

## NOTITIE

---

Onderwerp	Normaanvraag PFAS
Project	Begeleiding bedrijfsafvalwater
Opdrachtgever	Renewi Roeselare
Projectcode	135329
Projectleider	Emmanuel Van Acker
Status	Definitief vC
Datum	16 maart 2026
Referentie	135329_17_TCN_vC
Classificatie W+B	Projectgerelateerd
Auteur(s)	Bruno Schets, Emmanuel Van Acker
Gecontroleerd door	Wouter De Vos
Goedgekeurd door	Emmanuel Van Acker
Paraaf	

Bijlage(n) I PFAS-doorslagcurves Renewi Gent  
II RPF's voor de PFOA-equivalenten berekening  
III Overzicht PFOA-equivalentenberekening impactberekeningen

Aan Renewi Roeselare Benoit Singier

---

## 1 SITUERING

Renewi, gelegen in de Regenbeekstraat 7C te Roeselare, is een industriële afvalverwerker. Het bedrijf verwerkt diverse externe afvalwaterstromen in een waterzuiveringsinstallatie (WZI) die bestaat uit een fysicochemische, biologische en tertiaire zuivering. Het effluent wordt via de Kazandbeek geloosd op de Mandel. Renewi Roeselare beschikt op heden over een bijzondere lozingsnorm (BLN) voor vier PFAS-parameters, die worden weergegeven in Tabel 1.1. Deze normen komen te vervallen op 20 juli 2026.

Tabel 1.1 PFAS-lozingsnormenkader van Renewi Roeselare met jaargemiddelde (JG-) en maximale bijzondere lozingsnormen (MAC-BLN). Deze lozingsnormen vervallen op 20-07-2026

Parameter	JG-BLN (µg/l)	MAC-BLN (µg/l)
perfluorbutaan­zuur (PFBA)	0,275	1,375
perfluorpenta­zuur (PFPeA)	0,190	0,450
perfluor-1-butaansulfonamide (PFBSA)	0,060	0,300
N-methylperfluorbutaansulfonylamideacetaat (MePFBSAA)	0,060	0,400

Bij het vervallen van de BLN wordt de toetswaarde voor deze parameters gelijk aan de rapportagegrens van 20 ng/l (VLAREM II bijlage 4.2.5.2). Om een normconforme lozing te garanderen wordt in voorliggende nota een nieuw, aangescherpt lozingsnormenkader voorgesteld. Dit normvoorstel houdt rekening met:

- de geldende verbeterverplichting;
- de huidige lozingsconcentraties;
- de nieuwe inzichten en meetdata voor ultrakorte keten (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 de werking en efficiëntie van de huidige PFAS-zuivering besproken (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 ontvangend waterlichaam) van de deze lozingsnormen geëvalueerd. Tenslotte wordt in hoofdstuk 6 een conclusie geformuleerd.

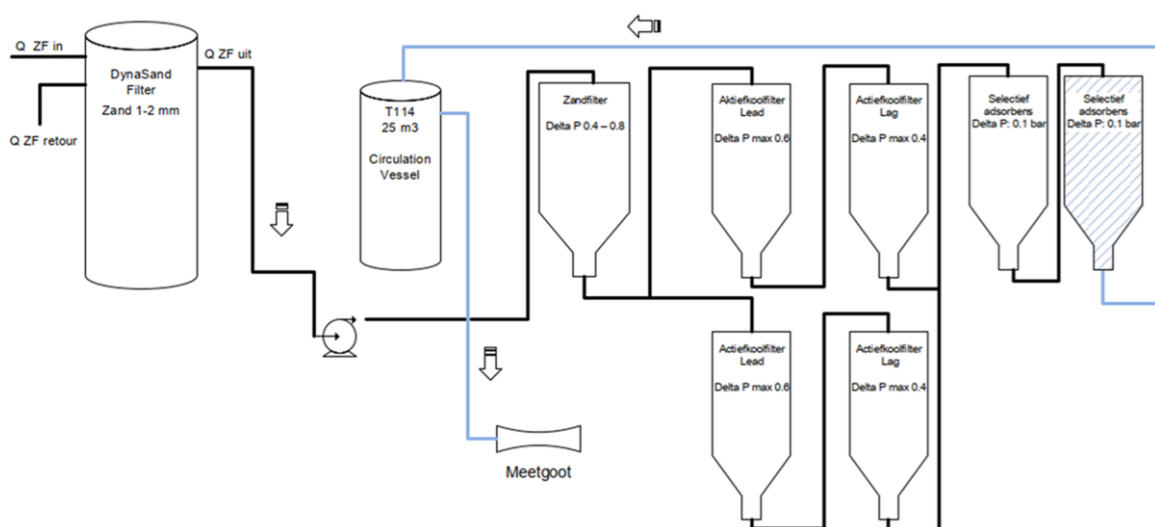
## 2 HUIDIGE PFAS-ZUIVERING

### 2.1 Opbouw tertiaire zuivering

Renewi Roeselare heeft een uitgebreide tertiaire zuivering ter verwijdering van PFAS en andere recalcitrante organische stoffen. Deze tertiaire zuivering (zie Afbeelding 2.1) omvat de volgende sequentiële technieken:

- een dynamische zandfilter;
- een statische zandfilter;
- granulaire actief koolfilters (AKF's):
  - deze filters bevatten elk  $\pm 8$  ton actief kool en staan in twee parallelle straten met twee filters in serie;
  - ze worden volgens het lead-lag principe bedreven om zo de standtijd van de filters te verhogen. Bij een wissel wordt de verzadigde AKF (in 1<sup>e</sup> positie) opgehaald voor reactivatie, wordt de 2<sup>e</sup> filter naar de 1<sup>e</sup> positie verplaatst en wordt een verse filter in 2<sup>e</sup> positie aangesloten;
- selectief adsorbens (SA), zijnde Fluoro-sorb 200:
  - er zijn twee SA-filters aanwezig, waarvan één in werking en de andere stand by staat, zodat snelle wissels mogelijk zijn.

Afbeelding 2.1 Tertiaire zuivering van Renewi Roeselare. Het selectief adsorbens betreft Fluoro-sorb 200



## 2.2 Beschrijving efficiëntie tertiaire zuivering

In deze sectie worden de PFAS-zuivering en -lozing van Renewi Roeselare geëvalueerd. Dit wordt voor het influent en geloosde effluent uitgevoerd voor de periode september 2024 tot februari 2026. Voor de verschillende tussenstappen in het tertiair zuiveringsproces betreffen dit metingen voor de (iets kortere) periode september 2024 - september 2025. Dit omdat vanaf oktober 2025 full scale testen werden uitgevoerd en de aanpassingen aan de tertiaire zuivering werden ingezet/opgestart. Hierdoor kan deze periode afwijken van de voorgaande periode die als referentieperiode wordt aanzien/gebruikt. De concentraties in de verschillende stappen van de (tertiaire) WZI worden met elkaar vergeleken ter bepaling van de verwijdering van PFAS. Op de volgende stappen werden PFAS-analyses uitgevoerd:

- influent biologische zuivering (= effluent fysicochemische zuivering);
- influent tertiaire zuivering (= effluent biologische zuivering);
- effluent actief koolfilter 1 (AKF1);
- effluent actief koolfilter 2 (AKF2);
- lozing (= effluent SA-filter).

Naast de zelfcontrolemetingen (= uitgevoerd door Normec) zijn voor de evaluatie van de lozing ook de analyses uitgevoerd door VMM meegenomen. De meetresultaten zijn samengevat in Tabel 2.1. Enkel de PFAS-parameters met minstens één meting boven de bepalingsgrens (BG) zijn weergegeven. In de overzichtstabel wordt een onderscheid gemaakt tussen de 'standaard' PFAS (WAC/IV/A/025-metmethode) en de ultrakorte keten PFAS (uk-PFAS; WAC/IV/A/025-metmethode).

Algemeen zijn de WAC/IV/A/025 meetresultaten als volgt samen te vatten:

- in het influent van de biologie en het influent van de tertiaire zuivering:
  - waren er 13 PFAS-verbindingen in > 45 % van de metingen aanwezig (>BG);
  - waren er 6 PFAS-verbindingen in < 10 % van de metingen aanwezig (>BG);
- in de lozing:
  - waren PFBA en PFPeA in respectievelijk 86 % en 50 % van de metingen aanwezig (>BG):
    - waarbij de maximale en jaargemiddelde bijzondere lozingsnorm (MAC- en JG-BLN) te allen tijde werden gerespecteerd;
  - waren MePFBSAA en PFBSA in respectievelijk 2 en 6 metingen (= 4 tot 12 %) aanwezig (>BG):
    - waarbij de MAC- en JG-BLN te allen tijde werden gerespecteerd op één uitzondering na<sup>1</sup>;
  - waren PFHxA, PFHpA, PFOA, PFBS en PFOS in 3 tot 4 metingen (= 6 tot 8 %) aanwezig (>BG);
  - waren 6:2 FTS en MePFBSA in 1 meting (2 %) aanwezig (> BG);
  - werden verder alle andere PFAS-parameters volledig (tot <BG) verwijderd door de tertiaire zuivering;
- algemeen stijgen de (gemiddelde, P90 en maximum) concentraties van PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, 6:2 FTS, ADONA, PFBSA in de biologische zuivering (hoger erna dan ervoor). Dit lijkt het gevolg van partiële (bio)degradatie van poly- naar perfluorverbindingen.

Algemeen zijn de WAC/IV/A/026 meetresultaten als volgt samen te vatten:

- in het influent van de biologie:
  - waren TFA en PFPrA en TFMS in > 84 % van de metingen aanwezig (>BG);
  - waren PFPrS en PFEtS in < 25 % van de metingen aanwezig (>BG);
- in de lozing:
  - waren TFA en PFPrA in > 80 % van de metingen aanwezig (>BG);
  - was TFMS in 50 % van de metingen aanwezig (>BG);
  - werden PFPrS en PFEtS volledig (tot <BG) verwijderd door de tertiaire zuivering;
- er is geen verwijdering maar een stijging waar te nemen voor TFA en PFPrA in de WZI:
  - dit lijkt het gevolg van partiële (bio)degradatie van stoffen met een functionele TFA- of PFPrA-groep.

---

<sup>1</sup> PFBSA werd éénmaal (0,320 µg/l) boven de MAC-BLN (0,300 µg/l) gemeten, maar binnen de 50 % meetonzekerheidsmarge.

Tabel 2.1 Overzicht van de zelfcontrole PFAS-meetdata van Renewi Roeselare en de VMM-meetdata in de periode september 2024 tot februari 2026 (influent en lozing) en de periode september 2024 tot september 2025 (voor tertiaire zuivering, na AKF 1 en na AKF 2). Enkel de PFAS met minstens één meetwaarde boven de bepalingsgrens (BG) worden weergegeven. Indien van toepassing wordt de totale concentratie (som lineaire + vertakte ketens) van de PFAS weergegeven. AKF = actief koolfilter, MAC-BLN = maximale bijzondere lozingsnorm, JG-BLN = jaargemiddelde bijzondere lozingsnorm, n = aantal metingen, BG = bepalingsgrens, Gem. = gemiddelde (waarden <BG werden gelijkgesteld aan nul), 90P = 90-percentielwaarde, Max. = maximum, SA = selectief adsorbens, zijnde Fluoro-sorb 200

Parameter	MAC-BLN (µg/l)	JG-BLN (µg/l)	Influent					Voor tertiaire zuivering					Na AKF 1					Na AKF 2					Lozing (na SA)					
			n	n>BG	Gem. (µg/l)	90P (µg/l)	Max. (µg/l)	n	n>BG	Gem. (µg/l)	90P (µg/l)	Max. (µg/l)	n	n>BG	Gem. (µg/l)	90P (µg/l)	Max. (µg/l)	n	n>BG	Gem. (µg/l)	90P (µg/l)	Max. (µg/l)	n	n>BG	Gem. (µg/l)	90P (µg/l)	Max. (µg/l)	
WAC/IV/A/026	TFA		19	19	17	27,6	38															28	28	25	43	58		
	PFPrA		19	17	2,9	5,60	20															28	23	3,3	11	17		
	PFPrS		19	4	0,26	1,2	1,5															28	0		0			
	TFMS		19	16	0,65	1,008	1,3															28	14	0,39	0,9	1,2		
	PFEtS		19	1	0,058	0	1,1															28	0		0			
WAC/IV/A/025	PFBA	1,375	0,275	23	21	0,220	0,364	0,430	38	37	0,317	0,474	0,770	39	39	0,333	0,582	0,870	39	33	0,244	0,550	1,100	46	42	0,205	0,450	0,530
	PFPeA	0,450	0,190	28	27	0,134	0,193	0,300	38	38	0,252	0,420	0,580	39	35	0,207	0,438	0,510	39	11	0,038	0,330	0,380	48	24	0,052	0,143	0,380
	PFHxA			28	28	0,241	0,376	0,800	38	38	0,378	0,610	0,760	39	25	0,149	0,488	0,610	39	5	0,008	0,119	0,140	48	4	0,017	0,000	0,410
	PFHpA			28	27	0,040	0,054	0,068	38	38	0,087	0,133	0,200	39	13	0,016	0,077	0,082	39	0				49	3	0,004	0,000	0,100
	PFOA			28	26	0,075	0,113	0,140	38	28	0,050	0,098	0,110	39	6	0,005	0,036	0,037	39	1	0,000	0,019	0,019	49	3	0,002	0,000	0,052
	PFBS			28	28	0,297	0,592	0,680	38	38	0,278	0,529	0,880	39	20	0,127	0,461	0,630	39	4	0,008	0,172	0,220	49	4	0,017	0,000	0,410
	PFHxS			27	13	0,025	0,061	0,180	38	19	0,017	0,053	0,100	39	3	0,002	0,025	0,025	39	0				49	0		0,000	
	PFOS			28	28	0,097	0,143	0,200	38	25	0,031	0,065	0,071	39	0				39	0				49	3	0,001	0,000	0,030
	PFOSA			28	1	0,001	0,000	0,028	38	0				39	0				39	0				49	0		0,000	
	PFPeS			28	1	0,001	0,000	0,021	38	0				39	0				39	0				49	0		0,000	
	4:2 FTS			28	1	0,001	0,000	0,023	38	1	0,001	0,024	0,024	39	0				39	0				49	0		0,000	
	6:2 FTS			28	28	0,350	0,643	1,300	38	38	0,585	1,230	3,100	39	14	0,083	0,620	0,720	39	0				40	1	0,009	0,000	0,370
	8:2 FTS			28	1	0,001	0,000	0,032	38	0				39	0				39	0				49	0		0,000	
	HFPO-DA			28	2	0,002	0,000	0,046	38	1	0,001	0,026	0,026	39	1	0,001	0,020	0,020	39	0				49	0		0,000	
	ADONA			28	19	0,076	0,138	0,940	38	23	0,133	0,404	2,100	39	7	0,021	0,260	0,350	39	0				48	0		0,000	
	MePFOSA			28	1	0,001	0,000	0,022	38	0				39	0				39	0				49	0		0,000	
	PFBSA	0,300	0,060	28	23	0,044	0,082	0,110	38	38	0,245	0,537	0,730	39	17	0,061	0,264	0,300	39	1	0,001	0,035	0,035	49	6	0,017	0,026	0,320
	MePFBSA			26	17	0,029	0,057	0,120	38	15	0,018	0,067	0,085	39	0				39	0				49	1	0,001	0,000	0,030
	MePFBSAA	0,400	0,060	28	28	0,360	0,699	0,870	38	31	0,042	0,074	0,230	39	3	0,002	0,032	0,032	39	0				49	2	0,001	0,000	0,052

## 2.3 Specifieke evaluatie verwijderingstechnieken

Op basis van de meetdata (Tabel 2.1) en een diepgaande data-analyse van onder meer de doorslagcurves in functie van de verwerkte bedvolumes, worden in onderstaande secties de verwijderingstechnieken geëvalueerd. Daarnaast worden de reeds doorgevoerde optimalisaties aan de tertiaire zuivering toegelicht, evenals de geplande aanpassingen en het verwachte effect daarvan op het PFAS-verwijderingsrendement.

### 2.3.1 Granulaire actief koolfilters

De AKF's zijn in staat om bijna alle PFAS-verbindingen, met uitzondering van de uk-PFAS, tot onder de rapportagegrens (RG) + meetonzekerheid (MO) te verwijderen. PFBA en PFPeA vormen hier voorlopig een uitzondering op. De meetdata tonen aan dat:

- PFBA direct kan doorslaan bij een nieuwe AKF (zie Afbeelding 2.2):
  - de eerste doorslag >BG en >BG+MO werd respectievelijk waargenomen na 2 en 18 bedvolumes;
  - dit heeft als gevolg dat het verkorten van de standtijd of het verlengen van de AKF-trein geen oplossing biedt om een volledige PFBA-verwijdering te bekomen (tot <BG);
- er vindt voor PFPeA niet direct, maar wel relatief snel doorslag plaats (Afbeelding 2.3):
  - de eerste doorslag >BG en >BG+MO werd respectievelijk waargenomen na 124 en 323 bedvolumes.

Wanneer de doorslagcurves van de Renewi site in Roeselare vergeleken worden met die van de Renewi site in Gent (Afbeelding I.1 in Bijlage I), valt op dat de AKF's in Roeselare veel sneller doorslag vertonen, in sommige gevallen vrijwel onmiddellijk. Dit is vermoedelijk te verklaren omdat de verwijderingsefficiëntie van actief kool sterk afhankelijk is van de samenstelling van het afvalwater. De organische belading van het water (uitgedrukt als CZV) is vergelijkbaar tussen de twee sites<sup>1</sup>. Parameters zoals pH, chloride en (anionische) oppervlakte-actieve stoffen (detergenten) beïnvloeden echter ook de adsorptiecapaciteit van actief kool in belangrijke mate.

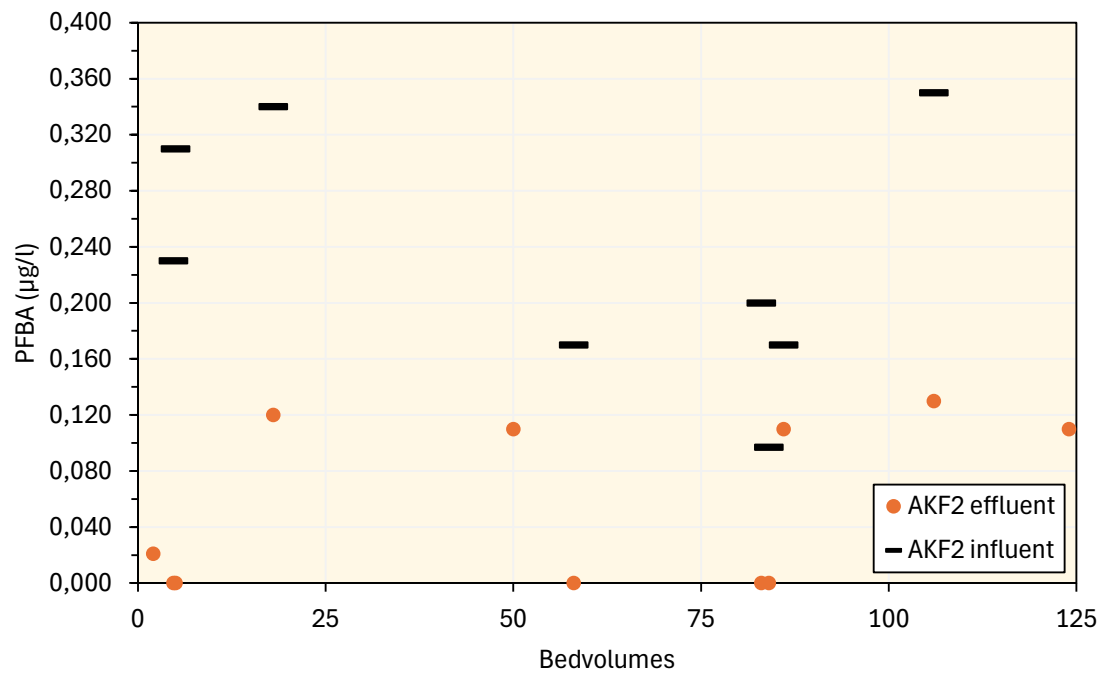
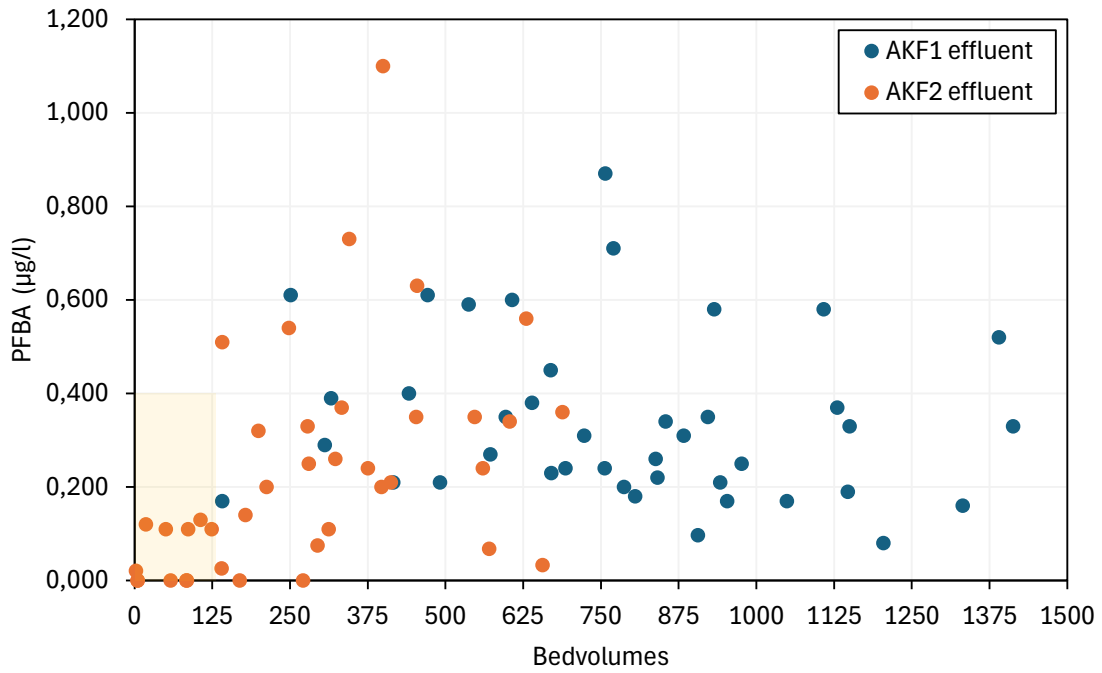
In Tabel 2.2 wordt de effluentkwaliteit van Renewi Roeselare en Gent vergeleken voor deze parameters. Hieruit blijkt dat er een aanzienlijk verschil is in de chlorideconcentraties. Voor de adsorptie van korte keten PFAS aan actief kool worden naast hydrofobe bindingen ook elektrostatische interacties belangrijker in vergelijking met lange keten PFAS. Chlorides spelen daarom een negatieve rol en reduceren de adsorptie voor (ultra)korte keten PFAS aan actief kool. Dit zal mede verklaren waarom de filters bij Renewi Roeselare sneller doorbreken dan bij Renewi Gent.

Tabel 2.2 Vergelijking tussen de effluentconcentraties van enkele parameters tussen de Renewi sites van Roeselare en Gent

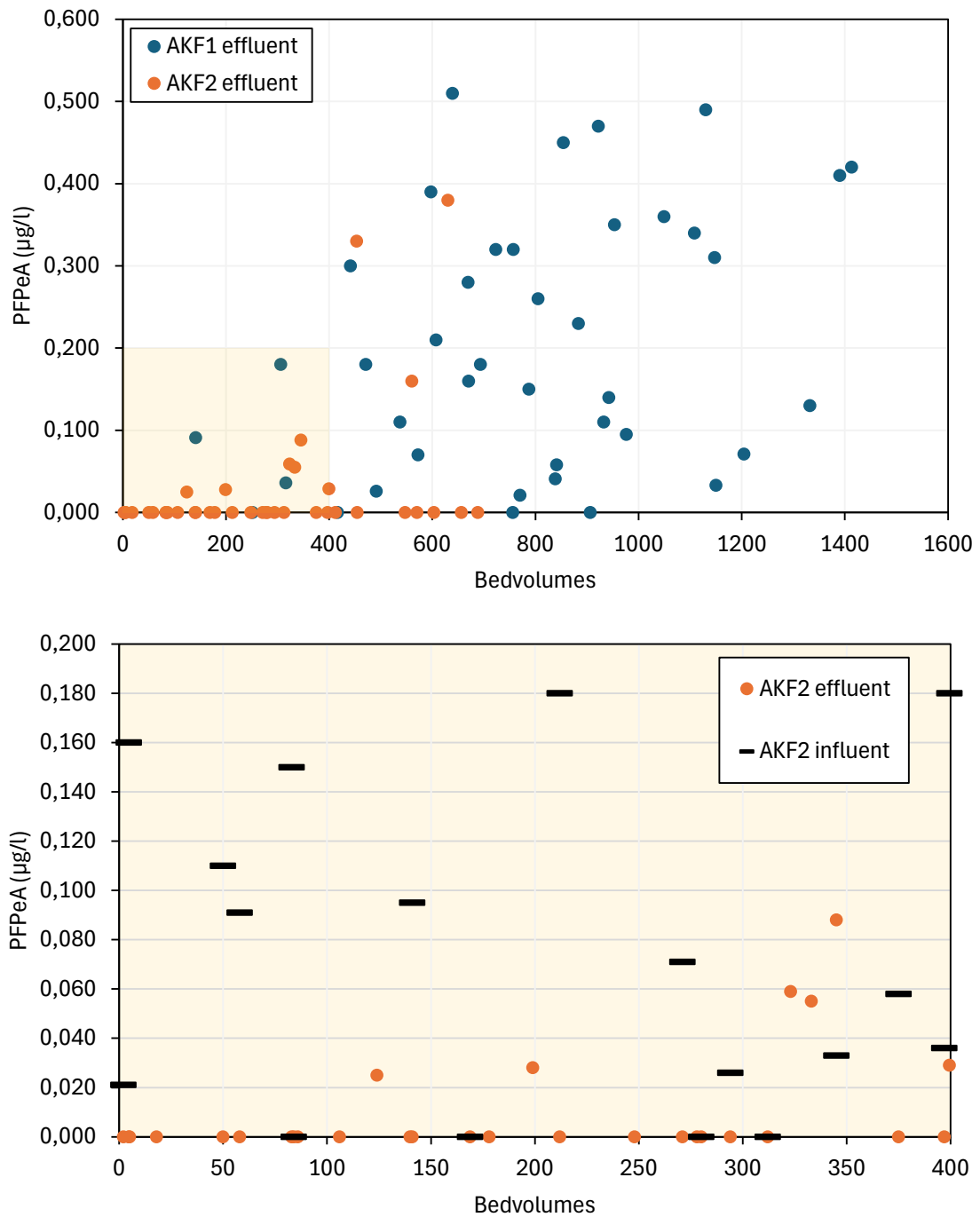
Parameter	Renewi Roeselare		Renewi Gent	
	Gem.	90P	Gem.	90P
pH	7,4	7,7	7,5	7,8
chloride (mg/l)	4.182	4.970	911	1.072
anionische detergenten (mg/l)	0,150	0,590	< 0,1	-

<sup>1</sup> De gemiddelde CZV-concentratie van het influent van de tertiaire zuivering bedraagt 181 mg/l voor Renewi Gent en 210 mg/l voor Renewi Roeselare.

Afbeelding 2.2 PFBA-effluentconcentratie van actief koolfilter 1 (AKF1) en 2 (AKF2) in functie van het aantal verwerkte bedvolumes voor de periode september 2024 tot en met september 2025. De geelgekleurde grafiek (focus op de AKF2-data) geeft ook de PFBA-influentconcentraties weer, waardoor de verwijderingsefficiëntie ook enigszins weergegeven wordt



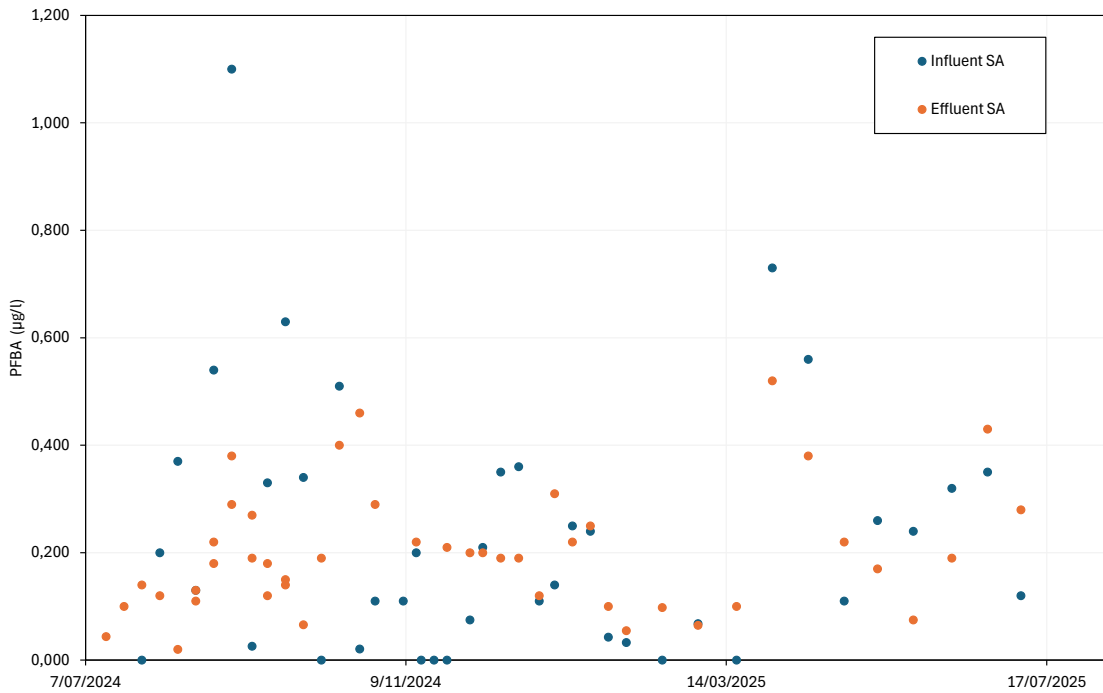
Afbeelding 2.3 PFPeA-effluentconcentratie van actief koolfilter 1 (AKF1) en 2 (AKF2) in functie van het aantal verwerkte bedvolumes voor de periode september 2024 tot en met september 2025. De geelgekleurde grafiek (focus op de AKF2-data) geeft ook de PFPeA-influentconcentraties weer. Een deel van de influentconcentraties zijn niet weergegeven (liggen hoger op de y-as) om de effluentconcentraties duidelijker weer te geven



### 2.3.2 SA-filters

De influent- en effluentconcentraties van de SA-filter voor PFBA en PFPeA worden weergegeven in respectievelijk Afbeelding 2.4 en Afbeelding 2.5. Uit de grafieken is af te leiden dat de SA-filters zorgen voor een soort uitmiddeling. De hoogste en laagste influentconcentraties voor PFBA en PFPeA worden in het effluent respectievelijk gereduceerd en naar boven geduwd. Voor PFPeA valt het stijgende effect nog sterker op, omdat er na het SA meer metingen boven de BG liggen dan ervoor. Dit valt ook af te leiden uit Tabel 2.1.

Afbeelding 2.4 PFBA influent- en effluentconcentratie van de filter met selectief adsorbens (Fluoro-sorb 200)



## 2.4 Recente maatregelen en geplande aanpassingen

Zoals in de vorige sectie vermeld functioneert de SA-filter niet zoals gewenst. De SA-filters worden daarom verwijderd uit de tertiaire zuivering en de twee AKF-treinen wordt uitgebreid van twee naar drie filters in serie. Hierbij zullen de drie filters zodanig bedreven worden dat het rollover-principe vermeden wordt. Het rollover-principe verwijst naar het fenomeen waarbij desorptie van bepaalde componenten (zoals PFBA) optreedt door competitie met andere stoffen die een hogere affiniteit hebben met de actief kool. Door de bijkomende AKF te bedrijven in functie van CZV-verwijdering zal er minder competitie optreden in de twee daaropvolgende AKFs die volgens het lead-lag principe worden bedreven. Er wordt verwacht dat dit een stabielere effluentconcentratie en verdergaande verwijdering van de aanwezige PFAS-parameters zal induceren. Deze aanpassingen zijn reeds gedeeltelijk ingezet maar nog niet voltooid. De aanpassingen zullen ten laatste voltooid worden bij aanpassing van het PFAS-normenkader.

Om het voorgestelde lozingsnormenkader (zie verder) te realiseren wordt ingeschat dat het verbruik van actief kool op jaarbasis toeneemt van  $\pm 135$  naar  $\pm 375$  ton, dit door een bijkomend verbruik van 240 ton ter verwijdering van PFBA. Dit gaat gepaard met het wegvallen van het SA verbruik van 32 ton/jaar.

Het is ook het vermelden waard dat sinds de laatste aanvraag van PFAS-lozingsnormen Renewi erin slaagde om door middel van zijn acceptatiebeleid de WZI-influentconcentraties voor de meeste PFAS-parameters te verlagen. Voor PFBA en PFPeA betreft deze verlaging respectievelijk een factor 9 en 7<sup>1</sup>.

## 3 PFAS-ONDERZOEK

### 3.1 Recente onderzoeken

Renewi Roeselare liet in 2024 - 2025 twee nieuwe PFAS-verwijderingstechnieken onderzoeken. De specifieke benamingen van de technologieën kunnen omwille van confidentialiteitsafspraken niet weergegeven worden. De algemene werking van deze technieken betreffen:

- ionenwisselingsharsen;
- agglomeratie van PFAS door additieven gecombineerd met verwijdering via membraantechnologie.

De ionenwisselingsharsen werden op laboschaal getest op het effluent van de tweede AKF (aan het einde van de standtijd). De resultaten toonden aan dat, zoals bij veel PFAS-adsorbentia, PFBA als eerste WAC/IV/A/025-parameter doorslaat en dus de limiterende parameter is. Er werd bepaald dat het hars volledig verzadigd is voor PFBA na 407 bedvolumes. Omwille van deze beperkte adsorptiecapaciteit/-efficiëntie behaalt deze techniek voor Renewi Roeselare geen haalbare kostenefficiëntie als extra polishingstap voor de verwijdering van korte keten of uk-PFAS.

Vervolgens werd ook onderzoek uitgevoerd waarbij chemicaliën aan het afvalwater werden gedoseerd met als doel de agglomeratie van PFAS-verbindingen. Hierna zou de PFAS kunnen verwijderd worden via micro- en nanofiltratie. Labotesten toonden veelbelovende resultaten met een verwijderingsrendement van 96 % voor PFBA. Echter toonden daaropvolgende piloottesten aan dat er slechts verwijderingsrendementen van 30 % mogelijk waren. Hierdoor wordt verder onderzoek of de toepassing van deze technologie op het afvalwater van Renewi Roeselare als niet haalbaar ingeschat.

### 3.2 Geplande onderzoeken

Behalve de geplande wijzigingen aan de tertiaire zuivering (zie eerder) voorziet Renewi Roeselare bijkomende onderzoeken naar nieuwe of geoptimaliseerde PFAS-verwijderingstechnieken.

---

<sup>1</sup> Vergelijking van de gemiddelde influentconcentraties in de periode 2022-2023 en de periode september 2024 - februari 2026.

De onderzoekspiste die momenteel bekeken wordt, is de combinatie van gestimuleerde schuimfractionatie met de huidige actief kool. Hierbij wordt het direct effect van schuimfractionatie met additie van een kationisch surfactant getest en het daaropvolgende indirect effect op de verwijdering door actief kool. Het idee hierachter is dat gedurende deze gestimuleerde schuimfractionatie anionische organische stoffen (inclusief lange en in mindere mate korte keten PFAS) beter verwijderd worden via een verhoogde oppervlakteactiviteit van hydrofobe ionenparen<sup>1</sup>. Deze voorgaande verwijdering zorgt nadien voor een verlaagde competitie voor hydrofobe adsorptie of elektrostatische binding aan het actief kooloppervlak. Testen worden in eerste instantie op laboschaal uitgevoerd.

Voor (een deel van) de uk-PFAS is momenteel geen direct haalbare onderzoekspiste in beeld die nog niet eerder werd getest door Renewi. Daarom wordt in de voorliggende nota voorlopig een regularisatie voorgesteld van de aanwezige concentraties. Wanneer de piste van de combinatie van gestimuleerde schuimfractionatie en actief kool positieve resultaten oplevert, kan eventueel bekeken worden of het na schakelen van ionenwisselingsharsen hierdoor ook een positief effect kan ondervinden.

## 4 VOORSTEL PFAS-LOZINGSNORMENKADER

Op basis van de PFAS-meetresultaten, zoals weergegeven in Tabel 2.1, en de voorlopige inefficiënte verwijdering van uk-PFAS en PFBA is een nieuw, tijdelijk, maar verstrengd lozingsnormenkader vereist. Bijgevolg worden voor de relevante PFAS-parameters bijzondere lozingsnormen (BLN) voorgesteld, rekening houdend met de eerder vermelde inzichten en de vooropgestelde verbeterverplichting.

### 4.1 Ultrakorte keten PFAS

Voor de uk-PFAS die aanwezig zijn in de lozing (>BG) worden voor het eerst BLN aangevraagd bij Renewi Roeselare. Deze PFAS-verbindingen (TFA, PFPrA en TFMS) waren hoogstwaarschijnlijk reeds aanwezig maar eenvoudigweg nog niet analytisch meetbaar. Nieuwe BLN voor uk-PFAS die afgestemd zijn op de lozingsconcentraties zorgen bijgevolg niet voor een achteruitgang van de bestaande toestand. Daarenboven zijn de bepalingsgrenzen (BG) van de WAC/IV/A/026-meetmethode voor de uk-PFAS recent gepubliceerd<sup>2</sup> als rapportagegrenzen (RG) in VLAREM II. Het aanvragen van deze nieuwe BLN is bijgevolg een regularisatie met de huidige wetgeving.

De voorgestelde BLN betreffen een combinatie van jaargemiddelde (JG-) en maximaal aanvaardbare concentratie (MAC-)BLN die gebaseerd zijn op de gemiddelde en maximaal gemeten concentraties in het WZI-effluent. De BLN worden aangevraagd voor een periode van 2 jaar.

Het aanvragen van BLN voor uk-PFAS is nodig om een normconforme lozing te behouden. De aanwezigheid (>BG) ervan in het afvalwater van Renewi is immers onvermijdbaar omwille van de volgende redenen:

- uk-PFAS zijn mobiel, heel diffuus aanwezig in (afval)water en niet terug te brengen tot een beperkte selectie van inkomende afvalwaterstromen. Zelf in stadswater wordt TFA vaak aangetroffen boven de BG. Hierdoor is het verlagen van influentconcentraties via acceptatiebeleid maar in beperkte mate mogelijk;
- TFA en andere uk-PFAS kunnen geproduceerd worden in de biologische zuivering door partiële afbraak van organische moleculen met een dergelijke functionele groep;
- de PFAS-zuiveringstechnieken 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 soortgelijk afvalwater.

---

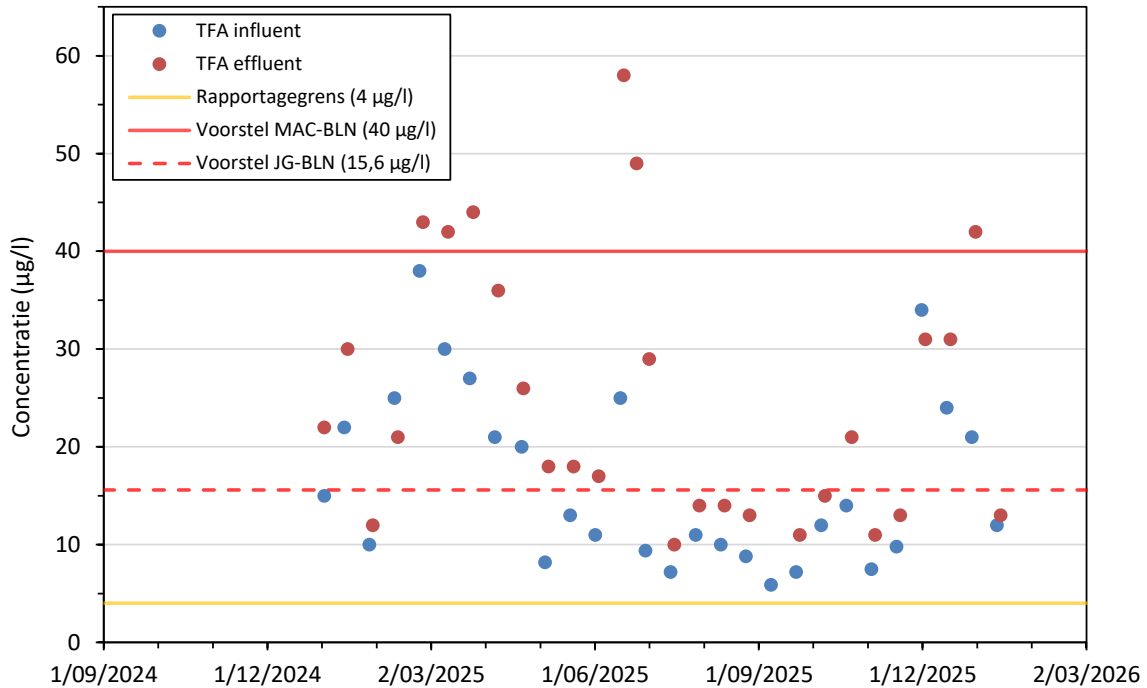
<sup>1</sup> Lee, C., & Venkatesan, A. K. (2024b). Cationic surfactant-assisted foam fractionation enhances the removal of short-chain perfluoroalkyl substances from impacted water. *Chemosphere*, 362, 42614. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.142614>

<sup>2</sup> Gepubliceerd op 07-05-2025 in het Belgisch staatsblad, waarbij een overgangperiode van 18 maanden geldt voor de inwerkingtreding.

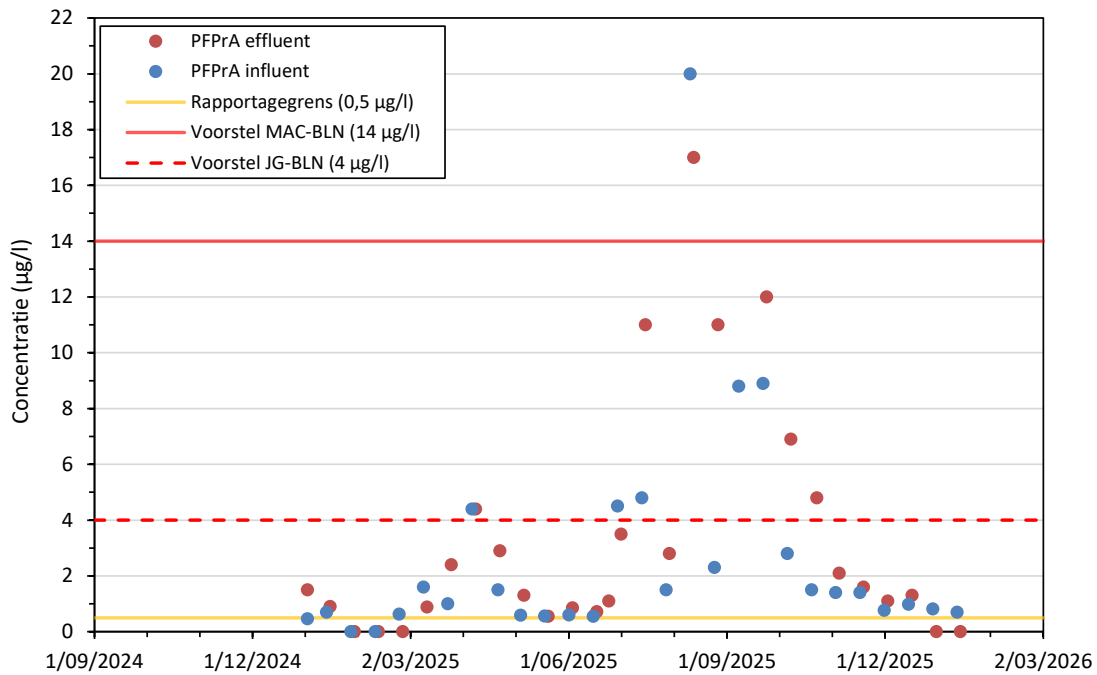
### Trifluorazijnzuur (TFA)

De TFA-concentratie in zowel het influent als effluent van de WZI wordt weergegeven in Afbeelding 4.1. Hieruit volgt dat over de gehele WZI geen verwijdering plaatsvindt. Er is zelfs eerder sprake van een concentratiestijging. Mogelijk ligt de partiële afbraak van organische moleculen met een dergelijke functionele groep hier aan de basis. In de beschreven periode bedroeg de maximale en jaargemiddelde effluentconcentratie respectievelijk 58 µg/l en 25 µg/l. Door de afvalwaterstromen die het zwaarst beladen zijn met TFA te weigeren wordt een MAC-BLN van 40 µg/l en een JG-BLN van 15,6 µg/l (=drinkwaternorm) mogelijk geacht.

Afbeelding 4.1 TFA-concentratie in het in- en effluent van de waterzuivering van Renewi Roeselare, alsook de geldende rapportagegrens, de voorgestelde tijdelijke (voor 2 jaar) maximale (MAC-BLN) en jaargemiddelde bijzondere lozingsnorm (JG-BLN)



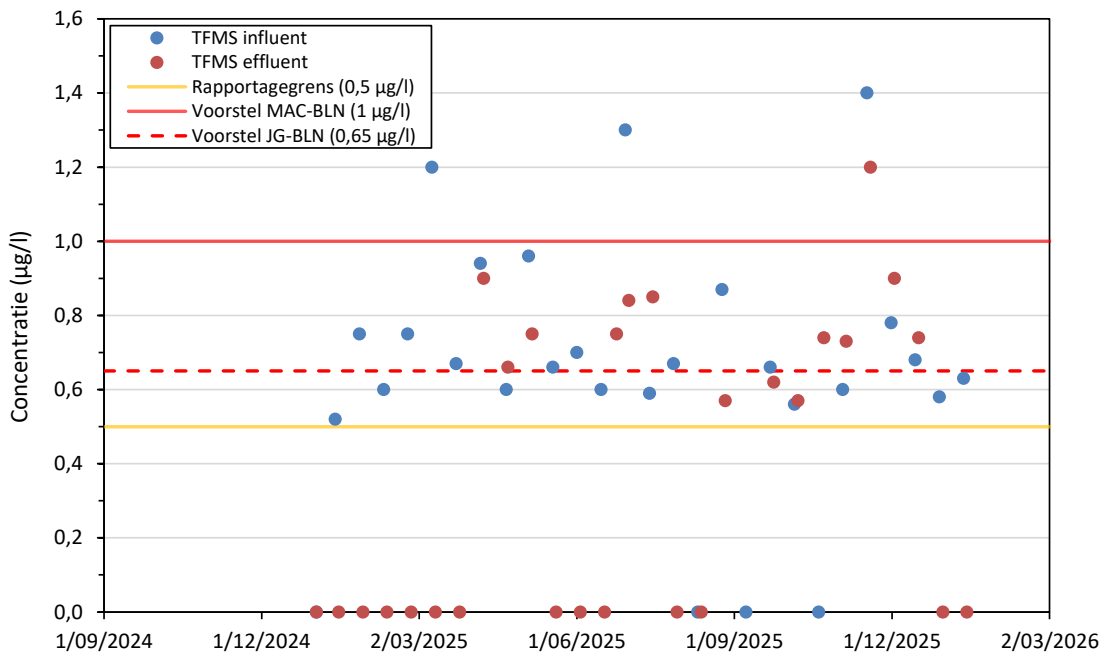
Afbeelding 4.2 PFPrA-concentratie in het in- en effluent van de waterzuivering van Renewi Roeselare, alsook de geldende rapportagegrens en voorgestelde tijdelijke (voor 2 jaar) maximale (MAC-BLN) en jaargemiddelde bijzondere lozingsnorm (JG-BLN)



### Trifluormethaansulfonzuur (TFMS)

De TFMS-concentratie in zowel het WZI-influent als -effluent wordt weergegeven in Afbeelding 4.3. Hieruit volgt dat over de gehele WZI geringe verwijdering plaatsvindt. De meetpunten op de x-as betreffen metingen onder de bepalingsgrens die 0,5 µg/l bedraagt. Op basis van de meetgegevens in de beschreven periode bedraagt de maximale en gemiddelde effluentconcentratie respectievelijk 1,2 µg/l en 0,39 µg/l. Er wordt een tijdelijke MAC-BLN van 1 µg/l en JG-BLN van 0,65 µg/l voorgesteld.

Afbeelding 4.3 TFMS-concentratie in het in- en effluent van de waterzuivering van Renewi Roeselare, alsook de geldende rapportagegrens en voorgestelde tijdelijke (voor 2 jaar) maximale (MAC-BLN) en jaargemiddelde bijzondere lozingsnorm (JG-BLN)



### Overige ultrakorte keten PFAS

De overige vier uk-PFAS van de WAC/IV/A/026-methode werden nog niet aangetroffen in het WZI-effluent. PFPrS en PFEtS werden respectievelijk wel reeds vier en één keer aangetroffen (>BG) in het WZI-influent. Voor PFPrS (C3-sulfonzuur) wordt op basis van de structuurformule verwacht dat de verwijderingsefficiëntie dicht aanleunt bij deze voor PFBA. Voor PFEtS wordt daarentegen een minder efficiënte verwijdering verwacht. 2,3,3,3-TFPA en 2,2,3,3-TFPA werden nog niet aangetroffen in het WZI-influent of -effluent. Op basis van de structuurformule wordt verwacht dat de verwijderingsefficiëntie dicht aanleunt bij deze voor PFPrA, waarvoor op heden geen relevante verwijdering plaatsvindt in de tertiaire zuivering.

Gezien de afwezigheid wordt voor de overige uk-PFAS geen bijzondere lozingsnorm aangevraagd.

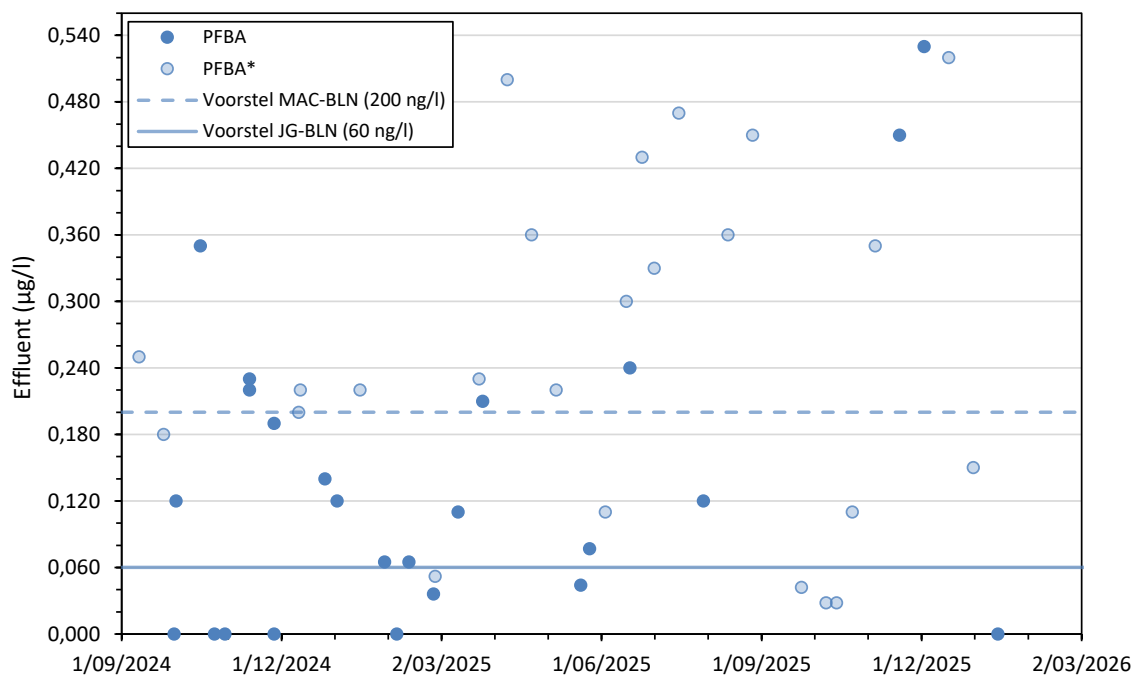
## 4.2 Korte keten PFAS

### PFBA

De PFBA-concentraties in het WZI-effluent zijn weergegeven in Afbeelding 4.4. De huidige MAC-BLN van 1,375 µg/l, waaraan te allen tijde werd voldaan, is niet weergegeven op de y-as. De JG-lozingsconcentratie in de beschouwde periode bedroeg 0,205 µg/l. De JG-BLN van 0,275 werd bijgevolg eveneens gerespecteerd.

In de grafiek (Afbeelding 4.4) wordt een onderscheid gemaakt tussen PFBA-metingen waarbij de corresponderende PFPeA meting boven (lichtblauw) en onder (donkerblauw) de bepalingsgrens (BG) werd waargenomen. Er wordt namelijk verondersteld dat in de toekomst, bij vervanging van de SA-filter door een bijkomende AKF's, het mogelijk zal zijn om de PFPeA effluentconcentratie te allen tijde tot onder de BG te verwijderen. Dit heeft als gevolg dat ook de effluentconcentratie van PFBA verder zal dalen. Het voorstel tot nieuwe JG- en MAC-BLN wordt daarom bepaald door enkel rekening te houden met de PFBA-concentraties waarbij de corresponderende PFPeA-concentratie onder de BG ligt. De maximale en gemiddelde PFBA-concentraties van deze datasetselectie (donkerblauwe punten in Afbeelding 4.4) bedragen respectievelijk 0,530 en 0,111 µg/l. Op basis van de geplande uitbreiding van de tertiaire zuivering (zie sectie 2.4) lijkt een MAC-BLN van 0,200 µg/l en een JG-BLN van 0,060 µg/l haalbaar voor PFBA.

Afbeelding 4.4 PFBA-concentratie in het WZI-effluent van Renewi Roeselare, alsook de voorgestelde tijdelijke (voor 2 jaar) jaargemiddelde (JG-BLN) en maximale bijzondere lozingsnorm (MAC-BLN). (\*) De lichtblauwe datapunten duiden de PFBA-concentraties aan waarbij de corresponderende PFPeA-concentratie boven de bepalingsgrens lag



### Overige korte keten PFAS

Voor de overige drie korte keten PFAS-parameters met normen (PFPeA-, PFBSA- en MePFBSAA) werd te allen tijde aan de huidige MAC-BLN en JG-BLN voldaan, op één uitzondering na<sup>1</sup>. Gezien de geplande uitbreiding van de AKF-installatie ter vervanging van de SA-filter (zie sectie 2.4), wordt ervan uitgegaan dat voor deze drie parameters de rapportagegrens van 20 ng/l haalbaar is. Er worden dus geen nieuwe bijzondere lozingsnormen voor PFPeA, PFBSA en MePFBSAA aangevraagd.

### 4.3 Overzicht voorstel PFAS-normenkader

In onderstaande Tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de huidige PFAS-lozingsnormen die komen te vervallen en de nieuw voorgestelde tijdelijke lozingsnormen. Bijkomend wordt de PFOA-equivalente concentratie en vracht (zie verder) weergegeven voor de JG-BLN.

Tabel 4.1 Huidig en voorstel PFAS-lozingsnormenkader voor Renewi Roeselare (voor een termijn van 2 jaar) met jaargemiddelde (JG-) en maximale aanvaardbare concentratie bijzondere lozingsnormen (MAC-BLN) inclusief PFOA-equivalentenberekening

Parameter	Huidig		Voorstel	
	JG-BLN (µg/l)	MAC-BLN (µg/l)	JG-BLN (µg/l)	MAC-BLN (µg/l)
TFA	-	-	15,6	40
PFPrA	-	-	4,0	14
TFMS*	-	-	0,65	1,0
<b>JG PFOA-eq. concentratie (µg/l)</b>	-	-	<b>0,073</b>	-
<b>JG PFOA-eq. vracht (g/jaar) **</b>	-	-	<b>13,1</b>	-
PFBA	0,275	1,375	0,060	0,200
PFPeA	0,190	0,450	schrappen	
PFBSA***	0,060	0,300	schrappen	
MePFBSAA***	0,060	0,400	schrappen	
<b>JG PFOA-eq. concentratie (µg/l)</b>	<b>0,020 - 0,026</b>	-	<b>0,003</b>	-
<b>JG PFOA-eq. vracht (g/jaar) **</b>	<b>3,5 - 4,7</b>	-	<b>0,54</b>	-

\* Voor TFMS is er geen RPF beschikbaar. TFMS is een C1-PFAS en op basis van ketenlengte minder toxisch dan een C2-PFAS zoals TFA. Langs de andere kant bevat TFMS een sulfonzuur als functionele groep, wat algemeen aanleiding geeft tot een hogere toxiciteit in vergelijking met 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.

\*\* Op basis van het maximaal (vergund) lozingsdebiet van 180.000 m<sup>3</sup>/jaar.

\*\*\* Voor PFBSA en MePFBSAA zijn er geen RPF beschikbaar (zie verder). Er wordt voor beide parameters aangenomen dat de RPF tussen deze van PFBA (RPF = 0,05) en PFBS (RPF = 0,001) ligt, gezien de gelijkende molecuulstructuur (4 gefluoreerde koolstoffen). Voor de PFOA-eq. berekening wordt gebruikt gemaakt van beide RPF's en wordt bijgevolg een range berekend.

<sup>1</sup> PFBSA werd wel éénmaal (0,320 µg/l) boven de MAC-BLN (0,300 µg/l) gemeten, maar binnen de 50 % meetonzekerheidsmarge.

## 5 INVLOED OP ONTVANGEND OPPERVLAKTEWATER

In dit hoofdstuk wordt de bijdrage van de lozing van Renewi Roeselare aan het ontvangende oppervlaktewater zo goed als mogelijk gekwantificeerd, voor zover dit kan met de huidige bepalingsgrenzen op oppervlaktewater en afvalwater. 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. Toch wordt deze berekening, na afstemming met de VMM in een (digitaal) overleg op 15 oktober 2025, uitgevoerd om de PFAS-lozing alsnog in perspectief te plaatsen en de impact ervan in te schatten. Er wordt beklemtoond dat het voorgestelde PFAS-lozingsnormenkader in hoofdzaak gebaseerd is op de stand der techniek en de geldende verbeterverplichting.

De impactberekeningen zijn uitgevoerd op basis van de voorgestelde JG-BLN. Dit is aangewezen omdat de milieueffecten van PFAS voornamelijk op jaargemiddelde basis worden beoordeeld, daar de PFAS-verbindingen een chronische toxiciteit en persistente eigenschappen hebben, 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 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-eq. (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 II.1 van Bijlage II 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 Renewi op de Mandel bepaald op drie locaties:

- 1 ter hoogte van de monding van de Kazandbeek (50 m na het eigenlijke lozingspunt van Renewi);
- 2 ter hoogte van de lozing van RWZI Roeselare (30 m verder stroomafwaarts);
- 3 ter hoogte van het einde van het waterlichaam (Mandel I; VL05\_51), circa 10 km verder stroomafwaarts.

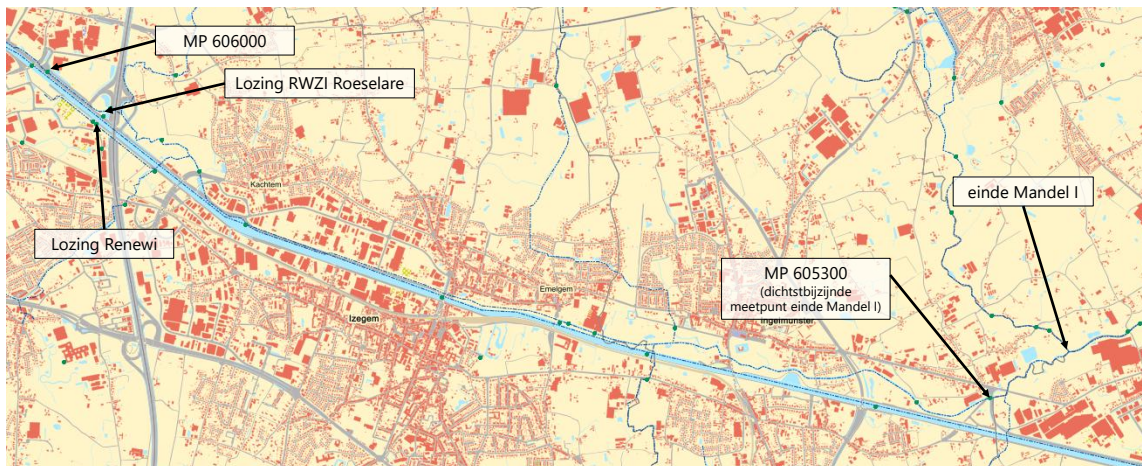
Gezien de situering van de lozing op de Kazandbeek (net ter hoogte van de sifon onder het kanaal; Afbeelding 5.1) is het weinig relevant om de bijdrage op de achterliggende 50 m Kazandbeek (L2-waterloop) te bepalen. De lokale PFAS-vrachtbijdrage van Renewi kan dan ook het best worden weergegeven ter hoogte van de monding van de Kazandbeek in de Mandel (locatie 1). Het effluent van de RWZI wordt 30 m stroomafwaarts van locatie 1 geloosd in de Mandel. Er zal ook pas volledige menging optreden na deze RWZI-lozing en na de doorsteek onder de E403-snelweg. De turbulentie in de Mandel door de RWZI-lozing is tevens duidelijk zichtbaar op het gedetailleerde overzicht in Afbeelding 5.1. Daardoor is het relevant om ook ter hoogte van locatie 2 de bijdrage te bepalen, waar de geloosde PFAS-vracht van de RWZI mee in beschouwing wordt genomen.

Afbeelding 5.1 Situering van de lozing van Renewi Roeselare en RWZI Roeselare (bron: Geopunt)



In onderstaande Afbeelding 5.2 worden de relevante VMM-meetpunten met recente PFAS-metingen in de Mandel weergegeven, samen met de situering van de lozing van Renewi Roeselare en de lozing van RWZI Roeselare. Omwille van de afwezigheid van meetdata voor uk-PFAS in het oppervlaktewater heeft de exploitant zelf vier bijkomende metingen laten uitvoeren ter hoogte van MP 606000 en MP 605300. Bijkomend werd ook het RWZI-effluent driemaal bemonsterd en extra geanalyseerd op uk-PFAS.

Afbeelding 5.2 Overzicht van de relevante VMM-meetplaatsen (MP), de lozing van Renewi Roeselare en de lozing van de RWZI



De detailberekeningen van de PFAS-vrachten in PFOA-equivalenten van de verschillende relevante locaties en waterstromen zijn beschikbaar in Bijlage II. Dit betreffen de PFOA-eq. vrachten (1) stroomopwaarts in de Mandel gebruik makende van de meetdata van het VMM meetpunt 606000, (2) van de RWZI-lozing, (3) aan het einde van de waterloop (Mandel I) gebruik makende van de meetdata van het VMM meetpunt 605300, en (4) van het voorgesteld PFAS-lozingsnormenkader. De berekende PFOA-eq. concentraties en vrachten zijn samengevat in Tabel 5.1 waarbij zowel de combinatie van de EC-RPF-set en de RIVM-RPF-set werd gebruikt,

als alleen de EC-RPF-set. Uit Tabel 5.1 blijkt dat de door de EC voorgestelde MKN van 4,4 ng PFOA-eq./l 12 tot 15 maal overschreden wordt op het einde van de waterloop.

Tabel 5.1 Samenvatting van de berekende PFAS-concentraties en -vrachten (in PFOA-equivalenten) voor de verschillende relevante locaties en waterstromen. De relatieve potentiefactoren (RPF) beschikbaar gesteld door de Europese Commissie (EC) werden zowel afzonderlijk gebruikt (EC-RPF-set), als in combinatie (EC+RIVM-RPF-set) met de aanvullende RPF van het Nederlandse 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 <sup>3</sup> /jaar)	Vracht (g PFOA-eq./jaar)
EC+ RIVM-RPF-set	stroomopwaarts	36	6.991.531*	251
	lozing RWZI Roeselare	1,5	11.803.919**	17,5
	einde Mandel I	67	24.500.318*	1.647
	lozing Renewi****	75,5	180.000***	13,6
EC-RPF-set	stroomopwaarts	34	6.991.531*	237
	lozing RWZI Roeselare	1,5	11.803.919**	17,5
	einde Mandel I	52	24.500.318*	1.262
	lozing Renewi	34,2	180.000***	6,2

\* Debiet bepaald op basis van het gemiddelde PEGASE-debiet.

\*\* Debiet bepaald op basis van het gemiddelde lozingsdebiet voor de periode 2023 - 2024.

\*\*\* Vergund jaardebiet van Renewi Roeselare.

\*\*\*\* Net zoals bij Tabel 4.1 en Tabel III.4 werd voor TFMS een RPF aangenomen van 0,002.

Met de berekende PFAS vrachten (in PFOA-eq.) in Tabel 5.1 wordt de vrachtbijdrage van Renewi berekend en weergegeven in onderstaande Tabel 5.2. Hieruit volgt dat de lokale vrachtbijdrage ter hoogte van het lozingspunt (afhankelijk van de RPF-set en exacte locatie) tussen de 2,4 en 5,4 % bedraagt. Op het einde van de waterloop bedraagt de vrachtbijdrage (bij beide berekeningsmethodes) minder dan 1 % van de totaal aanwezige PFOA-eq. vracht.

Tabel 5.2 Procentuele PFAS vrachtbijdrage van Renewi Roeselare

Locatie	Vrachtbijdrage	
	Volgens EC+RIVM-RPF-set	Volgens EC-RPF-set
t.h.v. lozingspunt	5,4 %	2,6 %
t.h.v lozingspunt inclusief RWZI	5,1 %	2,4 %
einde Mandel I	0,83 %	0,49 %

Deze berekende vrachtbijdrages zijn een indicatie van de impact. Dit 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. De voorgestelde lozingsnormen omvatten enkel uk-PFAS en PFBA. Dit betekent dat langere ketens met een hogere RPF (= toxiciteit) heel sterk verwijderd moeten worden en de werkelijke lozingsconcentraties ver onder de BG zullen liggen. Het valt dus niet uit te sluiten dat de werkelijke PFAS-vracht in het oppervlaktewater meer onderschat wordt dan deze in de lozing. Naar mate de PFAS-verwijdering verder stijgt en geloosde PFAS-vracht daalt, spreekt dit argument steeds meer in het voordeel van het uitvoeren van een vrachtbijdrage/impactberekening via de PFOA-eq. methodiek.

## 6 CONCLUSIE

Renewi Roeselare is een industriële afvalverwerker en is actief in de industriële reiniging. Het bedrijf verwerkt diverse externe afvalwaterstromen in een waterzuivering (WZI) die bestaat uit een fysicochemische, biologische en tertiaire zuivering. Op heden beschikt Renewi Roeselare over bijzondere lozingsnormen (BLN) voor vier korte keten PFAS-parameters (Tabel 6.1). Deze normen komen te vervallen op 20-07-2026. Om een normconforme lozing te behouden wordt in voorliggende nota een voorstel tot een nieuw, aangescherpt en tijdelijk (voor 2 jaar) normenkader voorgesteld rekening houdend met de geldende verbeterverplichting.

Bijkomend zijn sinds 07-05-2025 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 Renewi Roeselare (voor een termijn van 2 jaar) met jaargemiddelde (JG-) en maximale aanvaardbare concentratie bijzondere lozingsnormen (MAC-BLN)

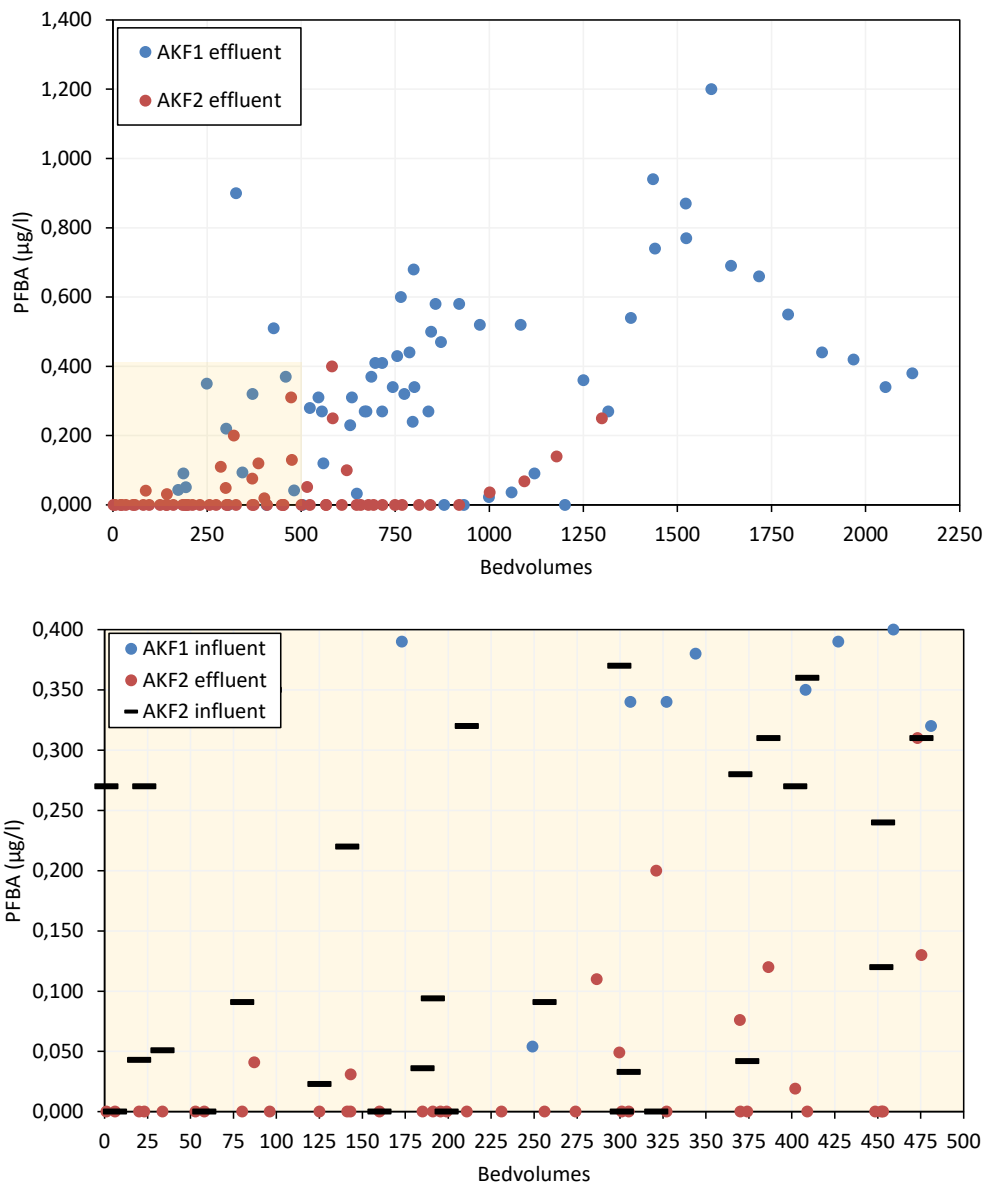
Parameter	Huidig		Voorstel		
	JG-BLN (µg/l)	MAC-BLN (µg/l)	JG-BLN (µg/l)	MAC-BLN (µg/l)	
WAC/IV/A/026	trifluorazijnzuur (TFA)	-	-	15,6	40
	pentafluorpropaanzuur (PFPrA)	-	-	4	14
	trifluormethaansulfonzuur (TFMS)	-	-	0,65	1,0
WAC/IV/A/025	perfluorbutaanzuur (PFBA)	0,275	1,375	0,060	0,200
	perfluorpentaanzuur (PFPeA)	0,190	0,450	schrappen	
	perfluor-1-butaansulfonamide (PFBSA)	0,060	0,300	schrappen	
	N-methylperfluorbutaansulfonamideacetaat (MePFBSAA)	0,060	0,400	schrappen	

De invloed van de voorgestelde BLN werd berekend aan de hand van de PFOA-equivalenten. Hieruit volgt dat de lokale vrachtbijdrage aan het lozingspunt tussen de 2,4 en 5,4 % bedraagt, en op het einde van de waterloop minder dan 1 % bedraagt van de totaal aanwezige PFAS-vracht (uitgedrukt in PFOA-equivalenten).

## BIJLAGE: PFAS-DOORSLAGCURVES RENEWI GENT

In onderstaande Afbeelding I.1 wordt de doorslagcurve van PFBA bij Renewi Gent weergegeven ter vergelijking met de doorslagcurves bij Renewi Roeselare.

Afbeelding I.1 PFBA-effluentconcentratie van actief koolfilter 1 (AKF1) en 2 (AKF2) in functie van het aantal verwerkte bedvolumes voor de Renewi site te Gent voor de periode september 2024 tot en met december 2025. De geelgekleurde grafiek (focus op de AKF2-data) geeft ook de PFBA-influentconcentraties weer





## BIJLAGE: RPF'S VOOR DE PFOA-EQUIVALENTEN BEREKENING

Tabel II.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 diester	6:2 diPAP	-	1
8:2 fluortelomeer fosfaat diester	8:2 diPAP	-	10

\* Bron: [https://environment.ec.europa.eu/system/files/2022-10/Annexes%20to%20the%20proposal\\_0.pdf](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-TeFPPrA en 2,2,3,3-TeFPPrA.



## BIJLAGE: OVERZICHT PFOA-EQUIVALENTENBEREKENING 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-eq./l. Per tabel wordt dit uitgevoerd voor volgende locaties/waterstromen:

- stroomopwaarts in de Mandel (Tabel III.1);
- lozing RWZI (Tabel III.2);
- lozing Renewi Roeselare (Tabel III.3);
- einde van het waterlichaam, zijnde Mandel I (Tabel III.4).

Tabel III.1 PFOA-equivalentenberekening stroomopwaarts van de lozing van Renewi ter hoogte van meetplaats 606000. De meetdata betreft metingen uitgevoerd door VMM (bron: Databank waterkwaliteit, data sinds maart 2022) in combinatie met vier metingen uitgevoerd op eigen initiatief van de exploitant in samenwerking met een erkend laboratorium. BG = bepalingsgrens, Gem. = gemiddelde

Parameter	RPF	# Metingen	# Metingen > BG	Gem.* (ng/l)	Gem. (ng PFOA eq./l)
TFA	0,002	4	4	6.650	13,3
PFBA	0,05	23	12	6,3	0,3
PFPeA	0,03	22	6	4,4	0,1
PFHxA	0,01	21	16	9,2	0,1
PFHpA	0,505	23	2	0,4	0,2
PFOA totaal	1	23	3	1,3	1,3
PFBS	0,001	24	11	3,0	0,003
PFPeS	0,3	24	5	0,3	0,1
PFHxS totaal	0,6	24	1	0,5	0,3
PFOS totaal	2	24	10	8,6	17,2
PFTTrDA	1,65	18	1	0,6	1,0
6:2 FTS	1	18	4	2,0	2,0
<b>Totaal (RIVM)</b>					<b>36</b>
<b>Totaal (EU)</b>					<b>34</b>

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

Tabel III.2 PFOA-equivalentenberekening van de lozing van RWZI Roeselare. De meetdata betreft metingen beschikbaar via de VMM (bron: Meetnet afvalwater, data sinds januari 2024) in combinatie met drie metingen uitgevoerd op eigen initiatief van de exploitant in samenwerking met een erkend laboratorium. BG = bepalingsgrens, Gem. = gemiddelde

Parameter	RPF	# Metingen	# Metingen > BG	Gem.* (ng/l)	Gem. (ng PFOA eq./l)
TFA	0,002	3	1	458	0,92
PFBA	0,05	13	4	10,5	0,52
PFHxA	0,01	13	4	4,8	0,05
<b>Totaal</b>					<b>1,5</b>

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

Tabel III.3 PFOA-equivalentenberekening einde Mandel I ter hoogte van meetplaats 605300. De meetdata betreft metingen uitgevoerd door VMM (bron: Databank waterkwaliteit, data sinds maart 2022) in combinatie met vier metingen uitgevoerd op eigen initiatief van de exploitant in samenwerking met een erkend laboratorium. BG = bepalingsgrens, Gem. = gemiddelde

Parameter	RPF	# Metingen	# Metingen > BG	Gem.* (ng/l)	Gem. (ng PFOA eq./l)
TFA	0,002	4	3	5.100	10,2
PFPrA	0,01	4	1	160	1,6
PFBA	0,05	10	7	20,8	1,0
PFPeA	0,03	10	8	14,4	0,4
PFHxA	0,01	10	8	26,1	0,3
PFHpA	0,505	10	3	3,34	1,7
PFOA totaal	1	10	7	8,94	8,9
PFNA	10	10	1	0,41	4,1
PFBS	0,001	10	6	15,4	0,02
PFHpS	1,3	10	1	0,19	0,2
PFOS totaal	2	10	6	6,48	13,0
HFPO-DA	0,06	10	1	0,55	0,03
DONA	0,03	10	3	1,64	0,05
PFTTrDA	1,65	10	2	7	11,6
6:2 FTS	1	10	5	14,09	14,1
<b>Totaal (RIVM)</b>					<b>67</b>
<b>Totaal (EU)</b>					<b>52</b>

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

Tabel III.4 PFOA-equivalentenberekening van de lozing van Renewi Roeselare 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	4.000	40
TFMS*	0,002*	650	1,3
PFBA	0,05	60	3,0
<b>Totaal (RIVM)*</b>			<b>75,5</b>
<b>Totaal (EU)</b>			<b>34,2</b>

\* Voor TFMS is er geen RPF beschikbaar. TFMS is een C1-PFAS en op basis van ketenlengte minder toxisch dan een C2-PFAS zoals TFA. Langs de andere kant bevat TFMS een sulfonzuur als functionele groep, wat algemeen aanleiding geeft tot een hogere toxiciteit in vergelijking met 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.