Publicatieblad
van de Europese Unie

NL
C-serie

C/2024/4910

7.8.2024

Mededeling van de Commissie

Technische richtsnoeren betreffende analysemethoden voor de monitoring van per- en polyfluoralkylstoffen (PFAS) in voor menselijke consumptie bestemd water

(C/2024/4910)

Inhoud

Bladzijde

Afkortingen 1

1. Inleiding 3

2. De bepalingen van de drinkwaterrichtlijn inzake de monitoring van PFAS 3

2.1. *Parameterwaarden* 3

2.2. *Detectielimieten (bepalingsgrens)* 3

2.3. *Bemonsteringsfrequentie* 4

3. Analysemethoden voor de monitoring van de “som van PFAS” 4

3.1. *Toepassingsgebied van de methoden* 4

3.2. *Analysemethoden* 5

3.3. *Prestatiecriteria voor analysemethoden* 6

3.3.1. Bepalingsgrens 6

3.3.2. Meetonzekerheid 6

4. Analysemethoden voor de monitoring van “PFAS totaal” 6

4.1. *Toepassingsgebied van de methoden* 6

4.2. *Analysemethoden* 6

4.2.1. Als maatstaf voor “PFAS totaal” gebruikte methoden 7

4.2.2. Analytische rapportage van “PFAS totaal” 8

5. Voetnoten 8

Afkortingen ([1])

PFAS	Per- en polyfluoralkylstoffen

Anionische PFAS

PFAA’s	Perfluoralkylzuren
PFCA’s	Perfluoralkylcarbonzuren
TFA	Trifluoracetaat, ook vaak gebruikt als afkorting voor trifluorazijnzuur (TFAA)
PFPrA	Perfluorpropaanzuur
PFBA	Perfluorbutaanzuur
PFPeA	Perfluorpentaanzuur
PFHxA	Perfluorhexaanzuur

([1]) Voor PFAS werd de nomenclatuur in OESO (2021) [2] toegepast voor zover van toepassing.

PFHpA	Perfluorheptaanzuur
PFOA	Perfluoroctaanzuur
PFNA	Perfluornonaanzuur
PFDA	Perfluordecaanzuur
PFUnDA	Perfluorundecaanzuur
PFDoDA	Perfluordodecaanzuur
PFTrDA	Perfluortridecaanzuur
PFSA's	Perfluoralkylsulfonzuren
TFMS	Trifluormethaansulfonzuur
PFEtS	Perfluorethaansulfonzuur
PFPrS	Perfluorpropaansulfonzuur
PFBS	Perfluorbutaansulfonzuur
PFPeS	Perfluorpentaansulfonzuur
PFHxS	Perfluorhexaansulfonzuur
PFHpS	Perfluorheptaansulfonzuur
PFOS	Perfluoroctaansulfonzuur
PFNS	Perfluornonaansulfonzuur
PFDS	Perfluordecaansulfonzuur
PFUnDS	Perfluorundecaansulfonzuur
PFDoDS	Perfluordodecaansulfonzuur
PFTrDS	Perfluortridecaansulfonzuur

Andere afkortingen

CIC	Verbrandingionchromatografie
DWD	Drinkwaterrichtlijn (Richtlijn (EU) 2020/2184)
EC	Europese Commissie
EFSA	Europese Autoriteit voor voedselveiligheid
EOF	Extraheerbaar organisch gebonden fluor
GC	Gaschromatografie
HRMS	Hogeresolutiemassaspectrometrie
ISO	Internationale Organisatie voor Normalisatie
LC	Vloeistofchromatografie
LOD	Aantoonbaarheidsgrens
LOQ	Bepalingsgrens
MS	Massaspectrometrie
MS/MS	Tandemmassaspectrometrie
SPE	Vastefase-extractie
TOP-analyse	Analyse van totale oxideerbare precursor

1. **Inleiding**

Bij Richtlijn (EU) 2020/2184 van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2020 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water (herschikking) ([2]) (hierna "de richtlijn" of "de drinkwaterrichtlijn" genoemd), die op 12 januari 2021 in werking is getreden, zijn parameters en parameterwaarden voor per- en polyfluoralkylstoffen (PFAS) ingevoerd. Die waarden zijn 0,50 µg/l (500 ng/l) voor de parameter "PFAS totaal" en 0,10 µg/l (100 ng/l) voor de parameter "Som van PFAS", die betrekking heeft op een lijst van 20 PFAS ([3]). De lidstaten moeten uiterlijk op 12 januari 2026 aan deze parameters voldoen ([4]). Zij kunnen bij de omzetting van de richtlijn strengere waarden of aanvullende parameters in hun nationale wetgeving opnemen.

In overeenstemming met artikel 13, lid 7, van de drinkwaterrichtlijn en op basis van een grondige raadpleging van de lidstaten bevat dit document de **technische richtsnoeren met betrekking tot analysemethoden voor de monitoring van PFAS uit hoofde van de parameters *"PFAS — totaal"* en *"Som van PFAS"* zoals vastgesteld in de herschikte drinkwaterrichtlijn**. Deze technische richtsnoeren omvatten een selectie van analysemethoden en -benaderingen die het meest geschikt worden geacht voor de monitoring van die parameters, op basis van een technische en sociaaleconomische beoordeling [3].

De stoffen die onder de parameter "*Som van PFAS*" vallen, zijn vermeld in deel B, punt 3, van bijlage III bij de richtlijn.

De parameter "*PFAS totaal*" wordt in bijlage I bij de richtlijn gedefinieerd als "het totaal van alle per- en polyfluoralkylstoffen".

In de hele EU worden steeds vaker hoge PFAS-concentraties aangetroffen in zoet water, waaronder in drinkwater. De Europese Commissie spoort de lidstaten dan ook aan om snel gevolg te geven aan deze richtsnoeren om de monitoring van PFAS te versnellen en maatregelen te ontwerpen om te voldoen aan de parameters van de drinkwaterrichtlijn.

2. **De bepalingen van de drinkwaterrichtlijn inzake de monitoring van PFAS**

Overeenkomstig artikel 13, lid 7, van de richtlijn moet de Commissie technische richtsnoeren opstellen met betrekking tot analysemethoden voor de monitoring van per- en polyfluoralkylstoffen uit hoofde van de parameters "PFAS — totaal" en "Som van PFAS", met inbegrip van de detectielimieten, parameterwaarden en bemonsteringsfrequentie.

De eisen voor detectielimieten, parameterwaarden en bemonsteringsfrequentie worden hieronder beschreven.

2.1. ***Parameterwaarden***

De parameterwaarden zijn opgenomen in deel B van bijlage I bij de richtlijn:

— "*PFAS totaal*"	= 0,50 µg/l
— "*Som van PFAS*"	= 0,10 µg/l

Uiterlijk op 12 januari 2026 moet aan deze parameterwaarden worden voldaan op de overeenkomstig artikel 6 van de richtlijn vastgestelde punten.

2.2. ***Detectielimieten (bepalingsgrens)***

Het minimumcriterium voor de bepalingsgrens is 30 % of minder van de parameterwaarde. Deze eis is vastgesteld in deel B van bijlage III bij de richtlijn, onder verwijzing naar de definitie van bepalingsgrens in artikel 2, punt 2, van Richtlijn 2009/90/EG van de Commissie [4].

([2]) Richtlijn (EU) 2020/2184 van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 2020 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water (herschikking) (PB L 435 van 23.12.2020, blz. 1).

([3]) De parameters en parameterwaarden voor PFAS zijn opgenomen in deel B van bijlage I bij de drinkwaterrichtlijn. De lijst van PFAS die in "Som van PFAS" zijn opgenomen, is opgenomen in deel B, punt 3, van bijlage III.

([4]) Artikel 25 van de herschikte drinkwaterrichtlijn.

Dit betekent dat de bepalingsgrens 30 ng/l (0,03 µg/l) of lager moet zijn voor de parameter "*Som van PFAS*" en 150 ng/l (0,15 µg/l) of lager voor de parameter "*PFAS totaal*". In artikel 2, punt 2, van Richtlijn 2009/90/EG van de Commissie wordt de bepalingsgrens gedefinieerd als "een vermeld veelvoud van de aantoonbaarheidsgrens bij een concentratie van de te bepalen grootheid die redelijkerwijs met een aanvaardbaar nauwkeurigheids- en precisieniveau kan worden bepaald". De bepalingsgrens kan met behulp van een geschikte standaard of een geschikt monster worden berekend en kan vanaf het laagste kalibratiepunt op de kalibratiecurve, met uitzondering van de blanco, worden verkregen.

De bepalingsgrens (of de aantoonbaarheidsgrens) kan alleen voor afzonderlijke stoffen redelijkerwijs worden berekend. Aangezien de PFAS-parameterwaarden voor de parameter "*Som van PFAS*" de som van 20 afzonderlijke stoffen vertegenwoordigen, wordt voor de afzonderlijke stoffen een bepalingsgrens van 1,5 ng/l of minder aanbevolen om een zinvolle waarde te verkrijgen voor de totale 20 gedetecteerde PFAS ([5]). Voor PFHxS, PFOA, PFOS en PFNA (in de EFSA-evaluatie van 2020 aangemerkt als zeer zorgwekkende PFAS [5]) moet de streefwaarde van de bepalingsgrens ruim onder 1,5 ng/l liggen om mogelijke schadelijke effecten te verminderen en de hoge toxicologische relevantie van de vier stoffen te weerspiegelen.

2.3. ***Bemonsteringsfrequentie***

De minimumfrequentie voor monsterneming en analyse is vastgesteld in tabel 1 van deel B van bijlage II bij de richtlijn. Het aantal monsternemingen hangt af van de hoeveelheid drinkwater die dagelijks binnen een leveringsgebied wordt gedistribueerd of geproduceerd.

Andere bemonsteringsfrequenties kunnen noodzakelijk blijken op basis van de overeenkomstig artikel 8 respectievelijk artikel 9 van de richtlijn uitgevoerde risicobeoordelingen van het onttrekkingsgebied en het watervoorzieningssysteem.

3. **Analysemethoden voor de monitoring van de "som van PFAS"**

3.1. ***Toepassingsgebied van de methoden***

De parameter "*Som van PFAS*" zoals gedefinieerd in deel B van bijlage I bij de richtlijn is een subcategorie van 20 afzonderlijke PFAS-stoffen (streefwaarden) die aanleiding geven tot bezorgdheid die zijn geselecteerd uit de vele mogelijke PFAS ("*PFAS totaal*"). Deze 20 afzonderlijke stoffen zijn vermeld in deel B, punt 3, van bijlage III bij de richtlijn.

De stoffen die onder "*Som van PFAS*" vallen, bevatten een perfluoralkylgedeelte met drie of meer koolstofatomen (d.w.z. -CnF_2n-, n ≥ 3), of een perfluoralkylethergedeelte met twee of meer koolstofatomen (d.w.z. -CnF_2nOCmF_2 m-, n en m ≥ 1). De totale koolstofketenlengte bestaat uit 4 tot 13 koolstofatomen met 10 perfluoralkylcarbonzuren (PFCA's) en 10 perfluoralkylsulfonzuren (PFSA's). **Tabel 1** geeft een overzicht van de 20 afzonderlijke PFAS. De parameterwaarde voor de som van alle 20 stoffen is 0,10 µg/l.

Vanwege deze definitie in de richtlijn zijn de PFAS-verbindingen met een ultrakorte keten met 2 of 3 koolstofatomen uitgesloten van de "Som van PFAS". Dit betreft met name trifluorazijnzuur (TFA) en perfluorpropaanzuur (PFPrA), alsmede trifluormethaansulfonzuur (TFMS), perfluorethaansulfonzuur (PFEtS) en perfluorpropaansulfonzuur (PFPrs).

De 20 stoffen in deel B, punt 3, van bijlage III bij de richtlijn (zie **tabel 1**) worden in het kader van deze technische richtsnoeren geacht ook lineaire en vertakte isomeren te omvatten. De in het kader van de richtlijn gerapporteerde massaconcentraties moeten de som van alle isomeren omvatten.

Tabel 1:

PFAS die zijn opgenomen in deel B, punt 3, van bijlage III bij de richtlijn en die moeten worden geanalyseerd voor de rapportage van de parameterwaarde van "*Som van PFAS*" (* Afkorting niet vermeld in de richtlijn)

Lengte van de koolstofketen	Perfluoralkylcarbonzuren (PFCA's)	Perfluoralkylsulfonzuren (PFSA's)
4	Perfluorbutaanzuur (PFBA)	Perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)

([5]) De huidige beste bepalingsgrens die voor één PFAS-stof kan worden bereikt, is ongeveer 0,1 ng/l of zelfs lager (door LC-MS/MS na verrijking, bv. door EN 17892, deel B).

Lengte van de koolstofketen	Perfluoralkylcarbonzuren (PFCA's)	Perfluoralkylsulfonzuren (PFSA's)
5	Perfluorpentaanzuur (PFPA)	Perfluorpentaansulfonzuur(PFPS)
6	Perfluorhexaanzuur (PFHxA)	Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)
7	Perfluorheptaanzuur (PFHpA)	Perfluorheptaansulfonzuur(PFHpS)
8	Perfluoroctaanzuur (PFOA)	Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS)
9	Perfluornonaanzuur (PFNA)	Perfluornonaansulfonzuur(PFNS)
10	Perfluordecaanzuur (PFDA)	Perfluordecaansulfonzuur(PFDS)
11	Perfluorundecaanzuur (PFUnDA)	Perfluorundecaansulfonzuur (PFUnDS) *
12	Perfluordodecaanzuur (PFDoDA)	Perfluordodecaansulfonzuur (PFDoDS) *
13	Perfluortridecaanzuur (PFTrDA)	Perfluortridecaansulfonzuur (PFTrDS) *

Om een analytische beoordeling uit te voeren van in sporenhoeveelheden aanwezige niet-vluchtige enkelvoudige organische stoffen (doelstoffen) met chemische eigenschappen zoals die van PFAS, is de meest geavanceerde technologie vloeistofchromatografie-tandemmassaspectrometrie (LC-MS/MS) (zie de methoden vermeld in punt 3.2, *Analysemethoden*). Doorgaans wordt niet-gefilterd drinkwater geanalyseerd volgens een geschikte bemonsteringsprocedure.

De reikwijdte van een analysemethode kan andere gevalideerde PFAS-achtige alternatieven en PFAS-vervangende stoffen en soortgelijke in sporenhoeveelheden aanwezige organische stoffen zoals fluorotelomeersulfonzuren of perfluorsulfonamiden omvatten. Het staat de gebruiker van de methode vrij om na een toereikende validering voor elke geïntegreerde stof meer stoffen op te nemen, met dien verstande dat het analyseresultaat voor "Som van PFAS" alleen de stoffen omvat die zijn vermeld in deel B, punt 3, van bijlage III bij de richtlijn.

3.2. ***Analysemethoden***

De analysemethoden moeten voldoen aan de algemene en specifieke eisen met betrekking tot de parameter "*PFAS*" in bijlage III bij de richtlijn. De aanbevolen analysemethoden voor de parameter "*Som van PFAS*" zijn:

— EN 17892:2024, deel A	(LC-MS, methode met directe inspuiting)
— EN 17892:2024, deel B	(LC-MS, methode met SPE-verrijking)

De delen A en B van EN 17892 zijn ontworpen en gevalideerd voor alle 20 doelstoffen die in de richtlijn zijn opgenomen in de parameter "*Som van PFAS*". EN 17892 is de eerste standaardmethode die voorziet in volledige validering door middel van een Europese interlaboratoriumproef.

Andere gelijkwaardige analysemethoden mogen worden gebruikt, mits zij voldoen aan de algemene en specifieke eisen met betrekking tot de parameter "*PFAS*" in bijlage III bij de richtlijn.

3.3. ***Prestatiecriteria voor analysemethoden***

3.3.1. *Bepalingsgrens*

In deze richtsnoeren wordt de in deel B, punt 1, van bijlage III bij de richtlijn vastgestelde vereiste bepalingsgrens van 30 % van de parameterwaarde (0,10 µg/l) geacht een gemiddelde bepalingsgrens van 1,5 ng/l te bewerkstelligen voor elk van de 20 doelstoffen, waardoor het haalbaar is om 30 % (30 ng/l) van de parameterwaarde van "*Som van PFAS*" te meten.

Uit een onderzoek onder Europese deskundige laboratoria [3] is gebleken dat de gemiddelde bepalingsgrens van alle 20 PFAS-doelstoffen 1,38 ng/l (afgerond 1,4 ng/l) was voor de methode van directe inspuiting (deel A) en 1,28 ng/l (afgerond 1,3 ng/l) voor de vastefase-extractiemethode (SPE-methode) (deel B). Voor beide methoden bleek dat zij in beginsel in overeenstemming zijn met deel B van bijlage III bij de richtlijn. De gebruiker van de methode moet de overeenstemming van de bepalingsgrenzen voor de gegeven interne omstandigheden valideren.

Uit het onderzoek bleek dat beide delen van EN 17892:2024 bepalingsgrenzen kunnen opleveren die aan de eis voldoen, met gemiddelde waarden van minder dan 1,5 ng/l. De SPE-methode is doorgaans gevoeliger, vanwege de verrijkingsstap die in de methode is opgenomen. Laboratoria moeten een toereikende gevoeligheid aantonen overeenkomstig de vereisten van de richtlijn en het toegepaste systeem voor kwaliteitsbeheer (bv. EN ISO/IEC 17025). Onder optimale omstandigheden moeten bepalingsgrenzen van ongeveer 0,1 ng/l of zelfs lager kunnen worden bereikt. In dit ultrasporenconcentratiebereik zijn omgevings- en laboratoriumomstandigheden de beperkende factor voor zeer lage bepalingsgrenzen.

3.3.2. *Meetonzekerheid*

Uit hetzelfde onderzoek onder Europese deskundige laboratoria [3] bleek ook dat de afzonderlijke uitgebreide meetonzekerheden ruim onder de in de richtlijn vastgestelde grenswaarde van 50 % kunnen liggen. De gemiddelde meetonzekerheden voor de 20 PFAS van "*Som van PFAS*" liggen tussen 23 % en 31 % met standaardafwijkingen tussen 10 % en 16 % voor deel A (directe inspuiting). Voor deel B (SPE-verrijking) varieerden de gemiddelde meetonzekerheden van 18 % tot 39 %, met standaardafwijkingen tussen 5 % en 17 %. De gebruiker van de methode moet de overeenstemming van de meetonzekerheden voor de gegeven interne omstandigheden valideren.

4. **Analysemethoden voor de monitoring van "PFAS totaal"**

4.1. ***Toepassingsgebied van de methoden***

De reeks stoffen die in de parameter "*PFAS totaal*" zijn opgenomen, wordt in de richtlijn gedefinieerd als "het totaal van alle per- en polyfluoralkylstoffen". De richtlijn bevat geen specifiekere definitie van de parameter.

De enige algemeen aanvaarde definitie van PFAS die ten tijde van de vaststelling van de richtlijn beschikbaar was, was de technische definitie van de OESO van 2018 [1]. Die definitie is herzien in 2021, d.w.z. na de vaststelling van de richtlijn [2], en omvat nu ook de stof trifluorazijnzuur (TFA). TFA, een PFAS-verbinding met ultrakorte keten, is een hydrofiele, mobiele en persistente stof die voornamelijk in de watercyclus terechtkomt door de afbraak van verschillende fluorchemicaliën en uit diffuse verontreinigingsbronnen. Er zijn veel verschillende mogelijke bronnen van TFA in onbehandeld water, waaronder pesticiden, koelmiddelen, afvalwaterzuivering en industriële verontreiniging.

Uit de beschikbare TFA-monitoringresultaten van onbehandeld water in de lidstaten blijkt dat de TFA-concentraties op de nalevingspunten de parameterwaarde "*PFAS totaal*" van de richtlijn aanzienlijk kunnen overschrijden.

De gezondheidseffecten van TFA worden momenteel beoordeeld door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) op basis van de meest recente wetenschappelijke kennis. Afhankelijk van de resultaten van deze beoordeling kan de WHO nieuwe aanbevelingen doen met betrekking tot TFA-concentraties in drinkwater.

Deze technische richtsnoeren bevatten aanbevelingen over de benadering van TFA in het kader van de parameter "PFAS totaal".

4.2. ***Analysemethoden***

Bij de analysemethoden moet rekening worden gehouden met zowel de algemene als de specifieke specificaties met betrekking tot de "PFAS"-parameter in bijlage III bij de richtlijn, "*Specificaties voor de analyse van parameters*".

4.2.1. *Als maatstaf voor "PFAS totaal" gebruikte methoden*

Momenteel is het met geen enkele analysemethode mogelijk alle mogelijke stoffen in een enorme stofklasse met een breed scala aan molecuulgewichten en verschillende chemische en structurele eigenschappen te bestrijken of te kwantificeren. In dit verband moet elke analysemethode voor de analyse van organische sporen worden geacht een eigen "analytisch venster" te hebben, dat breder of beperkter is. De parameter "*PFAS totaal*" is een typische sommatieparameter en alle aanbevolen methoden kunnen nuttige resultaten opleveren en een maatstaf voor het meten ervan opleveren. Zie voor meer informatie het volledige verslag over de technische en sociaaleconomische beoordeling [3].

Momenteel zijn de in deze richtsnoeren aanbevolen methoden voor het meten van de parameter "*PFAS totaal*" noch gestandaardiseerd noch geharmoniseerd; de aanbevelingen hebben betrekking op de beginselen van analyse, maar bieden geen richtsnoeren voor de voorbereiding van de bemonstering:

1. TOP-analyse (analyse van totale oxideerbare precursor)

2. EOF-CIC (verbrandingsionchromatografie (CIC) na extractie van fluor (EOF))

3. LC-HRMS-analyse van verdachte en niet-doelstoffen (vloeistofchromatografie, hogeresolutiemassaspectrometrie)

1. **TOP-analysemethoden** houden in dat oxidatie met persulfaat in alkalische oplossing wordt toegepast. De TOP-analysebenaderingen zijn specifiek gericht op PFAS die oxideren tot perfluorcarbonzuren, en houden een zeer klein risico in op overschatting van de PFAS-belasting wat het niveau van zorgwekkendheid betreft. Perfluoretherverbindingen en eventueel andere klassen oxideren niet tot perfluorcarbonzuren. Samen met de risico's voor onvolledige omzetting van precursoren bestaat er een hoog risico op onderschatting van "*PFAS totaal*". Alle oxidatieproducten moeten worden gekwantificeerd en worden samengevat in het proxy-analyseresultaat dat wordt weergegeven als **"PFAS totaal$_{TOP}$" in ng/l**.

2. **EOF-CIC-methoden** zijn inclusief en kwantitatief voor "*PFAS totaal*" overeenkomstig de richtlijn en er is een laag risico dat de PFAS-belasting op het zorgwekkende niveau wordt onderschat. De huidige EOF-CIC-methoden omvatten niet-PFAS, waaronder CF-groepen en anorganische stoffen, bv. PF_6^-, BF_4^-, en mogelijk andere F^--soorten. Kwantitatieve resultaten leveren extraheerbare fluorconcentraties (**ng/l F**) op die moeten worden omgezet in een proxy-PFAS-massaconcentratie (PFOA-massa-equivalenten worden aanbevolen) om met de parameterwaarde te worden vergeleken. De conversiefactor om $PFOA_{eq}$ te verkrijgen uit de fluormassaconcentratie is 1,45 ([6]). Een massaconcentratie van 345 ng/l F komt overeen met en massaconcentratie van 500 ng/l $PFOA_{eq}$. De achtergrond van andere mogelijke F-verbindingen is niet goed bestudeerd en kan ertoe leiden dat de parameterwaarde van 0,50 µg/l (500 ng/l) wordt overschreden. De proxy-analyseresultaten worden weergegeven als "***PFAS totaal$_{EOF\text{-}CIC,\ PFOAeq}$***" **in ng/l $PFOA_{eq}$**.

3. **LC-HRMS-analyse**, als analyse van verdachte en niet-doel-PFAS met behulp van LC-HRMS, is niet afhankelijk van de beschikbaarheid van individuele analytische normen en kan dus een aanzienlijk groter aantal verbindingen detecteren dan de analyse van de doelstof (breed analytisch venster). Deze analyse is een krachtig middel bij de aanpak van onbekende verontreinigingen, maar vooralsnog zijn de beschikbare methoden deels gebaseerd op de wetenschap en deels op het oordeel van deskundigen en leveren zij slechts semikwantitatieve resultaten op. De selectiviteit van methoden voor verdachte en niet-doelstoffen hangt af van de verwerking van de HRMS-gegevens, en levert een lagere mate van specificiteit op dan de analyse van doelstoffen. Het risico op fout-negatieve en fout-positieve resultaten hangt af van de mate van significantie waarmee de gedetecteerde signalen als bevestigde PFAS kunnen worden gemeld. De proxy-analyseresultaten worden weergegeven als "***PFAS totaal$_{HRMS}$***" **in ng/l**.

Geen van deze drie proxymethoden kan de parameter "PFAS totaal" nauwkeurig kwantificeren, maar zij kunnen wel proxymetingen verstrekken. Voor alle drie de methoden is de voorbehandeling van het monster van cruciaal belang. In sommige gevallen vereist deze fase nauwlettendheid, met het oog op verdere harmonisatie en validering in de toekomst.

([6]) $PFOA_{eq}$ = [Concentratie F / (n_F *MW_F)] x MW_{PFOA} = Concentratie F * 1,45 (waarbij n_F =15, MW_F = 19 g/mol en MW_{PFOA} = 414 g/mol).

De drie proxymethoden zijn niet volledig gevalideerd voor PFAS-verbindingen met ultrakorte keten (zoals TFA) en andere organofluorverbindingen, zoals gefluoreerde geneesmiddelen, gefluoreerde bestrijdingsmiddelen, en gefluoreerde afbraakproducten daarvan met ten minste een -CF_3- of CF_2-groep Meer bepaald kan voor TFA de terugwinning sterk uiteenlopen afhankelijk van de verschillende voorbehandelingen van de monsters. Daarom wordt aanbevolen de terugwinning van TFA te verifiëren en te documenteren. Een massaconcentratie van 500 ng/l TFA komt overeen met een concentratie van ongeveer 250 ng/l F wanneer deze wordt berekend met behulp van een fluorspecifieke methode zoals EOF-CIC, mits een TFA-terugwinning van 100 % wordt bereikt. Nadere analytische informatie is beschikbaar in het volledige verslag over de technische en sociaaleconomische beoordeling [3].

Voor de meeste van de bovengenoemde methoden zijn betrouwbare gegevens over de meetonzekerheid en de bepalingsgrens nog altijd niet beschikbaar. Dit betekent dat het nog niet mogelijk is de naleving van de analytische prestatievoorschriften voor de parameter "PFAS totaal" van deel B van bijlage III bij de richtlijn te waarborgen. Daarom wordt aanbevolen de proxymethoden in combinatie met interlaboratoriumtests te gebruiken en voorbehandelingen en bijbehorende gegevens te ontwikkelen om PFAS te verwijderen. Ook wordt aanbevolen streefdoelen op te nemen met het oog op de naleving van de voorschriften van bijlage III voor "PFAS totaal".

4.2.2. *Analytische rapportage van "PFAS totaal"*

Voor de analytische rapportage van de resultaten van "*PFAS totaal*" moet de bijdrage van de PFAS met ultrakorte keten TFA in voor menselijke consumptie bestemd water worden geëvalueerd, aangezien de TFA-concentratie (aanzienlijk) hoger zou kunnen zijn dan de in de richtlijn vastgestelde parameterwaarde van "PFAS totaal".

De Commissie beveelt de volgende aanpak aan voor het rapporteren van analyseresultaten van "*PFAS totaal*":

Stap 1:	bepaal het analyseresultaat voor "*PFAS totaal*" ([PFAS totaal]) door middel van een van de drie aanbevolen proxy-analysemethoden en vermeld welke methode is gebruikt ([PFAS $\text{Totaal}_{\text{TOP}}$], [PFAS $\text{totaal}_{\text{EOF-CIC PFOAeq}}$] of [PFAS $\text{Totaal}_{\text{HRMS}}$]).
Stap 2:	bepaal het analyseresultaat voor de stof TFA ([TFA]) door middel van een gerichte analysemethode. De gerichte methode moet voldoen aan de eisen van bijlage III bij de richtlijn, met name aan de eisen in deel B voor de parameter "*PFAS totaal*".
Stap 3:	het analyserapport bevat de rapportage van [PFAS totaal], [TFA] en [PFAS totaal] – [TFA], waarbij wordt aangegeven welke proxymethode en gerichte methode zijn gebruikt.
Stap 4:	indien [PFAS totaal] – [TFA] < 0, wordt aanbevolen de gerapporteerde analyseresultaten in stap 3 als niet doorslaggevend aan te merken.

5. **Voetnoten**

[1] **OESO (2018)**: TOWARD A NEW COMPREHENSIVE GLOBAL DATABASE OF PER- AND POLYFLUOROALKYL SUBSTANCES (PFASs): Summary report on updating the OECD 2007 list of per- and polyfluoroalkyl substances. Uitgave van OECD Publishing. Parijs (*OECD Series on Risk Management*, 39).

[2] **OESO (2021)**: Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Recommendations and Practical Guidance. Uitgave van OECD Publishing. Parijs (*OECD Series on Risk Management*, 61).

[3] Eindverslag over de steun voor de ontwikkeling en opstelling van technische richtsnoeren inzake PFAS-stoffen in het kader van de herschikte drinkwaterrichtlijn, dienstencontract nr. 090202/2023/890359/SER/ENV.C.2.

[4] **Richtlijn 2009/90/EG van de Commissie** van 31 juli 2009 tot vaststelling van technische specificaties voor de chemische analyse en monitoring van de watertoestand krachtens Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad. (PB L 201 van 1.8.2009, blz. 36).

[5] **EFSA (2020):** Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food (europa.eu).