



Onderzoek 4

Resultaten meetprogramma periode maart – mei 2019

Onderzoek naar FRD en PFOA rondom Chemours in Dordrecht na optimalisatie van interne afvalwaterzuivering.

Datum	24 juli 2019
Status	definitief
Kenmerk	RWS-2019.27989





Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid (RWS-WNZ) Afdelingen Vergunningverlening (VV) en Handhaving (HH)
Uitgevoerd door	RWS-WNZ, Afdelingen VV en HH
Kenmerk Versie	RWS-2019.27989 Definitief, 24 juli 2019
Vrijgave	Hoofd Vergunningverlening Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid

Dit rapport is tot stand gekomen met medewerking van Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid (RWS-WNZ), afdelingen Vergunningverlening en Handhaving, adviseurs van Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) en collega's van Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (RWS-CIV), afdeling Laboratorium te Lelystad.



Inhoudsopgave

Colofon	2
Samenvatting	4
1 Inleiding	
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel en aanpak	5
1.3 Leeswijzer	5
2 Achtergrond en eerder onderzoek	8
3 Opzet en uitvoering van het onderzoek	
3.1 Onderzoek indirecte lozing (procesafvalwater)	10
3.2 Onderzoek directe lozing	11
3.3 Onderzoek oppervlaktewater	11
3.4 Uitvoering bemonstering	12
4 Resultaten	
4.1 Onderzoeksresultaten FRD in de indirecte lozing (procesafvalwater)	13
4.2 Onderzoeksresultaten FRD in de directe lozing	14
4.3 Onderzoeksresultaten FRD in oppervlaktewater	14
4.4 Onderzoeksresultaten PFOA in de indirecte lozing (procesafvalwater)	16
4.5 Onderzoeksresultaten PFOA in de directe lozing	16
4.6 Onderzoeksresultaten PFOA in oppervlaktewater	17
5 Interpretatie resultaten	
5.1 FRD in de indirecte lozing (procesafvalwater)	18
5.2 FRD in de directe lozing	18
5.3 FRD in oppervlaktewater	19
5.4 PFOA in de indirecte lozing (procesafvalwater)	20
5.5 PFOA in directe lozingen	20
5.6 PFOA in oppervlaktewater	21
6 Conclusies en aanbevelingen	
6.1 Conclusies	22
6.2 Aanbevelingen en vervolg	22
7 Bijlagen	23



Samenvatting

Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid heeft vanuit haar rol als waterkwaliteitsbeheerder een meetprogramma uitgevoerd naar de aanwezigheid van FRD en PFOA in het oppervlaktewater rondom Chemours Netherlands B.V te Dordrecht (hierna: Chemours) en afvalwater afkomstig van haar fabriek. Het meetprogramma is een vervolgonderzoek op drie eerder uitgevoerde onderzoeken in 2017 en 2018 met een gelijksoortig karakter.

Het doel van dit vierde onderzoek is het verkrijgen van nieuwe inzichten in de huidige FRD en PFOA lozing op het oppervlaktewater vanuit de fabriek van Chemours na toepassing van vaste-stof verwijderingsinstallatie naast actieve-koolstofbedden voor verwijdering van deze stoffen uit het afvalwater.

Tijdens het onderzoek is ook het concentratieverloop van FRD en PFOA bepaald in het oppervlaktewater nabij drinkwaterinnamepunten die mogelijk beïnvloed kunnen worden door de lozing van Chemours.

Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van maart t/m mei 2019. Dit rapport geeft de resultaten van dit meetprogramma weer.

Voor dit onderzoek zijn monsters genomen van afvalwater dat zowel direct als indirect (via RWZI Dordrecht) wordt geloosd op het oppervlaktewater. Daarnaast zijn monsters genomen van oppervlaktewater in de directe omgeving van de lozing van Chemours én verderop in de rivier. Hierbij is met name gekeken naar locaties waar inname van drinkwater plaatsvindt.

In de periode van het onderzoek zijn in totaal 108 watermonsters genomen die zijn onderzocht.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt geconcludeerd dat de concentratie FRD en PFOA in het afvalwater vanuit Chemours naar de RWZI (indirecte lozing) met respectievelijk 99 en 97% is afgenomen ten opzichte van begin 2017. De maatregelen die Chemours heeft getroffen waarbij ze het afvalwater o.a. met actief kool wordt nagezuiverd lijken hiermee effectief.

De aangetroffen concentraties van deze stoffen in de directe lozing zijn van eenzelfde orde grootte als in eerdere onderzoeken. Wel varieert de concentratie per moment of monitoringspunt afhankelijk van neerslag en/of grondwateronttrekking.

Voor wat betreft het oppervlaktewater is uit dit onderzoek gebleken dat voor zowel FRD als PFOA de kwaliteit voldoet aan de norm. Voor beide stoffen zijn geen tot lage concentraties aangetroffen die ruim lager zijn dan de beschikbare normen voor oppervlaktewater en drinkwater.

Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt aanbevolen om de concentraties FRD en PFOA in de directe lozing te blijven meten. Dit om een goed beeld te krijgen over deze lozing in verloop van de tijd. Daarnaast is het raadzaam het periodieke onderzoek naar FRD en PFOA in het oppervlaktewater te continueren om zo te controleren of de huidige lage concentraties in het oppervlaktewater ook bestendig blijven.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid (verder RWS) heeft in 2017 en 2018 vanuit haar rol als waterkwaliteitsbeheerder drie onderzoeken uitgevoerd naar de kwaliteit van het oppervlaktewater voor wat betreft de aanwezigheid van FRD en PFOA in de omgeving van de fabriek van Chemours Netherlands B.V te Dordrecht (hierna: Chemours), en het afvalwater afkomstig uit de fabriek van Chemours. Uit de resultaten van deze onderzoeken is gebleken dat Chemours de bronlocatie is van de aanwezigheid van deze stoffen in het oppervlaktewater rondom Chemours.

Naar aanleiding van deze resultaten hebben RWS (bevoegd gezag Waterwet) en de Provincie Zuid- Holland (bevoegd gezag omgevingsvergunning) vanaf begin 2017 tot nu actief gestuurd op het terugdringen van de (indirecte) lozing van deze stoffen op het oppervlaktewater. Via ambtshalve wijziging van de vergunning is de toegestane lozing van FRD teruggebracht van 6.400 kg per jaar (begin 2017) naar 140 kg per jaar (januari 2019) en 20 kg per jaar (per 2021).

Dit heeft er toe geleid dat Chemours verdere stappen heeft gezet om de lozing van FRD terug te dringen. Één van deze stappen is het toepassen van (extra) nageschakelde zuiveringstechniek naast de bestaande (interne) afvalwaterzuivering. Deze nazuivering bestaat uit actieve-koolstofbedden die ten tijde van het 3^e onderzoek in eerste instantie als proef zijn ingezet. Hierbij werd alleen het, met FRD hoge geconcentreerde, procesafvalwater behandeld. Andere afvalwaterstromen zijn tijdens de proef niet meegenomen in verband met zowel technische als technologische aspecten.

Na het succesvol draaien van de hierboven beschreven proef heeft Chemours eind 2017 besloten de afvalwaterzuivering, inclusief actieve-koolbedden, verder te optimaliseren door het toepassen van vaste-stof verwijderingsinstallatie. Ten opzichte van onderzoek 3 worden in de geoptimaliseerde afvalwaterzuivering nu alle, met FRD verontreinigde, afvalwaterstromen behandeld alvorens deze via interne opslag (vijver) richting rioolwaterzuiveringsinstallatie van Dordrecht (RWZI) worden afgevoerd.

Om inzicht te krijgen in het resultaat van de inspanningen om de lozing van deze stoffen verder terug te dringen, heeft RWS in de periode van maart tot en met mei 2019 een vierde meetprogramma uitgevoerd naar aanwezigheid van deze stoffen in het afval(water) afkomstig van de fabriek van Chemours en in het oppervlaktewater rondom Chemours.

1.2 Doel en aanpak

Het onderzoek heeft tot doel nieuw inzicht te verkrijgen in de aanwezigheid van FRD en PFOA in de indirecte lozingen van (afval)water van Chemours na het optimaliseren van de afvalwaterzuivering. Daarnaast is gekeken naar de aanwezige FRD en PFOA concentraties in de directe lozingen en het oppervlaktewater waaronder ook ter plaatse van de dichtstbijzijnde drinkwaterinnamepunten.

In dit rapport worden de resultaten van het huidige onderzoek (4) weergegeven en geëvalueerd aan de hand van de eerder uitgevoerde onderzoeken in 2017 en 2018.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de achtergrond van het onderzoek, met samenvatting van de resultaten van de eerdere uitgevoerde onderzoeken (1, 2 en 3). In hoofdstuk 3 wordt de opzet van veld- en laboratoriumonderzoek beschreven. De resultaten van het onderzoek staan beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 volgt een interpretatie van de resultaten, en tenslotte staan in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen.



De bijlagen bevatten Blokschema afvalwaterzuiveringsinstallatie van Chemours in relatie met fabrieken van Chemours en onderzochte monitoringspunten van afvalwater en indirecte lozing (bijlage 1), de monitoringspunten van de directe lozing (bijlage 2) en bemonsterde monitoringspunten in het oppervlaktewater (bijlage 3).



2

Achtergrond en eerder onderzoek

Rijkswaterstaat WNZ heeft in respectievelijk het voorjaar 2017, het najaar 2017 en het voorjaar 2018 onderzoeken uitgevoerd naar aanwezigheid van FRD en PFOA in het oppervlaktewater rondom Chemours, en het (afval)water afkomstig uit haar fabriek. Uitgebreide informatie is beschikbaar in de, bij elk onderzoek, bijbehorende rapportage. Hieronder is een korte samenvatting weergegeven van de conclusies uit drie onderzoeken.

Onderzoek 1: “Resultaten Meetprogramma FRD en PFOA stoffen rondom Chemours te Dordrecht” kenmerk: RWS-2017/24775 d.d. 13 juni 2017.

Het onderzoek was verkennend van karakter en had tot doel inzicht te krijgen in de aanwezigheid van FRD en PFOA in zowel het oppervlaktewater rondom de fabriek van Chemours, als in de verschillende procesafvalwaterstromen op het terrein van Chemours.

Hoofdconclusies uit onderzoek 1 zijn:

- ✓ De PFOA lozingen vanuit het productieproces van Chemours zijn ten einde. De concentraties in oppervlaktewater zijn laag. De verwachting is dat deze concentraties verder zullen dalen.
- ✓ Vanuit het hoofdproductieproces wordt FRD duidelijk aangetroffen in de afvalwaterstroom van de indirecte lozing.
- ✓ De aanwezigheid van FRD in het oppervlaktewater rondom de fabriek is direct te relateren aan de lozing van Chemours.
- ✓ In een aantal afvalwaterstromen die direct lozen op het oppervlaktewater zijn concentraties FRD aangetroffen. Dit betreffen substantieel lagere concentraties dan in de indirecte lozing, echter lozing van deze stof is niet genormeerd in de Waterwetvergunning vanuit RWS.

Onderzoek 2: “Resultaten meetprogramma directe lozing Chemours”

kenmerk: RWS-2018/3899 d.d. 1 februari 2018.

Onderzoek 2 betreft een vervolg op het eerdere onderzoek en richt zich op de destijds aangetroffen concentraties FRD in de directe lozing vanuit Chemours. Het onderzoek is onderdeel van de afwegingen die vanuit RWS worden gemaakt in het kader van de Landelijke Handhavingsstrategie waarin wordt nagegaan hoe om te gaan met de niet-vergunde directe lozing van FRD.

Hoofdconclusies uit onderzoek 2 zijn:

- ✓ De concentratie FRD in de indirecte lozing laat - ten tijde van de onderhoudsstop - een zeer sterke daling zien. Hiermee is het aannemelijk dat ten tijde van dit onderzoek er geen FRD proces in bedrijf actief was dat gekoppeld is aan de indirecte lozing.
- ✓ Voor wat betreft de directe lozing zijn vergelijkbare concentraties FRD in het water uit de meetpunten aangetroffen ten opzichte van het onderzoek van juni 2017. Daarmee wordt geconcludeerd dat het stilleggen van de FRD fabriek geen effect heeft gehad op het dalen van de concentraties FRD in de directe lozing.
- ✓ Uit de nieuwe gemeten punten van de directe lozing en de gevonden concentraties blijkt dat de vracht FRD uit de directe lozing relatief gering is (max. 5 kg/jaar) ten opzichte van de vergunde vracht uit de indirecte lozing (2.035 kg/jaar).
- ✓ PFOA is in zowel de indirecte lozing als de directe lozing in vergelijkbare (lage) concentraties aangetroffen vergeleken met eerder onderzoek. Hiermee heeft de onderhoudsstop geen effect op de (al lage) concentratie PFOA in de lozingen.
- ✓ Het regenwater dat is opgevangen na 4 weken onderhoudsstop bevat FRD in een gemiddelde concentratie van 123 ng/l. Een duidelijke verklaring hiervoor is niet voorhanden.



Onderzoek 3: “Resultaten meetprogramma FRD en PFOA rondom Chemours”

kenmerk: RWS-2018/27245 I d.d. 6 juli 2018.

Dit onderzoek betreft een vervolg op een eerder gelijksoortig onderzoeken 1 en 2, en heeft tot doel meer inzicht te krijgen in de situatie op dat moment. Nieuw ten opzichte van eerdere twee onderzoeken is dat per brief (kenmerk IENW/BSK/208/100602) van 15 mei 2018 vanuit het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat aan de bevoegde gezagen in Nederland een advies is gegeven om voor FRD in oppervlaktewater een voorlopige milieukwaliteitsnorm te hanteren. Deze is gebaseerd op een advies van het RIVM aan het Ministerie en bedraagt 118 ng/l (nanogram per liter). Daarnaast heeft Chemours als proef een (extra) na geschakelde zuiveringstechniek toegepast. Dit met als doel om meer FRD en PFOA uit het Procesafvalwater te verwijderen.

Hoofdconclusies uit dit onderzoek zijn:

- ✓ Voor de meeste onderzochte locaties, is de aangetroffen concentratie FRD in ruime mate onder de tijdelijke norm voor oppervlaktewater, ook ter plaatse van innamepunten voor drinkwater. Een uitzondering daarvan zijn locaties op 1 en 6,5 km vanaf het indirecte lozingspunt, op deze twee locaties is de tijdelijke norm van FRD éénmalig overschreden.
- ✓ De concentraties PFOA zoals deze in het oppervlaktewater zijn aangetroffen zijn laag en ruim onder de geldende norm.
- ✓ De indirecte lozing van FRD via de RWZI zijn gemiddeld lagere concentraties aangetroffen dan in 2017. Er kon niet worden bevestigd of dit een structureel beeld was, met name omdat door het batchgewijze productieproces sprake is van een vrij grote variatie in de FRD concentratie op de diverse momenten.

Meetonzekerheid:

Het onderzoek naar FRD en PFOA in oppervlaktewater en procesafvalwater kent een mate van (meet) onzekerheid. Deze onzekerheid is tijdens het onderzoek (3) bepaald. De conclusie was dat:

- ✓ Meting van FRD in oppervlaktewater-afvalwater kent op basis van de resultaten van dit onderzoek een meetonzekerheid van respectievelijk 46% (bij hoge concentratiegebied) en 70-120% (bij lage concentratiegebied).
- ✓ Voor de meting van PFOA is dit respectievelijk 15 en 12 %.

De lozing van FRD en PFOA vanuit de fabriek van Chemours kent een meerjarige geschiedenis. Afgelopen jaren zijn veel inspanningen gepleegd vanuit de bevoegde gezagen (Provincie Zuid Holland en Rijkswaterstaat) om de lozing van stoffen op het oppervlaktewater van de Beneden Merwede terug te dringen. Daarbij bestaat een onderscheid welk bevoegd gezag stuurt op welke lozing.

Directe lozing

Voor de directe lozing is Rijkswaterstaat het bevoegd gezag. Deze lozing vindt rechtstreeks plaats op het oppervlaktewater van de Beneden Merwede en omvat vooral de afvoeren van het hemelwaterriool van het terrein en daarnaast van het grondwater dat vrijkomt bij een bodemsanering die op het terrein in uitvoering is.

Onderzoek door Rijkswaterstaat in de periode juli 2017 tot mei 2018 heeft uitgewezen dat de aanwezigheid van FRD in de directe lozing veroorzaakt wordt door neerslag vanuit de lucht op het terrein van Chemours en vervolgens afspoeling van regenwater vanaf het terrein.



De uitstoot van FRD wordt de komende jaren afgebouwd. Dat wordt gereguleerd via een omgevingsvergunning van de provincie Zuid-Holland. Met de afname van de uitstoot zal ook de depositie afnemen en zal de FRD concentratie in het van het terrein afstromende water afnemen. Rijkswaterstaat heeft het voornemen deze directe lozing (5 kg FRD /jaar) met o.a. voorschriften tot monitoring onder vergunning te brengen zodat het mogelijk wordt dit proces te bewaken.

Indirecte lozing

Voor de indirecte lozing is de provincie Zuid-Holland het bevoegd gezag. Deze lozing vindt indirect plaats via de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Dordrecht. Via de omgevingsvergunning van Chemours worden de emissies die uit het productieproces plaatsvinden naar water en lucht gereguleerd. Met wijzigingen op deze vergunning zijn de afgelopen jaren door de Provincie in samenwerking met Rijkswaterstaat goede stappen gezet om de indirecte lozing van FRD terug te brengen. De maximale toegestane indirecte lozing is teruggebracht van 6.400 kilo per jaar in 2017, via 2.035 kilo per jaar in 2018 naar maximaal 140 kilo per jaar in 2019. In 2021 wordt deze lozing verder terug gebracht tot maximaal 20 kilo per jaar.



3

Opzet en uitvoering van het onderzoek

Dit onderzoek is uitgevoerd in de periode van maart tot en met mei 2019 en heeft tot doel duidelijk inzicht te krijgen in de aanwezigheid van FRD en PFOA in afvalwater van Chemours na toepassing van nageschakelde zuiveringstechniek, zijnde actieve-koolstofbedden.

Nieuw ten opzichte van onderzoek 3 in 2018 is dat Chemours de bestaande filtratie met actieve-koolstofbedden heeft geoptimaliseerd door toepassing van vaste-stof verwijderingsinstallatie. In deze afvalwaterzuivering worden alle, met FRD en PFOA verontreinigde, proceswaterstromen van de indirecte lozing van Chemours behandeld.

Bovendien wordt het oppervlaktewater rondom Chemours en nabij verschillende drinkwaterinnamepunten onderzocht om verder inzicht te krijgen in het concentratieverloop van FRD en PFOA in de rivieren die in verbinding zijn met de Beneden Merwede.

Het onderzoek richt zich op een aantal primaire onderzoeksvragen:

Voor procesafvalwater:

1. Welke concentraties FRD en PFOA zijn in de directe en indirecte lozingen van Chemours waarneembaar aanwezig en hoe verhouden deze huidige concentraties zich tot de resultaten van eerdere onderzoeken?
2. Is er voor wat betreft de indirecte lozing sprake van significante terugdringing van de stoffen na toepassing van vaste-stof verwijderingsinstallatie naast actieve-koolstofbedden door Chemours?

Voor oppervlaktewater:

3. Welke concentraties FRD en PFOA worden aangetroffen in het oppervlaktewater en ter plaatse van of nabij drinkwaterinnamepunten? En zijn deze concentraties verklaarbaar?
4. Is er sprake van significante verbetering van de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater?

3.1 Onderzoek indirecte lozing (procesafvalwater)

Voor het onderzoek naar het proceswater zijn monsters genomen van de volgende meetpunten gerelateerd aan de fabriek van Chemours. Deze zijn ook schematisch weergegeven in bijlage 1 van dit rapport.

Effluent zuiveringsinstallatie van Chemours, (G02).

Deze zuiveringsinstallatie betreft de bestaande (interne) afvalwaterzuivering van Chemours, en geoptimaliseerd door toevoeging van nieuwe actieve-koolstofbedden en vervolgens door vaste-stof verwijderingsinstallatie. Alle FRD houdende proceswaterstromen worden in deze zuiveringsinstallatie behandeld. Na de behandeling komt het restant afvalwater (effluent) vrij. Dit effluent wordt, na interne opslag (HD-Put), afgevoerd naar de RWZI van Dordrecht. Door dit effluent te meten wordt inzicht gekregen in de huidige bijdrage van het proceswater van Chemours in de FRD belasting richting de RWZI Dordrecht. Bovendien kan er een indicatie worden gekregen in de reductie van FRD lozing ten opzichte van de situatie vóór het inzetten van deze zuiveringsinstallatie.



Influent naar RWZI Dordrecht, (G20), 24 uur monster.

Het effluent van de zuiveringsinstallatie, (G02) wordt eerst intern gebufferd in de HD-Put van Chemours alvorens het wordt afgevoerd naar de RWZI Dordrecht.

In de HD-Put worden ook de volgende afvalwaterstromen gebufferd:

- (Afval)water vanuit buurbedrijf DuPont dat niet gerelateerd is aan een FRD-houdend productieproces (A);
- Interne afvalwaterstromen van Chemours, zijnde afvalwater ontstaan bij grondwateronttrekking in verband met civiele werkzaamheden (B).

Door dit meetpunt (G20) te bemonsteren wordt inzicht gekregen in de totale FRD en PFOA belasting op de RWZI Dordrecht vanuit Chemours. Bovendien kan een indicatie worden gekregen in de bijdrage van andere afvalwaterstromen (A en B) ten opzichte van de totale belasting richting RWZI Dordrecht. Het betreft hier een verzamelmonster (24 uren-proportioneel).

Effluent RWZI Dordrecht, (G01).

Het betreft hier het (directe) lozingspunt op Rijkswater rechtstreeks vanuit de RWZI Dordrecht. Door dit effluent te bemonsteren wordt inzicht gekregen in de PFOA en FRD concentraties in de lozing vanuit de RWZI.

In verschillende bemonsteringsrondes zijn op deze drie punten in totaal 13 watermonsters genomen die zijn onderzocht.

3.2

Onderzoek directe lozing

Voor wat betreft onderzoek naar de directe lozing, lozingen op Rijkswater rechtstreeks vanuit Chemours, zijn naast lozingspunten die zijn benoemd in de watervergunning (W4, W5, W6, W8 en W14) ook monsters genomen voor lozingspunten waar hemelwater wordt geloosd. Hiermee wordt een beeld gekregen over de totale directe lozingen uit Chemours inclusief neerslag.

Voor de directe lozing zijn tijdens dit onderzoek in totaal 20 watermonsters genomen en onderzocht.

3.3

Onderzoek oppervlaktewater

In de voorafgaande onderzoeken is het onderzoek naar aanwezigheid van FRD en PFOA in het oppervlaktewater uitgebreid uitgevoerd. In dit onderzoek zijn een aantal relevante monitoringspunten bemonsterd en onderzocht naar aanwezigheid van FRD en PFOA.

Bij het bepalen van deze monitoringspunten is rekening gehouden met:

- ✓ De mate van aanwezigheid van deze stoffen bij monitoringspunten in voorgaande onderzoeken;
- ✓ Relevantie voor het verkrijgen van het huidige inzicht in verband met nieuwe zuiveringsinstallatie;
- ✓ Locatie drinkwaterinnamepunten die mogelijk beïnvloed kunnen worden door de lozing van Chemours.

Op basis hiervan zijn voor het oppervlaktewater monsters genomen ter plaatse van 14 monitoringspunten:

- Beneden Merwede, 0,5 km en 1 km benden stroom bij eb en/of vloed.
Deze directe wateromgeving van het lozingspunt wordt "mengzone" geheten. Alhoewel een lozing beoordeeld wordt door te kijken naar effecten (concentratieverhoging) op de rand van de mengzone (na 1 km), zijn alsnog monsters genomen van de mengzone tussen 0,5 km en 1 km om invloed van de lozing op de directe omgeving te bepalen.



- Nabij gelegen rivieren van de lozing. Het gaat hierbij om Wantij, Oude Maas, Noord, Nieuwe Maas, Nieuwe Merwede, Beneden Merwede en de Lek.

Voor locaties waar monsters zijn genomen in het oppervlaktewater, waaronder ook ter plaatse van de dichtstbijzijnde drinkwaterinnamepunten, wordt verwezen naar bijlage 3. Voor dit onderdeel zijn in totaal 58 watermonsters genomen en onderzocht.

3.4

Uitvoering bemonstering

De bemonsteringen voor het (procesafval)water worden uitgevoerd volgens de werkinstructie 'Routinematige monsterneming van afvalwater en oppervlaktewater'. Hulpmiddelen worden met Ultra Pure water vooraf gereinigd.

Een monster wordt verzameld in een tot aan de hals gevulde 1000 ml HDPE-fles voor de bemonsteringen van FRD en PFOA. Na de bemonstering worden de flessen koel en donker bewaard, bij een temperatuur van 4°C. De houdbaarheid van de monsters is vastgesteld op 12 weken bij 4°C.

De meeste monsters zijn door extern laboratorium (RIKILT te Wageningen) geanalyseerd op de aanwezigheid van FRD en PFOA. De door RIKILT gehanteerde rapportagegrens voor de te onderzoeken stoffen is 1 ng/l. Overigens zijn deze rapportagegrenzen theoretisch. In geval dat deze stoffen niet worden gedetecteerd wordt een waarde getoond met een "kleiner dan 1" (<1 ng/l).

Per abuis zijn de op 6 mei 2019 genomen monsters van het oppervlaktewater en de op 2 en 9 mei 2019 genomen monsters van het procesafvalwater (G01, G02 en G20), naar het laboratorium van Al-West gestuurd en daar geanalyseerd. Al-West hanteert een rapportagegrens van 50 ng/l.



4

Resultaten

Onder de resultaten van het onderzoek zijn alle individuele meetresultaten opgenomen voor FRD en PFOA in (afval)water van zowel directe- als indirecte lozingen, en oppervlaktewater rondom Chemours.

Analyse van meeste monsters heeft plaatsgevonden door RIKILT. Op 2, 6 en 9 mei 2019 zijn ook bemonsteringen gedaan, de analyses zijn door het laboratorium Al-West uitgevoerd.

Vanwege de hogere detectiegrens van 50 ng/l die door het laboratorium van Al-West wordt gehanteerd en de grote meetonzekerheid in de lage concentratiegebieden, zijn de resultaten van Al-west niet altijd meegerekend. Als de bandbreedte van de RIKILT resultaten tussen de 1 en 10 ng/l liggen, zijn de <50 ng/l analyse resultaten van Al-West niet bij de gemiddelde berekend, omdat deze niet als representatief worden gezien.

4.1

Onderzoeksresultaten FRD in de indirecte lozing (procesafvalwater)

In tabel 1.1 zijn de analyseresultaten opgenomen van meetpunten die betrekking hebben op de indirecte lozing van Chemours, zijnde effluent (interne) afvalwaterzuivering van Chemours, lozing uit Chemours op de RWZI Dordrecht (influent RWZI Dordrecht) en lozing uit RWZI Dordrecht op het oppervlaktewater (effluent RWZI Dordrecht).

Meetpunt Datum x-x-2019	Effluent afvalwaterzuivering Chemours, (G02).	Influent RWZI Dordrecht, (G20), 24 uur monster.	Effluent RWZI Dordrecht, (G01).
17-mrt	nb	820	nb
18-mrt	81	610	620
18-mrt	nb	nb	870
19-mrt	58	nb	890
19-mrt	nb	280	900
21-mrt	41	nb	1.100
21-mrt	nb	nb	1.300
24-mrt	nb	120	nb
25-mrt	140	130	780
25-mrt	nb	nb	740
26-mrt	150	120	520
26-mrt	nb	nb	680
27-mrt	140	nb	590
27-mrt	nb	nb	630
2-mei	780	100	nb
9-mei	<50	240	120
9-mei	nb	390	nb

Tabel 1.1: FRD concentraties in de indirecte lozing in ng/l.

nb: niet bemonsterd

Uit de analysegegevens blijkt dat de aangetroffen concentratie FRD in het effluent van de (interne) waterzuiveringsinstallatie van Chemours (G02) varieert tussen 41 en 150 ng/l. De gemiddelde concentratie bedraagt 199 ng/l.

De gemeten concentratie FRD in het afvalwater van Chemours, dat wordt geloosd op de RWZI Dordrecht (influent RWZI, meetpunt G20) varieert tussen 280 ng/l en 820 ng/l. De gemiddelde concentratie bedraagt 312 ng/l.



De aangetroffen concentratie FRD in het afvalwater na het passeren van de RWZI (effluent RWZI, meetpunt G01) varieert tussen 620 ng/l en 1.300 ng/l. De gemiddelde FRD concentratie in de monsters bedraagt 755 ng/l.

4.2 Onderzoeksresultaten FRD in de directe lozing

In tabel 2 zijn de analyseresultaten weergegeven van de directe lozingspunten op het oppervlaktewater.

Meetpunten	Bemonsteringsdatum	
	2 mei 19	9 mei 19
Directe lozing		
W1: Hemelwater lege terrein	390	410
W4: Hemelwater en indirecte lozing Evides	9,2	7,3
W5: Effluent grondwaterzuiveringsinstallatie	36.000	110
W6: Hemel-, koel- en ketelwaterspui	2.700	2.700
W8: Zuurriool fabrieken	8.600	5.400
W9: Hemelwater containerterrein	19.000	17.000
W11: Hemelwater brandweeroefening terrein	850	480
W13: Koeltoren spui	31.000	27.000
W14: Procesriool fabrieken	18	320
W15: Hemelwater brandweerloods	1.100	3.300

Tabel 2: FRD concentraties in de directe lozing in ng/l.

4.3 Onderzoeksresultaten FRD in oppervlaktewater

In tabel 3 zijn de gemeten concentraties FRD, in de pluim van de mengzone in de omgeving van het lozingspunt, in ng/l van het huidige onderzoek opgenomen. De afstanden (in km) betreffen de afstanden tussen het direct lozingspunt op het oppervlaktewater uit RWZI Dordrecht en bemonsterd monitoringspunt.

Datum x-x-2019	18-03	18-03	19-03	19-03	21-03	21-03	25-03	25-03	26-03	26-03	27-03	27-03
Meetpunt												
Beneden Merwede, 0,5 km benden stroom bij eb, (H01).	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2,3	<1	<1	<1	7,1	<1
Beneden Merwede, 1 km benden stroom bij eb, (H02).	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2,0	<1	<1	<1	<1
Beneden Merwede, 0,5 km boven stroom bij vloed, (H03).	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	6,8	<1	<1	<1	2,4

Tabel 3: FRD concentratie in de pluim van de mengzone in de omgeving van de lozing op de Beneden Merwede (ng/l).



In tabel 4 zijn de gemeten concentraties FRD, van het oppervlaktewater in ng/l van het huidige onderzoek opgenomen. De afstanden (in km) betreffen de afstanden tussen het lozingspunt op het oppervlaktewater uit de RWZI Dordrecht en betreffende monitoringspunt.

Monitoringspunten	Datum	Datum
Stroomafwaarts	1 april '19	6 mei '19
Wantij, 5,5 km, (H19M)	<1	<50
Oude Maas, 6,5 km, (H06RO)	7,4	<50
Noord, 7,4 km, (H07RO)	<1	<50
Noord, 7,4 km, (H07LO)	5,5	<50
Nieuwe Maas, 15 km, (H08RO)	<1	<50
Nieuwe Merwede, 21 km, (H18RO)	<1	<50
Nieuwe Merwede, 26 km, (H20M)	<1	<50
Stroomopwaarts		
Beneden Merwede, 1 km, (H05M)	<1	<50
De Lek, 18 km, (H12M)	<1	<50
De Lek, 18 km, (H12LO)	<1	<50
De Lek, 14 km, (H13RO)	<1	<50

Tabel 4: FRD concentratie in oppervlaktewater nabij drinkwaterinnamepunten (ng/l).

De aangetroffen concentraties FRD in het oppervlaktewater zoals dit op 1 april 2019 is bemonsterd, zijn overwegend lager dan de detectiegrens van 1 ng/l. Dit met uitzondering van twee punten (7,4 ng/l bij Oude Maas en 5,5 ng/l bij Noord). Analyse van deze monsters heeft plaatsgevonden door RIKILT.

De concentraties FRD in het oppervlaktewater zoals dit op 6 mei 2019 is bemonsterd, zijn allen lager dan de detectiegrens van 50 ng/l die door het laboratorium van AI-West wordt gehanteerd. Omdat deze rapportagegrens substantieel hoger ligt dan wat in andere bemonsteringsronde(s) is gemeten, kunnen hier geen echte conclusies aan worden verbonden.



4.4

Onderzoeksresultaten PFOA in de indirecte lozing (procesafvalwater)
In tabel 5.1 zijn de analyseresultaten opgenomen van de bemonsteringen van procesafvalwater.

Datum x-x-2019	Effluent afvalwaterzuivering Chemours, (G02).	Influent RWZI Dordrecht, (G20), 24 uur monster.	Effluent RWZI Dordrecht, (G01).
17-mrt	nb	55	nb
18-mrt	2,2	48	150
18-mrt	nb	nb	140
19-mrt	1,8	nb	150
19-mrt	nb	37	160
21-mrt	2,2	nb	220
21-mrt	nb	nb	220
24-mrt	nb	28	nb
25-mrt	nb	nb	230
25-mrt	2,1	45	250
26-mrt	1,6	nb	190
26-mrt	nb	28	200
27-mrt	2,4	nb	230
27-mrt	nb	nb	190
2-mei	<50	100	nb
9-mei	<50	<50	270
9-mei	nb	<50	nb

Tabel 5.1: PFOA concentraties in de indirecte lozing in ng/l.

nb: niet bemonsterd

Uit de analysegegevens van RIKILT volgt dat de aangetroffen concentratie PFOA in het effluent van de (interne) afvalwaterzuivering van Chemours (G02) maximaal 2,2 ng/l bedraagt. Voor meetpunt G02 zijn beide Al-West analyse resultaten <50 ng/l en past niet in de band breedte van de resultaten van RIKILT. Daarom zijn ze niet meegenomen in de berekening van de gemiddelde concentratie van 1.8 ng/l.

De concentratie PFOA in het afvalwater van Chemours, dat wordt geloosd op de RWZI Dordrecht (influent RWZI, meetpunt G20) varieert tussen 28 ng/l en 55 ng/l. De gemiddelde concentratie in de genomen monsters van dit influent is 43 ng/l.

De concentratie PFOA in het afvalwater na het passeren van de RWZI (effluent RWZI, meetpunt G01) varieert tussen 140 ng/l en 270 ng/l. De gemiddelde concentratie in de genomen monsters bedraagt 200 ng/l.

4.5

Onderzoeksresultaten PFOA in de directe lozing

In tabel 6 zijn de analyseresultaten weergegeven van de directe lozingspunten op het oppervlaktewater.

Monitoringspunten	Bemonsteringsdatum	
Directe lozing	2 mei 19	9 mei 19
W1: Hemelwater lege terrein	1.300	970
W4: Hemelwater en indirecte lozing Evides	30	21
W5: Effluent grondwaterzuiveringsinstallatie	13.000	2.900
W6: Hemel-, koel- en ketelwaterspui	290	440
W8: Zuurriool fabrieken	3.600	1.700
W9: Hemelwater containerterrein	16.000	10.000
W11: Hemelwater brandweeroefening terrein	260	180
W13: Koeltoren spui	5.900	3.700
W14: Procesriool fabrieken	5,4	<300
W15: Hemelwater brandweerloods	640	1.400

Tabel 6: PFOA concentraties in de directe lozing in ng/l.



4.6 Onderzoeksresultaten PFOA in oppervlaktewater

In tabel 7 zijn de gemeten concentraties PFOA, in de pluim van de mengzone in de omgeving van het lozingspunt, in ng/l van het huidige onderzoek opgenomen.

De afstanden (in km) betreffen de afstanden tussen het direct lozingspunt op het oppervlaktewater uit de RWZI Dordrecht en bemonsterd monitoringspunt.

Datum x-x -2019	18-03	18-03	19-03	19-03	21-03	21-03	25-03	25-03	26-03	26-03	27-03	27-03
Meetpunt												
Beneden Merwede, 500 m benden stroom bij eb, (H01).	2,0	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	3,9	2,8	2,7	2,2	1,4	1,7
Beneden Merwede, 1000 m benden stroom bij eb, (H02).	1,6	1,8	1,8	2,3	2,1	1,6	2,7	3,0	2,5	1,9	2,1	1,8
Beneden Merwede, 500 m boven stroom bij vloed, (H03).	1,7	2,2	1,7	3,3	2,0	2,1	2,1	5,2	2,1	2,3	2,1	2,8

Tabel 7: PFOA concentratie in de pluim van de mengzone in de omgeving van de lozing op de Beneden Merwede (ng/l).

In tabel 8 zijn de gemeten concentraties PFOA in het oppervlaktewater in ng/l van het huidige onderzoek opgenomen.

De afstanden (in km) betreffen de afstanden tussen het direct lozingspunt op het oppervlaktewater uit de RWZI Dordrecht en bemonsterd monitoringspunt.

Monitoringspunten	Datum	Datum
Stroomafwaarts	1 april '19	6 mei '19
Wantij, 5,5 km, (H19M)	7,9	<50
Oude Maas, 6,5 km, (H06RO)	2,6	<50
Noord, 7,4 km, (H07RO)	2	<50
Noord, 7,4 km, (H07LO)	3,8	<50
Nieuwe Maas, 15 km, (H08RO)	1,9	<50
Nieuwe Merwede, 21 km, (H18RO)	1,6	<50
Nieuwe Merwede, 26 km, (H20M)	1,6	<50
Stroomopwaarts		
Beneden Merwede, 1 km, (H05M)	1,6	<50
De Lek, 18 km, (H12M)	1,8	<50
De Lek, 18 km, (H12LO)	1,8	<50
De Lek, 14 km, (H13RO)	1,9	<50

Tabel 8: PFOA concentratie in oppervlaktewater nabij drinkwaterinnamepunten (ng/l).

Voor het oppervlaktewater geldt dat de aangetroffen concentraties aan PFOA in de bemonstering van 1 april 2019 onder 5 ng/l ligt, met uitzondering van monitoringspunt bij het Wantij (7,4 ng/l). De gemiddelde concentratie aan PFOA in de pluim van de mengzone bedraagt 2 ng/l.

Bij andere monitoringspunten langs de rivier bedraagt de gemiddelde concentratie aan PFOA 3 ng/l stroomafwaarts en 1,8 ng/l stroomopwaarts.

De gemeten PFOA concentraties van de bemonstering van 6 mei 2019 die, door AL-West zijn geanalyseerd, liggen onder de, door AL-West gehanteerde, detectiegrens van 50 ng/l. Deze resultaten zijn niet representatief en worden daarom niet gebruikt voor verdere conclusies.



5 Interpretatie resultaten

5.1 FRD in de indirecte lozing (procesafvalwater)

Voor de drie relevante meetpunten van de indirecte lozing (procesafvalwater) van Chemours is tijdens alle onderzoeken de concentratie FRD bepaald. Deze gegevens zijn samengevat in tabel 9 opgenomen.

Meetpunt \ Onderzoek nr	Concentratie FRD in proceswater van Chemours (ng/l)				
		Onderzoek 1	Onderzoek 2	Onderzoek 3	Onderzoek 4
Effluent afvalwaterzuivering Chemours, (G02).	Gemiddeld	188.354	nb	20	199
	Maximaal	1.954.706	nb	42	780
Influent RWZI Dordrecht, (G20), 24 uur monster.	Gemiddeld	2.582.306	nb	663.882	312
	Maximaal	4.172.822	nb	2.000.000	820
Effluent RWZI Dordrecht, (G01).	Gemiddeld	375.385	755 ¹⁾	42.258	755
	Maximaal	2.787.677	1.217 ¹⁾	110.000	1.300

Tabel 9: FRD concentraties in proceswater van onderzoeken 1, 2, 3 en 4 in de indirecte lozingen

1) Deze monsternamen heeft plaatsgevonden na een periode van 4 weken waarin de FRD fabrieken niet in gebruik waren door een onderhoudsstop. De lage aangetroffen FRD concentraties tijdens onderzoek (2) zijn daarom niet vergelijkbaar met de andere onderzoeken waarbij de fabriek wel in gebruik was.

Uit de onderzoeken naar de concentraties FRD in het procesafvalwater op de drie meetpunten vanaf 2017 tot nu blijkt duidelijk dat deze substantieel afnemen. Op basis van de gemiddelde concentraties bedraagt deze afname van concentratie voor alle drie de meetpunten ruim 99 %. Dus ook de uiteindelijke (indirecte) lozing vanuit de fabriek via de RWZI Dordrecht is met dit percentage afgenomen van gemiddeld 375.385 ng/l in 2017 naar 755 ng/l in 2019.

In voorgaande onderzoeken is nog een duidelijk verdunningseffect zichtbaar tussen het influent vanuit Chemours naar de RWZI en het uiteindelijke effluent uit de RWZI. In het huidige onderzoek is dit verschil niet meer zichtbaar. Gezien de nu gemeten lage concentraties wordt dit beschouwd als een logische variatie in de metingen die mede veroorzaakt wordt en afhankelijk is van moment van meting en doorlooptijd van afvalwater in de RWZI.

5.2 FRD in de directe lozing

Meetpunt	Onderzoek nr	Concentratie FRD in directe lozing van Chemours (ng/l)			
			Onderzoek 1	Onderzoek 2	Onderzoek 3
W1: Hemelwater lege terrein	Gemiddeld	nb	169	nb	400
	Maximaal	nb	359	nb	410
W4: Hemelwater en indirecte lozing Evides	Gemiddeld	147	80	62	8,25
	Maximaal	242	93	99	9,20
W5: Effluent grondwaterzuiveringsinstallatie	Gemiddeld	3.751	187	13.482	18.055
	Maximaal	11.816	197	17.400	36.000
nbW6: Hemel-, koel- en ketelwaterspui	Gemiddeld	674	747	1.377	2.700
	Maximaal	1.237	811	1.600	2.700
W8: Zuurriool fabrieken	Gemiddeld	2.967	12.514	5.872	7.000
	Maximaal	11.463	16.842	10.400	8.600
W9: Hemelwater containerterrein	Gemiddeld	nb	11.739	nb	18.000
	Maximaal	nb	16.903	nb	19.000
W11: Hemelwater brandweeroefening terrein	Gemiddeld	nb	637	nb	665
	Maximaal	nb	999	nb	850
W13: Koeltoren spui	Gemiddeld	nb	4.207	nb	29.000
	Maximaal	nb	4.397	nb	31.000
W14: Procesriool fabrieken	Gemiddeld	1.373	511	475	169
	Maximaal	3607	598	703	320
W15: Hemelwater brandweerloods	Gemiddeld	nb	191	nb	2.200
	Maximaal	nb	382	nb	3.300

Tabel 10: FRD concentraties in directe lozingen van onderzoeken 1, 2, 3 en 4

nb: niet bemonsterd



Een vergelijking tussen de concentraties FRD in de directe lozing nu en uit eerdere uitgevoerde onderzoeken levert op dat in het algemeen om FRD concentraties van eenzelfde orde gaat. Opgemerkt dient te worden dat er sprake is van grote variatie in FRD concentraties tussen verschillende onderzoeken. Dit komt door het variabele karakter van de directe lozing waarbij in tegenstelling tot de directe lozing geen sprake is van een continue debiet en constante omstandigheden. De hoeveelheid water in de directe lozing is sterk afhankelijk van neerslag en het onttrekken van grondwater. Hierdoor kunnen concentraties FRD nogal variëren.

5.3

FRD in oppervlaktewater

Voor de meeste onderzochte locaties in het oppervlaktewater zijn de gemeten FRD concentraties veelal lager dan de detectiegrens van 1 ng/l. Dit geldt voor zowel meetpunten in de omgeving van het lozingspunt op de Beneden Merwede als die in de nabij gelegen rivieren. Een uitzondering hier op zijn locaties Oude Maas en Noord. Op deze locaties bedragen de gemeten FRD concentraties gemiddeld respectievelijk 7,4 ng/l en 5,5 ng/l. Deze zijn alsnog ruim onder de norm van zowel oppervlaktewater (118 ng/l) als drinkwater (150 ng/l).

Onderzoek nr Meetpunt	FRD concentratie in ng/l		
		Onderzoek 3	Onderzoek 4
Binnen de rand van de mengzone 0,5 – 1 km	Gemiddeld	28	<1
	Maximaal	140	<1
Wantij, 5,5 km, (H19M)	Gemiddeld	<1	<1
	Maximaal	1,8	<1
Oude Maas, 6,5 km, (H06RO)	Gemiddeld	37	7,4
	Maximaal	200	7,4
Noord, 7,4 km	Gemiddeld	19,5	3,2
	Maximaal	53	5,5
Nieuwe Maas	Gemiddeld	14,9	<1
	Maximaal	37	<1
Nieuwe Merwede	Gemiddeld	<1	<1
	Maximaal	<1	<1
Beneden Merwede	Gemiddeld	nb	<1
	Maximaal	nb	<1
De Lek	Gemiddeld	<1	<1
	Maximaal	<1	<1

Tabel 11: FRD concentraties in oppervlaktewater van onderzoeken 3 en 4.

Daar waar tijdens onderzoek 3 de norm van het oppervlaktewater van 118 ng/l éénmalig is overschreden (200 ng/l bij Oude Maas), is dit tijdens dit onderzoek niet het geval. Ook de concentratie in de “mengzone” destijds van 140 ng/l is tijdens dit onderzoek niet meer aangetroffen.

Op basis van deze resultaten -waarbij bijna alle concentraties lager zijn dan dedetectiegrens- kan worden geconcludeerd dat sprake is van significante verbetering van de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. De meest logische verklaring voor deze afname is het terugdringen van de lozing van FRD door het toepassen en optimaliseren van de bestaande (interne) afvalwaterzuivering van Chemours.



5.4 PFOA in de indirecte lozing (procesafvalwater)

Een vergelijking tussen de concentraties PFOA in procesafvalwater (G02 en G20) nu en uit eerdere uitgevoerde onderzoeken levert op dat tijdens dit onderzoek lagere concentraties PFOA zijn aangetroffen ten opzichte van voorgaande onderzoeken (zie tabel 12).

Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de geoptimaliseerde actieve koolbedden naast FRD ook een extra verwijdering levert voor de nog, in zeer laag concentraties, aanwezige PFOA in het proceswaterriool (zie tabel 12).

Onderzoek nr Meetpunt	Concentratie PFOA in proceswater van Chemours (ng/l)				
		Onderzoek 1	Onderzoek 2	Onderzoek 3	Onderzoek 4
Effluent afvalwaterzuivering Chemours, (G02).	Gemiddeld	14	nb	<1	<1
	Maximaal	83	nb	<1	2,2
Influent RWZI Dordrecht, (G20), 24 uur monster.	Gemiddeld	1546	nb	284	43
	Maximaal	4.931	nb	680	55
Effluent RWZI Dordrecht, (G01).	Gemiddeld	272	183	442	173
	Maximaal	364	226	600	200

Tabel 12: PFOA concentraties in de indirecte lozing in ng/l nb: niet bemonsterd

Voor wat betreft de lozing vanuit de RWZI Dordrecht op het oppervlaktewater van de Beneden Merwede is, voor wat betreft de concentratie PFOA, sprake van een redelijk consistent beeld. De concentratie PFOA zoals deze tijdens alle onderzoeken is aangetroffen, is gelegen in een bandbreedte van 173- 600 ng/l.

5.5 PFOA in directe lozingen

Onderzoek nr Meetpunt	Concentratie PFOA in directe lozingen van Chemours (ng/l)				
		Onderzoek 1	Onderzoek 2	Onderzoek 3	Onderzoek 4
W1: Hemelwater lege terrein	Gemiddeld	nb	176	nb	1135
	Maximaal	nb	191	nb	1300
W4: Hemelwater en indirecte lozing Evides	Gemiddeld	83	23	47	26
	Maximaal	133	24	61	30
W5: Effluent grondwaterzuiveringsinstallatie	Gemiddeld	3758	3801	12725	7950
	Maximaal	6895	3888	13700	13000
W6: Hemel-, koel- en ketelwaterspui	Gemiddeld	158	212	360	365
	Maximaal	239	217	407	440
W8: Zuurriool fabrieken	Gemiddeld	174	663	1109	2650
	Maximaal	351	833	1470	3600
W9: Hemelwater containerterrein	Gemiddeld	nb	1222	nb	13000
	Maximaal	nb	2332	nb	16000
W11: Hemelwater brandweeroefening terrein	Gemiddeld	nb	147	nb	220
	Maximaal	nb	155	nb	260
W13: Koeltoren spui	Gemiddeld	nb	1407	nb	4800
	Maximaal	nb	2095	nb	5900
W14: Procesriool fabrieken	Gemiddeld	23	62	14	152
	Maximaal	48	66	22	300
W15: Hemelwater brandweerloods	Gemiddeld	nb	256	nb	1020
	Maximaal	nb	517	nb	1400

Tabel 13: PFOA concentraties in directe lozingen van onderzoeken 1, 2, 3 en 4 nb: niet bemonsterd

Een vergelijking tussen de concentraties PFOA in de directe lozing nu en uit eerdere uitgevoerde onderzoeken levert op dat er sprake is van consistent beeld qua bandbreedte aan gemeten concentraties, maar met grote variaties tussen verschillende onderzoeken. Deze verschillen kunnen worden verklaard door het variabele karakter van de directe lozing die sterk afhankelijk is van neerslag en onttrekking van grondwater met PFOA verontreinigingen zowel bij bodemsanering als bij civiele werkzaamheden.



5.6

PFOA in oppervlaktewater

Het vergelijken van de resultaten van dit onderzoek met voorgaande onderzoeken in tabel 14 levert op dat concentraties PFOA zoals deze in het oppervlaktewater aangetroffen in min of meer dezelfde lage concentraties aanwezig zijn. PFOA wordt aangetroffen in een bandbreedte van 1,6 – 7,9 ng/l en is daarmee ruim lager dan de geldende normen voor zowel oppervlaktewater (48 ng/l) als drinkwater (87 ng/l).

Meetpunt	Onderzoek nr	PFOA concentratie in ng/l	
		Onderzoek 3	Onderzoek 4
Binnen de rand van de mengzone 0,5 – 1 km	Gemiddeld	3,1	3
	Maximaal	7	3,3
Wantij, 5,5 km, (H19M)	Gemiddeld	7,1	7,9
	Maximaal	9,5	7,9
Oude Maas, 6,5 km, (H06RO)	Gemiddeld	3,1	2,6
	Maximaal	4,9	2,6
Noord, 7,4 km	Gemiddeld	3	2,9
	Maximaal	4,2	3,8
Nieuwe Maas	Gemiddeld	3,6	1,9
	Maximaal	4,7	1,9
Nieuwe Merwede	Gemiddeld	1,8	1,6
	Maximaal	2,1	1,6
Beneden Merwede	Gemiddeld	nb	1,6
	Maximaal	nb	1,6
De Lek	Gemiddeld	2,3	1,8
	Maximaal	2,4	1,9

Tabel 14: PFOA concentraties in oppervlaktewater van onderzoeken 3 en 4. nb: niet bemonsterd



6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

Op basis van de resultaten van dit onderzoek en de, in hoofdstuk 2, geformuleerde onderzoeksvragen kan het volgende worden geconcludeerd.

- ✓ Voor wat betreft de indirecte lozing blijkt dat de concentratie FRD zoals deze wordt afgevoerd richting de RWZI in Dordrecht met meer dan 99% is afgenomen ten opzichte van 2017 (van 2.582.306 ng/l in 2017 naar 312 ng/l in 2019). Ook voor wat betreft PFOA is sprake van een afname in de concentratie met 97% (van 1.546 ng/l in 2017 naar 47 ng/l in 2019).
- ✓ Op basis van deze resultaten lijken de maatregelen welke vanuit Chemours zijn genomen om de indirecte lozing terug te dringen effectief. De toepassing van actieve-koolstofbedden, waarna geoptimaliseerd is door vaste-stof verwijderingsinstallatie heeft de indirecte lozing van FRD en PFOA significant gereduceerd.
- ✓ Hiermee is ook de concentratie FRD zoals deze vanuit de RWZI in Dordrecht op de Beneden Merwede worden geloosd met ruim 99% teruggebracht (van 375.385 ng/l in 2017 naar 755 ng/l in 2019). De concentratie PFOA, zoals vanuit de RWZI wordt geloosd, vertoont een redelijk consistent beeld tijdens alle onderzoeken binnen een bandbreedte van 173- 600 ng/l.
- ✓ De aangetroffen FRD en PFOA concentraties in de directe lozing tijdens dit onderzoek zijn van eenzelfde orde als bij eerdere onderzoeken. Wel varieert de concentratie FRD en PFOA per moment en/of per monitoringspunt. Een verklaring hiervoor is dat dit afhankelijk is van of op enig moment actief grondwater wordt onttrokken en/of er neerslag valt.
- ✓ De concentraties FRD zoals deze in het oppervlaktewater zijn aangetroffen zijn laag. Ter plaatse van de meeste monitoringspunten is geen FRD in het oppervlaktewater aangetroffen (<1 ng/l). Stroomafwaarts is op twee locaties (Oude Maas en Noord) een lage FRD concentratie aangetroffen van respectievelijk 7,4 ng/l en 3,4 ng/l. Deze concentraties liggen ver onder de gehanteerde normen voor zowel oppervlaktewater (118 ng/l) als drinkwater (150 ng/l).
- ✓ Voor PFOA is in het oppervlaktewater een concentratie aangetroffen tussen 1,6 – 7,9 ng/l. Deze is daarmee ruim lager dan de geldende normen voor zowel oppervlaktewater (48 ng/l) als drinkwater (87 ng/l).
- ✓ Op basis van de resultaten van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat voor alle locaties die zijn onderzocht het oppervlaktewater voor zowel FRD als PFOA voldoet aan de vereiste kwaliteit.

6.2 Aanbevelingen en vervolg

Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt aanbevolen:

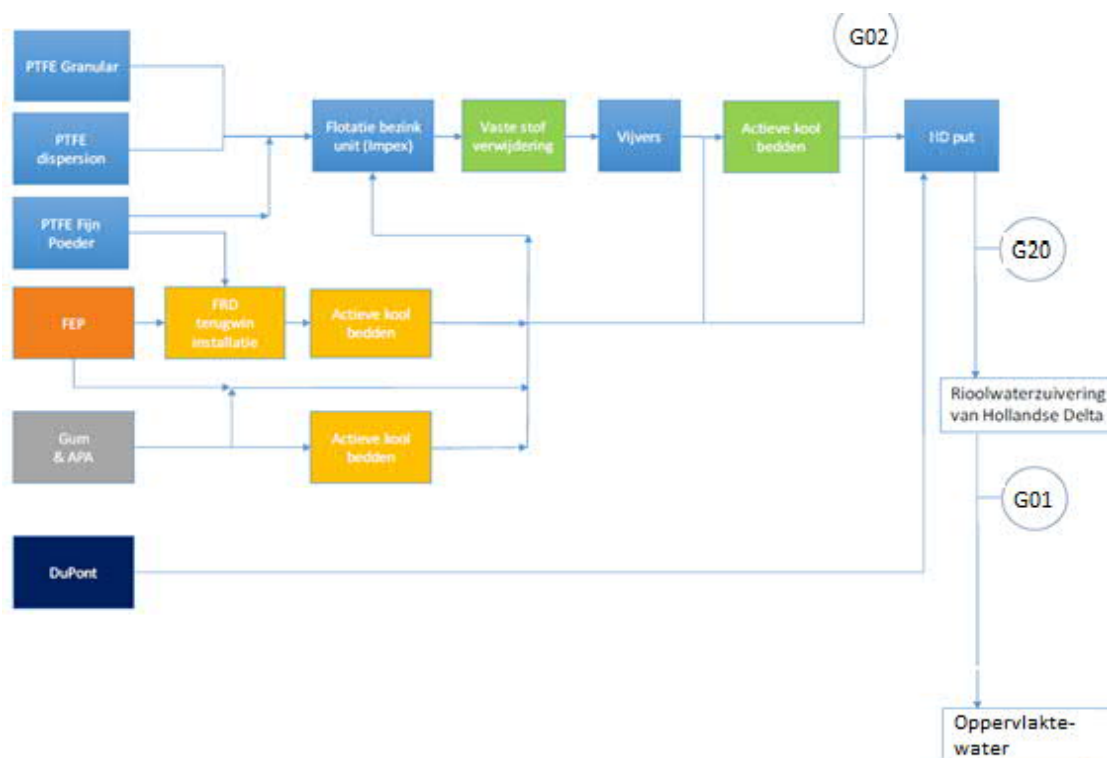
- ✓ De concentraties FRD en PFOA in de directe lozing te blijven meten. Dit om een goed beeld te krijgen over deze lozing in verloop van de tijd. Met name ook vanuit de verwachting dat de concentratie/vracht FRD op langere termijn verder zal afnemen naarmate de uitstoot van deze stof naar lucht via de omgevingsvergunning wordt gereduceerd.
- ✓ Het periodieke onderzoek naar FRD en PFOA in het oppervlaktewater te continueren. Dit ter controle of de huidige lage concentraties in het oppervlaktewater ook bestendig blijven.

In volgende onderzoeken die vanuit Rijkswaterstaat worden uitgevoerd, worden deze aanbevelingen als vervolgactie meegenomen.



Bijlagen

Bijlage 1: Blokschema afvalwaterzuiveringsinstallatie van Chemours in relatie met fabrieken gedurende onderzoek 4



Overzicht van meetpunten van de indirecte lozing

Meetpunt	Omschrijving meetpunt	reden
G02	Effluent afvalwaterzuivering Chemours, (G02).	Inzicht verkrijgen in de huidige bijdrage van de indirecte lozing van Chemours in de FRD belasting richting de RWZI Dordrecht, en vervolgens het krijgen van indicatie in de reductie van FRD lozing ten opzichte van de situatie vóór het optimaliseren van de afvalwaterzuivering.
G20	Influent RWZI Dordrecht, 24 uur monster.	Inzicht krijgen in de totale FRD en PFOA-belasting op de RWZI Dordrecht vanuit Chemours, en vervolgens het krijgen van indicatie in de bijdrage van andere afvalwaterstromen (DuPont en interne afvalwaterstromen van Chemours, zijnde afvalwater ontstaan bij grondwateronttrekking in verband met civiele werkzaamheden) ten opzichte van de totale belasting richting RWZI Dordrecht.
G01	Effluent RWZI Dordrecht	Huidige inzichtkrijgen in de PFOA en FRD concentraties in de lozing vanuit de RWZI.



Bijlage 2: Gedetailleerde informatie over bemonsterde meetpunten van de directe lozing

Overzicht van meetpunten van de directe lozingen op het Rijkswater.

MP	Omschrijving MP
W1	Hemelwater lege terrein
W4	Hemelwater en procesafvalwater Evides
W5	Afvalwaterstroom bestaande uit het effluent van de grondwaterzuiveringsinstallatie (GWZI)
W6	Afvalwater dat vrijkomt bij proefnemingen
W8	Procesriool Freon, TFE en HFP fabrieken
W9	Hemelwater containerterrein
W11	Hemelwater brandweeroefening terrein
W13	Koeltoren spui
W14	Zuurriool procesafvalwater Freon, TFE en HFP fabrieken
W15	Hemelwater brandweerloods

Bijlage 3: Bemonsterde monitoringspunten in het oppervlaktewater

