

NOTITIE

Onderwerp Motiverende nota PFAS normen
 Project Regiebegeleiding bedrijfsafvalwater
 Opdrachtgever Truck- en Tankcleaning Tack
 Projectcode 135517
 Projectleider Emmanuel Van Acker
 Status Definitief vC
 Datum 30 juni 2026
 Referentie 135517_29_TCN_vC
 Classificatie W+B Projectgerelateerd

Auteur(s) Bruno Schets
 Gecontroleerd door Emmanuel Van Acker
 Goedgekeurd door Emmanuel Van Acker
 Paraaf

Bijlage(n) I RPF's voor de PFOA-equivalenten berekening
 II Overzicht PFOA-equivalenten impactberekeningen

Aan Truck- en Tankcleaning Tack Nick Vandekerckhove

1 INLEIDING EN SITUERING

Truck- en Tankcleaning Tack (verder TTT), gelegen in Oostrozebeke, baat een truckwash, een tankstation, een tankcleaning en afvalverwerking uit. Bij de afvalverwerking worden externe vloeibare slibstromen verwerkt in de slibverwerking en afvalwaterstromen gezuiverd in de waterzuiveringsinstallatie (WZI). Deze WZI bestaat uit een fysicochemische, een biologische en een tertiaire zuiveringsstap. Het gezuiverde water wordt geloosd in de Mandel. TTT beschikt op heden over bijzondere lozingsnormen (BLN) voor zeven PFAS-parameters. Deze worden in onderstaande Tabel 1.1 weergegeven. Deze komen te vervallen op 28 maart 2027.

Tabel 1.1 Maximale bijzondere lozingsnormen (BLN) conform de vergunning met referentie 'OMV-2020101461 (d.d. 28-03-2025)

Parameter	BLN (µg/l)
perfluorbutaan zuur (PFBA)	2
perfluorpentaan zuur (PFPeA)	1
perfluorhexaan zuur (PFHxA)	1,5
perfluorheptaan zuur (PFHpA)	1
perfluorbutaansulfon zuur (PFBS)	2,5
perfluorpentaansulfon zuur (PFPeS)	0,1
perfluor-1-butaansulfonamide (PFBSA)	0,5

Bij het vervallen van deze BLN wordt de toetswaarde voor deze 'standaard' PFAS van de WAC/IV/A/025-meetmethode gelijk aan de rapportagegrens (RG) van 20 ng/l (bijlage 4.2.5.2 van VLAREM II). Bijkomend zijn sinds 7 mei 2025 (i.e. publicatie in het Belgisch Staatsblad) de bepalingsgrenzen (BG) van de WAC/IV/A/026-meetmethode voor ultrakorte keten (uk-)PFAS opgenomen als RG in VLAREM II. Hierbij geldt een overgangsperiode van 18 maanden, waarna deze RG in voege treedt op 7 november 2026. Deze uk-PFAS waren reeds aanwezig in het effluent maar konden analytisch nog niet gemeten worden. Het aanvragen van lozingsnormen voor deze parameters betreft dan ook een regularisering met de huidige wetgeving en geen extra lozing of achteruitgang.

Om een normconforme lozing te garanderen wordt in voorliggende nota een nieuw en aangescherpt lozingsnormenkader voorgesteld voor zowel de 'standaard' PFAS (WAC/IV/A/025) als voor de uk-PFAS (WAC/IV/A/026). Dit normvoorstel houdt rekening met:

- de geldende verbeterverplichting;
- de huidige lozingsconcentraties;
- de nieuwe inzichten en meetdata voor (uk-)PFAS;
- de reeds genomen maatregelen om de emissies van PFAS te reduceren;
- de toekomstige maatregelen en/of technieken die geïmplementeerd (of onderzocht) worden.

Vooreerst wordt een overzicht gegeven van de aanwezig PFAS-verbindingen in het influent en effluent van de tertiaire zuivering (hoofdstuk 2). De recent uitgevoerde en geplande onderzoeken worden samengevat in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt een nieuw lozingsnormenkader voorgesteld en gemotiveerd. In hoofdstuk 5 wordt de vrachtbijdrage op de Mandel (het ontvangende waterlichaam) van de voorgestelde lozingsnormen berekend. Tot slot wordt in hoofdstuk 6 een conclusie geformuleerd.

2 HUIDIGE PFAS-ZUIVERING

2.1 Opbouw tertiaire zuivering

De tertiaire zuivering van TTT bestaat uit een dissolved air flotation (DAF) installatie waarbij met behulp van actief poederkool ($\pm 1 \text{ kg/m}^3$) een eerste CZV- en PFAS-verwijdering plaatsvindt. De DAF-installatie wordt gevolgd door een dynamische zandfilter ter verwijdering van resterende zwevende stoffen.

De tertiaire zuivering werd sinds 17 maart 2025 en 18 april 2025 uitgebreid met respectievelijk een eerste en een tweede granulaire actief koolfilter (GAC-filter). Deze twee GAC-filters (elk 20 m^3) zijn gevuld met 8 ton GAC ($= 16 \text{ m}^3$ bedvolume), staan in serie en worden bedreven volgens het doorschuif/tegenstroomprincipe. Wanneer de GAC-filters verzadigd geraken en onvoldoende PFAS- of CZV-verwijdering realiseren, wordt de filter in de eerste positie afgevoerd voor reactivatie en wordt de tweede doorgeschoven naar de eerste positie. Op positie twee komt een nieuwe gereactiveerde filter te staan. De wissels van de GAC-filters worden op heden ingepland op basis van de waargenomen PFAS-concentratie in de lozing.

2.2 Beschrijving efficiëntie tertiaire WZI

In deze sectie wordt de PFAS-verwijdering in de tertiaire WZI van TTT geëvalueerd. Voor de samenstelling van het influent van de tertiaire zuivering (= effluent biologische zuivering) wordt de periode november 2024 tot en met januari 2026 geëvalueerd. Voor de samenstelling van het geloosde effluent wordt de data geëvalueerd voor de periode eind maart 2025 (= start ingebruikname eerste GAC-filter) tot begin april 2026.

De meetresultaten zijn samengevat in Tabel 2.1 waarbij enkel de PFAS-parameters met minstens één meting boven de bepalingsgrens ($> \text{BG}$) zijn weergegeven. In deze overzichtstabel zijn de 'standaard' PFAS-verbindingen van de WAC/IV/A/025-meetmethode weergegeven waarvoor de tertiaire zuivering is ontworpen. De uk-PFAS-verbindingen van de WAC/IV/A/026-meetmethode worden weinig tot niet verwijderd zoals verder beschreven in sectie 4.1.

Algemeen zijn de meetresultaten voor de 'standaard' PFAS-verbindingen als volgt samen te vatten:

- in het influent van de tertiaire zuivering waren:
 - 8 PFAS-verbindingen in alle 20 metingen aanwezig (> BG);
 - 6 PFAS verbindingen in 45 - 85 % van de metingen aanwezig (> BG);
 - 3 PFAS-verbindingen in < 15 % van de metingen aanwezig (> BG);
- in de lozing waren/werden:
 - PFBA en PFPeA in respectievelijk 89 % en 61 % van de metingen aanwezig (> BG);
 - PFHxA en PFBS in respectievelijk 21 % en 29 % van de metingen aanwezig (> BG);
 - 5 PFAS-verbindingen (PFHpA, HFPO-DA, DONA, PFBSA en 6:2 FTS) uitzonderlijk waargenomen (> BG) (1 tot 2 keer op 28 metingen);
 - alle andere 8 PFAS-verbindingen volledig verwijderd (tot < BG) door de tertiaire zuivering;
 - de BLN's steeds gerespecteerd, behalve voor:
 - PFBA eenmaal niet gehaald, al was er geen sprake van een overschrijding rekening houdende met de meetonzekerheid (MO) van 50 %;
 - PFPeA tweemaal niet gehaald, waarbij eenmalig sprake was van een overschrijding;
 - PFHxA eenmaal niet gehaald waarbij nog niet kan gesproken worden van een overschrijding (MO = 50 %);
 - PFBS eenmaal niet gehaald;
 - PFHpA en PFBSA te allen tijde gerespecteerd.

Tabel 2.1 PFAS-meetdata (WAC/IV/A/025) van het influent van de tertiaire zuivering (periode november 2024 - januari 2026) en van het geloosde effluent (periode maart 2025 - begin april 2026). Enkel parameters met minstens één meting boven de bepalingsgrens (> BG) en enkel de totale (lineair + vertakt) concentraties zijn weergegeven. MAC-BLN = maximale bijzondere lozingsnorm, # = aantal metingen, Gem. = gemiddelde concentratie, Max. = maximale concentratie

	MAC-BLN (µg/l)	Influent metingen				Effluent metingen (= lozing)			
		#	# >BG	Gem. (µg/l)	Max. (µg/l)	#	# >BG	Gem. (µg/l)	Max. (µg/l)
PFBA	2	20	20	0,865	1,500	28	25	0,668	2,100
PFPeA	1	20	20	0,994	1,233	28	17	0,562	7,500
PFHxA	1,5	20	20	0,807	1,200	28	6	0,102	2,000
PFHpA	1	20	20	0,223	0,320	28	2	0,002	0,027
PFOA		20	20	0,117	0,150	28	0		0,000
PFBS	2,5	20	20	2,442	5,600	28	8	0,642	12,000
PFPeS	0,1	20	3	0,004	0,035	28	0	-	-
PFHxS		20	17	0,031	0,067	28	0	-	-
PFOS		20	11	0,015	0,041	28	0	-	-
PFOSA		20	2	0,002	0,024	28	0	-	-
HFPO-DA		20	13	0,021	0,040	28	2	0,007	0,170
DONA		20	9	0,710	7,700	28	1	0,001	0,027
PFBSA	0,5	20	20	0,368	0,790	28	2	0,005	0,074
MePFBSA		20	9	0,023	0,087	28	0	-	-
MePFBSAA		20	12	0,071	0,260	28	0	-	-
6:2 diPAP		20	1	0,004	0,071	28	0	-	-
6:2 FTS		20	20	1,967	5,200	28	1	0,006	0,160

2.3 Specifieke evaluatie verwijderingstechnieken

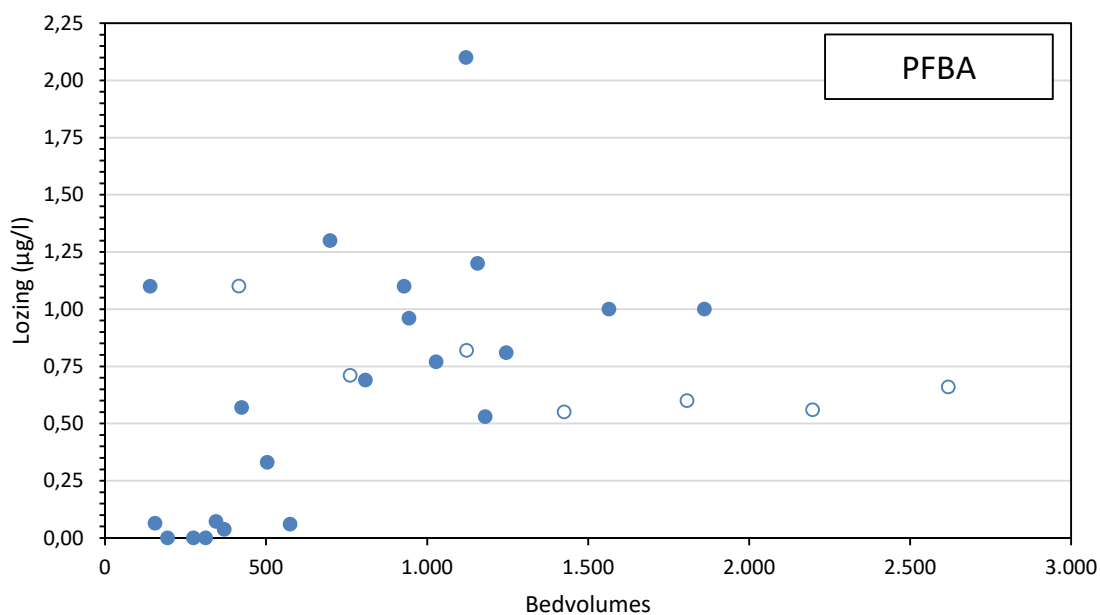
Op basis van de meetdata en een uitgebreide data-analyse van onder meer de doorslagcurves in functie van het verwerkt aantal bedvolumes kan de efficiëntie geëvalueerd worden van de GAC-filters (i.e. de laatste tertiaire zuiveringsstap). In onderstaande grafieken worden de doorslagcurve voor PFBA (Afbeelding 2.1) en PFPeA (Afbeelding 2.2) weergegeven. Hierbij zijn de datapunten van de periode eind juli 2025 tot en met november 2025 weergegeven als niet-ingekeurde datapunten, gezien deze periode gekenmerkt werd door onstabiele lozingsconcentraties die niet representatief zijn (zie verder in sectie 4.2 en Afbeelding 4.7).

De grafieken en meetdata tonen aan dat:

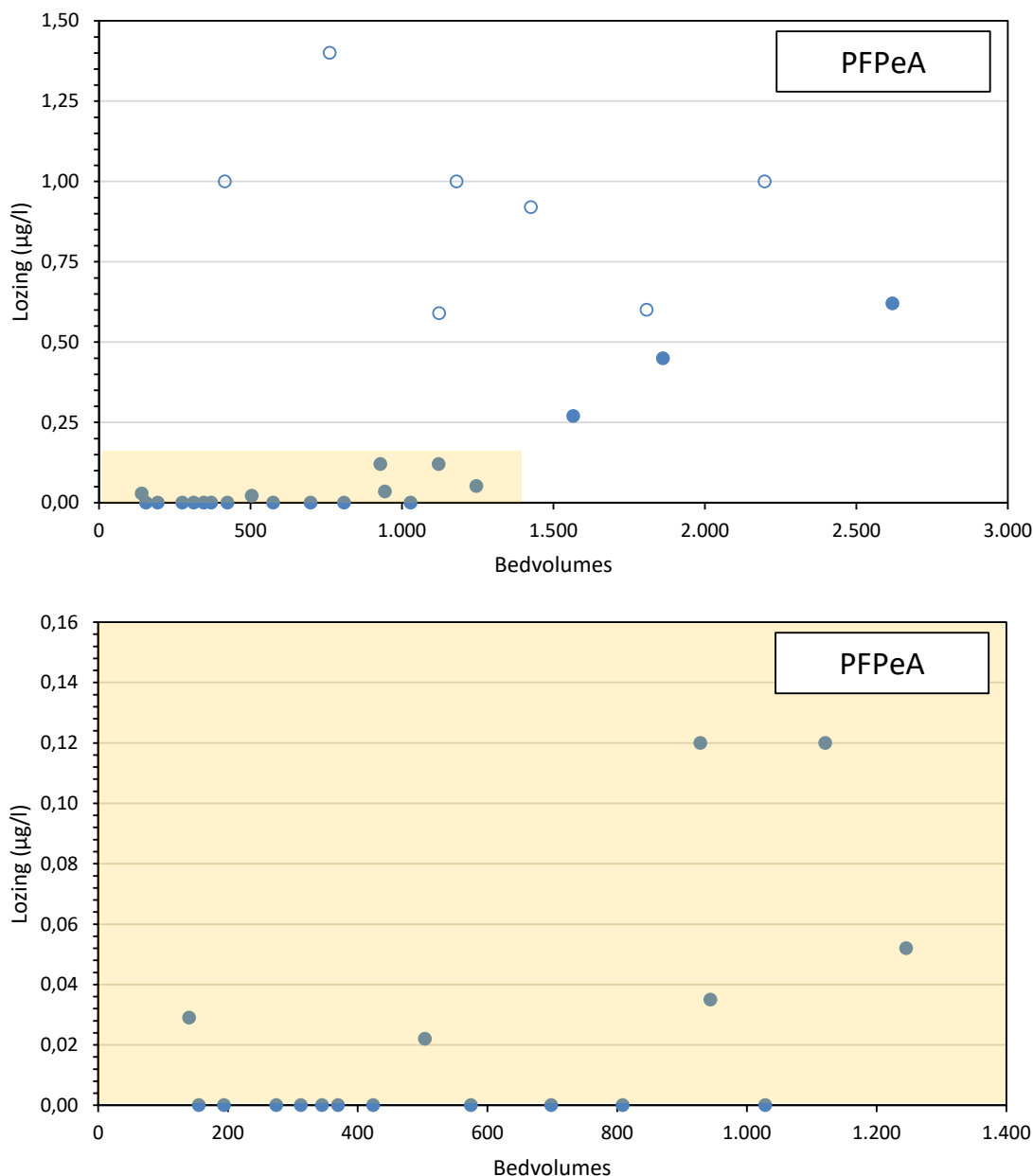
- doorslag van PFBA vrijwel onmiddellijk kan plaatsvinden, zelfs bij nieuwe GAC-filters. Het verkorten van de standtijd of het toevoegen van GAC-filters biedt bijgevolg geen zekere oplossing om een volledige PFBA-verwijdering te bekomen;
- voor PFPeA de doorslag minder snel plaatsvindt. De eerste (waargenomen) doorslag boven RG + MO vond plaats na 928 verwerkte bedvolumes.

Tot op heden vonden 5 wissels plaats van de GAC-filters met standtijden van opeenvolgend 1.097, 1.121, 1.367, 2.677, 1.947 bedvolumes.

Afbeelding 2.1 PFBA-lozing in functie van de door de GAC verwerkte bedvolumes (periode maart 2025 - april 2026). Niet-ingekeurde datapunten betreffen metingen in de periode met onstabiele lozingsconcentraties



Afbeelding 2.2 PFPeA-lozing in functie van de door de GAC verwerkte bedvolumes (periode maart 2025 - april 2026). Niet-ingekeurde datapunten betreffen metingen in de periode met onstabiele lozingsconcentraties. De geelgekleurde grafiek betreft een focusgrafiek



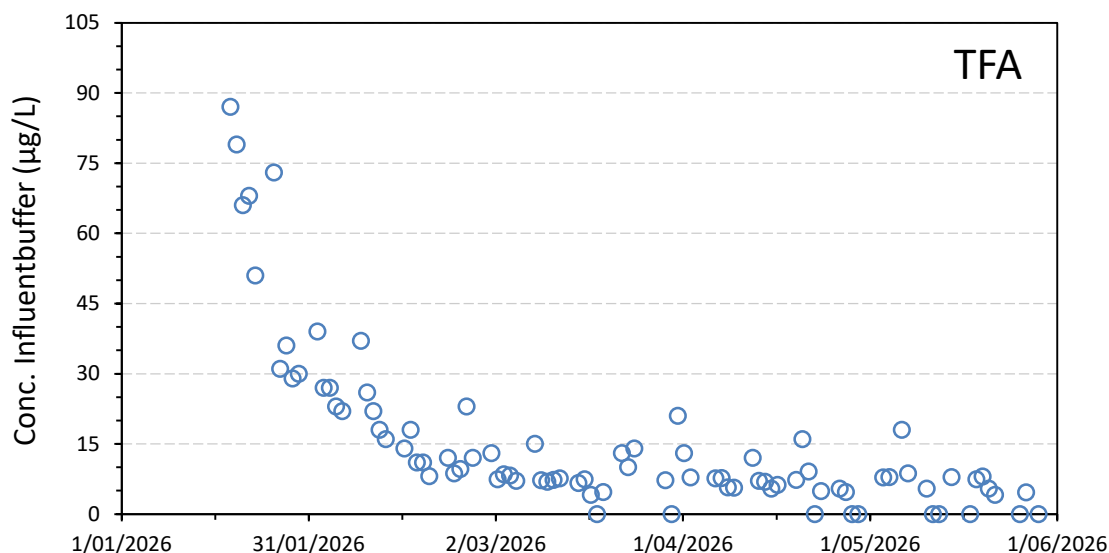
2.4 Recente maatregelen

Sinds 17 maart 2025 is bijkomend aan de actief poederkooldosering in de DAF-installatie een granulaire actief koolfilter (GAC-filter) geplaatst. Op 28 april 2025 is een tweede GAC-filter geplaatst. Beide filters worden volgens het doorschuif/tegenstroomprincipe bedreven (zie sectie 2.1). Samen met de actief poederkooldosering betreft dit bijgevolg een tweetrapsysteem.

Gezien er voor uk-PFAS weinig tot geen zuiveringstechnieken haalbaar zijn wordt door TTT ook ingezet op een verscherping van de acceptatie, bewustmaking van klanten en monitoring van het aangeleverde afvalwater. Dit om zo veel als mogelijk inkomende uk-PFAS piekvrachten en -concentraties te vermijden. Zo werd vanaf 19 januari 2026 ook een uitgebreid uk-PFAS meetprogramma opgestart op de influentbuffer van de biologische WZI (= effluent fysicochemische WZI). Het is immers analytisch meestal niet mogelijk om op

ruw afvalwater metingen te doen (hoge verontreiniging verstopt chromatografische kolom). De TFA-resultaten van dit meetprogramma zijn weergegeven in Afbeelding 2.3. Via dit meetprogramma op de influentbuffer kan retrospectief onderzocht worden welke vracht(en) en klant(en) verantwoordelijk was (waren) voor eventuele uk-PFAS pieken, om hier gevolg aan te geven. Analyseresultaten worden immers pas 10 werkdagen na aanlevering beschikbaar. Ondanks deze inspanningen van TTT kan niet volledig uitgesloten worden dat er nog uk-PFAS piekvrachten binnenkomen, die in de toekomst aanleiding kunnen geven tot normoverschrijdingen. Zeker indien afvalwaters niet verdacht kunnen worden op basis van afkomst en waarbij klanten de aanwezigheid van uk-PFAS niet kennen of melden.

Afbeelding 2.3 Resultaten voor TFA van het uk-PFAS meetprogramma op de influentbuffer van de biologische WZl



3 PFAS-ONDERZOEK

TTT is de coördinator van het CIST-2024-I-onderzoeksproject dat door het Kenniscentrum Innovatieve Saneringstechnieken (KIS) en OVAM werd geselecteerd. Dit onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met Pantarein, Tectero, VMM en VITO. In dit onderzoeksproject, dat begin 2026 op pilotschaal op de site van TTT werd uitgevoerd, werd niet-thermisch plasma (NTP) als directe PFAS-destructie techniek getest op (met CCRO-membranen) opgeconcentreerd biologisch gezuiverd effluent. Deze technologiecombinatie werd parallel gebenchmarkt met verschillende combinaties van adsorbentia. Voor meer info omtrent de uitvoering, de resultaten en de besluiten van dit onderzoeksproject dient te worden verwezen naar de publieke samenvatting die binnen enkele weken beschikbaar zal worden op de KIS-website.

Daarnaast onderzoekt TTT de mogelijkheden van technologiecombinaties met schuimfractionatie. TTT heeft in de zomer van 2025 full-scale testen uitgevoerd waarbij anionische biosurfactanten als additief werden gedoseerd op de DAF-installatie ter verwijdering van PFAS via schuimfractionatie. De testen toonden echter geen relevante PFAS-verwijdering. Later werd een nieuwe, gelijkaardige onderzoekspiste op laboschaal verkend, zijnde de combinatie van gestimuleerde schuimfractionatie met granulaire actief koolfiltratie. Hierbij wordt het direct effect van de schuimfractionatie met additie van een kationisch surfactant getest en het daaropvolgende indirecte effect op de verwijdering door AK. Het idee hierachter is dat gedurende deze gestimuleerde schuimfractionatie anionische organische stoffen (inclusief lange en korte keten PFAS) beter verwijderd worden via een verhoogde oppervlakte-activiteit van hydrofobe ionenparen. De voorafgaande verwijdering zorgt nadien voor een verlaagde competitie voor hydrofobe adsorptie of elektrostatische binding aan het actief kooloppervlak. Testen werden in eerste instantie succesvol op laboschaal uitgevoerd en worden nu verder getest op pilotschaal op de site van TTT.

4 VOORSTEL PFAS-LOZINGSNORMENKADER

Op basis van de afgelopen meetresultaten van de geloosde PFAS-concentraties, wordt een nieuw, tijdelijk, maar verstrengd lozingsnormenkader voorgesteld in onderstaande secties.

4.1 Ultrakorte keten PFAS

Voor de uk-PFAS aanwezig in de lozing ($> BG$) worden voor het eerst BLN aangevraagd door TTT. Dit betekent niet dat uk-PFAS voordien afwezig was. Deze verbindingen waren analytisch niet meetbaar. Het aanvragen van de hieronder voorgestelde BLN betreft met andere woorden een regularisatie in overeenstemming met de huidige wetgeving. De bepalingsgrenzen van de WAC/IV/A/026-metmethode voor uk-PFAS zijn vorig jaar gepubliceerd¹ als RG in VLAREM II. De voorgestelde BLN voor uk-PFAS zijn afgestemd op de huidige lozingsconcentraties en zorgen bijgevolg niet voor een achteruitgang van de bestaande toestand.

De voorgestelde BLN betreffen een combinatie van jaargemiddelde (JG-) en maximale bijzondere lozingsnormen (MAC-BLN) die gebaseerd zijn op de gemiddelde en maximaal gemeten concentraties in het geloosde effluent, zonder piekconcentraties in rekening te brengen. De BLN worden aangevraagd voor een periode van twee jaar.

Het aanvragen van BLN voor uk-PFAS is nodig om een normconforme lozing te behouden. De aanwezigheid ervan in het afvalwater van TTT lijkt immers gedeeltelijk onvermijdbaar omwille van volgende redenen:

- uk-PFAS is mobiel, heel diffuus aanwezig in (afval)water en niet terug te brengen tot een beperkte selectie van inkomende afvalwaterstromen. Zelfs in stadswater wordt TFA vaak aangetroffen boven de RG. Het verlagen van influentconcentraties via acceptatiebeleid is dus slechts gedeeltelijk mogelijk;
- TFA en andere uk-PFAS kunnen geproduceerd worden in de biologische WZI door partiële afbraak van organische moleculen met een dergelijke functionele groep;
- de PFAS-zuiveringstechnieken beschikbaar op de markt zijn momenteel zowel financieel als technisch (op logistiek vlak) niet in staat om op een haalbare manier uk-PFAS te verwijderen uit dit type afvalwater met een verhoogde zoutconcentratie.

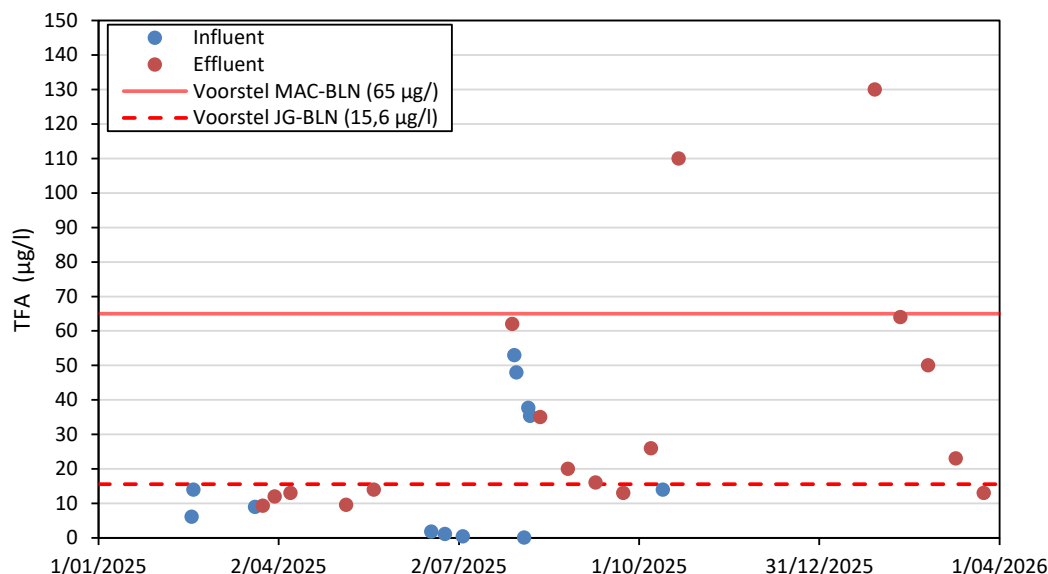
Trifluorazijnzuur (TFA)

De TFA-concentratie in zowel het influent van de tertiaire zuivering als in het geloosde effluent wordt weergegeven in Afbeelding 4.1. Zoals eerder beschreven zet TTT in op verscherpte acceptatie, bewustmaking van klanten en een uitgebreid monitoringsprogramma. Zo wordt getracht om de belangrijkste inkomende TFA-afvalwaterstromen zoveel als mogelijk uit te sluiten van acceptatie en de pieken in het geloosde effluent te vermijden. Dit gezien TFA-verwijdering op heden weinig tot niet haalbaar is, en bronaanpak voorlopig de enige mogelijkheid biedt.

Zonder pieken in beschouwing te nemen ligt de 'TFA-achtergrondconcentratie' in de beschreven periode tussen 10 en 65 $\mu\text{g/l}$ (zie Afbeelding 4.1). Met het oog op het verscherpte acceptatiebeleid en zonder rekening te houden met eerder waargenomen piekconcentraties wordt een tijdelijke BLN voorgesteld van maximaal 65 $\mu\text{g/l}$ en jaargemiddeld 15,6 $\mu\text{g/l}$.

¹ Gepubliceerd op 7 mei 2025 in het Belgisch staatsblad. Er geldt een overgangsperiode van 18 maanden voor de inwerkingtreding.

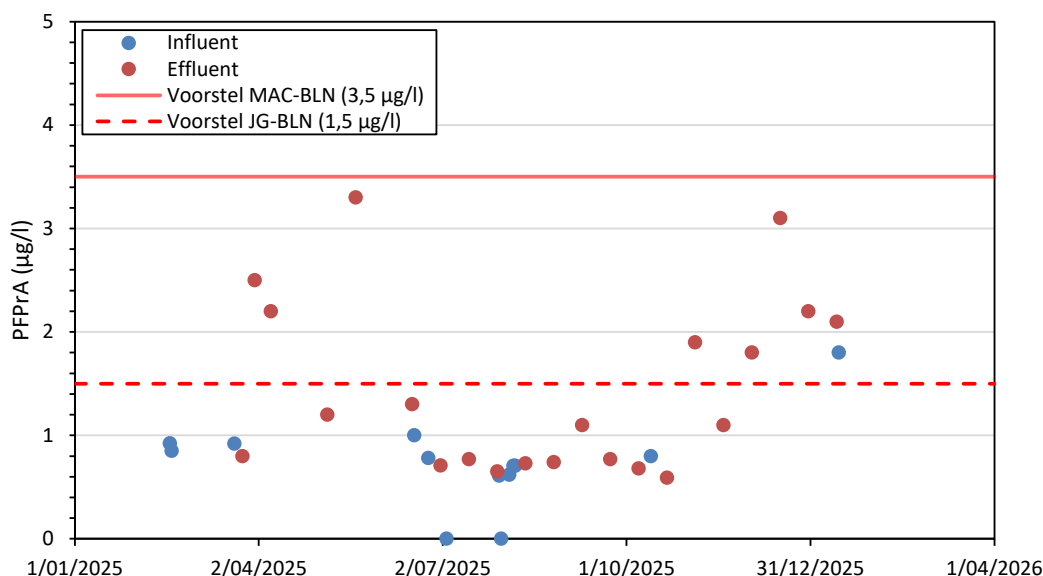
Afbeelding 4.1 TFA-concentratie in het influent van de tertiaire WZI en in het geloosde effluent. De tijdelijke jaargemiddelde (JG) en maximale bijzondere lozingsnorm (MAC-BLN) worden voorgesteld voor 2 jaar. 9 datapunten vallen buiten de grafiek en zijn niet meegenomen in de afleiding van de benodigde/voorgestelde BLN, gezien de maximale inzet om piekenvrachten te vermijden



Perfluoropropaanzuur (PFPrA)

De PFPrA-concentratie in zowel het influent van de tertiaire zuivering als in het geloosde effluent wordt weergegeven in Afbeelding 4.2. Uit de grafiek volgt dat de effluentconcentratie stabiel was en schommelde tussen 0,5 µg/l en 3,5 µg/l in de periode januari 2025 tot en met half januari 2026. In deze periode bedroeg de maximale en gemiddelde effluentconcentratie 3,3 µg/l en 1,4 µg/l. Eind januari 2026 werden vijf verhoogde/afwijkende PFPrA-piekconcentraties waargenomen in de lozing (niet weergegeven op de grafiek) die naar alle waarschijnlijkheid te wijten zijn aan een hoge PFPrA-vracht die niet werd aangegeven of kon weerhouden worden op basis van de afkomst. Met het oog op het verscherpte acceptatiebeleid (zie eerder), zonder rekening te houden met eerder waargenomen piekconcentraties, wordt een tijdelijke BLN voorgesteld van maximaal 3,5 µg/l en jaargemiddeld 1,5 µg/l.

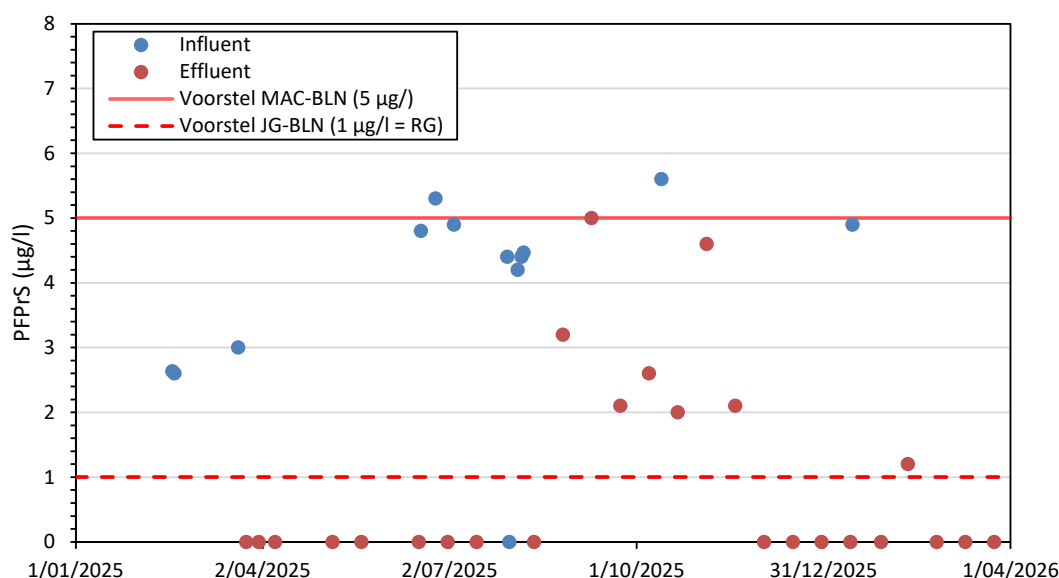
Afbeelding 4.2 PFPrA-concentratie in het influent van de tertiaire WZI en in het geloosde effluent. De tijdelijke jaargemiddelde (JG) en maximale bijzondere lozingsnorm (MAC-BLN) worden voorgesteld voor 2 jaar. 5 datapunten vallen buiten de grafiek en zijn niet meegenomen in de afleiding van de benodigde/voorgestelde BLN, gezien de maximale inzet om piekenvrachten te vermijden



Perfluor-n-propaansulfonzuur (PFPrS)

De PFPrS-concentratie in het influent van de tertiaire WZI en in het geloosde effluent zijn weergegeven in Afbeelding 4.3. Hieruit volgt dat er relevante verwijdering plaatsvindt, maar dat deze verwijdering niet altijd volledig tot onder de BG is. Er wordt voor PFPrS (C3-sulfonzuur) op basis van de structuurformule en andere observaties verwacht dat de verwijdering/doorbraakcurve dicht aanleunt bij deze voor PFBA (C4-carbonzuur). Zonder rekening te houden met de uitschieter van 15 µg/l op 29 juli 2025 (niet weergegeven op de grafiek) bedraagt de maximale en gemiddelde effluentconcentratie respectievelijk 5 en 0,9 µg/l. Op basis hiervan wordt een tijdelijke BLN voorgesteld van maximaal 5 µg/l en jaargemiddeld 1 µg/l (= RG).

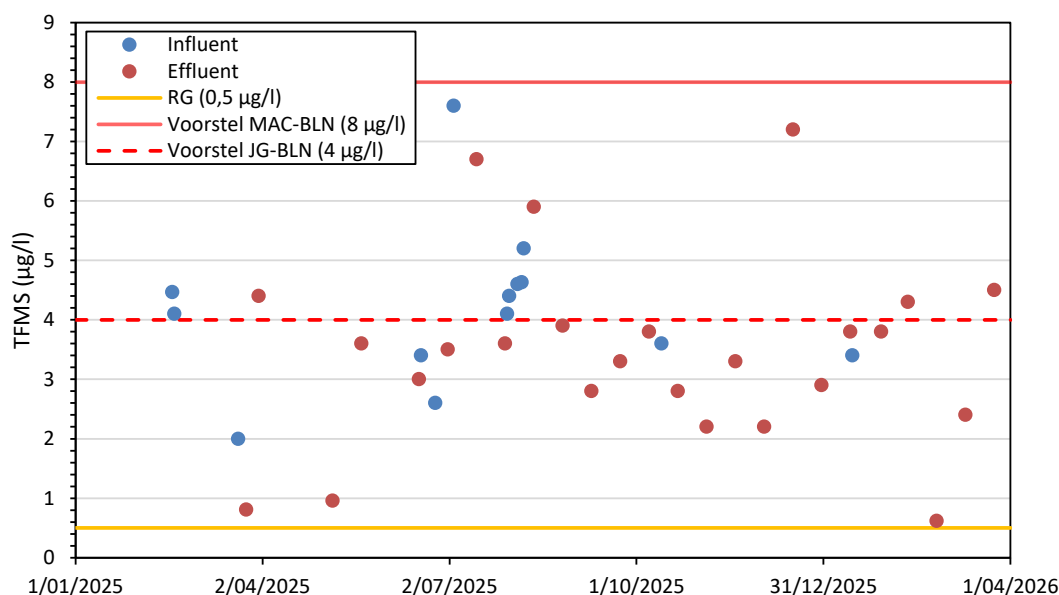
Afbeelding 4.3 PFPrS-concentratie in het influent van de tertiaire WZI en in het geloosde effluent. De voorgestelde tijdelijke (voor 2 jaar) jaargemiddelde (JG-) en maximale bijzondere lozingsnorm (MAC-BLN) zijn ook weergegeven. De uitschieter met een meetwaarde van 15 µg/l op 29 juli 2025 is hier niet weergegeven



Trifluormethaansulfonzuur (TFMS)

De TFMS-concentratie in zowel het influent van de tertiaire WZI als in het geloosde effluent wordt weergegeven in Afbeelding 4.4. Hieruit volgt dat er geen relevante verwijdering plaatsvindt. In de beschreven periode bedroeg de maximale en gemiddelde effluentconcentratie respectievelijk 7,2 en 3,6 µg/l. Er wordt een tijdelijke BLN voorgesteld van maximaal 8 µg/l en jaargemiddeld 4 µg/l.

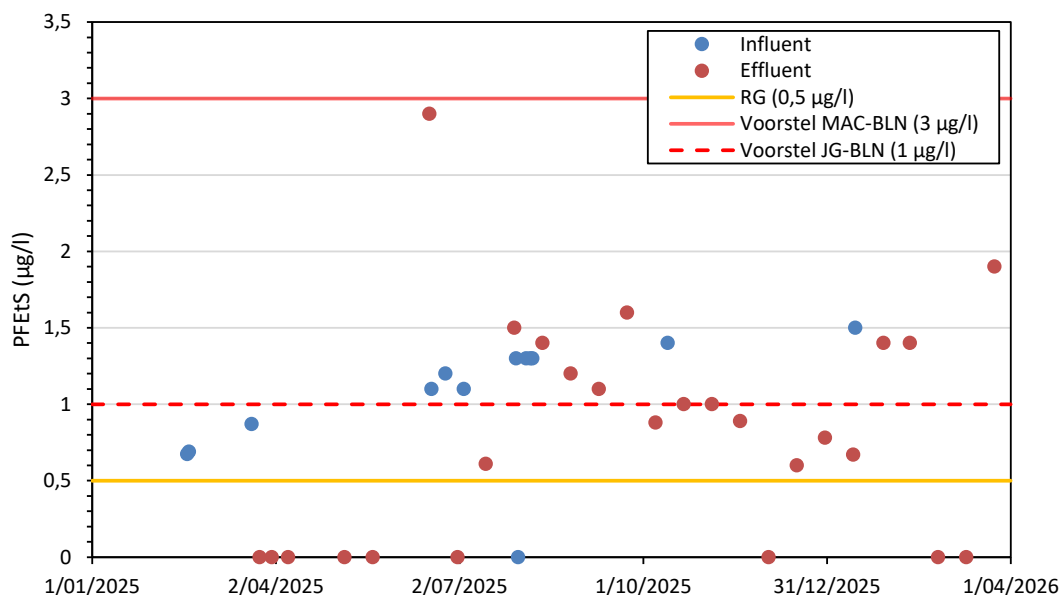
Afbeelding 4.4 TFMS-concentratie in het influent van de tertiaire WZI en in het geloosde effluent. De rapportagegrens (RG), de voorgestelde tijdelijke (voor 2 jaar) jaargemiddelde (JG-) en maximale bijzondere lozingsnorm (MAC-BLN) zijn ook weergegeven



Perfluorethaansulfonzuur (PFEtS)

De PFEtS-concentratie in zowel het influent van de tertiaire zuivering als in het geloosde effluent wordt weergegeven in Afbeelding 4.5. Hieruit volgt dat er geen relevante verwijdering plaatsvindt. In de beschreven periode bedroeg de maximale en gemiddelde effluentconcentratie respectievelijk 2,9 en 0,8 µg/l. Er wordt een tijdelijke BLN voorgesteld van maximaal 3 µg/l en jaargemiddeld 1 µg/l.

Afbeelding 4.5 PFEtS-concentratie in het influent van de tertiaire WZI en in het geloosde effluent. De rapportagegrens (RG), de voorgestelde tijdelijke (voor 2 jaar) jaargemiddelde (JG-) en maximale bijzondere lozingsnorm (MAC-BLN) zijn ook weergegeven



Overige ultrakorte keten PFAS

De overige twee uk-PFAS van de WAC/A/IV/026-metmethode werden nog niet aangetroffen in het WZI-influent of -effluent. Gezien de afwezigheid van waarnemingen in de lozing wordt voor 2,3,3,3-TeFPrA en 2,2,3,3-TeFPrA geen BLN aangevraagd.

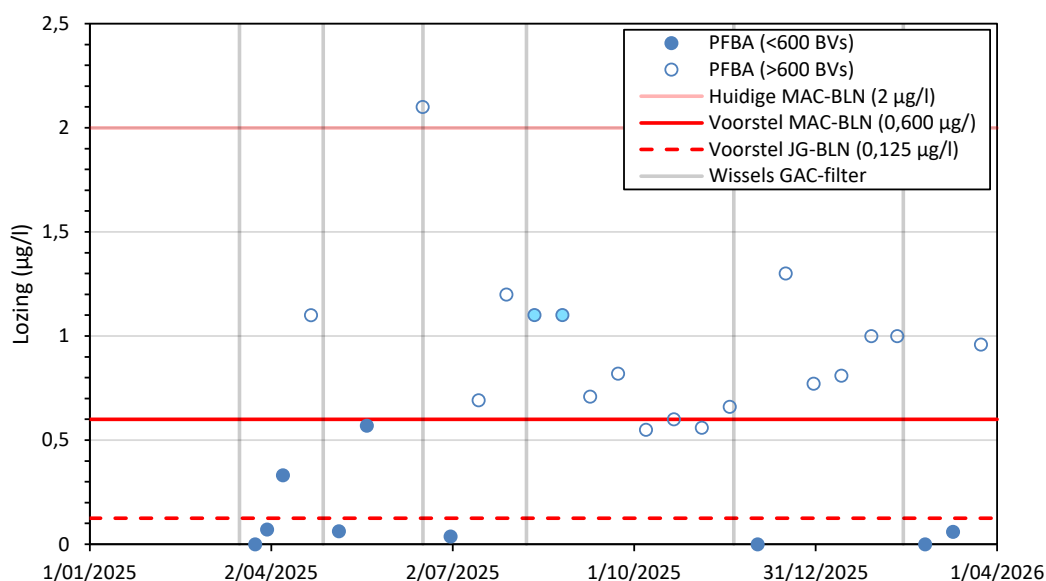
4.2 Korte keten PFAS

PFBA

De PFBA-concentraties in het geloosde effluent van de WZI zijn weergegeven in Afbeelding 4.6. Eveneens worden de momenten aangeduid waarop een wissel van de GAC-filters plaatvond. De huidige MAC-BLN van 2 µg/l werd voor 1 van de 28 metingen niet gehaald, zijnde op 17 juni 2025 met een meetwaarde van 2,3 µg/l. Er vond op deze dag een wissel van de GAC-filters plaats, wat betekent dat de verhoogde meting werd waargenomen aan het einde van de standtijd. Op heden beschikt TTT nog niet over een JG-BLN voor PFBA. De gemiddelde concentratie sinds de ingebruikname van de GAC-filters bedraagt 0,668 µg/l.

In de grafiek wordt een onderscheid gemaakt tussen de PFBA-metingen waarbij de standtijd van de laatste GAC-filter boven de 600 bedvolumes lag (niet ingekleurde datapunten). De ingekleurde datapunten betreffen bijgevolg de fictieve lozingssituatie die zich zou voordoen bij een circa halvering van de huidige kortst aangehouden standtijd. Daarnaast werden ook twee uitschieters (licht ingekleurde datapunten), uit de periode gekenmerkt door onstabiele concentraties (zie Afbeelding 4.7), geëxcludeerd voor de bepaling van het voorstel van benodigde BLN. De maximale en gemiddelde concentraties van deze datasetselectie bedragen respectievelijk 0,570 en 0,126 µg/l. Op basis van deze verdere intensifiëring van de inzet van GAC lijkt een nieuwe, tijdelijke, MAC-BLN van 0,600 µg/l en een JG-BLN van 0,125 µg/l haalbaar.

Afbeelding 4.6 PFBA van het geloosde effluent. Naast de voorgestelde jaargemiddelde (JG-) en maximale bijzondere lozingsnorm (MAC-BLN) zijn ook de huidige BLN weergegeven. De niet-ingekleurde datapunten betreffen metingen bij een GAC-standtijd boven 600 bedvolumes (BVs) en de licht ingekleurde datapunten zijn twee uitschieters (periode met onstabiele concentraties; zie Afbeelding 4.7). Enkel de donkerblauwe datapunten zijn niet meegenomen in de bepaling van de benodigde/voorgestelde BLN

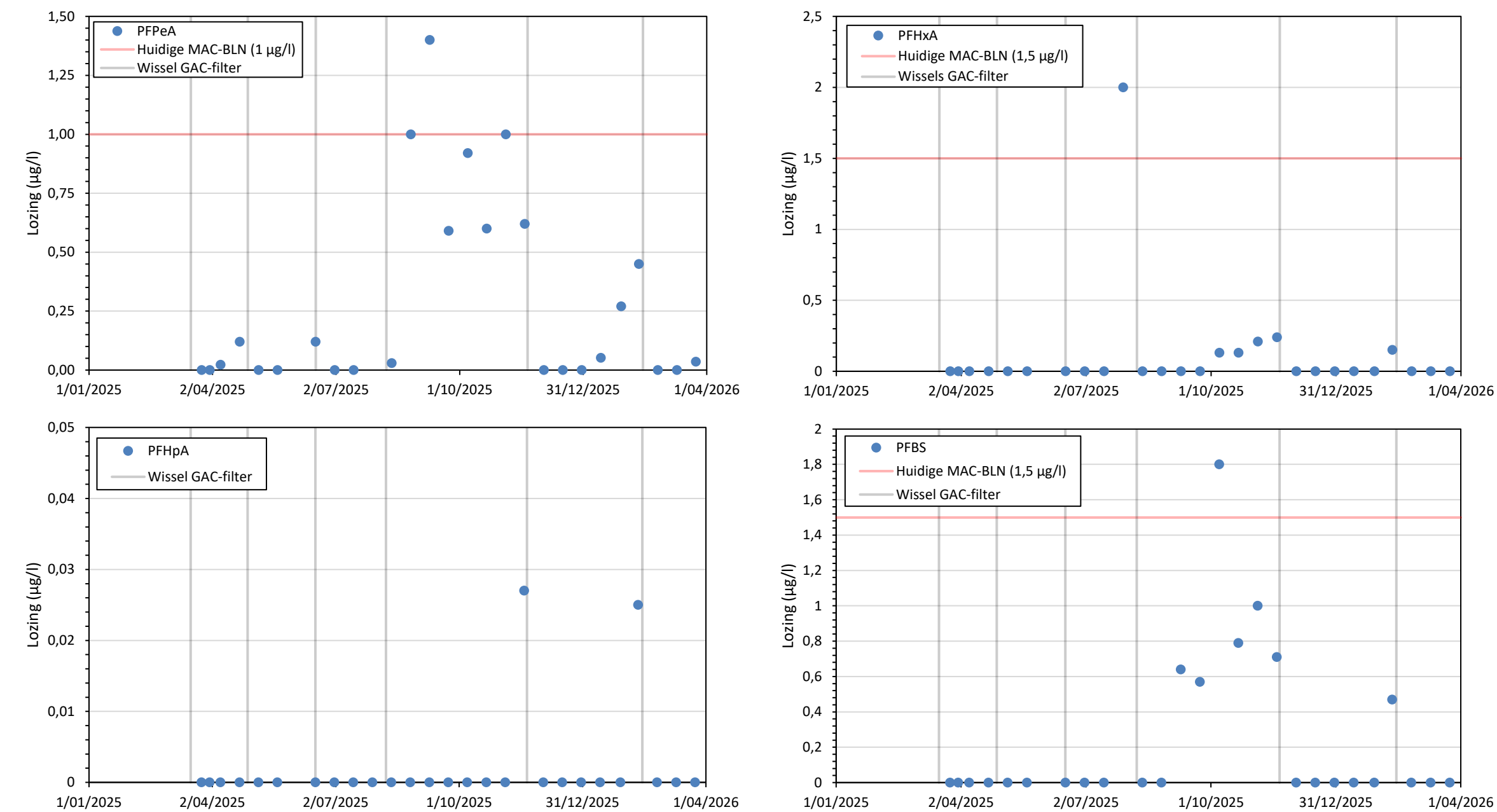


Overige PFAS

Voor de overige WAC/IV/A/025 PFAS-parameters worden geen nieuwe BLN aangevraagd. Verwacht wordt dat, mits het verder intensifiëren van de inzet van GAC, voldaan kan worden aan de RG (20 of 50 ng/l). Indien één van deze overige parameters in het afgelopen jaar werd waargenomen in het effluent, was dit kort voor een GAC-filterwissel (zie Afbeelding 4.7). Enkel de periode augustus 2025 tot november 2025, toen verwijdering en lozingsconcentraties onstabiel waren, wijkt hiervan af. In die periode werden meerdere PFAS-parameters waargenomen boven de bepalingsgrens terwijl dit daarvoor en erna deze niet, of slechts sporadisch aan het einde van de standtijd gebeurde. De oorzaak hiervoor blijft vooralsnog onbekend.

TTT merkt expliciet op dat bij de inzet en reactivatie van GAC wordt uitgegaan van het uitblijven van nieuwe milieu-emissies (e.g. PFAS van water naar GAC naar lucht) en de totale milieu-impact effectief daalt.

Afbeelding 4.7 Overzicht van de effluentconcentraties voor PFPeA, PFHxA, PFHpA en PFBS in de periode maart 2025 tot en met maart 2026. De uitschieters voor PFPeA (7,5 µg/l) en voor PFBS (12 µg/l), beiden waargenomen op 29 juli 2025, worden niet weergegeven op de grafiek



5 INVLOED OP HET ONTVANGEND OPPERVLAKTEWATER

In dit hoofdstuk wordt de bijdrage van de lozing van TTT op het ontvangende oppervlaktewater zo goed mogelijk gekwantificeerd, voor zover dit met de huidige bepalingsgrenzen op oppervlaktewater en afvalwater kan. Conform de methodiek van de VMM inzake impactbeoordelingen voor bedrijfsafvalwater is het niet mogelijk om de impact van individuele PFAS-parameters afzonderlijk te beoordelen. PFAS dienen immers als stofgroep in hun totaliteit geëvalueerd te worden. Er wordt beklemtoond dat het voorgestelde PFAS-lozingsnormenkader in hoofdzaak gebaseerd is op de stand der techniek en de geldende verbeterverplichting.

De vrachtbijdrageberekeningen in dit hoofdstuk zijn uitgevoerd op basis van de voorgestelde JG-BLN. Dit is aangewezen omdat de milieueffecten van PFAS voornamelijk op jaargemiddelde basis worden beoordeeld. PFAS-verbindingen hebben immers een chronische toxiciteit en persistente eigenschappen, waardoor de impact vooral relevant is bij langdurige blootstelling en niet zozeer bij kortstondige piekconcentraties. Daarom vormt de jaargemiddelde lozing een meer representatieve maatstaf voor het evalueren van de impact/bijdrage. De beoordeling gebeurt aan de hand van de PFOA-equivalentenbenadering. Deze methode maakt het mogelijk om concentraties van verschillende PFAS-componenten om te rekenen naar één gezamenlijke somparameter, uitgedrukt als PFOA-equivalent. Hierbij wordt voor elke individuele PFAS-verbinding de gemeten concentratie omgerekend naar een PFOA-equivalente concentratie door toepassing van een relatieve potentiefactor (RPF). Vervolgens worden de afzonderlijke PFOA-equivalente concentraties gesommeerd tot één totale PFOA-equivalentconcentratie.

De RPF is een dimensieloze wegingsfactor die de toxicologische potentie van een specifieke PFAS-verbinding uitdrukt ten opzichte van de referentiestof PFOA. Voor de omzetting naar PFOA-equivalenten zijn momenteel twee sets RPF-waarden beschikbaar: (1) de set (voor 25 PFAS-parameters) gebruikt door de Europese Commissie (EC) voor het definiëren van PFAS-milieukwaliteitsnormen uitgedrukt in PFOA-equivalenten (hierna benoemd als de EC-RPF-set) en in additie (2) de set van het Nederlandse Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM; hierna benoemd als de RIVM-RPF-set). De RIVM-RPF-set vormt een uitbreiding op de EC-RPF-set en omvat bijkomende PFAS-parameters. Beide RPF-sets zijn opgenomen in Tabel I.1 van Bijlage I en worden gehanteerd voor de berekening en vergelijking van de totale PFOA-equivalentconcentratie.

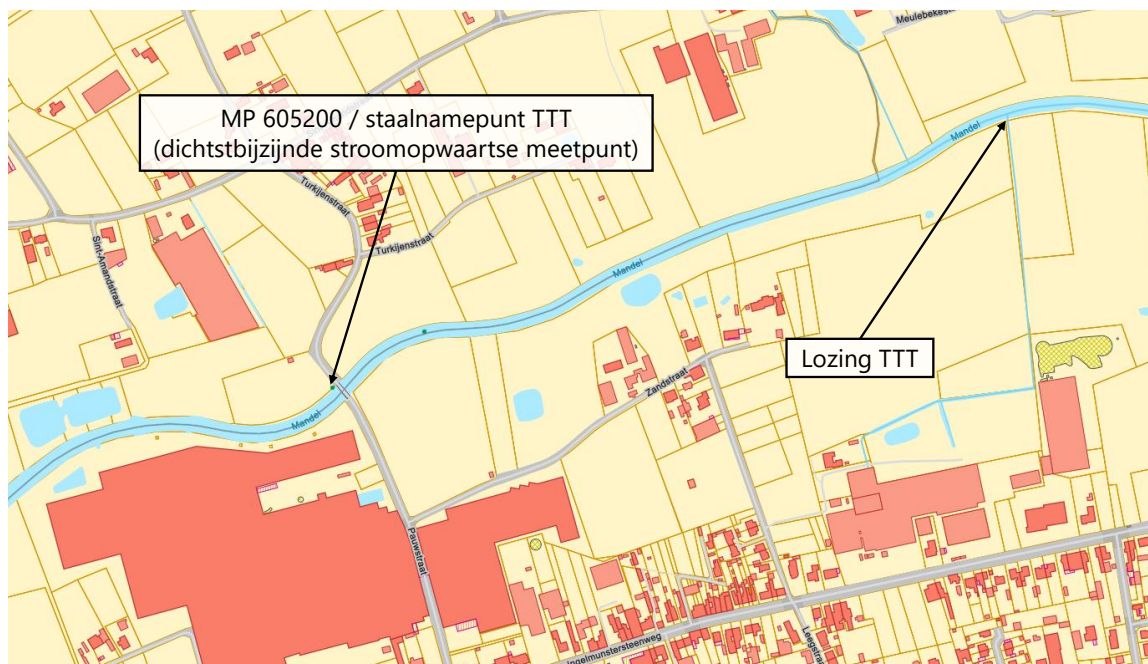
Om een zo volledig mogelijk beeld van de impact te schetsen wordt de PFAS-vrachtbijdrage van TTT op de Mandel bepaald op twee locaties:

- 1 ter hoogte van de lozing van TTT;
- 2 aan het einde van de waterloop (Mandel II; VL05_52), ongeveer 11 km verder stroomafwaarts;

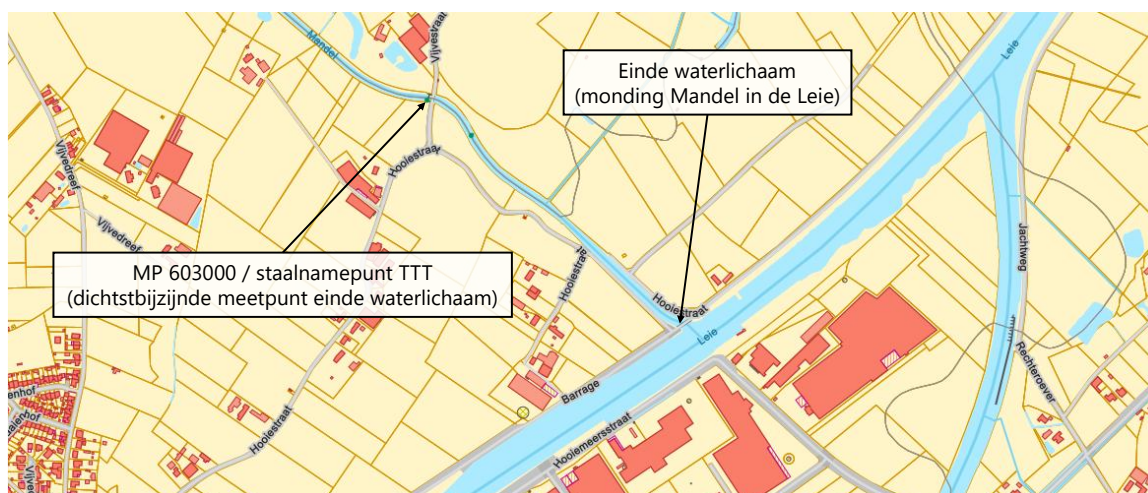
In onderstaande Afbeelding 5.1 en Afbeelding 5.2 worden de relevante meetpunten¹ met recente PFAS-metingen in de Mandel weergegeven, samen met de situering van het einde van het waterlichaam en de lozing van TTT. Omwille van de afwezigheid van meetdata voor uk-PFAS in het oppervlaktewater heeft de exploitant zelf bijkomende metingen laten uitvoeren.

¹ Meetlocaties waar metingen werden uitgevoerd door VMM en door TTT zelf.

Afbeelding 5.1 Weergave van het relevant VMM meetpunt (MP) stroomopwaarts de lozing van Truck- en Tankcleaning Tack (TTT)



Afbeelding 5.2 Weergave van het einde van het waterlichaam (Mandel; VL05_52) en het relevante VMM meetpunt (MP)



De detailberekeningen van de PFAS-vrachten in PFOA-equivalenten zijn beschikbaar in Bijlage II voor de volgende relevante locaties en waterstromen:

- stroomopwaarts in de Mandel;
- aan het einde van het waterlichaam;
- van het voorgesteld PFAS-lozingsnormenkader.

De berekende PFOA-equivalentconcentraties en -vrachten zijn samengevat in Tabel 5.1 waarbij zowel de combinatie van de EC-RPF-set en de RIVM-RPF-set werden gebruikt, als enkel de EC-RPF-set. Ter hoogte van het VMM-meetpunt stroomopwaarts werden twee metingen in 2025 uitgevoerd waarbij PFOA en PFHxA elk in één meting werden vastgesteld boven de bepalingsgrens. Dit verklaart de hogere PFAS-concentratie (uitgedrukt in ng PFOA-equivalent/l) in de stroomopwaartse zone. Ter hoogte van het VMM-meetpunt stroomafwaarts zijn er geen metingen uitgevoerd sinds december 2024. Meetdata van vóór 2025 zijn niet meegenomen in de beoordeling. Dit wordt verder toegelicht in Bijlage II.

Tabel 5.1 Samenvatting van de berekende PFAS-concentraties en -vrachten (in PFOA-equivalenten) voor de verschillende relevante locaties en waterstromen. De gebruikte relatieve potentiefactoren (RPF) zoals beschikbaar gesteld door de Europese Commissie (EC) en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Ook de debieten en de totale vrachten worden weergegeven. MP = meetplaats, Gem. = gemiddelde

	Locatie/waterstroom	Gem. concentratie (ng PFOA-eq./l)	Debiet (m ³ /jaar)	Vracht (g PFOA-eq./jaar)
EC + RIVM-RPF-set	stroomopwaarts lozing	18,0	35.664.062	642
	einde waterloop	22,4	40.028.645	896
	lozing TTT	120	120.000*	14,5
EC-RPF-set	stroomopwaarts lozing	16,6	35.664.062	591
	einde waterloop	22,1	40.028.645	886
	lozing TTT	105	120.000*	12,7

*Vergund jaardebiet van TTT.

Met de berekende PFOA-equivalentvrachten in Tabel 5.1 wordt de vrachtbijdrage van TTT berekend en weergegeven in onderstaande Tabel 5.2. Hieruit volgt dat de lokale vrachtbijdrage ter hoogte van het lozingspunt (afhankelijk van de RPF-set) tussen de 2,1 % en 2,3 % bedraagt. Op het einde van de waterloop bedraagt de vrachtbijdrage (afhankelijk van de RPF-set) tussen de 1,4 % en 1,6 % van de totaal aanwezige PFOA-equivalentvracht.

Tabel 5.2 Procentuele PFAS vrachtbijdrage van Truck- en Tankcleaning Tack op de Mandel

Locatie	Vrachtbijdrage	
	Volgens EC + RIVM-RPF-set	Volgens EC-RPF-set
t.h.v. lozingspunt (stroomopwaarts)	2,3 %	2,1 %
t.h.v. einde waterloop	1,6 %	1,4 %

Deze berekende vrachtbijdrages geven een indicatie van de impact, omdat de huidige WAC-methodes maar in staat zijn om PFAS te kwantificeren boven de bepalingsgrenzen (BG). Dit geldt zowel voor het oppervlaktewater als voor de lozing. PFAS-verbindingen waarvoor geen waarden boven de bepalingsgrens zijn gerapporteerd, worden gelijk gesteld aan 0 en zijn niet opgenomen in de vrachtberekening.

Er wordt echter aangenomen dat de vrachtbijdrage van TTT wordt overschat omdat de werkelijke PFAS-vracht in het oppervlaktewater vermoedelijk sterker wordt onderschat dan deze in de lozing. De doorgedreven tertiaire zuivering verwijdert de langere PFAS-verbindingen (met de hoogste RPF's) tot ver onder de BG-metingen om de lozingsnormen voor de kortere PFAS-verbindingen te respecteren.

6 CONCLUSIE

Truck- en Tankcleaning Tack beschikt op heden over bijzondere lozingsnormen (BLN) voor zeven PFAS-parameters. Deze normen komen te vervallen op 28 maart 2027. Om een normconforme lozing te behouden wordt in voorliggende nota een voorstel gedaan tot een nieuw, aangescherpt en tijdelijk normenkader rekening houdend met de geldende verbeterverplichting.

Bijkomend zijn sinds 07 mei 2025 de rapportagegrenzen voor de ultrakorte keten (uk-)PFAS gepubliceerd in VLAREM II. Om ook voor de waargenomen uk-PFAS een normconforme lozing te garanderen worden eveneens voor deze parameters lozingsnormen voorgesteld en gemotiveerd. Deze normaanvraag betreft een regularisatie en geen achteruitgang, aangezien deze uk-PFAS reeds aanwezig waren in het afvalwater maar nog niet analytisch meetbaar waren. Het voorstel voor een nieuw, aangescherpt en tijdelijk (voor 2 jaar) PFAS-lozingsnormenkader is samengevat in Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Huidig en voorstel PFAS-lozingsnormenkader voor Truck- en Tankcleaning Tack (voor een termijn van 2 jaar) met jaargemiddelde (JG-) en maximale aanvaardbare concentratie bijzondere lozingsnormen (MAC-BLN)

	Parameter	Huidige MAC-BLN (µg/l)	Voorstel	
			JG-BLN (µg/l)	MAC-BLN (µg/l)
WAC/IV/A/026	trifluorazijnzuur (TFA)	-	15,6	65
	perfluorpropaanzuur (PFPrA)	-	1,5	3,5
	perfluorpropaansulfonzuur (PFPrS)	-	1	5
	trifluormethaansulfonzuur (TFMS)	-	4	8
	perfluorethaansulfonzuur (PFEtS)	-	1	3
WAC/IV/A/025	perfluorbutaanzuur (PFBA)	2	0,125	0,600
	perfluorpentaanzuur (PFPeA)	1	schrappen	
	perfluorhexaanzuur (PFHxA)	1,5	schrappen	
	perfluorheptaanzuur (PFHpA)	1	schrappen	
	perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	2,5	schrappen	
	perfluorpentaansulfonzuur (PFPeS)	0,1	schrappen	
	perfluor-1-butaansulfonamide (PFBSA)	0,5	schrappen	

TTT zal hiertoe inzetten op het verder verscherpen het acceptatiebeleid, bewustmaking van klanten en monitoring van het aangeleverde afvalwater. De inzet van GAC wordt ook verder geïntensifieerd. TTT merkt expliciet op dat bij de inzet en reactivatie van GAC wordt uitgegaan van het uitblijven van nieuwe milieu-emissies (e.g. PFAS van water naar GAC naar lucht) en de totale milieu-impact effectief daalt.

De invloed van de voorgestelde BLN werd berekend aan de hand van de PFOA-equivalenten. Hieruit volgt dat de lokale vrachtbijdrage ter hoogte van het lozingspunt tussen de 2,1 en 2,3 % bedraagt van de totaal aanwezige PFOA-equivalentvracht. Op het einde van het waterlichaam bedraagt dit tussen de 1,4 en 1,6 %.

BIJLAGE: RPF'S VOOR DE PFOA-EQUIVALENTEN BEREKENING

Tabel I.1 Relatieve potentie factoren (RPF's) voor de bepaling van de PFOA-equivalenten en een PFAS-groepsparameter volgens de Europese Commissie en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

Parameter	Afkorting	RPF	
		Europese Commissie*	RIVM**
trifluorazijnzuur	TFA	0,002	-
perfluorpropaanzuur	PFPrA	-	0,01
perfluorbutaanzuur	PFBA	0,05	-
perfluorpentaanzuur	PFPeA	0,03	-
perfluorhexaanzuur	PFHxA	0,01	-
perfluorheptaanzuur	PFHpA	0,505	-
perfluoroctaanzuur	PFOA totaal	1	-
perfluornonaanzuur	PFNA	10	-
perfluordecaanzuur	PFDA	7	-
perfluorundecaanzuur	PFUnDA	4	-
perfluordodecaanzuur	PFDoDA	3	-
perfluortetradecaanzuur	PFTeDA	0,3	-
perfluorhexadecaanzuur	PFHxDA	0,02	-
perfluorbutaansulfonzuur of -sulfonaat	PFBS	0,001	-
perfluorpentaansulfonzuur of -sulfonaat	PFPeS	0,3	-
perfluorhexaansulfonzuur of -sulfonaat	PFHxS totaal	0,6	-
perfluorheptaansulfonzuur of -sulfonaat	PFHpS	1,3	-
perfluoroctaansulfonzuur of -sulfonaat	PFOS totaal	2	-
Perfluordecaansulfonzuur of -sulfonaat	PFDS	2	-
hexafluorpropyleenoxidedimeerzuur	HFPO-DA (GenX)	0,06	-
4,8-dioxa-3H-perfluornonaanzuur	ADONA	0,03	-
perfluortridecaanzuur	PFTrDA	1,65	-
perfluoroctadecaanzuur	PFODA	0,02	-
2,2-difluoro-2-((2,2,4,5-tetrafluoro-5- (trifluoromethoxy)	C6O4	0,06	-
2- (Perfluorohexyl)ethylalcohol	6:2 FTOH	0,02	-
2-(Perfluorooctyl)ethanol	8:2 FTOH	0,04	-
tetrafluorpropaanzuur	TeFPrA***	-	0,01

Parameter	Afkorting	RPF	
		Europese Commissie*	RIVM**
10:2 fluortelomeer alcohol	10:2 FTOH	-	4
4:2 fluortelomeersulfonzuur	4:2 FTS	-	0,05
6:2 fluortelomeersulfonzuur	6:2 FTS	-	1
8:2 fluortelomeersulfonzuur	8:2 FTS	-	10
10:2 fluortelomeersulfonzuur	10:2 FTS	-	4
perfluorooctaansulfonamide	PFOSA	-	2
N-methylperfluorooctaansulfonamide azijnzuur	MeFOSAA	-	2
N-ethylperfluorooctaansulfonamide azijnzuur	EtFOSAA	-	2
6:2 fluortelomeer fosfaat di ester	6:2 diPAP	-	1
8:2 fluortelomeer fosfaat di ester	8:2 diPAP	-	10

* Bron: https://environment.ec.europa.eu/system/files/2022-10/Annexes%20to%20the%20proposal_0.pdf.

** Enkel de RPF voor de PFAS-parameters waarvoor geen RPF vanuit Europa wordt gedefinieerd zijn weergegeven en werden gebruikt voor de uitgevoerde berekeningen. Bron: <https://www.rivm.nl/pfas/rpf>.

*** Gemeten binnen de WAC/IV/A/025-meetmethode als 2,3,3,3-TeFPrA en 2,2,3,3-TeFPrA.



BIJLAGE: OVERZICHT PFOA-EQUIVALENTEN IMPACTBEREKENINGEN

In onderstaande tabellen worden voor de PFAS-parameters met minstens één meting boven de bepalingsgrens de gemiddelde meetconcentraties omgezet van ng/l naar ng PFOA-equivalent/l. Per tabel wordt dit uitgevoerd voor volgende locaties/waterstromen:

- stroomopwaarts in de Mandel (Tabel II.1);
- einde van het waterlichaam (Tabel II.2);
- lozing TTT (Tabel II.3).

TTT heeft, omwille van de afwezigheid van meetresultaten voor uk-PFAS, zelf 3 metingen uitgevoerd stroomopwaarts van de lozing (ter hoogte van meetpunt 605200) en op het einde van het waterlichaam (ter hoogte van meetpunt 603000). Wat betreft de 'standaard'-PFAS waren stroomopwaarts 7 à 15 meetresultaten beschikbaar voor meetpunt 605200 en 3 à 4 voor meetpunt 603000.

Data vóór 2025 is niet mee in rekening gebracht gezien deze data, gezien de snelle ontwikkeling inzake PFAS-concentraties in bedrijfsafvalwater en dus ook oppervlaktewater, minder relevant worden geacht.

Tabel II.1 PFOA-equivalentberekening stroomopwaarts van de lozing van Truck- en Tankcleaning Tack ter hoogte van VMM-meetpunt 605200. De meetdata betreffen metingen uitgevoerd door de VMM (bron: Databank waterkwaliteit) in combinatie met drie metingen uitgevoerd op eigen initiatief van de exploitant in samenwerking met een erkend laboratorium. RPF = relatieve potentiefactor, # = aantal, BG = bepalingsgrens, Gem. = gemiddelde

Parameter	RPF	# Metingen	# Metingen >BG	Gem. (ng/l)*	Gem. (ng PFOA eq./l)
TFA	0,002	3	3	5.200	10,4
PFPrA	0,01	3	1	9,3	0,1
TFMS**	0,002	3	1	10,3	0,02
PFBA	0,05	14	10	10,1	0,5
PFPeA	0,03	14	2	1,6	0,05
PFHxA	0,01	14	9	8,7	0,1
PFHpA	0,505	15	2	0,7	0,3
PFOA	1	14	5	4,0	4,0
PFBS	0,001	15	7	5,0	0,005
PFPeS	0,3	15	1	1,3	0,4
PFHxS	0,6	15	3	1,2	0,7
6:2 FTS	1	15	3	1,3	1,3
Totaal (RIVM)					18,0
Totaal (EU)					16,6

* Gemiddelde berekend door de meetwaarden < BG gelijk te stellen aan 0.

** Voor TFMS is er geen RPF beschikbaar. TFMS is een C1-PFAS en o.b.v. ketenlengte minder toxisch dan een C2-PFAS zoals TFA. Anderzijds bevat TFMS een sulfonzuur als functionele groep, wat algemeen aanleiding geeft tot een hogere toxiciteit i.v.m. een carboxyl functionele groep (zoals bij TFA). Omwille van deze redenen, wordt aangenomen dat de toxiciteit van TFMS en TFA gelijkaardig is en de RPF van TFA (RPF = 0,002) ook gebruikt kan worden voor TFMS.

Tabel II.2 PFOA-equivalentberekening stroomafwaarts van de lozing van TTT ter hoogte van VMM-meetpunt 603000. De meetdata betreft metingen uitgevoerd op eigen initiatief van de exploitant in samenwerking met een erkend laboratorium en metingen uitgevoerd door VMM. RPF = relatieve potentiefactor, # = aantal, BG = bepalingsgrens, Gem. = gemiddelde

Parameter	RPF	# Metingen	# Metingen > BG	Gem. (ng/l)*	Gem. (ng PFOA eq./l)
TFA	0,002	5	5	5.570	11,1
PFPrA	0,01	5	3	24,0	0,2
TFMS**	0,002	5	2	11,6	0,02
PFBA	0,05	4	3	8,9	0,4
PFHxA	0,01	4	1	1,9	0,02
PFBS	0,001	4	1	2,9	0,003
PFOS	2	4	2	5,3	10,5
Totaal (RIVM)					22,4
Totaal (EU)					22,2

* Gemiddelde berekend door de meetwaarden < BG gelijk te stellen aan 0.

** Voor TFMS is er geen RPF beschikbaar. TFMS is een C1-PFAS en o.b.v. ketenlengte minder toxisch dan een C2-PFAS zoals TFA. Anderzijds bevat TFMS een sulfonzuur als functionele groep, wat algemeen aanleiding geeft tot een hogere toxiciteit i.v.m. een carboxyl functionele groep (zoals bij TFA). Omwille van deze redenen, wordt aangenomen dat de toxiciteit van TFMS en TFA gelijkaardig is en de RPF van TFA (RPF = 0,002) ook gebruikt kan worden voor TFMS.

Tabel II.3 PFOA-equivalentenberekening van de lozing van TTT op basis van de voorgestelde jaargemiddelde bijzondere lozingsnormen (JG-BLN)

Parameter	RPF	JG-BLN (ng/l)	JG-BLN (ng PFOA eq./l)
TFA	0,002	15.600	31,2
PFPrA	0,01	1.500	15,0
PFPrS	0,05*	1.000	6,0
TFMS	0,002**	4.000	8,0
PFEtS	0,01***	1.000	1,2
PFBA	0,05	125	6,3
Totaal (RIVM)			120
Totaal (EU)			105

* Voor PFPrS is er geen RPF beschikbaar. PFPrS is een C3-PFAS en o.b.v. ketenlengte minder toxisch dan een C4-PFAS zoals PFBA. Anderzijds bevat PFPrS een sulfonzuur als functionele groep, wat algemeen aanleiding geeft tot een hogere toxiciteit i.v.m. een carboxyl functionele groep (zoals bij PFBA). Omwille van deze redenen, wordt aangenomen dat de toxiciteit van PFPrS en PFBA gelijkaardig is en de RPF van PFBA (RPF = 0,05) ook gebruikt kan worden voor PFPrS.

** Voor TFMS is er geen RPF beschikbaar. TFMS is een C1-PFAS en o.b.v. ketenlengte minder toxisch dan een C2-PFAS zoals TFA. Anderzijds bevat TFMS een sulfonzuur als functionele groep, wat algemeen aanleiding geeft tot een hogere toxiciteit i.v.m. een carboxyl functionele groep (zoals bij TFA). Omwille van deze redenen, wordt aangenomen dat de toxiciteit van TFMS en TFA gelijkaardig is en de RPF van TFA (RPF = 0,002) ook gebruikt kan worden voor TFMS.

*** Voor PFEtS is er geen RPF beschikbaar. PFEtS is een C2-PFAS en o.b.v. ketenlengte minder toxisch dan een C3-PFAS zoals PFPrA. Anderzijds bevat PFEtS een sulfonzuur als functionele groep, wat algemeen aanleiding geeft tot een hogere toxiciteit i.v.m. een carboxyl functionele groep (zoals bij PFPrA). Omwille van deze redenen, wordt aangenomen dat de toxiciteit van PFEtS en PFPrA gelijkaardig is en de RPF van PFPrA (RPF = 0,01) ook gebruikt kan worden voor PFEtS.