



## PFAS i kemisk industri

Der findes ikke mange opgørelser over brugen af fluorerede stoffer inden for kemisk industri. Produktionen af PFAS-forbindelser startede omkring 1950, men først i slutningen af 1960'erne slog brugen af stofferne rigtigt igennem /1/. Det kan ikke udelukkes, at virksomheder inden for kemisk industri ligeledes har startet brugen af PFAS i slutningen af 1960'erne.

På baggrund af opslag i produktregisteret for udvalgte årstal i /1/ ses de største mængder af PFAS inden for kemisk industri at være blevet indberettet i 1993 og 2003 og med faldende indhold i de øvrige år for indberetning i perioden 2007-2013.

### Generelt om kemisk industri og brugen af PFAS

Kemisk industri omfatter virksomheder, der benytter kemiske processer som væsentlige metoder i produktionen. Der er derfor tale om en meget stor og varieret gruppe af industrier med fremstilling af f.eks. maling og lak<sup>1</sup>, lim, medicinalvarer, kemikalier og pesticider samt rengørings-, rense- og polermidler /1, 2, 3/.

Det fremgår af /1/, at de mest betydende brancher inden for kemisk industri, hvor der kan have været anvendelse af PFAS-forbindelser, er:

- Fremstilling af sæbe, rengørings- og rensmidler samt polermidler.
- Fremstilling af voks, pudse- og rensmidler.
- Fremstilling af maling, lak og lignende overfladebehandlingsmidler, trykfarver mv. samt tætningsmaterialer.
- Fremstilling af andre kemiske produkter, herunder lim.

### Mængder og forbrug af PFAS i kemisk industri

I /1/ er der lavet opslag i produktregisteret for indberettede mængder af PFAS-relaterede stoffer for årene 1983, 1993, 2003, 2007, 2009, 2011, 2013 og 2016. Der er ikke sket indberetning af mængder eller stoffer for kemisk industri i 1983. Opslagene har vist, at der i de udvalgte år i perioden 1993-2016 er indberettet i alt ca. 8,7-19 tons PFAS-forbindelser under branchebetegnelsen kemisk industri i Danmark.

De største mængder er indberettet i 1993 og 2003 med mængder på hhv. 5 tons og ca. 6,5 tons. I 1993 blev indberettet 4 forskellige stoffer og i 2003 18 forskellige stoffer.

I perioden 2007-2016 er der indberettet anvendelse af ca. 0,1-2,1 tons PFAS årligt, og der er indberettet 8-16 anvendte stoffer.

<sup>1</sup> Se Fakta-ark om PFAS i malingsindustrien, udarbejdet af NIRAS for Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer, februar 2022 /8/.

I årene 1993 og 2003 med de største indberettede mængder er det brancherne "Fremstilling af hhv. sæbe, rengørings- og rensmidler samt poleremidler" og "Voks samt pudse- og rensmidler", der står for den største del af indberetningen. I perioden 2007-2016 anvendes størstedelen af de indberettede mængder til fremstilling af lak, maling, trykfarver og overfladebehandlingsmidler. Branchen "Fremstilling af andre kemiske produkter" bidrager med en samlet indberettet mængde i alle de undersøgte år (1993-2016, da der ikke er sket indberetning i 1983) på ca. 0,4 tons, mens der for branchen "Fremstilling af kemiske produkter" er indberettet ca. 0,2 tons /1/.

Ifølge /1/ er der generelt set kun få virksomheder – en til to pr. oplyst anvendt stof – der har indberettet anvendelsen af PFAS-forbindelser under branchen kemisk industri.

#### *Brug af specifikke PFAS-forbindelser i kemisk industri*

En oversigt over PFAS-forbindelser benyttet inden for kemisk industri findes i bilag 1, oversigten er dog ikke udtømmende. PFAS-forbindelser, som er omfattet af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier, er markeret med rød.

I /1/ fremgår de mest anvendte stoffer inden for kemisk industri, som er blevet indberettet i givne årstal i perioden 1993-2011. De tre mest anvendte stoffer er hhv. to overfladeaktive stoffer (CAS-nr. 67906-42-7, et ammoniumsalt af PFDS samt CAS-nr. 17202-41-4, et ammoniumsalt af PFNS), som anvendes i polér- og plejemidler (jf. metaloverfladebehandlingsmidler; rengøringsmidler; slibemidler), og et bindemiddel (CAS-nr. 143372-54-7, en fluorotelomer baseret siloxan/silicon polymer), som anvendes i maling og farvestoffer.

*Rengøringsmidler, herunder pleje- og polermidler*  
PFAS-forbindelser, herunder PFOS og tilhørende precursorer til PFOS har ifølge /5/ været anvendt bredt i rengøringsmidler. Leverancer fra 3M til danske producenter af rengøringsmidler ophørte i 2000. PFOS-baserede stoffer er herefter substitueret med andre stoffer hos nogle producenter, mens andre producenter i perioden frem til forbud mod PFOS og PFOS-beslægtede stoffer har skiftet leverandør /5/.



Data fra produktregisteret bekræfter, at PFAS-relaterede stoffer har været anvendt i fremstilling af sæbe og rengøringsmidler. Der findes dog ikke nærmere undersøgelser af de anvendte stoffers farlighed og nedbrydningsveje eller undersøgelser af, hvilke typer rengøringsmidler stofferne har været anvendt i /1/.

Ifølge /4/ er fluorholdige midler anvendt i fremstillingen af en række rengøringsmidler, herunder opvaskemidler og rengøringsprodukter til optiske enheder, på grund af deres evne til at ned sætte overfladespænding og forbedre afvaskning. I /4/ findes en oversigt over en række PFAS-forbindelser, der er anvendt i forskellige produkter til rengøring, både industrielt og i hjemmet. Oversigten omfatter bl.a. rengøringsprodukter generelt samt produkter anvendt til hårde overflader, herunder glas, service, metal og plastik.

I en undersøgelse /6/ omfattende PFAS-analyse af tilfældigt udvalgte forbrugerprodukter blev to afspændingsmidler til opvask fra 2016 samt et gulvpoleringsprodukt ligeledes fra 2016 undersøgt. I begge afspændingsmidler blev der påvist indhold af PFOA på 0,75 µg/l og i det ene produkt tillige indhold af PFDA på 0,47 µg/l. I gulvpoleringsmidlet blev der påvist indhold af PFBA på 0,47 µg/l, PFHxA på 5,3 µg/l og PFOA på 0,59 µg/l.

Der er fundet PFAS-forbindelser i pleje- og polermidler til biler. For yderligere oplysninger om PFAS-forbindelser i tilknytning til bilplejeprodukter henvises til fakta-ark for PFAS i vaskehaller

/7/. En række af de i bilag 1 listede PFAS-forbindelser er synonyme med de forbindelser, der fremgår af bilaget til fakta-arket for vaskehaller.

#### *Maling og lak*

PFAS har været brugt i udvalgte malingsprodukter, og der er oplysninger om fremstilling af maling med PFAS hos danske malingsproducenter. For yderligere oplysninger om PFAS-forbindelser i tilknytning til malingsindustrien henvises til fakta-ark for PFAS i malingsindustrien /8/.

#### *Jern- og metalvarer*

Overfladebehandling af metaller med eks. maling, lak, trykfarve mv. eller ved legering står for den størst benyttede mængde af PFAS-forbindelser i jern- og metalvareindustrien. For yderligere oplysninger om PFAS-forbindelser i tilknytning til jern- og metalvareindustrien henvises til fakta-ark for PFAS i jern- og metalvareindustrien /9/.

#### *Forchromning*

PFOS-holdige produkter er tidligere blevet benyttet i forchromningsindustrien som dæklag til chrombade for at mindske mængden af fordampning og aerosoler, men er nu erstattet af enten andre PFAS-forbindelser eller andre teknikker. For yderligere oplysninger om PFAS-forbindelser i tilknytning til forchromning henvises til branchebeskrivelse for PFAS i forchromningsindustri /10/.

#### *Pesticider*

Ifølge /11/ har fluorstoffer været anvendt i bl.a. insektmidler (pesticider).

I en undersøgelse /12/ fra 2013 vedr. per- og polyfluorerede stoffer fremgår det, at PFAS-stoffer anvendes både som aktive pesticider og som tilsætningsstoffer i pesticider, der fremmer spredningen af pesticidet på afgrøden eller på skadedyret. N-Ethyl perfluorooctane sulfonamide (sulfluramid) er en precursor til PFOS, der er blevet anvendt mod myrer og termitter. PFAS og andre fluorerede stoffer er også anvendt som inerte stoffer i pesticider. En række pesticider indeholder et eller flere fluor-atomer, typisk som -CF<sub>3</sub>-grupper /12/. Ifølge /12/ er der i 2013 ikke udført studier omkring mængder eller forbrug af PFAS-stoffer i pesticider, og det er ukendt, hvor de produceres, og om de anvendes i de nordiske lande.

Det er oplyst i 2015 i /13/, at sulfluramid (en precursor til PFOS), ikke anvendes på det europæiske marked.

Nye forskningsresultater fra et amerikansk universitet peger på, at marksprøjtning med pesticider giver risiko for forurening med PFAS /14/. Ved undersøgelsen testede man 10 udbredte insekticider solgt på det amerikanske marked, hvor de aktive stoffer også er tilladt i EU og resten af verden, for 24 af de mest udbredte PFAS-stoffer og fandt PFAS i syv ud af ti af insekticiderne. Der blev bl.a. påvist koncentrationer af PFOS på 3,9-19,2 mg/kg i 6 insekticider. Ifølge /14/ er det uklart, hvorfor man finder PFAS i insekticider. Undersøgelser indikerer, at der kan ske afsmitning af PFAS fra emballage til de indeholdende pesticider /14, 15/, mens eksempler i den videnskabelige litteratur viser, at PFAS anvendes i pesticider som tilsætningsstoffer eller opstår under fremstillingsprocessen /14/.

Der er i /1/ nævnt et enkelt PFAS<sup>2</sup>, som relaterer til bekæmpelsesmidler (gifte, pesticider, sprøjtegifte).

#### Kilder til forurening med PFAS

Det er således beskrevet, at der optræder PFAS-stoffer i en række kemiske produkter. Det må antages, at virksomheder, der fremstiller eller har fremstillet disse produkter, kan have oplag og håndtering af PFAS-stoffer.

<sup>2</sup> 2-Methyl-2-propenoic acid 3-chloro-2-hydroxypropyl ester polymer with 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10, 10,11,11,12,12,12-heneicosaffluorododecyl 2-propenoate, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10- heptadecafluoro-decyl 2-propenoate, N-(hydroxymethyl)-2-prope /1/. Navnet er muligvis ikke gengivet i sin fulde længde.

Oplag, håndtering og brug af tilsætningsstoffer mv. samt færdigfremstillede produkter med indhold af PFAS kan have medført spild /5/.

Desuden kan PFAS spredes til miljøet i forbindelse med anvendelsen af diverse produkter, herunder maling, rengøringsmidler mv., efter salg til forbrugeren.

På større fremstillingsvirksomheder inden for kemisk industri med diverse oplag af kemiske stoffer, tanke, olieoplag mv. kan der have foregået brandslukning evt. med PFAS-holdigt brandslukningsskum på virksomhedens arealer.

Potentielle forureningskilder til PFAS ses i skemaet nedenfor.

Hvor på virksomheden (forureningskilde)	Årsag til forurening
Opbevaring og håndtering af produkter med indhold af PFAS	Spild, lækage, udvaskning
Opbevaring af PFAS-holdige affaldsprodukter og tømt emballage før bortskaffelse	Spild, udvaskning
Kloaksystemer	Lækage, udvaskning
Produktionsarealer, div. oplag/brandfarligt oplag	Brandslukning med PFAS-holdigt skum

PFAS' skæbne i miljøet er vist i skemaet herunder.

Hvor ender stofferne	Hvad sker der med stofferne
Spredes til spildevand og bundfældes i spildevandsslam samt udledes i rensset spildevand til overfladevand.	Nogle PFAS-forbindelser er precursorer, som kan omdannes (delvist nedbrydes) til andre persistente PFAS-forbindelser. PFAS-forbindelser kan dog ikke nedbrydes fuldstændigt i naturen
Spredes til eller spildes på jorden og udvaskes herfra til grundvand og overfladevand	
Spredning til jord via afkast	

Særlige forhold at være opmærksom på

Mange af de PFAS-forbindelser, som er nævnt i litteratkilderne /3-13/, er ikke omfattet af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier for 22 PFAS-forbindelser i grundvand (juli 2021). Oversigt over de 22 PFAS-forbindelser, der findes kriterier for, ses i tabellen nedenfor. Det skal noteres, at der med undtagelse af 6: 2 FTS og PFOSA er tale om en række PFSA'er og PFCA'er med kulstofkæder fra C4 til C13.

22 PFAS-forbindelser omfattet af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier (juli 2021)
PFBS, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOS, PFNS, PFDS, PFUnDS, PFDoDS, PFTTrDS, PFOSA, 6:2FTS, PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnDA, PFDoDA, PFTTrDA

Blandt de 22 PFAS-forbindelser er der desuden et særlig lavt kvalitetskriterium for sum af 4 PFAS-stoffer (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS).

Der henvises til håndbog om undersøgelse og afværgelse af forurening med PFAS-forbindelser /16/ for opslag om forkortelser og stofnavne samt andre oplysninger om PFAS-forbindelser.

Ved undersøgelser af virksomheder, hvor flere af de anvendte stoffer ikke er en del af de 22 PFAS-forbindelser, der er omfattet af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier, bør andre analysemetoder overvejes ved en evt. undersøgelse, jf. /16/.

## Litteratur

- /1/ Miljø- og Fødevareministeriet. Kortlægning af brancher der anvender PFAS. Af Nicolajsen, E.S. & Tsitonaki, K. Miljøprojekt nr. 1905, november 2016.
- /2/ Danmarks Statistik vedr. Dansk Branchekode DB03.  
<https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/nomenklaturer/db07?id=a76ad226-6725-48fe-a990-aec844e64046>
- /3/ Miljøstyrelsen: Screeningsundersøgelse af udvalgte PFAS-forbindelser som jord- og grundvandsforurening i forbindelse med punktkilder. Miljøprojekt nr. 1600, 2014.
- /4/ Electronic Supplementary Material for Environmental Science: Processes & Impacts. Royal Society of Chemistry. An overview of the uses of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). Glüge et al. Environmental Science, 2020.
- /5/ Miljøstyrelsen. Kortlægning af perfluoroktanylsulfonat og lignende stoffer i forbrugerprodukter - fase 2. Sven Havelund, Miljøprojekt nr. 691, 2002.
- /6/ Nordic Council of Ministers: Analysis of PFASs and TOF in products. Daniel Borg, Jenny Ivarsson, TemaNord 2017: 543.
- /7/ Regionernes Videnscenter for Miljø og Ressourcer, 2022: Fakta-ark for PFAS i vaskehaller.
- /8/ Regionernes Videnscenter for Miljø og Ressourcer, 2022: Fakta-ark for PFAS i malingsindustrien.
- /9/ Regionernes Videnscenter for Miljø og Ressourcer, 2022: Fakta-ark for PFAS i jern- og metalvareindustri.
- /10/ Regionernes Videnscenter for Miljø og Ressourcer, 2021: Branchebeskrivelse for PFAS i forchromningsindustrien.
- /11/ Fødevarestyrelsens hjemmeside: Fluorstoffer i fødevarer.  
[https://www.foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/Fluorstoffer\\_i\\_foedevarer.aspx](https://www.foedevarestyrelsen.dk/Leksikon/Sider/Fluorstoffer_i_foedevarer.aspx)
- /12/ Nordic Council of Ministers: Per- and polyfluorinated substances in the Nordic Countries, Use, occurrence and toxicology. Posner et al., TemaNord 2013:542.
- /13/ Kemikalieinspektionen: Förekomst och användning av högfluorerade ämnen och alternativ. Rapport från et regeringsuppdrag. Rapport 6/15 (2015).
- /14/ Ingeniøren: Forskere finder PFAS i pesticider spredt på dyrkede marker. Artikel udgivet d. 18-10-2022.
- /15/ United States Environmental Protection Agency: Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Pesticide and Other Packaging. September 2022.  
<https://www.epa.gov/pesticides/pfas-packaging>
- /16/ Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer. Håndbog om undersøgelse og afværgelse af forurening med PFAS-forbindelser. Teknik og Administration nr. 1, 2022.

## PFAS-forbindelser der kan findes i kemisk industri

\* Cas nr. med rød markering er omfattet af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier

Stofnavn	CAS nr.	Produkt/proces	Kilde
1-Decanesulfonic Acid, 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-Heneicosafuoro-, Ammonium Salt (Ammonium salt af PFDS)	67906-42-7	Overfladeaktive stoffer og produkter, Poler- og plejemidler (pudsemidler) (jf. Metaloverfladebehandlingsmidler; Rengøringsmidler; Slibemidler)	/1/
1-Nonanesulfonic Acid, 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9-Nonadecafluoro-, Ammonium Salt (Ammonium salt af PFNS)	17202-41-4	Overfladeaktive stoffer og produkter, Poler- og plejemidler (pudsemidler) (jf. Metaloverfladebehandlingsmidler; Rengøringsmidler; Slibemidler)	/1/
1-Octanesulfonic Acid, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Tridecafluoro (6:2 FTS)	27619-97-2	-	/1/
Ethanaminium, N,N,N-Triethyl-, Salt With 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Heptadecafluoro-1-Octane-sulfonic Acid (1:1) Tetraethylammonium salt af PFOS	56773-42-3	Galvanotekniske produkter, Overfladeaktive stoffer og produkter	/1/
Perfluoroalkyl carboxylic acids (PFCAs) PFBA PFOA PFDA	375-22-4, 335-67-1, 335-76-2	Rengøringsmidler til service	/3/
Ammonium perfluoroalkane sulfonate Salte af PFDS	67906-42-7	Rengøringsmidler til plastikoverflader	/3/
PFOA	335-67-1	Forbrugerprodukter (afspændingsmiddel og gulvpolering)	/5/
PFDA	335-76-2	Forbrugerprodukter (afspændingsmiddel)	/5/
PFBA	375-22-4	Forbrugerprodukter (gulvpolering)	/5/
PFHxA	307-24-4	Forbrugerprodukter (gulvpolering)	/5/
Siloxanes And Silicones, (3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-Heptadecafluorodecyl)Oxy Me, Hydroxy Me, Me Octyl, Ethers With Polyethyleneglycol Mono-Met Ether	143372-54-7	Bindemidler, Farvestoffer, Maling (lak) (jf. Emaljer, glasurer o. lign.; Gulvbelægningsmaterialer; Skrivemidler; Trykfarver), Overfladeaktive stoffer (detergenter, tensider) (jf. Antiklumpningsmidler; Metaloverfladebehandlingsmidler; Oliesaneringsmidler; Rengøringsmidler), Trykfarver	/1/
1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Heptadecafluoro-N-(2-Hydroxyethyl)-N-Methyl-1-Octanesulfonamid (N-MeFOSE)	24448-09-7	Maling (lak) (jf. Emaljer, glasurer o. lign.; Gulvbelægningsmaterialer; Skrivemidler; Trykfarver), Maling og lak, Rustbeskyttelsesmidler	/1/
Polyethylenglycolmono(2-(Perfluoroalkyl)Ethyl)Ether	65545-80-4	Anden og ukendt funktion, Maling og lak, Trykfarver	/1/
Ethanol, 2,2'-iminobis-, compd. with .alpha.,.alpha.'-(phosphinicobis(oxy-2,1-ethanediyl))bis(.omega.-fluoropoly(difluoromethylene)) (1:1)	65530-64-5	Imprægneringsmidler (jf. Bekæmpelsesmidler; Maling; Metaloverfladebehandlingsmidler)	/1/



Bilag 1: Liste over PFAS-forbindelser i kemisk industri (ikke udtømmende)

Stofnavn	CAS nr.	Produkt/proces	Kilde
Ethanol, 2,2'-iminobis-, compd. with .alpha.-fluoro-.ome-ga.-(2-(phosphonoxy)ethyl)poly(difluoromethylene) (2:1)	65530-63-4	Imprægneringsmidler (jf. Bekæmpelsesmidler; Maling; Metaloverfladebehandlingsmidler)	/1/
Poly(Difluoromethylene), .Alpha.-Fluoro-.Omega.-(2-(Phosphonoxy)Ethyl)-, Diammonium SALT	65530-72-5	Maling (lak) (jf. Emaljer, glasurer o. lign.; Gulvbelægningsmaterialer; Skrivemidler; Trykfarver), Poler- og plejemidler (pudsemidler) (jf. Metaloverfladebehandlingsmidler; Rengøringsmidler; Slibemidler)	/1/
Poly(Difluoromethylene), .Alpha. -(2-((2-Carbox-yethyl)Thio) Ethyl) - .Omega.-Fluoro-, Lithium Salt	65530-69-0	Poler- og plejemidler (pudsemidler) (jf. Metaloverfladebehandlingsmidler; Rengøringsmidler; Slibemidler)	/1/
Poly(Difluoromethylene), A,A'-(Phosphinicobis(Oxy-2,1-Ethanediy))Bis (.Omega.-Fluoro- ,Ammonium Salt	65530-70-3	Maling (lak) (jf. Emaljer, glasurer o. lign.; Gulvbelægningsmaterialer; Skrivemidler; Trykfarver), Poler- og plejemidler, Poler- og plejemidler (pudsemidler) (jf. Metaloverfladebehandlingsmidler; Rengøringsmidler; Slibemidler)	/1/
Ethanol, 2,2'-iminobis-, compd. with .alpha.-fluoro-.ome-ga.-(2-(phosphonoxy)ethyl)poly(difluoromethylene) (1:1)	65530-74-7	Imprægneringsmidler (jf. Bekæmpelsesmidler; Maling; Metaloverfladebehandlingsmidler)	/1/
Poly(Difluoromethylene), .Alpha.-Fluoro-.Omega.-(2-(Phosphonoxy)Ethyl)-, Monoammonium Salt	65530-71-4	Maling (lak) (jf. Emaljer, glasurer o. lign.; Gulvbelægningsmaterialer; Skrivemidler; Trykfarver), Poler- og plejemidler (pudsemidler) (jf. Metalover-fladebehandlingsmidler; Rengøringsmidler; Slibemidler)	/1/
2-Methyl-2-propenoic acid 3-chloro-2-hydroxypropyl ester polymer with 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10, 10,11,11, 12,12,12-heneicosaffluorododecyl 2-propenoate, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9, 10,10,10- heptadecaflu-oro-decyl 2-propenoate, N-(hydroxymethyl)-2-prope	119973-85-2	Bekæmpelsesmidler (Gifte, pesticider, sprøjtegifte) (jf. Desin-fektionsmidler; Kon-serveringsmidler), Overfladebehand-lingsmidler (til papir, pap og andet ikke-metal)	/1/
Potassium N-ethyl perfluoroalkane sulfonamido acetate	67584-51-4 67584-52-5 67584-53-6 67584-62-7 2991-51-7	Kan være precursor til PFSA'er Overfladeaktive stoffer i rengøringsmidler. Gruppe af perfluorsulfonamider, se /10/.	/3/
Poly(oxy-1,2-ethanediy), $\alpha$ -[2-[ethyl [(perfluoro alkyl)sulfonyl]amino]ethyl]- $\omega$ -hydroxy-	29117-08-6	En polyethylene glycol med en fluor-sulfonamid-gruppe - mulig precursor til PFSA'er. Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler.	/3/
1-Propanaminium, 3-[[[(perfluoroalkyl)sulfonyl] amino]-N,N,N-trimethyl-, iodide (1:1)	67939-95-1 68957-58-4 1652-63-7	Stoffet har en fluorsulfonamid-gruppe - muligt precursor til PFSA'er. Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler.	/3/
(n:2) Fluorotelomer alcohols (FTOHs)	647-42-7 678-39-7 865-86-1	Precursor til PFOA eller andre PFCA'er. Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler.	/3/



Bilag 1: Liste over PFAS-forbindelser i kemisk industri (ikke udtømmende)

Stofnavn	CAS nr.	Produkt/proces	Kilde
Butanedioic acid, 2-sulfo-, 1,4-bis(perfluoroalkyl) ester, sodium salt (1:1)	54950-05-9	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler.	/3/
N:2 Fluorotelomer thioether propanoic acid Lithium (n:2) fluorotelomer thioether propionate	65530-83-8 65530-69-0	Mulig precursor til TFA Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler.	/3/
Ammonium (n:2) fluorotelomer phosphate monoester	65530-71-4	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler.	/3/
Diammonium (n:2) fluorotelomer phosphate monoester	65530-72-5	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler.	/3/
Ammonium (n:2) fluorotelomer phosphate diester	65530-70-3	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler.	/3/
1H-Perfluoroalkane	354-33-6	Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler.	/3/
1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-decafluoro-pentane	138495-42-8	Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler til metaloverflader.	/3/
3,3-Dichloro-1,1,1,2,2-pentafluoropropane	422-56-0	Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler.	/3/
1,3-Dichloro-1,1,2,2,3-pentafluoropropane	507-55-1	Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler.	/3/
Methyl perfluoroalkyl ether	22410-44-2 375-03-1 163702-07-6	Mulig precursor til PFCA'er. Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler.	/3/
Ethyl perfluorobutylether	163702-05-4	Mulig precursor til PFCA'er. Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler.	/3/
Ethyl perfluoroisobutyl ether	163702-06-5	Mulig precursor til PFCA'er. Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler.	/3/
1,1,2,2,3,3,4-heptafluoro-cyclopentane	15290-77-4	Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler.	/3/
Polytetrafluoroethylene (PTFE)	9002-84-0	Øvrige i rengøringsmidler	/3/
Ethene, 1,1,2,2-tetrafluoro-, polymer with 1,1-difluoroethene og 1,1,2-trifluoro-2-(trifluoromethoxy)ethene	56357-87-0	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Øvrige i rengøringsmidler.	/3/
Phosphonic acid, perfluoro-C6-12-alkyl derivativer	68412-68-0	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Øvrige i rengøringsmidler.	/3/
Perfluoro compounds, C5-18	86508-42-1	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Øvrige i rengøringsmidler.	/3/
Lithium (n:3) fluorotelomer unsaturated carboxylic acids	67304-23-8	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Øvrige i rengøringsmidler.	/3/
Poly(oxy-1,2-ethanediyl), $\alpha$ -(perfluoro-1-oxodecyl)- $\omega$ -hydroxy-	67296-32-6 67296-33-7	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Rengøringsmidler til metaloverflader.	/3/
2-Alken-1-aminium, N,N-diethyl-perfluoro-N-[3-[(hydroxylphosphinyloxy)-2,2-dimethylpropyl]-, inner salt	67304-22-7	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er. Rengøringsmidler til metaloverflader.	/3/
Morpholine, 2,2,3,3,5,5,6,6-octafluoro-4-(trifluoromethyl)	382-28-5	Rengøringsmidler til metaloverflader	/3/
Linear perfluoroalkanes	678-26-2	Rengøringsmidler til metaloverflader	/3/

Bilag 1: Liste over PFAS-forbindelser i kemisk industri (ikke udtømmende)

Stofnavn	CAS nr.	Produkt/proces	Kilde
Ammonium perfluoroalkyl carboxylate (ammonium salte af PFCA'er som PFNA)	4149-60-4	Rengøringsmidler til glas	/3/
Potassium <i>N</i> -ethyl perfluoroalkane sulfonamide acetate	67584-53-6 2991-51-7	Mulig precursor til PFHxS eller PFSA'er. Rengøringsmidler til glas	/3/
Perfluoroalkane sulfonamido betaine	75046-16-1	Mulig precursor til PFHxS eller PFSA'er Rengøringsmidler til glas	/3/
Alkanoic acid, 6-[(perfluoro-1-oxoundecyl)- amino]-, ammonium salt (1:1)	83952-11-8	Rengøringsmidler til glas	/3/
Alkanoic acid, 6-[(perfluoro-1-oxoundecyl)- amino]-, compd. with 2,2'-iminobis[ethanol]	83952-09-4	Rengøringsmidler til glas	/3/
Alkamide, perfluoro- <i>N</i> -(29-hydroxy-3,6,9,12, 15,18,21,24,27-nonaoxanonacos-1-yl)-*	83952-10-7	Rengøringsmidler til glas	/3/
(n:2) Fluorotelomer alcohols (FTOHs)	647-42-7 678-39-7	Rengøringsmidler til service	/3/
Potassium <i>N</i> -ethyl perfluoroalkane sulfonamidoacetate	2991-51-7	Mulig precursor til PFOS eller PFSA'er Rengøringsmidler til plastikoverflader	/3/
Benzenesulfonic acid, 4-[[4,4,5,5,5-penta- fluoro-3-(1,1,2,2,2-pentafluoroethyl)-1,2,3- tris(trifluoromethyl)-1-penten-1-yl]oxy]-, sodium salt (1:1)	52584-45-9	Rengøringsmidler til plastikoverflader	/3/
CH <sub>2</sub> FCO <sub>2</sub> H (monofluoroacetic acid)	9074-77-5	Pesticider	/11/
<i>N</i> -Ethyl perfluorooctane sulfonamide (sulfluramid)	4151-50-2	Mulig precursor til PFOS eller PFSA'er Pesticider	/11/

\* Ufuldstændigt kemisk navn opgivet