C/2024/4910

7.8.2024

Meddelelse fra Kommissionen

Tekniske retningslinjer for analysemetoder til overvågning af per- og polyfluoralkylstoffer (PFAS) i drikkevand

(C/2024/4910)

Indholdsfortegnelse

Side

Forkortelser 1

1. Indledning 3

2. Bestemmelserne i drikkevandsdirektivet om overvågning af PFAS 3

2.1.. *Parameterværdier* 3

2.2. *Detektionsgrænser (kvantifikationsgrænse)* 3

2.3 *Prøveudtagningsfrekvens* 4

3. Analysemetoder til overvågning af »sum af PFAS« 4

3.1. *Metodernes anvendelsesområde* 4

3.2. *Analysemetoder* 5

3.3. *Krav til analysemetoder* 6

3.3.1. Kvantifikationsgrænse 6

3.3.2. Måleusikkerhed 6

4. Analysemetoder til overvågning af »PFAS total« 6

4.1.. *Metodernes anvendelsesområde* 6

4.2 *Analysemetoder* 6

4.2.1. Metoder, der anvendes som proxy for »PFAS total« 7

4.2.2. Analytisk indberetning af »PFAS total« 8

5. Henvisninger 8

Forkortelser ([1])

PFAS	Per- og polyfluoralkylstoffer

Anionaktive PFAS

PFAA	Perfluoralkylsyrer
PFCA	Perfluoralkylcarboxylsyrer
TFA	Trifluoracetat, også hyppig forkortelse for trifluoreddikesyre (TFAA)
PFPrA	Perfluorpropansyre
PFBA	Perfluorbutansyre
PFPeA	Perfluorpentansyre
PFHxA	Perfluorhexansyre

([1]) For PFAS blev nomenklaturen i OECD (2021)[2] anvendt i det omfang, det var relevant.

PFHpA	Perfluorheptansyre
PFOA	Perfluoroctansyre
PFNA	Perfluornonansyre
PFDA	Perfluordecansyre
PFUnDA	Perfluorundecansyre
PFDoDA	Perfluordodecansyre
PFTrDA	Perfluortridecansyre
PFSA	Perfluoralkylsulfonsyrer
TFMS	Trifluormethansulfonsyre
PFEtS	Perfluorethansulfonsyre
PFPrS	Perfluorpropansulfonsyre
PFBS	Perfluorbutansulfonsyre
PFPeS	Perfluorpentansulfonsyre
PFHxS	Perfluorhexansulfonsyre
PFHpS	Perfluorheptansulfonsyre
PFOS	Perfluoroktansulfonsyre
PFNS	Perfluoronansulfonsyre
PFDS	Perfluordecansulfonsyre
PFUnDS	Perfluorundecansulfonsyre
PFDoDS	Perfluordodecansulfonsyre
PFTrDS	Perfluortridecansulfonsyre

Andre forkortelser

CIC	Forbrændings-ionkromatografi
DWD	Drikkevandsdirektivet (direktiv (EU) 2020/2184)
EC	EUROPA-KOMMISSIONEN
EFSA	Den Europæiske Fødevaresikkerhedsautoritet
EOF	Ekstraherbart organisk bundet fluor
GC	Gaskromatografi
HRMS	Højtopløsningsmassespektrometri
ISO	International Organization for Standardization (Den internationale Standardiseringsorganisation)
LC	Væskekromatografi
LOD	Detektionsgrænse
LOQ	Kvantifikationsgrænse
MS	Massespektrometri
MS/MS	Tandemmassespektrometri
SPE	Fastfase-ekstraktion
TOP-assay	Total oxiderbar prækursor-assay

1. **Indledning**

Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2020/2184 af 16. december 2020 om kvaliteten af drikkevand (omarbejdning) ([2]) (i det følgende benævnt »direktivet« eller »DWD«), som trådte i kraft den 12. januar 2021, indførte parametre og parameterværdier for per- og polyfluoralkylstoffer (PFAS). Disse værdier er 0,50 µg/l (500 ng/l) for parameteren »*PFAS total*« og 0,10 µg/l (100 ng/l) for parameteren »*sum af PFAS*«, som omfatter en liste over 20 PFAS ([3]). Medlemsstaterne skal overholde disse parametre senest den 12. januar 2026 ([4]). De kan medtage strengere værdier eller yderligere parametre i deres nationale lovgivning til gennemførelse af dette direktiv.

I overensstemmelse med artikel 13, stk. 7, i drikkevandsdirektivet og på grundlag af en grundig høring af medlemsstaterne fastlægger dokumentet **tekniske retningslinjer for analysemetoder til overvågning af PFAS under parametrene »*PFAS total*« og »*sum af PFAS*« fastsat ved det omarbejdede drikkevandsdirektiv**. Disse tekniske retningslinjer omfatter bl.a. et udvalg af analysemetoder og tilgange, der anses for at være mest hensigtsmæssige til overvågning af disse parametre baseret på en teknisk og socioøkonomisk vurdering[3].

De stoffer, der er omfattet af »*sum af PFAS*«-parameteren er anført i direktivets bilag III, del B, punkt 3.

»*PFAS total*«-parameteren er i bilag I til direktivet defineret som »*totaliteten af per- og polyfluoralkylstoffer*«.

Der er et stigende antal tilfælde af høje PFAS-koncentrationer i ferskvand, herunder drikkevand, i hele EU. Kommissionen opfordrer derfor medlemsstaterne til straks at reagere på disse retningslinjer for at fremskynde overvågningen af PFAS og udforme foranstaltninger til at opnå overholdelse af parametrene i drikkevandsdirektivet.

2. **Bestemmelserne i drikkevandsdirektivet om overvågning af PFAS**

Det fremgår af direktivets artikel 13, stk. 7, at »*Kommissionen fastlægger tekniske retningslinjer vedrørende analysemetoder for kontrollen af per- og polyfluoralkylstoffer under parametrene »PFAS total« og »sum af PFAS«, herunder detektionsgrænser, parameterværdier og prøveudtagningshyppighed*«.

Kravene til detektionsgrænser, parameterværdi og prøveudtagningshyppighed er beskrevet nedenfor.

2.1. ***Parameterværdier***

Parameterværdierne er fastsat i del B i bilag I til direktivet:

— »*PFAS total*«	= 0,50 µg/l
— »*Sum af PFAS*«	= 0,10 µg/l

Disse parameterværdier skal være overholdt på overholdelsespunktet som fastsat i direktivets artikel 6 senest den 12. januar 2026.

2.2. ***Detektionsgrænser (kvantifikationsgrænse)***

Minimumskriteriet for kvantifikationsgrænsen (LOQ) er højst 30 % af parameterværdien. Dette krav er fastsat i del B i bilag III til direktivet med henvisning til definitionen af LOQ i artikel 2, stk. 2, i Kommissionens direktiv 2009/90/EF[4].

([2]) Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2020/2184 af 16. december 2020 om kvaliteten af drikkevand (EUT L 435 af 23.12.2020, s. 1).

([3]) Parametrene og parameterværdierne for PFAS er medtaget i bilag I, del B, til drikkevandsdirektivet. Listen over PFAS, der er medtaget i »*sum af PFAS*« er fastsat i bilag III, del B, punkt 3.

([4]) Artikel 25 i det omarbejdede drikkevandsdirektiv.

Det betyder, at LOQ skal være 30 ng/l (0,03 µg/l) eller lavere for »*sum af PFAS*«-parameteren og 150 ng/l (0,15 µg/l) eller derunder for »*PFAS total*«-parameteren. I artikel 2, stk. 2, i Kommissionens direktiv 2009/90/EF defineres LOQ som »et nærmere angivet multiplum af detektionsgrænsen ved en koncentration af analysand, som med rimelighed kan bestemmes med et acceptabelt niveau af nøjagtighed og præcision. Kvantifikationsgrænsen kan bestemmes med en passende standard eller prøve og kan beregnes ud fra det laveste kalibreringspunkt på kalibreringskurven, ekskl. blindprøven«.

LOQ (eller LOD) kan kun med rimelighed beregnes for enkeltstoffer. Da PFAS-parameterværdierne for »*sum af PFAS*«-parameteren repræsenterer summen af 20 enkeltstoffer, anbefales en LOQ på 1,5 ng/l eller derunder for de enkelte stoffer for at opnå et meningsfuldt tal for alle de 20 påviste PFAS ([5]). For PFHxS, PFOA, PFOS og PFNA (særligt problematisk PFAS ifølge EFSA's evaluering fra 2020[5]) bør målkvantificeringsgrænsen ligge et godt stykke under 1,5 ng/l for at reducere potentielle skadelige virkninger og afspejle de fire stoffers høje toksikologiske relevans.

2.3. ***Prøveudtagningsfrekvens***

Mindstehyppigheden af prøveudtagning og analyse er fastsat i tabel 1 i del B i bilag II til direktivet. Antallet af prøver afhænger af den mængde drikkevand, der distribueres eller produceres hver dag inden for et givet forsyningsområde.

Andre prøveudtagningshyppigheder kan vise sig nødvendige på grundlag af de risikovurderinger af afstrømningsområdet og forsyningssystemet, der er foretaget i overensstemmelse med henholdsvis artikel 8 og 9 i direktivet.

3. **Analysemetoder til overvågning af »sum af PFAS«**

3.1. ***Metodernes anvendelsesområde***

»*Sum af PFAS*«-parameteren som defineret i del B i bilag I til direktivet er en delmængde af 20 individuelle PFAS-stoffer (mål), der giver anledning til bekymring ud fra de mange mulige PFAS (»*PFAS total*«). Disse 20 individuelle stoffer er opført i direktivets bilag III, del B, punkt 3.

»*Sum af PFAS*«-stoffer indeholder en perfluoralkylgruppe med tre eller flere kulstofatomer (dvs. $–CnF_2n–$, n ≥ 3) eller en perfluoroalkylætergruppe med to eller flere kulstofatomer (dvs. $–CnF_2nOCmF_2m–$, n og m ≥ 1). Den samlede kædelængde omfatter 4-13 kulstofatomer med ti perfluoralkylcarboxylsyrer (PFCA'er) og ti perfluoralkylsulfonsyrer (PFSA'er). **Tabel 1** viser en oversigt over de 20 individuelle PFAS. Parameterværdien for summen af alle 20 stoffer er 0,10 µg/l.

På grund af denne definition i direktivet er de ultrakortkædede PFAS-forbindelser med to eller tre kulstofatomer udelukket fra »*sum af PFAS*«. Dette gælder navnlig trifluoreddikesyre (TFA) og perfluorpropansyre (PFPrA) samt trifluormethansulfonsyre (TFMS), perfluorethansulfonsyre (PFEtS) og perfluorpropansulfonsyre (PFPrS).

De 20 stoffer, der er anført i direktivets bilag III, del B, punkt 3 (se **Tabel 1**) anses i forbindelse med disse tekniske retningslinjer for at omfatte lineære og forgrenede isomerer. Indberettede massekoncentrationer i henhold til direktivet bør omfatte summen af alle isomerer.

Tabel 1

PFAS, der er opført i direktivets bilag III, del B, punkt 3, og som skal analyseres med henblik på indberetning af parameterværdien »*sum af PFAS*« (* Forkortelse, der ikke er nævnt i direktivet)

Kulstofkædelængde	Perfluoralkylcarboxylsyrer (PFCA'er)	Perfluoralkylsulfonsyrer (PFSA'er)
4	Perfluorbutansyre (PFBA)	Perfluorbutansulfonsyre (PFBS)

([5]) Det skal bemærkes, at den nuværende bedste LOQ, der kan opnås for et enkelt PFAS-stof, er ca. 0,1 ng/l eller endnu lavere (ved LC-MS/MS efter berigelse, f.eks. ved EN 17892, del B).

Kulstofkædelængde	Perfluoralkylcarboxylsyrer (PFCA'er)	Perfluoralkylsulfonsyrer (PFSA'er)
5	Perfluorpentansyre (PFPA)	Perfluorpentansulfonsyre(PFPS)
6	Perfluorhexansyre (PFHxA)	PerfluorhexansulfonsyrePFHxS
7	Perfluorheptansyre (PFHpA)	Perfluorheptansulfonsyre(PFHpS)
8	Perfluoroctansyre (PFOA)	Perfluoroktansulfonsyre (PFOS)
9	Perfluornonansyre (PFNA)	Perfluoronansulfonsyre(PFNS)
10	Perfluordecansyre (PFDA)	Perfluordecansulfonsyre(PFDS)
11	Perfluorundecansyre (PFUnDA)	Perfluorundecansulfonsyre (PFUnDS)*
12	Perfluordodecansyre (PFDoDA)	Perfluordodecansulfonsyre (PFDoDS)*
13	Perfluortridecansyre (PFTrDA)	Perfluortridecansulfonsyre (PFTrDS)*

For at foretage en analytisk vurdering af ikkeflygtige organiske enkeltsporstoffer (mål) med kemiske egenskaber som PFAS er den nyeste teknologi væskekromatografi med tandemmassespektrometri (LC-MS/MS) (se metoderne under punkt 3.2, *Analysemetoder*). Almindeligvis analyseres ufiltreret drikkevand efter en passende prøveudtagningsprocedure.

En analysemetode kan omfatte andre validerede PFAS-lignende alternativer og PFAS-erstatninger og lignende organiske sporstoffer såsom fluortelomersulfonsyrer eller perfluorsulfonamider. Brugeren af metoden kan frit medtage flere stoffer efter en korrekt validering af hvert af de indeholdte stoffer, idet analyseresultatet for »*sum af PFAS*« kun omfatter de stoffer, der er anført i direktivets bilag III, del B, punkt 3.

3.2. ***Analysemetoder***

Analysemetoderne skal opfylde de generelle og specifikke krav vedrørende »*PFAS*«-parameteren som fastsat i bilag III til direktivet. De anbefalede analysemetoder for parameteren »*sum af PFAS*« er:

— EN 17892:2024, del A	(LC-MS, metode med direkte indsprøjtning)
— EN 17892:2024 del B	(LC-MS, metode med SPE-berigelse)

Del A og B i EN 17892 er udformet og valideret for alle 20 målstoffer, der er omfattet af »*Sum af PFAS*«-parameteren i direktivet. EN 17892 er den første standardmetode, der giver fuld validering fra en europæisk interlaboratorieundersøgelse.

Der kan anvendes andre ækvivalente standardmetoder, forudsat at de opfylder de generelle og specifikke krav vedrørende »PFAS«-parameteren som fastsat i bilag III til direktivet.

3.3. ***Krav til analysemetoder***

3.3.1. *Kvantifikationsgrænse*

I disse retningslinjer anses LOQ-kravet på 30 % af parameterværdien (0,10 µg/l), der er fastsat i direktivets bilag III, del B, punkt 1, for at opnå en gennemsnitlig LOQ på 1,5 ng/l for hver af de 20 målforbindelser, således at det er muligt at måle 30 % (30 ng/l) af parameterværdien »*sum af PFAS*«.

En undersøgelse foretaget af europæiske ekspertlaboratorier[3] viste, at den gennemsnitlige LOQ for alle 20 PFAS-mål var 1,38 ng/l (afrundet 1,4 ng/l) for metoden med direkte indsprøjtning (del A) og 1,28 ng/l (afrundet 1,3 ng/l) for metoden med fastfase-ekstraktion (del B). For begge metoders vedkommende viste undersøgelsen, at de i princippet er i overensstemmelse med del B i bilag III til direktivet. Brugeren af metoden bør validere LOQ'ernes overensstemmelse for de givne interne forhold.

Undersøgelsen viste, at begge dele af EN 17892:2024 er i stand til at levere overensstemmende LOQ'er med en gennemsnitsværdi på under 1,5 ng/l. SPE-metoden har tendens til at være mere følsom på grund af det inkluderede berigelsestrin. Laboratorierne skal udvise tilstrækkelig følsomhed i overensstemmelse med kravene i direktivet og det anvendte kvalitetsstyringssystem (f.eks. EN ISO/IEC 17025). Under optimale forhold bør LOQ'er på omkring 0,1 ng/l eller endnu lavere være opnåelige. I dette ultrasporkoncentrationsinterval er miljø- og laboratorieforhold den begrænsende faktor for meget lave LOQ'er.

3.3.2. *Måleusikkerhed*

Den samme undersøgelse foretaget af europæiske ekspertlaboratorier [3] viste også, at den individuelle ekspanderede måleusikkerhed kan ligge et godt stykke under den grænse på 50 %, der er fastsat i direktivet. Den gennemsnitlige måleusikkerhed for de 20 PFAS under »*sum af PFAS*« lå i intervallet fra 23 % til 31 % med standardafvigelser på mellem 10 % og 16 % for del A (direkte indsprøjtning). For del B (SPE-berigelse) varierede den gennemsnitlige måleusikkerhed fra 18 % til 39 % med standardafvigelser på mellem 5 % og 17 %. Brugeren af metoden bør validere overensstemmelsen af usikkerhederne for de givne interne forhold.

4. **Analysemetoder til overvågning af »PFAS total«**

4.1. ***Metodernes anvendelsesområde***

Rækken af stoffer, der er omfattet af »*PFAS* total«-parameteren er i direktivet defineret som »*totaliteten af per- og polyfluoralkylstoffer*«. Direktivet indeholder ikke en mere specifik definition af parameteren.

Den eneste definition af PFAS, der var bred enighed om, da direktivet blev vedtaget, var OECD's tekniske definition fra 2018 [1]. Denne definition blev revideret i 2021, dvs. efter vedtagelsen af direktivet [2]. Den omfatter nu stoffet trifluoreddikesyre (TFA). TFA, en ultrakortkædet PFAS, er et hydrofilt, mobilt og persistent stof, der primært kommer ind i vandkredsløbet gennem nedbrydning af forskellige fluorkemikalier og fra diffuse forureningskilder. Der er mange forskellige mulige kilder til TFA i råvandskilder, herunder pesticider, kølemidler, spildevandsbehandling og industriforurening.

De tilgængelige overvågningsresultater for TFA i råvandskilder i medlemsstaterne viser, at TFA-koncentrationerne på stedet, hvor kravene skal overholdes, kan overstige direktivets »*PFAS total*«-parameterværdi.

Sundhedsvirkningerne af TFA vurderes i øjeblikket af Verdenssundhedsorganisationen (WHO) på grundlag af den seneste videnskabelige viden. Afhængigt af resultaterne af denne vurdering kan WHO udstede nye anbefalinger vedrørende TFA-koncentrationer i drikkevand.

Denne tekniske vejledning indeholder anbefalinger til, hvordan TFA håndteres under parameteren »*PFAS total*«.

4.2. ***Analysemetoder***

Analysemetoderne bør tage hensyn til både de generelle og de specifikke specifikationer vedrørende »*PFAS*«-parameteren som fastsat i bilag III til direktivet, »*Specifikationer for analyse af parametre*«.

4.2.1. *Metoder, der anvendes som proxy for »PFAS total«*

På nuværende tidspunkt kan ingen enkelt analysemetode fuldt ud dække eller kvantificere alle mulige stoffer i en enorm stofklasse med en bred vifte af molekylvægte samt forskellige kemiske og strukturelle egenskaber. I denne forbindelse skal enhver analysemetode til analyse af organiske sporstoffer anses for at have sit eget »analytiske vindue«, som er bredere eller smallere. Parameteren »*PFAS total*« er en typisk sumparameter, og alle anbefalede metoder kan give nyttige resultater og en proxy til måling heraf. For yderligere oplysninger henvises til den fuldstændige rapport om teknisk og socioøkonomisk vurdering [3].

På nuværende tidspunkt er de metoder, der anbefales i disse retningslinjer som referencer til måling af »*PFAS total*«-parameteren hverken standardiserede eller harmoniserede. Anbefalingerne dækker analyseprincipperne, men giver ikke vejledning i, hvordan prøven forberedes:

1. TOP-assay (total oxiderbar prækursor-assay)

2. EOF-CIC (forbrændings-ionkromatografi (CIC) efter ekstraktion af fluor (EOF))

3. Mistænkt og ikkemålrettet LC-HRMS-analyse (væskekromatografi med højtopløsningsmassespektrometri)

1. **TOP-assaymetoder** indebærer anvendelse af oxidation med persulfat i alkalisk opløsning. TOP-assaytilgange er specifikke for PFAS, der oxiderer til perfluorerede carboxylsyrer og udgør en meget lille risiko for at overvurdere PFAS-belastningen på det niveau, hvor stoffet er problematisk. Perfluorerede æterforbindelser og muligvis andre klasser oxiderer ikke til perfluorerede carboxylsyrer. Sammen med risikoen for ufuldstændig konvertering af prækursorer er der en høj risiko for at undervurdere »*PFAS total*«. Alle oxidationsprodukter skal kvantificeres og sammenfattes i det proxyanalyseresultat, der angives som »***PFAS total*$_{TOP}$« i ng/l.**

2. **EOF-CIC-metoder** er inkluderende og kvantitative for »*PFAS total*« i henhold til direktivet, og der er en lav risiko for, at PFAS-belastningen undervurderes på det niveau, hvor stoffet er problematisk. De nuværende EOF-metoder omfatter ikke-PFAS, herunder CF-grupper og uorganiske stoffer, f.eks. PF_6^-, BF_4^- og eventuelt andre F^- arter. Kvantitative resultater giver ekstraherbare fluorkoncentrationer (**ng/l F**), der skal konverteres til en proxy-PFAS-massekoncentration (PFOA-masseækvivalenter anbefales), som skal sammenlignes med parameterværdien. Omregningsfaktoren for opnåelse af $PFOA_{eq}$ fra fluormassekoncentrationen er 1,45 ([6]). En massekoncentration på 345 ng/l F svarer til en massekoncentration på 500 ng/l $PFOA_{eq}$. Baggrunden for andre mulige F-forbindelser er ikke velundersøgt og kan resultere i, at parameterværdien på 0,50 µg/l (500 ng/l) overskrides. Proxyanalyseresultaterne præsenteres som »***PFAS total*$_{EOF\text{-}CIC,\ PFOAeq}$« i ng/l $PFOA_{eq}$**.

3. **LC-HRMS-analysen** som en mistænkt PFAS-analyse og en PFAS-analyse uden for målgruppen, der anvender LC kombineret med højopløsningsmassespektrometri (HRMS), afhænger ikke af tilgængeligheden af individuelle analysestandarder og kan således påvise et betydeligt højere antal forbindelser end målanalysen (bredt analysevindue). Det er en stærk tilgang til håndtering af ukendt forurening, men for øjeblikket er de tilgængelige metoder baseret dels på videnskab og dels på ekspertvurdering, og de giver kun semikvantitative resultater. Selektiviteten af mistænkte og ikkemålrettede metoder afhænger af arbejdsgangen for HRMS-dataene, hvilket giver et lavere specificitetsniveau end målrettet analyse. Risikoen for falske negativer og falske positiver afhænger af det signifikansniveau, hvormed de fundne signaler kan indberettes som bekræftet PFAS. Proxyanalyseresultaterne præsenteres som »***PFAS total*$_{HRMS}$« i ng/l**.

Ingen af disse tre proxymetoder kan nøjagtigt kvantificere »*PFAS total*«-parameteren, men de kan give proxymålinger heraf. For alle tre metoder er forbehandling af prøverne afgørende. I nogle tilfælde kræver denne fase nøje opmærksomhed for at opnå yderligere harmonisering og validering i fremtiden.

([6]) $PFOA_{eq}$ = [Koncentration F / (n_F *MW_F)] x MW_{PFOA} = Koncentration F * 1,45 (hvor n_F =15, MW_F = 19 g/mole and MW_{PFOA} = 414 g/mole).

De tre proxymetoder er ikke blevet fuldt valideret for ultrakortkædede PFAS (f.eks. TFA) og andre organiske fluorkemikalier såsom fluorholdige lægemidler, fluorholdige pesticider og deres fluorholdige nedbrydningsprodukter med mindst én -CF_3- eller -CF_2-gruppe. Konkret kan nyttiggørelsen af TFA variere betydeligt mellem prøveforbehandlinger. Det anbefales derfor at kontrollere og dokumentere nyttiggørelsen af TFA. En massekoncentration på 500 ng/l TFA svarer til en koncentration på ca. 250 ng/l F, når den beregnes ved hjælp af en fluorspecifik metode som EOF-CIC, forudsat at der opnås en 100 % nyttiggørelse af TFA. Mere detaljerede analytiske oplysninger findes i den fuldstændige rapport om teknisk og socioøkonomisk vurdering[3].

Der mangler stadig pålidelige data om måleusikkerheden og LOQ for de fleste af ovennævnte metoder. Det betyder, at det endnu ikke er muligt at sikre overensstemmelse med kravene til analytisk ydeevne i direktivets bilag III, del B, for så vidt angår »*PFAS total*«-parameteren. Det anbefales derfor at anvende proxymetoderne i forbindelse med interlaboratorietest samt at udvikle forbehandlinger og relaterede data for at fjerne PFAS. Det anbefales også at medtage mål for at opnå overensstemmelse med kravene i bilag III for »*PFAS total*«.

4.2.2. *Analytisk indberetning af »PFAS total«*

Til analytisk rapportering af resultaterne af »*PFAS total*«, bør bidraget fra ultrakortkædede PFAS-TFA'er i drikkevand vurderes, da TFA-koncentrationen (i væsentlig grad) kan overstige direktivets parameterværdi for »*PFAS total*«.

Kommissionen anbefaler følgende tilgang til rapportering af analyseresultater for »*PFAS total*«:

Trin 1:	Bestem analyseresultatet for »*PFAS total*« ([PFAS total]) ved hjælp af en af de tre anbefalede proxyanalysemetoder, og angiv hvilken metode, der er anvendt: ([PFAS $total_{TOP}$], [PFAS $total_{EOF\text{-}CIC\ PFOAeq}$] eller [PFAS $total_{HRMS}$]).
Trin 2:	Bestem analyseresultatet for stoffet TFA ([TFA]) ved hjælp af en målrettet analysemetode. Den målrettede metode bør opfylde kravene i direktivets bilag III, navnlig kravene i del B vedrørende »*PFAS total*«-parameteren.
Trin 3:	Analyserapporten omfatter indberetning af [PFAS total], [TFA] og [PFAS total] – [TFA] med angivelse af, hvilken proxymetode og målmetode der er anvendt.
Trin 4:	Hvis [PFAS total] – [TFA] < 0, anbefales det at markere de indberettede analyseresultater i trin 3 som inkonklusive.

5. **Henvisninger**

[1] **OECD (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. Udgivet af OECD Publishing. Paris (OECD Series on Risk Management, 39).

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

[3] Final report on the support for developing and drafting technical guidelines on PFAS substances under the recast Drinking Water Directive, Service contract No 090202/2023/890359/SER/ENV.C.2

[4] **KOMMISSIONENS DIREKTIV 2009/90/EF** af 31. juli 2009 om tekniske specifikationer for kemisk analyse og kontrol af vandets tilstand som omhandlet i Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF (EUT L 201 af 1.8.2009, s. 36).

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