Norwegian Environment Agency

PFAS i brannskum – regulatoriske krav, utfasing og praktiske konsekvenser

Sprinklerkonferansen 2026

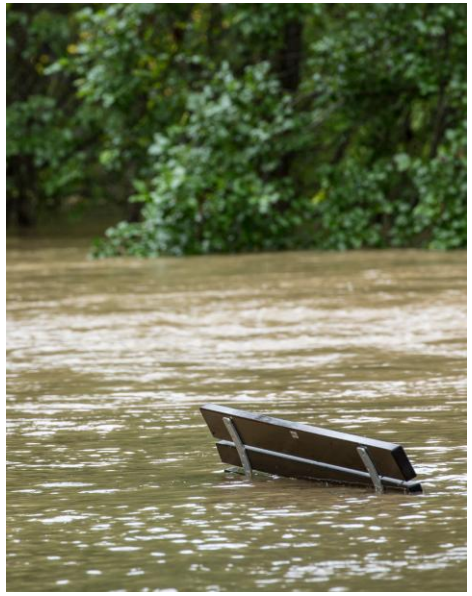
Angelika Baumbusch, Miljødirektorat

Agenda

- Om Miljødirektoratet
- Hva er PFAS og deres bekymringer
- Kjemikalieregelverk for PFAS i brannskum
- Behandling av PFAS holdig avfall

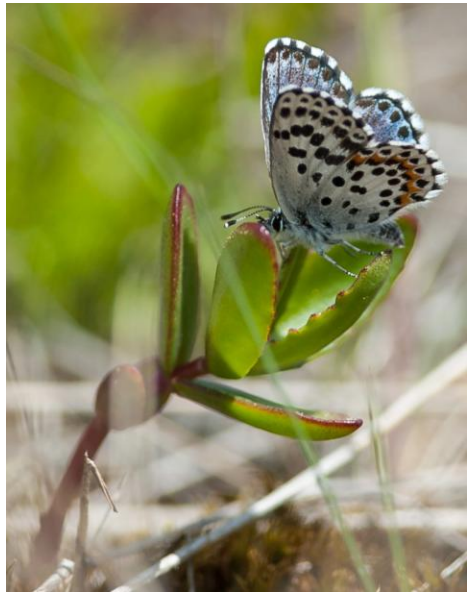
Miljødirektoratet

- Under Klima- og miljødepartementet
- Ca. 750 medarbeidere i Trondheim og Oslo



Klima

Kim Abel / Naturarkivet



Naturmangfold

Bård Bredesen / Naturarkivet



Forurensning

Bård Bredesen / Naturarkivet



Friluftsliv

Bård Bredesen / Naturarkivet


READ

PFAS







Antall PFAS:

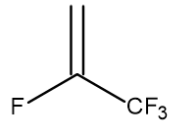
2018: 4730
2023: > 10.000

Grupperegulering

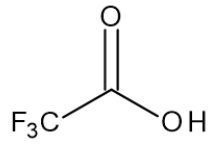




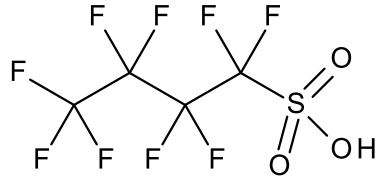


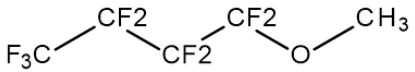


HFO-1234yf

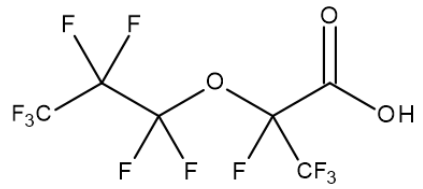


TFA



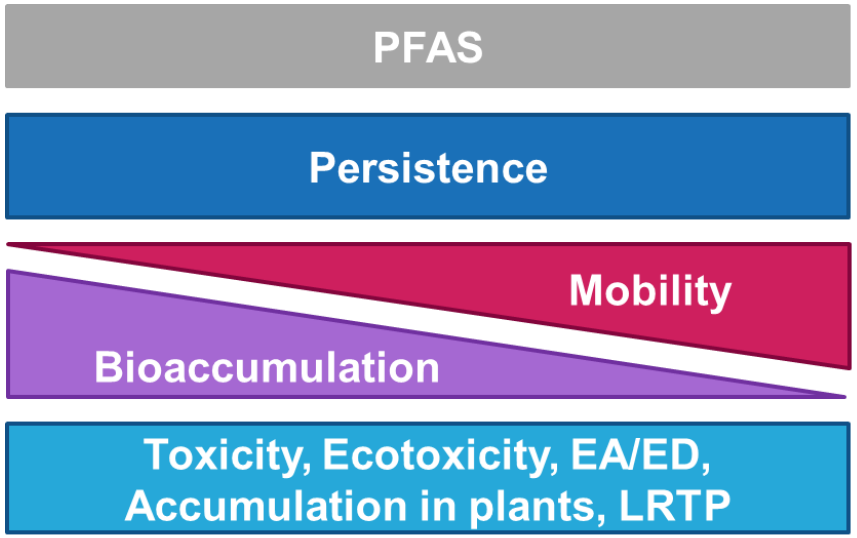


HFE-7100

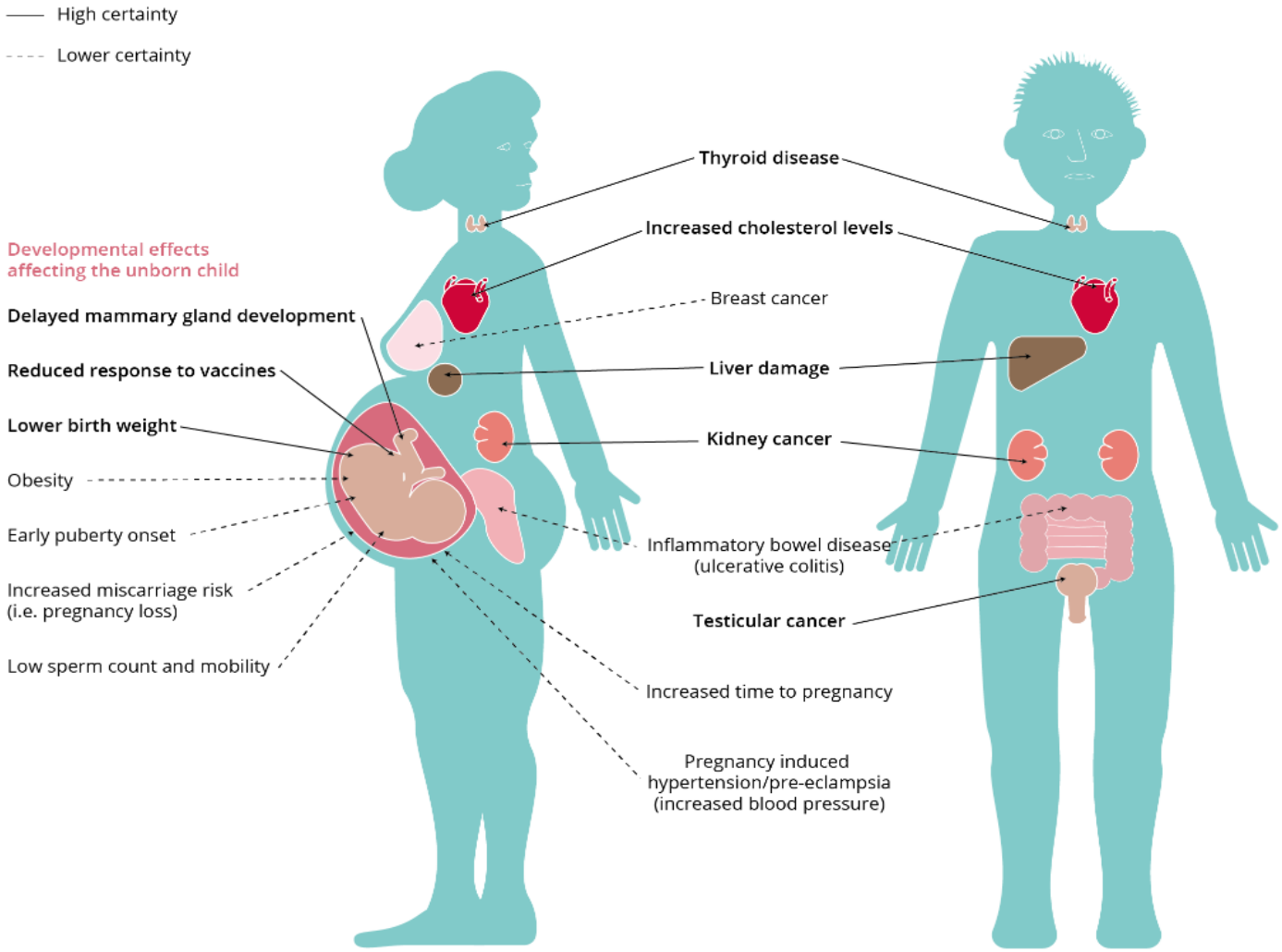


GenX

Helse og miljøeffekter

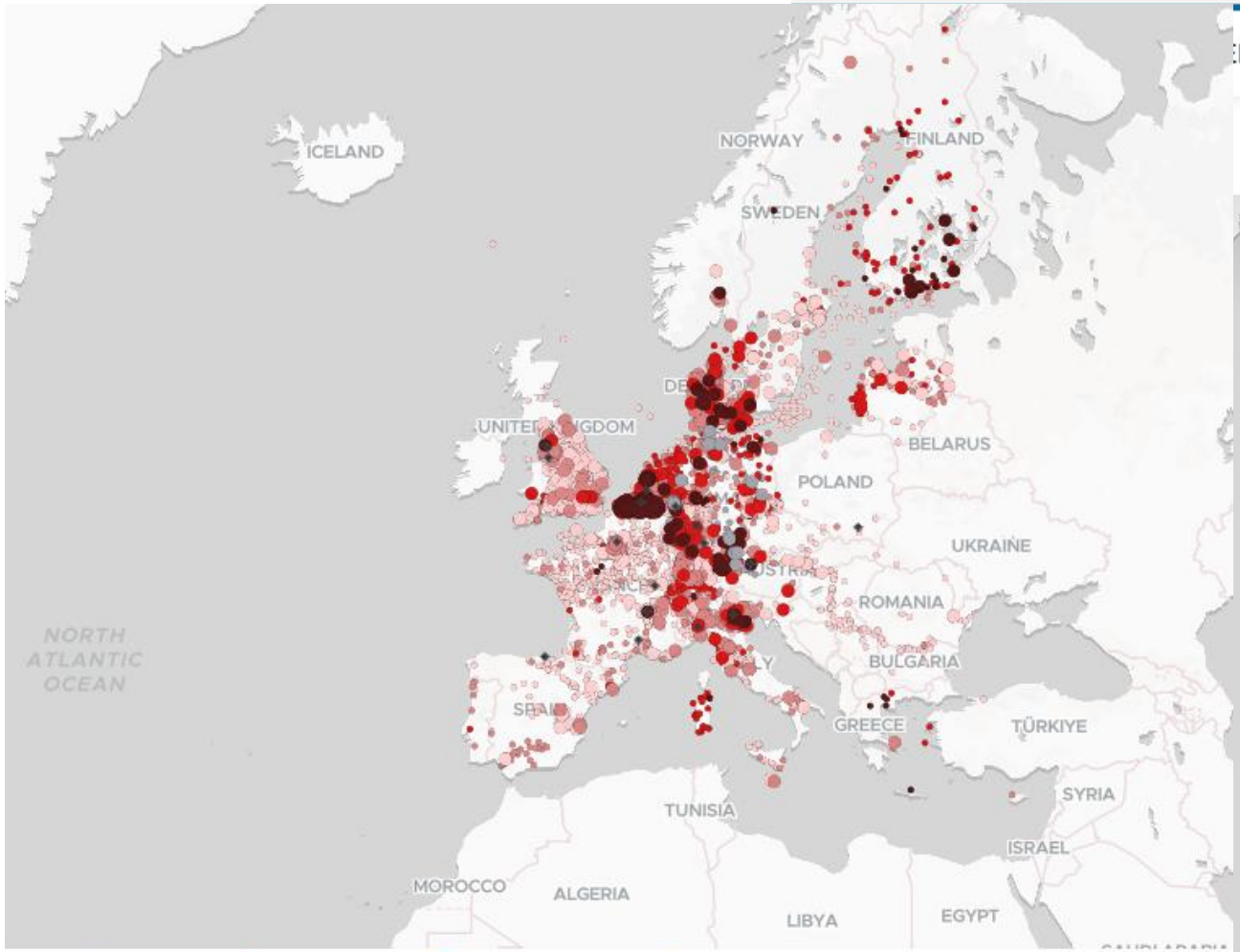


Bruk av PFAS forurenser miljøet, drikkevann, mat osv.



https://www.eea.europa.eu/publications/emerging-chemical-risks-in-europe/emerging-chemical-risks-in-europe

https://www.lemonde.fr/en/les-decodeurs/article/2023/02/23/forever-pollution-explore-the-map-of-europe-s-pfas-contamination_6016905_8.html

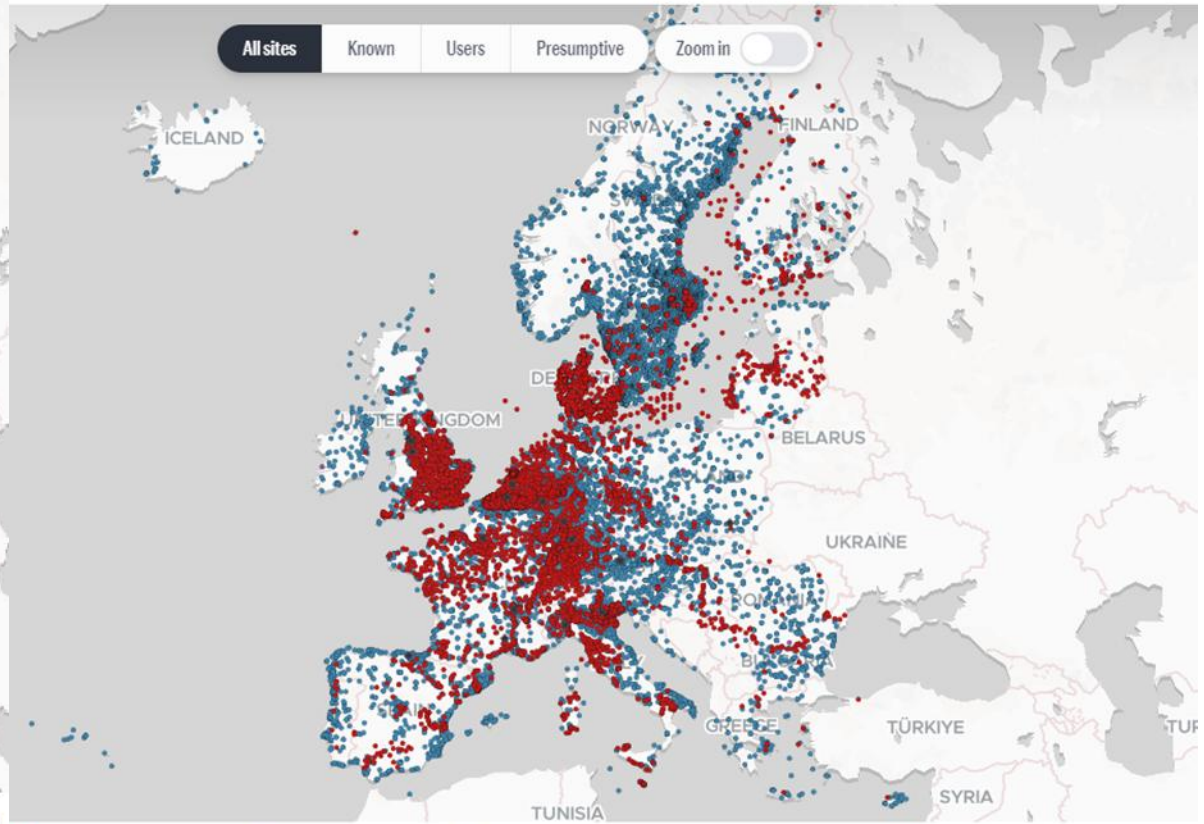


10-100 ng/kg · 100-1,000 ng/kg · 1,000-10,000 ng/kg · >10,000 ng/kg · Unknown · PFAS manufacturing facility

Production facilities and locations where monitoring has detected PFAS.
For concentrations in water, 1 ng/L and 1 ng/kg are equivalent. We have computed clusters to aggregate the neighboring sampling locations. Each circle includes all sampling locations for one cluster.

Source: Forever Pollution Project

Zoom in on the map and hover over a circle to display more information.
Ad blockers can prevent the display, please consider disabling them.



Known contamination · Known PFAS User · Presumptive contamination · PFAS manufacturing facility

orever Pollution Project

PFAS i skolebarn fra Bergen

Aftenposten Nyheter Oslo Meninger A-magasinet Vink E-avis Bli abonnent

Sprek | miljøgifter

Ny forskning om «evighetskjemikalier» vekker oppsikt: – Urovekkende

Lytt til saken • 4 minutter 1X

Dette kan du selv gjøre for å – i størst mulig grad – unngå stoffene.



PFAS blir ofte brukt i sko, regn- og turklær på grunn av de vann- og smussavstøtende egenskapene til PFAS. Men det finnes også fluorfrie alternativer. *Foto: Illustrasjonsfoto: Bjørge, Stein*

International Journal of Hygiene and Environmental Health 252 (2023) 114199

Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Hygiene and Environmental Health

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijheh

Levels of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in Norwegian children stratified by age and sex - Data from the Bergen Growth Study 2

Ingvild Halsør Forthun [a,b,*], Mathieu Roelants [c], Line Småstuen Haug [d,e], Helle Katrine Knutsen [d,e], Lawrence M. Schell [f], Astanand Jugessur [g,h], Robert Bjerknes [a,b], Azemira Sabaredzovic [d], Ingvild Særvold Bruserud [b,i], Petur Benedikt Juliusson [a,b,j]

[a] Department of Clinical Science, University of Bergen, Bergen, Norway
[b] Children and Youth Clinic, Haukeland University Hospital, Bergen, Norway
[c] Department of Public Health and Primary Care, Centre for Environment and Health KU Leuven, Leuven, Belgium
[d] Department of Food Safety, Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norway
[e] Center for Sustainable Diets, Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norway
[f] Department of Epidemiology and Biostatistics, University at Albany, Albany, NY, USA
[g] Department of Global Public Health and Primary Care, University of Bergen, Bergen, Norway
[h] Centre for Fertility and Health, Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norway
[i] Faculty of Health, VID Specialized University, Bergen, Norway
[j] Department of Health Registry Research and Development, Norwegian Institute of Public Health, Bergen, Norway

ARTICLE INFO

Keywords:
Child
Adolescent
Biomonitoring
per- and polyfluoroalkyl substances
PFAS

ABSTRACT

Background and aim: Due to the persistence, bioaccumulation and potential adverse health effects, there have been restrictions and phase out in the production of certain per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) since the early 2000s. Published serum levels of PFAS during childhood are variable and may reflect the impact of age, sex, sampling year and exposure history. Surveying the concentrations of PFAS in children is vital to provide information regarding exposure during this critical time of development. The aim of the current study was therefore to evaluate serum concentrations of PFAS in Norwegian schoolchildren according to age and sex.
Material and methods: Serum samples from 1094 children (645 girls and 449 boys) aged 6–16 years, attending schools in Bergen, Norway, were analyzed for 19 PFAS. The samples were collected in 2016 as part of the Bergen Growth Study 2. Statistical analyses included Student t-test, one-way ANOVA and Spearman's correlation analysis of log-transformed data.
Results: Of the 19 PFAS examined, 11 were detected in the serum samples. Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS), perfluorooctanoic acid (PFOA), perfluorohexanesulfonic acid (PFHxS) and perfluorononanoic acid (PFNA) were present in all samples with geometric means of 2.67, 1.35, 0.47 and 0.68 ng/mL, respectively. In total, 203 children (19%) had PFAS levels above the safety limits set by the German Human Biomonitoring Commission. Significantly higher serum concentrations were found in boys compared to girls for PFOS, PFNA, PFHxS and perfluoroheptanesulfonic acid (PFHpS). Furthermore, serum concentrations of PFOS, PFOA, PFHxS and PFHpS were significantly higher in children under the age of 12 years than in older children.
Conclusions: PFAS exposure was widespread in the sample population of Norwegian children analyzed in this study. Approximately one out of five children had PFAS levels above safety limits, indicating a potential risk of negative health effects. The majority of the analyzed PFAS showed higher levels in boys than in girls and decreased serum concentrations with age, which may be explained by changes related to growth and maturation.

1. Introduction

Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) are a diverse group of synthetic chemicals consisting of several thousands of different substances. Since the 1940s, PFAS have been applied in a variety of industries worldwide due to their useful properties of being chemically

* Corresponding author. Children and Youth Clinic, Haukeland University Hospital, Bergen, Norway.
E-mail address: ingvild.halsor.forthun@helse-bergen.no (I.H. Forthun).

https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2023.114199
Received 27 February 2023; Received in revised form 2 June 2023; Accepted 2 June 2023
Available online 7 June 2023
1438-4639/© 2023 The Authors. Published by Elsevier GmbH. This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463923000901?via%3Dihub
https://www.aftenposten.no/sprek/i/P4XlOe/ny-forskning-om-evighetskjemikalier-vekker-oppsikt-urovekkende

Relevant regelverk for PFAS i brannskum

PFAS regulert på ulike nivåer

Globalt
Stockholmkonvensjon

EU

REACH regulering (1907/2006), anneks XVII
PFHxA, PFCAs (C9-C14) og PFAS i brannskum

POPs-regulering (2019/1021), vedlegg I:
PFOS, PFOA og PFHxS

Nasjonalt

Produktforskrift: PFOS i brannskum

Krav etter POPs forordning (EU) 2019/1021

Regelverk	Stoffer/ lenke rettsakt	Grensene gjelder utilsiktet spor-forurensning (UTC)	Gyldighet	Betydning for installerte systemer
POPs-Forordning, vedlegg I	PFOS	≤ 0,025 mg/kg PFOS/salter ≤ 1 mg/kg sum relaterte forbindelser i stoffer, stoffblandinger og produkter	Fra 3.12.2025	Forbud over grenseverdien
	PFOA Hovedregel	≤ 0,025 mg/kg PFOA/salter ≤ 1 mg/kg sum relaterte forbindelser i stoffer, stoffblandinger og produkter	Gjelder	Forbud over grenseverdien, klasse B branner
	PFOA Installert skum	≤ 1 mg/kg PFOA/salter ≤ 10 mg/kg sum relaterte forbindelser i stoffer, stoffblandinger og produkter	Til 3.8.2028	Egne UTC grenser for skum som allerede finnes i installerte systemer
	PFOA i fluorfritt skum	≤ 10 mg/kg total PFOA, salter og relaterte forbindelser	Ingen angitt sluttdato	Egne UTC grenser for fluorfritt skum. Brannsklukningsutstyr må være rengjort etter beste tilgjengelige teknikker
	PFHxS	≤ 0,025 mg/kg PFHxS/salter ≤ 1 mg/kg sum relaterte forbindelser i stoffer, stoffblandinger og produkter	Gjelder	Forbud over grenseverdien
Produkt-forskrift § 2.9	PFOS i brannskum	10 mg/kg PFOS eller relaterte forbindelser	Siden 2007	Forbudt å ha brannskum

Hovedregelen: det strengeste stoffspesifikke kravet gjelder

Krav etter REACH- forordning (EU) 1906/2007

Regelverk	Stoffer/ lenke rettsakt	Grenseverdi	Gyldighet	Betydning for installerte systemer
REACH forordning, anneks XVII	PFCAs (C9-C14) post 68	≤ 0.025 mg/kg sum C9-C14, 0.260 mg/kg sum C9-≤C14-relaterte forbindelser	Gjelder	Grensene må overholdes
	PFHxA , post 79	≤ 0,025 mg/kg PFHxA/salter ≤ 1 mg/kg sum relaterte forbindelser	Fra 10.04.2026 10.10.2029	Gjelder for brannskum brukt til trening og testing. Unntak; for funksjonstesting av brannslokkingssystemer, forutsatt at alle utslipp er innesluttet For offentlig brannvesen, unntatt industribranner for storindustri Sivil luftfart, flyplasser
	Alle PFAS i brannskum, post 82	≤1 mg/L sum total PFAS	Fra 23.10.2030 23.10.2026	Forbud over grenseverdien for generell bruk/omsetning Flere krav ved fortsatt bruk av PFAS holdig brannskum i overgangstiden
			20.10.2030 23.10.2035	Sivil luftfart og militære anlegg Storindustri: offshoreinstallasjoner og olje-/gassplattformer militære fartøy, sivile skip med brannskum tatt i bruk før regelverket trådte i kraft
	Fluorfritt brannskum etter rengjøring	≤50 mg/L sum total PFAS	Midlertidig, revideres 2030	Brannskum i utstyr som har vært kontaminert med PFAS-holdig brannskum og er vasket/rengjort iht. beste tilgjenglig teknikk

Hovedregelen: det strengeste stoffspesifikke kravet gjelder

POPS- PFOA i brannskum

Forbudt:

- Unntak for bruk av PFOA / salter og relaterte forbindelser i klasse B-skum som var installert etter 4.12.2025

Til 3.08.2028:

Særskilte UTC-grenser for allerede installert skum : ≤ 1 mg/kg PFOA/salter og ≤ 10 mg/kg relaterte forbindelser

Etter rengjøring:

- Ny UTC: ≤ 10 mg/kg total PFOA, salter og relaterte forbindelser i fluorfritt skum i brannsklukningsutstyr rengjort etter beste tilgjengelig teknikker

UTC = utilsiktet sporforurensning

REACH- PFHxA restriksjon i brannskum



Grenseverdier: ≤ 0,025 mg/kg PFHxA/salter, ≤ 1 mg/kg sum PFHxA-relaterte forbindelser for omsetning og bruk

Fra 10. 04. 2026:

- Forbud over grenseverdiene ved opplæring og testing
- Forbud i offentlig brannvesen, unntak for industribranner i storindustri (Seveso)
- Funksjonstest av anlegg tillatt når alle utslipp samles opp

Fra 10. 10. 2029:

- Forbud i sivil luftfart og flyplasser

REACH-PFAS restriksjon i brannskum

Grenseverdier:

- ≤1 mg/L sum total PFAS i brannskum for omsetning og bruk
- ≤50 mg/L sum total PFAS i fluorfritt skum etter rengjøring av utstyr, revideres 2030

Fra 23. 10. 2026: Forbud for omsetning bærbare slukningsapparater

Fra 23. 04.2027:

- Forbud ved brannøvelser og testing
- Forbud i offentlig brannvesen, unntak for industribranner i storindustri
- Funksjonstest av utstyr tillatt, forutsatt ingen utslipp til miljø

Fra 23.10.2030:

- Generelt forbud mot omsetning og bruk av PFAS holdig brannskum, gjelder bruksområder som ikke er nevnt spesifikt

Fra 23.10.2035:

- Storindustri, offshore, militære fartøy, sivile skip med brannskum tatt i bruk før regelverket trådte i kraft

Krav ved fortsatt bruk av PFAS holdig brannskum gjelder fra 23.10.26

Kun klasse B

Bruk bare mot brann i brennbare væsker.

Minimer utslipp

Reduser utslipp og eksponering så langt teknisk og praktisk mulig.

Samle opp

Skum, PFAS-avfall og avløps-/slokkevann samles separat der mulig.

Behandle riktig

PFAS skal destrueres eller irreversibelt omdannes.

Handlingsplan

Beskriver bruk, oppsamling, rengjøring og overgang til fluorfrie alternativer. Oppdateres årlig og oppbevares minst 15 år.

Merk

Brannskum, lagre og PFAS-holdig avfall/avløpsvann skal merkes.

Gjelder PFAS-holdig brannskum ≥ 1 mg/L under relevante overgangsordninger

Analysemetoder for PFAS i brannskum

1 Målrettet analyse

Hvilke kjente PFAS finnes?

- Måler utvalgte enkeltstoffer, f.eks. PFOS, PFOA, PFHxS og PFHxA.
- God for stoffspesifikke grenseverdier.
- Finner bare stoffene som inngår i analysepakken.

Presis – men avgrenset

2 TOP-assay

Finnes skjulte forløpere?

- Oksiderer mange PFAS-forløpere til målbare PFAS.
- Sammenligning før/etter viser ekstra «skjult» PFAS.
- Identifiserer ikke nødvendigvis det opprinnelige stoffet.

Avdekker flere forløpere

3 TOF / AOF

Hvor mye organisk fluor finnes?

- Måler samlet organisk fluor bredt.
- Kan fange opp fluorstoffer utenfor analyselisten.
- Sier ikke hvilke PFAS som gir utslaget.

Bredt mål – lite stoffspesifikt

Veileder for overgang til fluorfrie brannslukningsskum



- Omhandler både Reach og POPs krav
- Oppdatert i 2026 Understanding POPs - ECHA
- Oversikt over kjemikalieregelverk, analysemetoder, avfallsbehandling, avfallskoder, info for rengjøring av systemer, case studier (sprinkler)

Hva betyr dette rent praktisk

- Identifiser stoff og stoffgruppe
- Avklar hvilken sektor og overgangsfrist anlegget tilhører
- Hovedregel: bruk strengest gjeldende grenseverdi
- Planlegg erstatning med PFAS fri skum
- Tøm, samle opp skum, vaskevann og avfall
- Rengjør, analyser, dokumenter
- Avfallsbehandling

Behandling av PFAS-holdig avfall

Hvilket regelverk gjelder?

1	**POPs**	Mål POP-innholdet. Sjekk avfallsgrensene og kravet til behandling
2	**REACH**	Sjekk hvilke vilkår som gjelder for bruk av skum og avfall som oppstår
3	**Norske avfallsregler**	Er det farlig avfall. Deklarer farlig avfall og lever til godkjent mottak
4	**Praktisk oppfølging**	Avtal behandling med godkjent mottaket. Ta vare på analyser, mengder og dokumentasjon

POPs: Avfallsgrenser og behandling av avfall

Stoffgruppe	Avfallsgrenser ,vedlegg IV	CLP, farlig avfall grenseverdi
PFOS og derivater	50 mg/kg	3000 mg/kg
PFOA og salter PFOA-relaterte forbindelser	1 mg/kg 40 mg/kg	3000 mg/kg
PFHxS og salter PFHxS-relaterte forbindelser	1 mg/kg 40 mg/kg	

- Art. 7 krever destruksjon av POPs i avfall dersom nivået er over grenseverdiene i vedlegg IV
- Ved eller over grensen: POP-stoffene destrueres eller omdannes irreversibelt (forbrenning >1100° C, superkritisk vannoksidasjon, etc.)

REACH: Behandling av avfall

Gjelder skum med ≥ 1 mg/L sum PFAS under relevante overgangsordninger fra 23.10.26

Oppsamling	Samle opp PFAS-avfall (avløps-/slokkevann, vaskevann) separat
Behandling	Sørg for destruksjon eller irreversibel omdanning av PFAS
Merking og plan	Merk avfallet og beskriv avfallshåndteringen i handlingsplanen. *«ADVARSEL: Inneholder per- og polyfluoralkylstoffer (PFAS) med en konsentrasjon på minst 1 mg/l for summen av alle PFAS». Denne informasjonen skal være synlig, lesbar og uutslettelig*

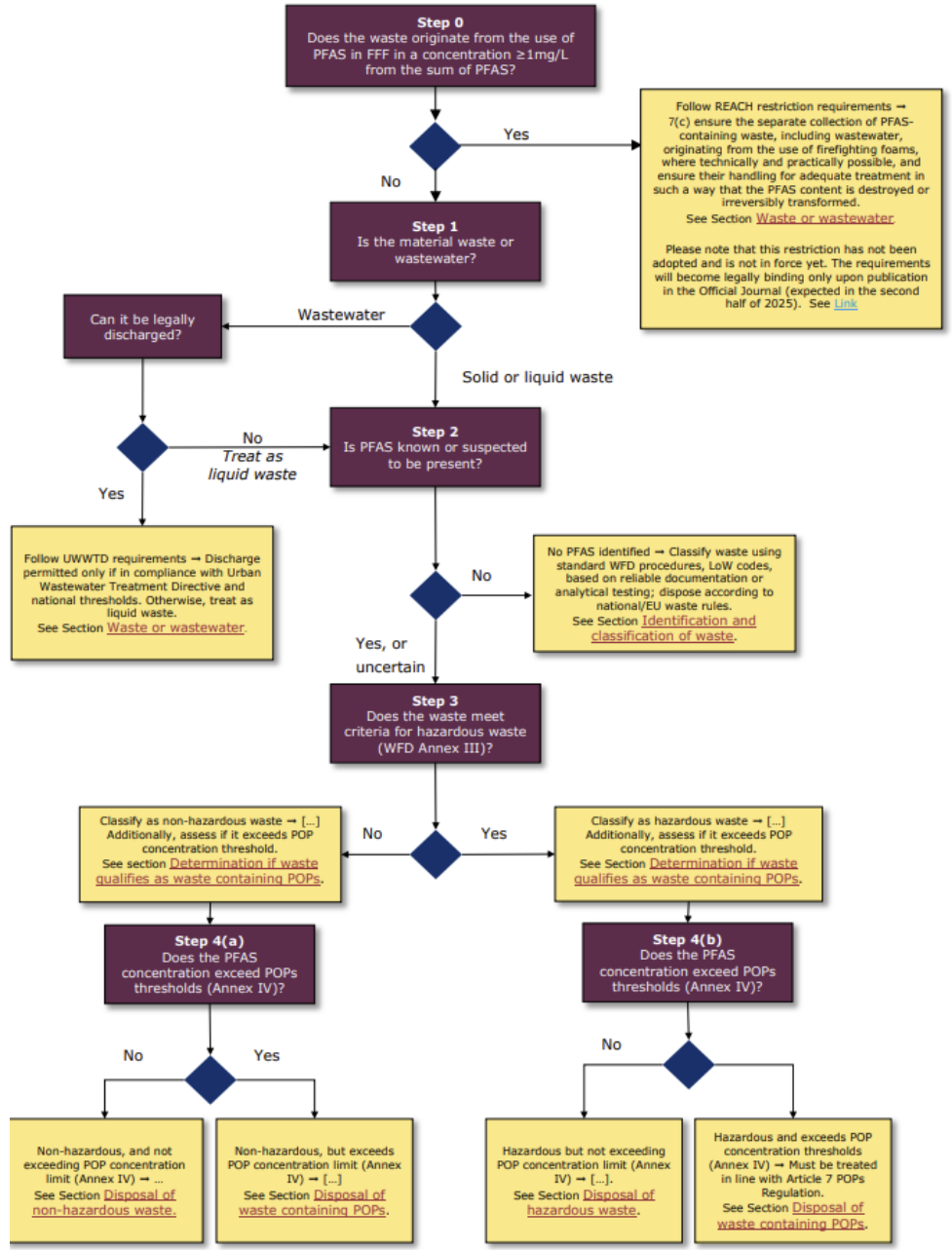


Figure 2. A simplified decision tree for disposal of PFAS-containing waste arising from the use of PFAS-containing FFF.

Take home message

- PFAS i brannskum skal fases ut. Planlegg overgangen til fluorfrie alternativer nå
- Kartlegg skum og utstyr. Følg fristene og det strengeste gjeldende stoffkravet
- Planlegg overgang med leverandør og avfallsmottak før tømming
- Begrens utslipp, rengjør utstyret og samle opp skum og vaskevann for riktig avfallsbehandling
- Dokumenter analyser og avfallshåndteringen

Nyttige lenker

- Per- og polyfluorerte stoffer (PFAS-er)
- PFAS i brannskum
- POPs forordning
- Reach- forordning
- Veiledning for overgang til fluorfrie brannslukningsskum
- Abonner nyheter Miljødirektorat og ECHA

Takk for oppmerksomheten!

