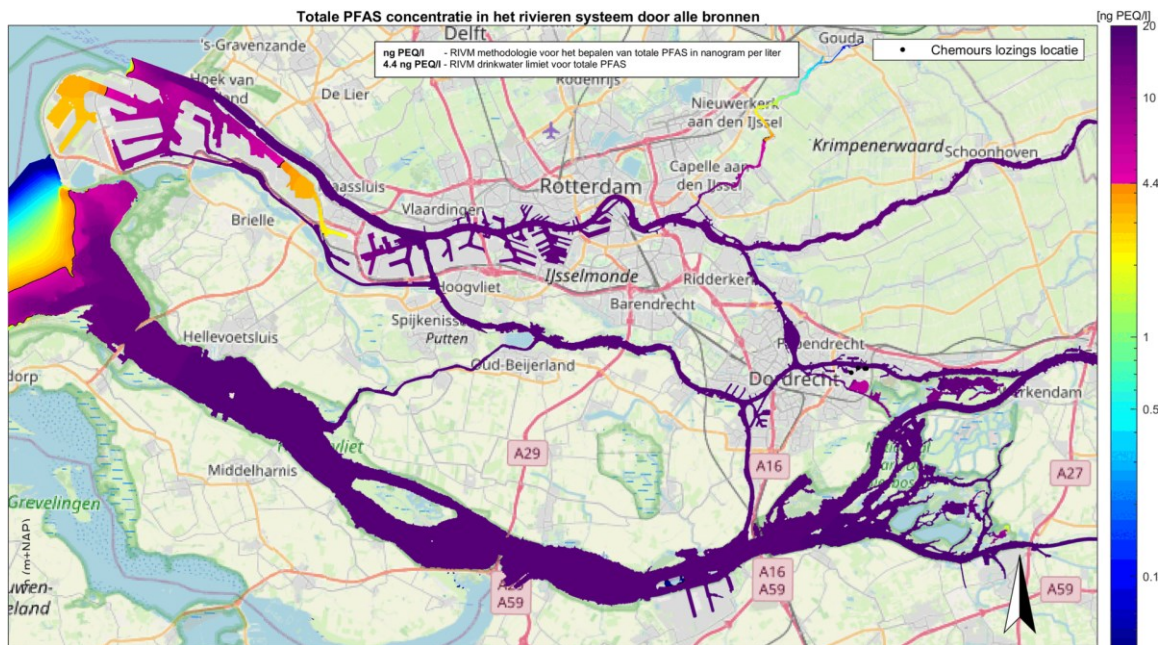
Onderstaande afbeelding geeft de maximale PEQ-concentraties aan die op elk gemodelleerd punt bereikt worden door enkel de lozing van Chemours te modelleren.

Afbeelding 5.1 Maximaal bereikte PEQ-concentraties door enkel de lozing van Chemours. De vier zwarte punten geven de locatie van de vier lozingsclusters aan



Afbeelding 5.2 geeft een indruk van de totale PEQ-concentraties in de gemodelleerde watersystemen. Hierin zit de bijdrage van Chemours in combinatie met de gebruikte achtergrondconcentraties.

Afbeelding 5.2 Totale PEQ-concentraties (Chemours + achtergrondconcentraties)



De animaties zijn online beschikbaar op de website van Chemours Dordrecht via:

<https://www.chemours.com/en/about-chemours/global-reach/dordrecht>

6 BESCHOUWING

De modellering van de PFAS-lozing door Chemours in 2023 leidt tot een maximale concentratie van 0,36 ng/L PEQ in de 2^e Merwedehaven en 0,28 ng/L PEQ in de Beneden Merwede. Deze concentraties worden bereikt nabij de lozingspunten. Vanaf de benedenstroomse aftakking naar de Noord worden maximale concentraties beneden de 0,2 ng/L PEQ bereikt. Geconcludeerd wordt dat nergens concentraties bereikt worden boven de drinkwaterrichtwaarde van 4,4 ng/L PEQ, waardoor de lozing van Chemours niet leidt tot verhoogde gezondheidsrisico's voor drinkwatergebruikers.

De modellering waarbij zowel de PFAS-lozing van Chemours en de PFAS-achtergrondconcentraties zijn meegenomen leiden tot concentraties tussen 15-20 ng/L PEQ. Gezien het feit dat deze concentraties zich enkele factoren boven de drinkwaterrichtwaarde van 4,4 ng/L PEQ bevinden, kan geconcludeerd worden dat de bijdrage van Chemours aan de totale PEQ-concentratie in het lokale watersysteem beperkt is. Daaruit volgt dat de invloed van de PFAS-lozing van Chemours op de kwaliteit van lokaal oppervlaktewater (zeer) beperkt is.

Sinds 2023 zijn er technische ontwikkelingen geweest op het gebied van de analyse en detectie van PFAS, waardoor tot dan toe niet detecteerbare PFAS zijn aangetroffen in de lozing van Chemours. Chemours wordt geadviseerd om voor deze groep PFAS ook een representatief beeld te ontwikkelen door verdere metingen uit te voeren.