

Ostoppbara? Ultrakorta PFAS i miljö och vatten

Ultrakorta PFAS-molekyler definieras som de med tre eller färre kolatomer. De kännetecknas av sin förmåga att röra sig fritt i miljön, vilket förklarar deras omfattande förekomst i naturliga vatten, avloppsvatten och dricksvatten. Under senare tid har dessa ämnen blivit allt vanligare och uppmärksammas i ökande grad. Ultrakorta PFAS innebär betydande miljöutmaningar, såsom långvarig förorening av grundvatten och svårigheter att avlägsna med etablerade saneringsmetoder.



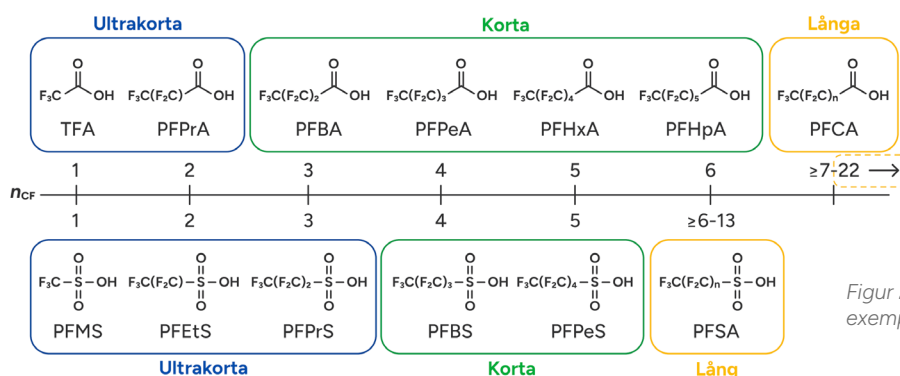
Figur 1: Reningsverk

Förekomst, användning och källor

Forskningen om ultrakorta PFAS har inte kommit lika långt som för de långkedjiga motsvarigheterna och därmed är förståelsen av deras transformationsprocesser fortfarande begränsad. Ultrakorta PFAS bildas vid nedbrytning av prekursorföreningar, atmosfärisk nedbrytning av köldmedier såsom hydrofluorkarboner och klorfluorkarboner, samt vid direktanvändning i produkter och batterier. Det är viktigt att notera att trifluorättiksyra (TFA), en ultrakort PFAS, även bildas vid nedbrytning av fluorerade bekämpningsmedel och läkemedel. De bildas dessutom som biprodukt vid elektrokemisk fluorering (ECF), som tidigare var den dominerande produktionsmetoden för PFAS. Ultrakorta PFAS påträffas även i industriellt avfall och i vattenbaserade brandsläckningsskum.

Kortare kolkedjor - Längre spridning

Kolkedjans längd hos olika PFAS-föreningar spelar en nyckelroll för deras fysikalisk-kemiska egenskaper. Långkedjiga PFAS är till exempel mer hydrofoba, en egenskap som utnyttjas vid reningstekniker med kolhaltiga material som granulerat aktivt kol. Korta och ultrakorta PFAS, däremot, är hydrofila med karakteristiskt låga pKa-värden (dvs. mer sura), har hög vattenlöslighet och adsorberar betydligt sämre till organiskt kol. Det innebär att dessa PFAS-ämnen blir rörliga i vattenmiljöer, mindre benägna att absorberas till naturliga fasta ämnen och kan spridas långt från de ursprungliga föroreningskällorna.



Figur 2: Kategorisering baserad på kolkedjelängd - exempel på ultrakort, kort och långkedjig PFAS.

Det regulatoriska landskapet

Medvetenheten om PFAS-föreningarnas persistens och bioackumulerande egenskaper började väcka omfattande oro kring millennieskiftet. Ämnena PFOS, PFOA och PFHxS inkluderades därefter på listan över långlivade organiska föroreningar i Stockholmskonventionen. Detta ledde till att tillverkare började använda korta PFAS i större utsträckning.

Övergången till kortare fluorerade kolkedjor innebar en försämring av teknisk prestanda, och större mängder krävdes för att uppnå motsvarande effekt. Även om ultrakorta PFAS generellt anses ha lägre toxikologiska effekter, kan långvariga och sammantagna utsläpp innebära betydande miljö- och hälsorisker i framtiden.

Regelverk för ultrakorta PFAS varierar mellan länder och regioner och omfattas ofta av bredare PFAS-regleringar. Europeiska unionen har specifika riktlinjer och gränser för den totala koncentrationen av PFAS-föreningar i dricksvatten (enligt EU-direktiv 2020/2184). EU:s dricksvattendirektiv fastställde en gräns på 0.5 µg/L för "PFAS Total", men det pågår diskussioner om att inkludera trifluorättiksyra (TFA). Dessutom har TFA nyligen lagts till på prioriteringslistan i den tidigare föreslagna summan av 24 PFAS-ämnen för ytvatten.

Provkärl för PFAS

Endast testade och verifierade provkärl rekommenderas för att säkerställa tillförlitliga resultat vid PFAS-analyser. Dessa provkärl kan beställas från ALS.

Referenser

[Europaparlamentets och rådets direktiv \(EU\) 2020/2184 av den 16 december 2020 om kvaliteten på dricksvatten](#)

[Europeiska unionens råd, 23 september 2025: Vattenföreningar: rådet och parlamentet enas preliminärt om uppdatering av prioriterade ämnen i yt- och grundvatten](#)

Riktad analys av ultrakorta PFAS-föreningar

Analys av ultrakorta PFAS är utmanande på grund av flera faktorer, då bakgrundskontaminering och matris effekter kan störa detektionen av dessa föreningar, särskilt trifluorättiksyra (TFA). Dessutom innebär provberedningen en komplex process på grund av den ständiga risken för korskontaminering. För att minska denna risk har proceduren utformats för att vara så strömlinjeformad som möjligt. Andra PFAS-föreningar har generellt lägre bakgrundskoncentrationer i miljön, vilket gör det lättare att uppnå lägre rapporteringsgränser (LOR). ALS har framgångsrikt utvecklat en analysmetod av ultrakorta PFAS-föreningar i vatten, med en rapporteringsgräns på 50 ng/L för TFA och ännu lägre för andra ultrakorta PFAS-föreningar (se tabell 1).

Tabell 1 – Ultrakorta PFAS

Ultrakorta PFAS	CAS Nr.
trifluorättiksyra TFA (PFEtA)	76-05-1
trifluormetansulfonsyra TFMS (PFMeS)	1493-13-6
perfluoretansulfonsyra PFEtS	354-88-1
perfluorpropansyra PFPrA	422-64-0
perfluorpropansulfonsyra PFPrS	423-41-6

För mer information

[Se analyspaket OV-34e](#)

[Utforska fler PFAS analyser](#)