



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Kortlægning af udledninger af PFAS Industrielle luftafkast

Miljøprojekt, nr. 2313

Juni 2026

Titel: Kortlægning af udledninger af PFAS – Industrielle luftafkast

Formål:

Rapporten har til formål at rapportere den udførte kortlægning af brancher og virksomheder, der potentielt kan udlede PFAS til luften og hvilke PFAS-forbindelser, herunder nedbrydningsprodukter, der er tale om. Resultatet af kortlægningen (fase I) skal danne grundlag for evt. supplerende emissionsmålinger på udvalgte virksomheder (fase II). Kortlægningen under fase I og II skal være med til at sikre det nødvendige vidensgrundlag for, at Miljøstyrelsen kan udarbejde nationale grænseværdier for udledning af PFAS til luften.

Udarbejdet af: NIRAS A/S og FORCE Technology

Udarbejdet for: Miljøstyrelsen

Finansieret af: Miljøstyrelsen

Leveringsdato for rapport: 28. august 2026

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Birgitte Holm Christensen (NIRAS A/S)

Lena Holm Christensen (NIRAS A/S)

Pia Bruun Poulsen (Force Technology)

ISBN: 978-87-7564-114-7

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

1.	Forord	5
2.	Resume og konklusion	6
3.	Summary	9
4.	Indledning og formål	12
5.	Metodebeskrivelse	14
5.1	Overordnet tilgang	14
5.2	Metode til kortlægning af brancher (A)	15
5.2.1	Litteratur om brancher, hvor PFAS kan udledes til luft	16
5.2.2	Brancher, hvor PFAS anvendes ifølge PFAS-restriktionsforslag	16
5.2.3	Produkter, der indeholder PFAS og brancher hvor de indgår	17
5.2.3.1	Undersøgelse via Produktregisteret	17
5.2.3.2	Undersøgelse via SCIP databasen	17
5.2.4	Projektgruppens erfaringer med brancher, der har foretaget målinger	18
5.3	Metode til kortlægning af virksomheder (B)	18
5.4	Metode til kortlægning af konkrete PFAS og nedbrydningsprodukter (C)	19
5.5	Metode til kortlægning af teknikker, der påvirker emissioner (D)	19
6.	Resultater. Kortlægning af brancher (A)	20
6.1	Anvendelser af PFAS i fremstillingsindustri ifølge litteraturen	20
6.1.1	Delkonklusion litteratur fremstillingsindustri	24
6.2	Litteratur om PFAS fra brancher, der varmebehandler affald	24
6.2.1.1	Affaldsenergianlæg	24
6.2.1.2	Slamforbrændingsanlæg	25
6.2.1.3	Pyrolyse og forgasning	25
6.2.2	Delkonklusion litteratur om varmebehandling af PFAS-holdigt affald	27
6.3	Udtræk fra Produktregisteret – PFAS i kemiske blandinger	27
6.3.1	Mængder af PFAS anmeldt til Produktregisteret	27
6.3.2	Vigtigste produkttyper med indhold af PFAS	29
6.3.3	Vigtigste brancher med forbrug af PFAS ifølge Produktregisteret	30
6.3.4	Delkonklusion brancher med potentiel udledning til luft i Danmark ud fra Produktregisteret	31
6.4	Internationale registreringer af PFAS-forbrug	31
6.4.1	Registrerede PFAS-forbindelser via REACH-lovgivning	32
6.4.2	Brugen af PFAS kandidatlistestoffer	33
6.4.3	Brancher, der bruger PFAS ifølge PFAS-restriktionsforslag	34
6.5	Gennemgang af brancher omfattet af godkendelsesbekendtgørelsen og brugerbetalingsbekendtgørelsen	37
6.6	Liste over brancher i Danmark, hvor PFAS kan udledes til luft	40
7.	Resultater. Kortlægning af virksomheders målinger (B)	43
7.1	Detektionsgrænser for måleseriernes resultater	44
7.2	Emissionskoncentrationer af PFAS	46

7.3	Normale eller unormale driftsforhold under måleserierne	49
7.4	Spredning af afkastluft	49
8.	Resultater. Kortlægning af hvilke PFAS, der er målt (C)	50
8.1	PFAS-forbindelser	50
8.2	Nedbrydningsprodukter	52
9.	Resultater. Teknikker og nøgletal (D)	54
9.1	Temperaturens indflydelse på PFAS-emissioner til luft	54
9.2	Rensningsforanstaltningers indflydelse på PFAS-emissioner	54
10.	Diskussion	56
11.	Anbefalinger til fase II	58
11.1	Forslag til brancher/virksomhedstyper	58
11.2	Forslag til stoftyper	58
11.3	Anonymitet	58
11.4	Forslag til antal målinger	58
11.5	Geografisk spredning	59
11.6	Belysning af metoder til forebyggelse og rensning	59
12.	Referencer	60
Bilag 1	Udtræk fra Produktregisteret	63
Bilag 2	Oversigt over PFAS fra Produktregisteret	83

1. Forord

Miljøstyrelsen har iværksat denne opgave om kortlægning af udledninger af PFAS i industrielle luftafkast.

Miljøstyrelsen har valgt at lade opgaven løse af rådgiveren NIRAS med FORCE Technology som underleverandør. Opgaven er udført i perioden medio maj 2025 til december 2025.

En tak rettes til deltagere fra organisationerne Cirkulær, Dansk Erhverv, Dansk Industri, Landbrug & Fødevarer og Kommunernes Landsforening. De blev konsulteret ved projektets start og har bidraget med at udbrede kendskabet til problemstillingen blandt medlemmer af følgegruppernes organisationer, samt bidraget til en bedre belysning, analyse og forankring. Derudover takkes de virksomheder og kommuner, som har delt deres måleresultater af PFAS med projektet.

2. Resume og konklusion

PFAS-udledninger fra industrielle afkast til luften er kortlagt i dette skrivebordsstudie, ligesom der også er givet anbefalinger til en Fase II om emissionsmålinger på udvalgte virksomheder.

Baggrunden er, at i Danmark reguleres luftforurening blandt andet via grænseværdier for virksomheders bidrag (B-værdier) til tilstedeværelsen af et forurenende stof i luften i omgivelserne uden for virksomheden, dvs. udeluftkoncentrationen, også kaldet immissionen. I dag er der ikke grænseværdier (B-værdier) for PFAS i Miljøstyrelsens B-værdivejledning.

På baggrund af faglig anbefaling af Miljøstyrelsen har partierne bag PFAS-handlingsplanen, der blev indgået i maj 2024 af regeringen, truffet beslutning om at igangsætte kortlægning af udledninger af PFAS til luften fra industrirøg og andre industrielle luftafkast. Miljøstyrelsen har derfor iværksat denne opgave om kortlægning af udledninger af PFAS i industrielle luftafkast.

Kortlægningen er opdelt i to faser:

Fase I: Skrivebordskortlægning (denne rapport).

Fase II: Emissionsmålinger på udvalgte virksomheder (fremtidig opgave).

Kortlægningen i denne Fase I af PFAS-udledning til luft fra industrien er opdelt i fire faser, A, B, C og D.

- I fase A kortlægges hvilke brancher, der kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter af PFAS. Det bemærkes, at nedbrydningsprodukterne i sig selv ofte kan være PFAS.
- I fase B ses på hvilke konkrete virksomheder i Danmark, der kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter herfra. Virksomheder og myndigheder kontaktes for at undersøge, om der er foretaget målinger af PFAS og om de i så fald vil stille resultaterne til rådighed for projektet.
- I fase C ses på stofferne, for at klarlægge, hvilke konkrete PFAS-forbindelser og nedbrydningsprodukter, der udledes.
- I fase D undersøges hvilke teknikker, der fører til de laveste emissioner. Datagrundlaget var for spinkelt til en kvantitativ beskrivelse og opstilling af nøgletal. I stedet beskrives sammenhæng mellem teknikker og emissioner kvalitativt.

Resultaterne af kortlægningen af hvilke brancher, der kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter (fase A) har inkluderet en kortlægning af produkter, der kan indeholde PFAS, idet viden om produkter kan hjælpe til at pege på brancher, der fremstiller dem eller anvender dem.

Der er således gennemført en litteraturgennemgang, udtræk fra Produktregisteret, opslag om registrerede forbindelser via REACH-lovgivningen, opslag om brug af PFAS kandidatlistestoffer i produkter (artikler) i SCIP-databasen samt gennemgang af materiale fra ECHAs restriktionsforslag mod brugen af PFAS generelt. Udtrækket fra Produktregisteret viste blandt andet, at 138 PFAS-forbindelser var registreret anvendt i Danmark i løbet af de seneste 7 år.

På basis af det er der udarbejdet en liste over brancher, hvor PFAS potentielt kan udledes til luft. Listen omfatter brancher indenfor fremstillingsindustrien og indenfor varmebehandling af affald (forbrænding m.m.).

Med baggrund i viden indsamlet i kortlægningen af brancher (A) er der i næste fase (B) foretaget en konkretisering af specifikke virksomheder, der potentielt kan udlede PFAS.

Der er søgt efter virksomheder indenfor de enkelte brancher ved dels at søge i det centrale virksomhedsregister, CVR, og ved at søge i Digital MiljøAdministration, DMA. Søgningerne har dannet grundlag for en *kontaktliste* over potentielt relevante virksomheder samt deres miljømyndigheder. Kontaktlisten indeholder navngivne virksomheder og holdes derfor fortrolig.

I og med at der endnu ikke foreligger B-værdier, var det ikke forventet, at miljømyndighederne havde stillet vilkår om måling af PFAS-emissioner til luft i særlig stort omfang. Det blev derfor forventet, at målinger primært ville foreligge hos virksomheder, der af egen fri vilje havde iværksat målinger.

Virksomheder og kommuner på kontaktlisten blev kontaktet telefonisk og/eller på mail med henblik på at høre, om der var foretaget målinger af PFAS fra luftafkast og om målingerne måtte blive stillet til rådighed for projektet her. For at skabe opmærksomhed om kortlægningen og muliggøre, at andre end virksomhederne og kommunerne på kontaktlisten kunne fortælle om målinger, blev der desuden udarbejdet og opslået et LinkedIn-opslag.

65 potentielt relevante virksomheder, eller deres miljømyndighed, blev kontaktet og måleresultater fra tidligere projekter blev inddraget. Derved er der fremkommet resultater fra 33 måleserier. Nogle virksomheder har gennemført mere end en måleserie. Blandt måleserierne var der eksempler på forskellige driftsforhold.

Nogle måleserier repræsenterede normale driftsforhold, hvor PFAS-indholdet i råvaren eller det affald, der er behandlet, har været på normalt niveau, mens andre repræsenterede værste tilfælde, idet man har skaffet råvarer eller affald med så højt PFAS-indhold som muligt, for at få et indtryk af "worst case".

Måleserierne var fra 2022 – 2025. I den periode er der set en udvikling af laboratoriernes metode til prøvetagning og analyse af PFAS. Dels er det blevet muligt at måle flere PFAS og dels er detektionsgrænsen blevet lavere, så det ved de nyeste måleserier var muligt at måle lavere koncentrationer end ved de ældste.

Langt størstedelen af målerapporternes resultater viste emissionskoncentrationer af PFAS, som var mindre end laboratoriernes detektionsgrænse.

Enkelte resultater var over detektionsgrænsen. De højeste af de værdier, der var over detektionsgrænsen er rapporteret.

Af de 39 PFAS, der typisk måles for i afkast til luft, er der kun to PFAS, der er blandt de 138 PFAS fra Produktregisteret.

En PFAS kan godt blive anvendt, selvom den ikke vises ved søgning i Produktregisteret. En PFAS vises ikke ved søgning, hvis den kun er registreret hos færre end tre virksomheder eller for færre end fire produkter.

Det bemærkes desuden, at af de 138 PFAS, der fremkommer ved søgning i Produktregisteret, er der 136 PFAS, som ikke bliver målt med dagens målemetoder for PFAS i luftafkast.

Der ses derfor et fortsat behov for at udvikle metoder til måling af PFAS i luftafkast.

Spredningseffekten af afkastluft fra nogle af de undersøgte anlæg var kendt fra spredningsberegninger med programmet OML¹ i anden forbindelse og de viste, at afkastluften fra anlæggene blev fortyndet mellem 2000 og 10.000 gange.

De målte PFAS-koncentrationer lå i intervallet 0,0034 - 0,02 µg/Nm³. Den højeste af de målte værdier var målt for perfluorooctansyre (PFOA), som blev målt i koncentrationen på de 0,02 µg/m³ (n,t). Hvis en spredningseffekt konservativt antages til en faktor 2000, kan det anslås, at den resulterende koncentration i udeluften omkring virksomheden ville være 0,00001 µg/m³ svarende til 10 pg/m³.

I en undersøgelse, der har foretaget baggrundsmålinger af forskellige PFAS over 7 år angives, at baggrundskoncentrationen af PFOA i polare områder forskellige steder i verden, dvs. væk fra industrialiserede områder, ligger i størrelsesordenen 0,5 - 10 pg/m³ (svær at aflæse, da der er tale om figur med logaritmisk skala) (Rauert, Shoieb, Schuster, Eng, & Harner, 2018). IVL i Sverige har desuden målt PFOA ved en målestation i Sverige i et afsidesliggende område til mellem 0,1 og 3,0 pg/m³ i 2020 fordelt hen over året (Awad, Thorsén, Nerentorp, & Hansson, 2023).

Det er værd at bemærke, at de målte koncentrationers bidrag til udeluften af PFOA var på et niveau, der er sammenligneligt med baggrundskoncentrationen af PFOA i ikke industrialiserede områder.

På baggrund af fase A og B er det i fase C kortlagt hvilke konkrete PFAS og nedbrydningsprodukter, der udledes potentielt og aktuelt. Resultaterne viser, at der var målt for 39 enkelte PFAS i de fundne måleserier, hvoraf der målt værdier over detektionsgrænsen for 15 enkelte PFAS.

Resultaterne viste desuden, at de modtagne måleserier ikke omfattede målinger af de ultra-kortkædede (C2 – C3) fluorcarbon-nedbrydningsprodukter, der kan dannes ud fra PFAS.

Hvis datagrundlaget var tilstrækkeligt, var det planlagt også at foretage en kortlægning (D) af hvilke teknikker, der påvirker emissionernes størrelse. På grund af det forholdsvis begrænsede antal måleserier, kunne der primært peges på teknikker som temperatur og opholdstid samt quench og vådskrubber, mens der ikke var tilstrækkeligt datagrundlag til at kunne pege på andre teknikker til forebyggelse eller begrænsning af PFAS-udledning.

I rapporten diskuteres de anvendte metoder og deres fordele og ulemper, og de opnåede resultater perspektiveres i forhold til tidligere undersøgelser.

Rapporten afsluttes med anbefalinger til fase II vedrørende

- Forslag til brancher/virksomhedstyper
- Forslag til stoftyper, som måles
- Anonymitet
- Forslag til antal målinger
- Geografisk spredning

¹ Operationel Meteorologisk Luftkvalitetsmodel.

3. Summary

PFAS emissions to the air from industry have been mapped in this desk study, and recommendations have also been made for a Phase II emission measurements at selected companies.

The background is that in Denmark, air pollution is regulated through limit values for companies' contribution (B-values) to the presence of a pollutant in the air in the surroundings outside the company, i.e. the outdoor air concentration, also called the immission. Today, there are no limit values (B-values) for PFAS in the Danish Environmental Protection Agency's B-value guidelines.

Based on the recommendation of the Danish Environmental Protection Agency, the parties behind the PFAS action plan, which was entered into in May 2024 by the government, have decided to initiate mapping of emissions of PFAS to the air from industrial air emissions. The Danish EPA has therefore initiated this task of mapping PFAS air emissions from industry.

The mapping is divided into two phases:

Phase I: Desktop mapping (this report).

Phase II: Emission measurements at selected companies (future assignment).

In this Phase I, the mapping of PFAS emissions to air from industry is divided into four phases, A, B, C and D.

- In phase A, the industries that can emit PFAS and degradation products from PFAS are mapped. It should be noted that the degradation products themselves can often be PFAS.
- Phase B looks at which specific companies in Denmark can emit PFAS and degradation products from them. Companies and authorities are contacted to investigate whether measurements of PFAS have been carried out and if so, whether they will make the results available for the project.
- Phase C looks at the substances to clarify which specific PFAS compounds and degradation products are emitted.
- Phase D examines which techniques lead to the lowest emissions. The data basis was not sufficient for a quantitative description and presentation of key figures. Instead, the correlation between techniques and emissions is described qualitatively.

The results of the mapping of which industries can emit PFAS and degradation products (phase A) have included a mapping of products that may contain PFAS, as knowledge about products can help to point to industries that produce them or use them.

Thus, a literature review, extracts from the Product Register, a call on registered compounds via the REACH legislation, a call on the use of PFAS candidate list substances in products (articles) in the SCIP database and a review of material from ECHA's restriction proposal against the use of PFAS in general was performed. The extract from the Product Register showed, among other things, that 138 PFAS compounds had been registered as used in Denmark over the past 7 years.

On the basis of this, a list of industries where PFAS can potentially be emitted into the air has been prepared. The list includes industries within the manufacturing industry and within thermal treatment of waste (incineration, etc.).

Based on knowledge gathered in the mapping of industries (A), the next phase (B) has included a specification of specific companies that can potentially emit PFAS.

Searches have been made for companies within the individual industries by searching in the central business register, CVR, and by searching in the platform Digital Environmental Administration, DMA. The searches have formed the basis for a *contact list* of potentially relevant companies as well as their environmental authorities. The contact list contains named companies and is therefore kept confidential.

As there are no B-values yet, it was not expected that the environmental authorities would have imposed conditions on the measurement of PFAS emissions to air to a particularly large extent. It was therefore expected that measurements would primarily be available at companies that had initiated measurements of their own free will.

Companies and municipalities on the contact list were contacted by telephone and/or email in order to find out whether measurements of PFAS from air exhaust had been made and whether the measurements could be made available for the project here. In order to create awareness of the survey and make it possible for others than the companies and municipalities on the contact list to tell about measurements, a LinkedIn post was also prepared and posted.

65 potentially relevant companies, or their environmental authority, were contacted and measurement results from previous projects were included. This has resulted in results from 33 measurement series. Some companies have completed more than one measurement series. Among the measurement series, there were examples of different operating conditions.

Some measurement series represented normal operating conditions, where the PFAS content in the raw material or the waste that has been treated has been at a normal level, while others represented the worst cases, as raw materials or waste with as high PFAS content as possible have been procured, in order to get an impression of the "worst case".

The measurement series were from year 2022 – 2025. During this period, there has been a development of the laboratories' methods for sampling and analysis of PFAS. It has become possible to measure more PFAS, and the detection limit has been lowered, so that it was possible to measure lower concentrations than at the oldest measurement series.

The vast majority of the results of the measurement reports showed emission concentrations of PFAS that were lower than the detection limit of the laboratories.

A few results were above the detection limit. The highest of the values that were above the detection limit have been reported.

Of the 39 PFAS that are typically measured in air emissions, only two PFAS are among the 138 PFAS from the Product Register.

A PFAS can be used even if it does not appear when searching in the Product Register. A PFAS does not appear in a search if it is only registered with fewer than three companies or for fewer than four products.

- It is also noted that of the 138 PFAS that appear when searching in the Product Register, there are 136 PFAS that are not measured using today's measurement methods for PFAS in air emissions.

- Therefore, there is a continued need to develop methods for measuring PFAS in air emissions.

The dispersion effect of exhaust air from some of the examined plants was known from dispersion calculations with the OML program² in another connection and they showed that the air emissions from the plants were diluted between 2000 and 10,000 times.

The measured PFAS concentrations were in the range 0.0034 - 0.02 µg/Nm³. The highest of the measured values was measured for perfluorooctanoic acid (PFOA), which was measured at the concentration of 0.02 µg/m³ (n,t). If a dispersion effect is conservatively assumed to be a factor of 2000, it can be estimated that the resulting concentration in the outdoor air around the installation would be 0.00001 µg/m³ corresponding to 10 pg/m³.

The background concentration of four other PFAS (6:2 FTOH, 8:2 FTOH, 10:2 FTOH and N-Me-FOSE) was of (Bossi, 2024) measured in concentration from (rounded off) 0,7 to 15 pg/m³.

A study that has carried out background measurements of various PFAS over 7 years states that the background concentration of PFOA in polar areas in different parts of the world, i.e. away from industrialised areas, is in the range of 0.5 - 10 pg/m³) (Rauert, Shoieb, Schuster, Eng, & Harner, 2018). IVL in Sweden has also measured PFOA at a monitoring station in Sweden in a remote area to between 0,1 and 3,0 pg/m³ in 2020 spread over the year (Awad, Thorsén, Nerentorp, & Hansson, 2023).

It is worth noting that the contribution of the measured concentrations to the outdoor air of PFOA was at a level comparable to the background concentration of PFOA in non-industrialised areas.

On the basis of phases A and B, phase C has mapped which specific PFAS and degradation products are potentially and currently emitted. The results show that 39 individual PFAS were measured in the measurement series found, of which values above the detection limit were measured for 15 individual PFAS.

The results also showed that the received measurement series did not include measurements of the ultra-short-chain (C2 – C3) fluorocarbon degradation products that can be formed from PFAS.

If the data had been sufficient, it had been planned to also carry out a mapping (D) of the techniques that affect the size of the emissions. Due to the relatively limited number of measurement series, techniques such as temperature and residence time as well as quench and wet scrubbers could primarily be pointed out, while there was insufficient data to be able to point to other techniques for preventing or limiting PFAS emissions.

The report discusses the methods used and their advantages and disadvantages, and puts the results into perspective in relation to previous studies.

The report concludes with recommendations for phase II concerning:

- Suggestions for industries/company types
- Suggestions for components to measure
- Anonymity
- Suggested number of measurements
- Geographical spread

² Operational meteorological air quality model.

4. Indledning og formål

PFAS (per- og polyfluoralkyl stoffer) er en gruppe organiske kemiske stoffer med bred anvendelse i industrien og i forbrugerprodukter. PFAS indgår således i mange dagligdags produkter, såsom friluftstøj, makeup, møbler og maling. Der er i dag identificeret over 10.000 PFAS. Den brede anvendelse har bl.a. resulteret i, at nogle PFAS nu er identificeret mange steder i miljøet, herunder i grundvand, regnvand og udeluft.

PFAS vurderes problematiske, da stofferne er svært nedbrydelige eller kan nedbrydes til svært nedbrydelige stoffer (med få undtagelser), mange er mobile i vandmiljøet, nogle PFAS er også skadelige og kan ophobes i planter, dyr og mennesker (Miljøstyrelsen, PFAS, 2026) og (Joost et al, 2025).

PFAS kan inddeles i mange undergrupper, men overordnet består PFAS af to hovedgrupper, nemlig polymerer³ og non-polymerer⁴. PFAS monomerer er typisk ultra-kortkædede (C2 - C3), men kan være større fx ved polymerer med sidekæder. Monomerer benyttes ofte som 'byggesten' til at fremstille de polymere PFAS, som består af gentagelser af en eller flere monomere (Miljøstyrelsen, Hvordan undgår vi PFAS i spildevandet - Få hjælp til kilder, reduktion og substitution. Fagligt notat til tilsynsførende, 2024).

PFAS udledes til atmosfæren fra mange kilder og via forskellige mekanismer, afhængigt af deres fysiske og kemiske egenskaber. Når de er i atmosfæren, transporteres PFAS både i gasfasen og partikelfasen, hvilket resulterer i PFAS-deposition i fjerne områder langt fra kilderne, hvilket er blevet observeret i Arktis-regionerne de sidste 20 år (Bossi, 2024).

De temperaturforhold, PFAS-holdigt materiale udsættes for, har betydning for, om PFAS frigives til luften, men også om PFAS nedbrydes igen, og omdannes til andre, mere kortkædede PFAS, eller helt nedbrydes til HF (hydrogenfluorid), CO₂ (kuldioxid) og vand. På den måde ligner PFAS andre organiske stoffer, som også kan frigives til luft ved temperaturer højere end deres kogepunkt, og blive nedbrudt, hvis temperaturen er endnu højere.

I Danmark reguleres luftforurening blandt andet via grænseværdier for virksomheders bidrag (B-værdier) til tilstedeværelsen af et forurenende stof i luften i omgivelserne uden for virksomheden, dvs. immissionen. I dag er der ikke grænseværdier (B-værdier) for PFAS i Miljøstyrelsens B-værdivejledning.

I EU udgav det europæiske kemikalieagentur, ECHA, et restriktionsforslag mod brugen af PFAS generelt i starten af 2023 og i 2025 udkom et revideret forslag. De fem lande bag forslaget - Danmark, Norge, Sverige, Tyskland og Holland - har blandt andet vurderet anvendte mængder, udledning til miljøet, tilgængelige alternativer og socioøkonomiske konsekvenser ved forskellige begrænsningsscenarier (Miljøstyrelsen, PFAS, 2026).

Der anvendes PFAS-holdige råvarer og hjælpestoffer og behandles PFAS-holdigt affald i danske virksomheder, og derfor kan der være nogle, der udleder PFAS til luften gennem deres luftafkast, men omfanget af problemet er ukendt.

³ Polymerer er meget lange kæder opbygget af ens eller sammenlignelige enheder (de såkaldte monomerer). Et eksempel på en fluorpolymer er PTFE (polytetrafluorethylen) også kaldet Teflon. Fluorpolymerer er typisk faste stoffer ved stuetemperatur.

⁴ Non-polymerer er en samlet betegnelse for enkelte PFAS, som ikke er polymerer. Disse er typisk gasser eller væsker ved stuetemperatur.

På baggrund af faglig anbefaling af Miljøstyrelsen har partierne bag PFAS-handlingsplanen, der blev indgået i maj 2024 af regeringen, Danmarksdemokraterne, Socialistisk Folkeparti, Liberal Alliance, Det Konservative Folkeparti, Enhedslisten, Radikale Venstre, Dansk Folkeparti og Alternativet truffet beslutning om at igangsætte kortlægning af udledninger af PFAS til luften fra industrirøg.

Miljøstyrelsen har derfor iværksat denne opgave om kortlægning af udledninger af PFAS i industrielle luftafkast.

Kortlægningen vil blive opdelt i to faser:

Fase I: Skrivebordskortlægning.

Fase II: Emissionsmålinger på udvalgte virksomheder.

Nærværende opgave vedrører Fase I og er udført i perioden medio maj 2025 til december 2025. Den skal danne grundlag for, at Miljøstyrelsen kan forberede Fase II.

Kortlægningen under fase I og II skal være med til at sikre det nødvendige vidensgrundlag for, at Miljøstyrelsen kan udarbejde nationale grænseværdier for udledning af PFAS til luften.

5. Metodebeskrivelse

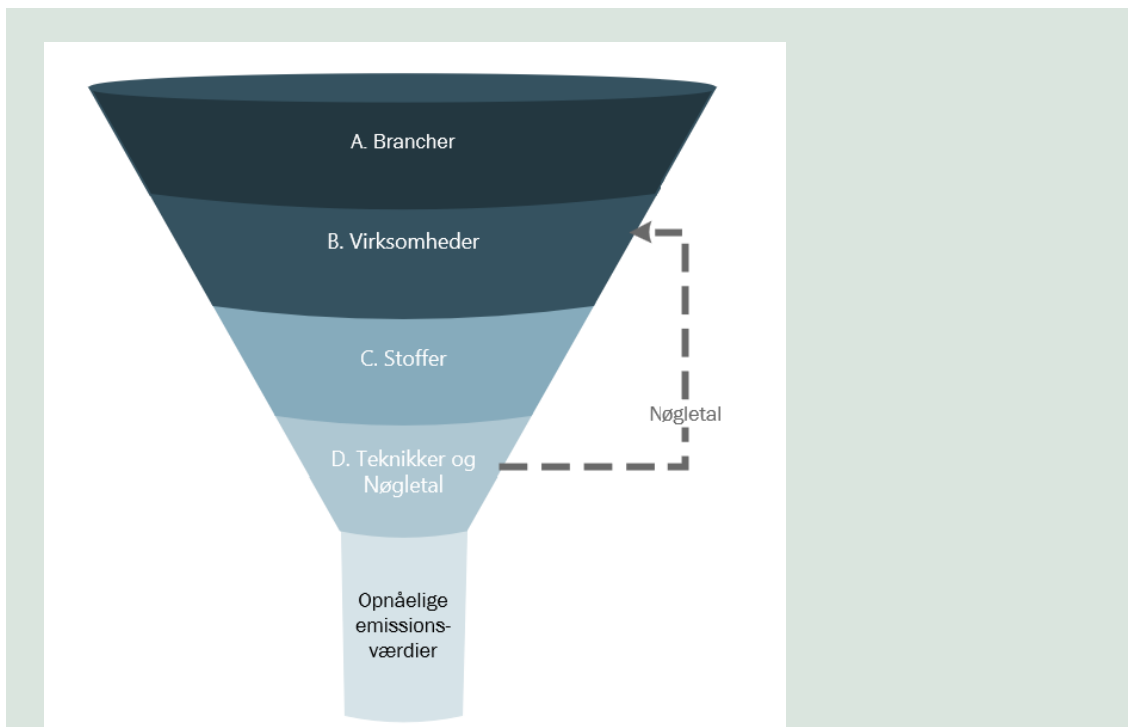
Den overordnede tilgang til opgaveløsningen beskrives i dette kapitel, efterfulgt af en mere detaljeret beskrivelse af de enkelte elementer.

5.1 Overordnet tilgang

Kortlægningen af PFAS-udledning til luft fra industrien er opdelt i fire faser, A, B, C og D.

- I fase A kortlægges hvilke brancher, der kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter af PFAS. Det bemærkes, at mange brancher har navn efter de produkter, branchen fremstiller.
- I fase B ses på hvilke konkrete virksomheder i Danmark, der kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter herfra. Virksomheder og myndigheder kontaktes for at undersøge, om der er foretaget målinger af PFAS og om de i så fald vil stille resultaterne til rådighed for projektet.
- I fase C ses på stofferne, for at klarlægge, hvilke konkrete PFAS-forbindelser og nedbrydningsprodukter, der udledes.
- I fase D undersøges hvilke teknikker, der fører til de laveste emissioner. Datagrundlaget var for spinkelt til en kvantitativ beskrivelse og opstilling af nøgletal. I stedet beskrives sammenhæng mellem teknikker og emissioner kvalitativt.

Tilgangen er illustreret i nedenstående figur.



FIGUR 1. Overordnet tilgang til opgaveløsningen

5.2 Metode til kortlægning af brancher (A)

Brancher, der anvender og potentielt kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter, er kortlagt. Det bemærkes, at nedbrydningsprodukter af PFAS i sig selv ofte kan være PFAS.

Ved projektets start forventedes det at være

- brancher, hvor der er delprocesser, hvor der sker en varmebehandling af PFAS under
 - en produktionsproces
 - en affaldsbehandling
- brancher, hvor der anvendes stoffer med et (rest)indhold af flygtige PFAS-forbindelser samt
- brancher, hvor der sker en aerosoldannelse eller støvdannelse af PFAS-holdige materialer, f.eks. som følge af kraftig omrøring eller skære- og slibearbejde.

Der er anvendt litteratkilder samt opslag i ECHAs restriktionsforslag, Produktregisteret, og SCIP-databasen for at kortlægge disse brancher, hvilket beskrives nærmere i de følgende afsnit. Desuden er projektgruppens egne erfaringer med brancher, der har foretaget målinger, anvendt. I Digital MiljøAdministration, DMA, er der desuden stikprøvevist søgt efter eksempler på miljøgodkendelser og tilsynsrapporter, som kunne pege på, om der var en sandsynlighed for, at virksomheder i branchen havde foretaget målinger.

En række organisationer⁵ har bidraget med værdifulde oplysninger om deres medlemmers udfordringer og erfaringer på et overordnet niveau. Organisationerne har desuden bidraget til at skabe opmærksomhed og vise støtte til kortlægningen ved at omtale kortlægningen på medlemsmøder, skrive opfordringsbrev eller skrive opslag på hjemmesider.

Det var planlagt at foretage en frasortering af brancher med virksomheder, der ikke forventedes at have udledning til luft, fordi de ikke har flygtige PFAS, foretager varmebehandling, eller har risiko for aerosoldannelse eller støvdannelse.

Flygtige PFAS-forbindelser er neutrale PFAS som FTOHs, FOSA og FOSE, samt kortkædede PFAS-forbindelser, der anvendes som kølemedier (gasser). I bilag 2 vises oplysninger om forskellige egenskaber, herunder bla. flygtighed, for de 138 PFAS-forbindelser, der er registreret i Produktregisteret.

Det blev dog valgt alligevel ikke at frasortere nogen brancher på grund af fravær af flygtige PFAS i deres råvarer. Der kunne ikke på forhånd opnås tilstrækkelig sikker viden om, at flygtige PFAS ikke blev anvendt af virksomhederne i en branche, blot fordi de ikke var registreret som anvendt af branchen i Produktregisteret, SCIP-databasen eller i litteraturen. Desuden kunne det ikke på forhånd udelukkes, at ikke-flygtige PFAS ville kunne omdannes til flygtige, hvis en gradvis nedbrydning skete i processen.

Kortlægningen er mundet ud i en liste over brancher i Danmark, der muligvis kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter til luft, som beskrevet under resultater af litteratursøgning i kapitel 6. Listen er derefter bearbejdet og brugt til at fremsøge virksomheder i fase B.

⁵ Cirkulær, Dansk Erhverv, Dansk Industri, Landbrug & Fødevarer og Kommunernes Landsforening.

5.2.1 Litteratur om brancher, hvor PFAS kan udledes til luft

Der er søgt efter litteratur, som har kortlagt i hvilke brancher, PFAS anvendes. Desuden er der søgt efter litteratur om hvilke produkttyper, der kan indeholde PFAS, da mange brancher er inddelt efter hvilke produkttyper, de fremstiller.

I forhold til varmebehandling af PFAS-holdigt affald, har Miljøstyrelsen tidligere udgivet et litteraturstudie om PFAS og affaldsforbrænding (Geertinger & Jensen, 2023) hvor der efterlyses viden om fuldskala-målinger af PFAS fra brancher, der varmebehandler PFAS-holdigt affald, herunder forbrænding, forgasning og pyrolyse. Miljøstyrelsen har sidenhen publiceret et projekt om undersøgelse af destruktions effektiviteten på et slamforbrændingsanlæg (Skovmand, Christensen, Blinksbjerg, & Mundt, 2025) og et andet med forslag til, hvordan et fuldskalaforsøg på et affaldsforbrændingsanlæg (Christensen, Blinksbjerg, & Purup, 2025) eventuelt kunne gennemføres. Miljøstyrelsen har således publiceret rapporter om forbrænding af affald, men ikke om pyrolyse og forgasning siden litteraturstudiet fra (Geertinger & Jensen, 2023). Der er derfor søgt litteratur om fuldskalet målinger af PFAS-udledning til luft fra pyrolyse og forgasning i nærværende projekt.

Der er søgt i DTU's biblioteksdatabase, i Miljøstyrelsens publikationsarkiv, i projektgruppens egne litteratursamlinger samt anvendt "almindelig" søgning på Google. Der er anvendt søgeord på såvel engelsk som dansk med forskellige kombinationer af søgeordene PFAS, air, air emissions, luft, luftemissioner, industri, industry.

Nogle kortlægninger angiver produkter med PFAS, andre angiver brancher eller virksomhedstyper, der anvender PFAS. Når de fundne produkttyper er nogle, der produceres eller anvendes i de fundne brancher, bestyrker de to typer kortlægninger hinanden. Resultaterne af litteratursøgningerne er som nævnt beskrevet i kapitel 6.

5.2.2 Brancher, hvor PFAS anvendes ifølge PFAS-restriktionsforslag

ECHA udgav et restriktionsforslag mod brugen af PFAS generelt på tværs af brancher og produkter i starten af 2023 (Restrictions under consideration - PFAS, 2023). Forslaget er udarbejdet af fem medlemslande, herunder Danmark. Restriktionsforslaget blev sendt i høring, og baseret på de mange høringssvar (mere end 5.600), blev der i august 2025 udgivet et opdateret restriktionsforslag for PFAS (Danish Environmental Protection Agency; National Institute for Public Health & Environment; Baua; KEMI; Norwegian Environment Agency, 2025).

De fem EU-lande lægger op til, at en lang række produkter, artikler og blandinger bliver omfattet af et forbud, så anvendelse og udledning af PFAS i Europa minimeres hurtigst muligt. For udvalgte anvendelser lægges der op til, at der vil være overgangsperioder indtil alternativer er udviklet. PFAS-restriktionsforslaget gennemgår alle anvendelser af PFAS, samt en vurdering af, hvor de største mængder og udledninger af PFAS forekommer.

I dette projekt er det opdaterede PFAS restriktionsforslag fra 2025 gennemgået ift. brancherne, PFAS anvendes i. Brancherne er som tidligere nævnt medtaget på listen over brancher, der potentielt kan udlede PFAS til luft.

5.2.3 Produkter, der indeholder PFAS og brancher hvor de indgår

5.2.3.1 Undersøgelse via Produktregisteret

I nærværende projekt er der foretaget en opdateret kortlægning af forbruget af PFAS i Danmark i forhold til brancher og anvendte PFAS.

I dialog med Miljøstyrelsen, blev det besluttet at foretage et udtræk i Produktregisteret i Danmark baseret på oversigten over PFAS fra PRIO-databasen⁶ udarbejdet af KEMI i Sverige (den svenske kemikalieinspektion). Udtrækket blev foretaget i juni 2025, hvor PRIO-databasen på det tidspunkt indeholdt ca. 10.900 forskellige PFAS. Miljøstyrelsen havde dialogen med Arbejdstilsynet, der foretog udtrækket fra Produktregisteret.

Produktregisteret er et fælles register mellem Arbejdstilsynet og Miljøstyrelsen, hvor virksomheder er forpligtet til at anmelde import eller produktion af farlige kemiske produkter (blandinger) i mængder over 100 kg/år⁷, dvs. kemiske blandinger, der skal klassificeres som farlige ifølge CLP-forordningen om klassificering og mærkning af kemiske stoffer og blandinger (EU Forordning 1272/2008).

Arbejdstilsynet foretog et udtræk af hvilke af disse ca. 10.900 PFAS, der har været registreret i Produktregisteret fra 2018 til og med 2024. Udtrækket blev foretaget både på brancher (via branchekoder) og på produkttyper fra 2018 til og med 2024. Det var dog ikke muligt at få adgang til fortrolige data i Produktregisteret, dvs. hvis der er færre end tre virksomheder, der har registeret brugen af en specifik PFAS eller hvis en specifik PFAS-forbindelse er registreret for færre end fire produkter. I så fald er det kun den pågældende PFAS-forbindelse, der er listet således, at det fremgår, at den er anvendt, men der er ingen oplysninger om hverken branchekode eller produkttype, som PFAS-forbindelsen er anvendt i. Ved ikke-fortrolige oplysninger, dvs. tre eller flere virksomheder og fire eller flere produkter, er der angivet en årlig mængde af den pågældende PFAS-forbindelse for både branchen og produkttypen. Hvis enten brancheoplysningerne eller produktoplysningerne er fortrolige, angives, der ingen mængdedata, men blot CAS-nummeret for den anvendte PFAS.

Resultatet af udtrækket fra Produktregisteret er præsenteret i bilag 1 og diskuteret i afsnit 6.3.

Som det fremgår af bilag 1 og afsnit 6.3, så er resultatet af udtrækket, at der er begrænset med data med angivelse af mængder pga. fortrolighed. Udtrækket fra Produktregisteret kan dog give en ide om hvilke typer af PFAS, der enten anvendes eller har været anvendt i Danmark, og der opgives også den samlede mængde PFAS anvendt i Danmark på tværs af alle anvendte PFAS i kemiske produkter. Produktregisteret dækker udelukkende over kemiske blandinger, som produceres eller importeres til Danmark. Produktregisteret dækker således ikke fysiske produkter, del-produkter eller komponenter med et indhold af PFAS importeret til Danmark.

Brancher, hvor de fundne produkter fremstilles, er som tidligere nævnt medtaget på listen over brancher, der potentielt kan udlede PFAS til luft.

5.2.3.2 Undersøgelse via SCIP databasen

Det er EU's affaldsrammedirektiv (EU Direktiv 2008/98 om affald, 2008), ved ændring i 2018 (EU Direktiv 2018/851 om ændring af direktiv 2008/98 om affald, 2018), der angiver, at produkter (artikler) med indhold af stoffer på kandidatlisten i REACH (de såkaldte SVHC) skal anmeldes til SCIP-databasen (SCIP Database, 2025), hvis de indeholder mere end 0,1 % (vægtprocent) af et af stofferne på kandidatlisten i en homogen enkelt-del.

⁶ [Prio - Kemikalieinspektionen](#).

⁷ [Anmeld farlig kemi til Produktregistret | Arbejdstilsynet](#).

Der er flere af de i alt ca. 10.000 PFAS-forbindelser, der er på kandidatlisten i REACH og dermed skal indberettes til SCIP-databasen, hvis de indgår i produkter (artikler) i koncentrationer over 0,1 % i homogene enkeltdele af produktet. Det er i alt ca. 80 PFAS-forbindelser, der er på kandidatlisten i REACH, hvilket også dækker over forskellige salte af f.eks. samme syre.

Viden fra SCIP-databasen om anvendelse af PFAS-forbindelser er medtaget, selvom det kun er på overordnet niveau ift. produktkategorier, at der kan udtrækkes viden om brugen af disse PFAS-forbindelser i produkter.

5.2.4 Projektgruppens erfaringer med brancher, der har foretaget målinger

Projektgruppen har gennemgået egne arkiver og kortlagt, i hvilke brancher, der findes virksomheder, som har fået udført måling af PFAS i luftafkast. Disse målinger er fortrolige, men de brancher, der er fundet frem til, indgår i listen over brancher, der potentielt kan udlede PFAS. Desuden er de typer af PFAS, der fremgår af målerapporter i projektgruppens egne arkiver, medtaget i den samlede liste over PFAS, der er målt for i de måleserier, der er kortlagt i kapitel 8.

5.3 Metode til kortlægning af virksomheder (B)

Med baggrund i viden indsamlet i kortlægning A er der foretaget en konkretisering af specifikke virksomheder, der potentielt kan udlede PFAS.

I listen er der søgt efter virksomheder indenfor de enkelte brancher ved dels at søge i det centrale virksomhedsregister, CVR, og ved at søge i Digital MiljøAdministration, DMA. Søgningerne har dannet grundlag for en kontakliste over potentielt relevante virksomheder.

I og med der endnu ikke foreligger B-værdier, var det ikke forventet, at miljømyndighederne havde stillet vilkår om måling af PFAS-emissioner til luft i særlig stort omfang.

Det blev derfor forventet, at målinger primært ville foreligge hos virksomheder, der af egen fri vilje havde iværksat målinger. Projektgruppen forestiller sig, at bevæggrunde for at gøre det, kunne være et ønske om at opnå kendskab til egen udledning, for at kunne forberede sig på eventuelle fremtidige miljøtiltag for at forebygge eller reducere udledningen.

Projektgruppen antog, at det mest sandsynligt ville være større virksomheder, der ville have ressourcer til at iværksætte sådanne målinger. Virksomhedernes størrelse spillede derfor ind på hvilke, der blev udvalgt til at blive kontaktet.

Derudover er der inddraget målinger fra en række affaldsenergianlæg, som tidligere har fået samlet deres måleresultater i et fælles notat.

Målinger foretaget på et slamforbrændingsanlæg, som del af et tidligere projekt for Miljøstyrelsen, er desuden også inddraget (Skovmand, Christensen, Blinksbjerg, & Mundt, 2025).

Endelig blev der anvendt listen over danske virksomheder, der har afgivet høringssvar til ECHAs restriktionsforslag for PFAS (Restrictions under consideration - PFAS, 2023). Her kan høringsparter sorteres efter nationalitet og i alt 28 danske organisationer eller virksomheder afgav høringssvar. Dog er flere af disse fortrolige, dvs. hverken høringssvar eller navnet på virksomheden/organisationen er angivet, og flere af høringsparterne var interesseorganisationer eller brancheforeninger. De få danske virksomheder, der er angivet på høringslisten, blev taget med i puljen af virksomheder, hvoraf udvalgte blev kontaktet.

5.4 Metode til kortlægning af konkrete PFAS og nedbrydningsprodukter (C)

Produktionsprocesser og varmebehandling ved forbrænding, forgasning eller pyrolyse af PFAS-holdigt affald forventes også at kunne udlede organiske nedbrydningsprodukter af PFAS, der også i sig selv er PFAS, som f.eks. CF₄, C₂F₆, C₃F₆, C₄F₈ og TFA til luften. Dvs. langkædede PFAS nedbrydes ved varmebehandlingen til PFAS med kortere kæder. Dette er beskrevet i baggrundsdokumentet til det opdaterede ECHA PFAS restriktionsforslag fra 2025 (Tabel B.111) (ECHA, 2025).

Det er kortlagt

- hvilke konkrete PFAS-forbindelser, der udledes potentielt og aktuelt
- hvilke nedbrydningsprodukter (der også defineres som PFAS), der udledes potentielt og aktuelt
- størrelsen af udledningerne

Datagrundlaget til beskrivelse af hvilke konkrete PFAS-forbindelser, der udledes potentielt og aktuelt, er viden fra de tidligere kortlægninger (A og B), samt søgning i litteraturen – også ift. at beskrive viden om relevante nedbrydningsprodukter fra PFAS, samt størrelsen af udledningerne.

NIRAS og FORCE har undersøgt, om kilder i litteraturen beskriver, hvilke betingelser, der medfører dannelse af de organiske nedbrydningsprodukter.

Derudover blev der via dialog med interessenterne afsøgt, hvilke stoffer, der allerede foreligger emissionsmålinger af.

5.5 Metode til kortlægning af teknikker, der påvirker emissioner (D)

Hvis datagrundlaget er tilstrækkeligt, er det planlagt også at foretage en kortlægning (D) af hvilke teknikker, der påvirker emissionernes størrelse.

For de virksomheder, hvor der foreligger oplysning om deres udledning, foretages en kortlægning af hvilke forhold og anvendte teknikker, de bruger, som kan have indflydelse på udledningen.

Det forventes at kunne være forhold og teknikker som temperaturer, opholdstider og rensningsteknologier, der kan have indflydelse på udledningen af evt. PFAS. Aktiv kulfilter er et eksempel på en rensningsteknologi, som er kendt for at kunne tilbageholde mange typer af organiske forbindelser og derfor forventes også at kunne tilbageholde PFAS.

Dette gøres med henblik på at identificere de teknikker, der fører til de laveste emissioner.

6. Resultater. Kortlægning af brancher (A)

Dette kapitel har to formål. Dels at få viden om, hvilke brancher, der potentielt kan udlede PFAS til luften og dels at give et grundlag for den efterfølgende kortlægning af virksomheder, som skulle kontaktes med henblik på at afdække, om de havde PFAS-målinger, de ville dele med projektet.

Kortlægningen af brancher i dette kapitel er baseret på:

- Litteraturgennemgang
- Udtræk fra Produktregisteret
- Søgning i internationale registreringer (REACH og SCIP)
- Søgning i PFAS-reduktionsforslag
- Gennemgang af virksomheder omfattet af godkendelsesbekendtgørelsen og brugerbetalingsbekendtgørelsen

6.1 Anvendelser af PFAS i fremstillingsindustri ifølge litteraturen

En litteraturgennemgang viser forskellige brancher/virksomhedstyper, der anvender PFAS og typer af forbrugerprodukter, der kan indeholde PFAS.

I 2016 blev virksomhedstyper/brancher i Danmark, som anvendte og/eller havde anvendt PFAS-forbindelser, og som derfor kunne være potentielle forureningskilder overfor jord og grundvand, kortlagt (Nicolajsen & Tsitonaki, 2016) i Miljøprojekt nr. 1905. Udgangspunktet var udtræk fra Produktregisteret.

Der blev peget på en række brancher og anvendelser som potentielle industrielle kilder til PFAS-forurening til jord og grundvand. Nogle af brancherne og anvendelserne kan potentielt have afkast, hvorfra PFAS kan udledes til luften. De, der ikke kan, er sorteret fra i nedenstående liste, det gælder f.eks. brandøvelsespladser og fyldpladser for affald samt steder, hvor større brande er slukket.

- Forchromningsindustri
- Tæppeindustri
- Malingsindustri
- Træ- og møbelindustri
- Kemisk industri
- Jern- og metalindustri
- Gummi- og plastindustri
- Muligvis tekstil- og læderindustri

I Miljøprojekt nr. 2305 (Christensen, Blinksbjerg, & Purup, 2025) havde man screenet nogle litteraturkilder, der havde kortlagt, hvilke produkter, der kunne indeholde PFAS og dermed være potentiel kilde til PFAS-forurening, når produkterne blev kasseret og brændt i affaldsenergianlæg. Nogle af litteraturkilderne var udenlandske, og nogle var en opsummering af et større antal kortlægningsprojekter. Der blev peget på følgende produkter:

- Rengøringsmidler såsom affedtningsmiddel
- Smøremidler, såsom tør-smøremidler og cykel-smøremidler
- Tekstilimprægneringsmiddel
- Tekstiler brugt i byggeriet
- Posefiltre med PTFE-membran
- Bilinteriør - plastdele
- Beklædning (smuds- og vandafvisende såsom arbejdstøj og friluftstøj,)
- Telt dug, sejldug m.m.
- Boligtekstiler, herunder gulvtæpper
- Maling og anden overfladebehandling

Som det ses, kan nogle af produkttyperne blive fremstillet eller anvendt i nogle af de brancher, der er nævnt ovenfor. Således kan rengøringsmidler fremstilles i kemisk industri og smøremidler anvendes i jern- og metalindustri.

Dewapriya m.fl. (Dewapriya, et al., 2023) foretog en litteraturgennemgang af 52 forskellige studier på verdensplan, der har undersøgt indhold af PFAS i forskellige forbrugerprodukter (i alt 1040 forskellige forbrugerprodukter). De fleste undersøgelser af produkter (antallet af studier/produkter er angivet i parentes) stammer fra USA (15 studier/389 produkter), Tjekkiet (1/111), Australien (1/77), Schweiz (1/76), Spanien (7/73), Tyskland (4/58), Kina (5/48), Thailand (3/52), Sverige (4/45) og Norge (2/41), men resultaterne dækker over forbrugerundersøgelser fra i alt 15 lande. De resterende lande dækker over i alt 7 studier, der har undersøgt 38 produkter. De fandt frem til at forskellige PFAS-forbindelser anvendes i nedenstående typer af forbrugerprodukter (se TABEL 1). Som det ses, peges på nogle af de samme produkttyper, kortlagt i de to studier omtalt ovenfor, f.eks. tekstiloverfladebehandlingsmidler, smøreolier og byggematerialer.

TABEL 1. PFAS anvendt i forskellige typer af forbrugerprodukter (udpluk fra tabel 1 i (Dewapriya, et al., 2023)).

Type af forbrugerprodukter	Antal produkter undersøgt	Antal PFAS detekteret	Min. PFAS koncentration i produktet (ppm)	Max. PFAS koncentration i produktet (ppm)
Tekstiloverfladebehandlingsmidler	12	13	2,92	1370
Materialer i kontakt med foder til husdyr	3	10	0,21	5,63
Pesticider	7	2	3,92	19,2
Byggematerialer*	62	20	0,0001	4.300
Elektronikprodukter	25	18	0,0001	0,03
Hygiejneprodukter	9	9	0,0009	2,9
Kosmetiske produkter**	75	50	0,002	2.425
Smøreolier og olier	5	33	0,002	396
Maling	20	16	0,002	75,67
Brandslukningsmidler	39	21	0,11	11.031
Plast	32	22	0,0001	2,61
Husholdningskemikalier	122	30	0,0005	3.491
Voks og pudsemidler	52	24	0,002	423,2
Tekstiler***	381	72	0,0001	295,2
Fødevarekontaktmaterialer****	190	41	0,0001	25,2

- * Med byggevarer menes bl.a. isoleringsmateriale, overfladebehandlingsmidler, folier og fugemasser.
- ** Med kosmetiske produkter menes bl.a. foundation, mascara, læbeplejeprodukter, øjenplejeprodukter, ansigtsplejeprodukter, øjenbrynsprodukter.
- *** Med tekstiler menes bl.a. tøj, gardiner, møbler, sengetøj, tæpper, gulvtæpper, tekstiler til biler.
- **** Med fødevarekontaktmaterialer menes bl.a. mikrobølgeovnspopcornposer, fastfood-indpakningspapir, sugerør. I Danmark har der siden 1. juli 2020 været et forbud mod brug af PFAS tilsat til papir og pap til fødevareemballage (Fødevarestyrelsen, 2024). I EU træder der et forbud mod PFAS i fødevarekontaktmaterialer i kraft 12. august 2026 (EU Forordning 2025/40, 2024).

For byggematerialer har firmaerne WSP Danmark A/S, Søren Jensen Consulting Engineering Firm A/S og Henning Larsen Architects foretaget en kortlægning af brugen af PFAS i byggematerialer og finder frem til, at PFAS kan forekomme i mange forskellige dele anvendt i byggeindustrien. Resultatet af projektet var bl.a. nedenstående figur (FIGUR 2), som stammer fra projektet og fra Green Transition Denmarks hjemmeside (Mikkelsen, 2025). I kortlægningen skelnes mellem non-polymere og polymere PFAS.

Af FIGUR 2 fremgår det, at nonpolymere PFAS-forbindelser anvendes i produkter som:

- Gulvtæpper
- Bordplader
- Fliser
- Isoleringsmateriale
- Indervægsplader
- Diverse kemiske blandinger anvendt i byggebranchen, såsom fugemasse, maling og lak
- Facadeplader
- Tape
- Ledninger
- O-ringe

Non-polymere PFAS-forbindelser anvendes desuden som overfladebehandlingsmidler i produkter som:

- Gulvtæpper
- Industrielle tekstiler
- Døre og vinduer
- Diverse typer af gulve
- Facadeplader

Fluorpolymerer anvendes ifølge FIGUR 2 til stort set alle byggematerialer angivet på figuren med undtagelse af indervægsplader af træ.

PFAS I BYGGEVARER - litteraturstudieoverblik



PFAS KLASSER

NON-POLYMERER

- PFAS indgår i selve produktet
- PFAS indgår i overfladebehandling
- PFAS indgår både i produktet og i overfladebehandling

PER-FLUORO-ALKYL STOFFER

- PFAS indgår i selve produktet
- PFAS indgår i overfladebehandling
- PFAS indgår både i produktet og i overfladebehandling

POLY-FLUORO-ALKYL STOFFER

- PFAS indgår i selve produktet
- PFAS indgår i overfladebehandling
- PFAS indgår både i produktet og i overfladebehandling

POLYMERER

- PFAS indgår i selve produktet
- PFAS indgår i overfladebehandling
- PFAS indgår både i produktet og i overfladebehandling

FLUOROPOLYMER STOFFER



Henning
Larsen

Copyright PFAS CIRCLE 2025. Images used in accordance with Rambøll
Adobe Stock license. Graphics by Anna-Mette Monnelly and Martha Lewis.

FIGUR 2. Oversigt over PFAS anvendt i forskellige byggevarer. Figuren er udarbejdet af WSP Danmark A/S, Søren Jensen Consulting Engineering Firm A/S og Henning Larsen Architects gennem projektet "PFAS in construction", (Mikkelsen, 2025).

6.1.1 Delkonklusion litteratur fremstillingsindustri

Undersøgelserne fundet i litteraturen stemmer godt overens, idet en række af de produkter, der peges på, enten kan anvendes, eller blive produceret, i de brancher, der nævnes.

Alt efter om disse brancher omfatter virksomheder, der har afkast til luft, og om de har udsugning fra delprocesser, hvor PFAS behandles på en sådan måde, at det kan komme på partikelform, dråbeform eller gasfase, kan de potentielt udledes til luft og dermed være relevante for nærværende projekt.

Litteraturen peger på følgende brancher, og det stemmer godt overens med de produkttyper, andre dele af litteraturen peger på:

- Forchromningsindustri
- Jern- og metalindustri, herunder fremstilling af produkter, hvor smøremidler anvendes
- Elektronikindustri
- Kemisk industri, herunder fremstilling af pesticider, brandslukningsmidler, kosmetiske produkter og husholdningskemikalier
- Gummi- og plastindustri, herunder fremstilling af bilinteriør
- Papirindustri, der fremstiller fødevarekontaktmaterialer som mikrobølgeovnspopcornposer, fastfoodindpakningspapir og sugerør.
- Træ- og møbelindustri, herunder fremstilling af produkter behandlet med voks og pudsemidler
- Tekstil- og læderindustri, herunder fremstilling af produkter med PTFE-membraner
- Tæppeindustri, herunder overfladebehandling af tæpper
- Malingsindustri
- Anden byggevareindustri

6.2 Litteratur om PFAS fra brancher, der varmebehandler affald

PFAS indgår i mange dagligdags produkter, såsom friluftstøj, makeup, møbler og maling. Mens produkterne bruges, kan de afgive noget af deres PFAS-indhold til miljøet indendørs og udendørs. Når produkterne kasseres, bliver de en del af affaldsstrømmen.

Hvis affald varmebehandles ved at blive brændt, forgasset eller pyrolyseret, kan PFAS potentielt udledes med røggassen til luften, medmindre det bliver nedbrudt ved varmebehandlingen.

I de følgende afsnit vises resultaterne fra gennemgang af litteratur om brancher, der varmebehandler affald ved at brænde, pyrolysere eller forgasse affaldet.

6.2.1.1 Affaldsenergianlæg

Hvis affaldet bliver brændt på affaldsenergianlæg, også kaldet affaldsforbrændingsanlæg, er det relevant at vide, om PFAS udledes med røggassen, og hvis det gør, hvor meget, der udledes. Mange PFAS vides at kunne blive nedbrudt ved varmebehandling.

Affaldsenergianlæg i EU skal opfylde et krav om at røggassen i mindst 2 sekunder opholder sig ved mindst 850 °C, dog 1100 °C hvis der er tale om forbrænding af farligt affald med mere end 1% halogenerede⁸ organiske forbindelser, udtrykt som chlor. Reglerne er implementeret i den danske affaldsforbrændingsbekendtgørelse⁹.

⁸ Halogener omfatter fluor, chlor, brom og iod.

⁹ Bekendtgørelse om anlæg, der forbrænder affald. BEK nr 1271 af 21/11/2017.

PFAS er halogenerede organiske forbindelser og må således ikke brændes på almindelige affaldsenergianlæg, hvis fluorindholdet forekommer i koncentrationer på mere end 1%, udtrykt som chlor, i affald, der brændes¹⁰.

(Geertinger & Jensen, 2023) omtaler en laboratorieundersøgelse, der skulle simulere affaldsforbrænding, hvor man undersøgte en termisk nedbrydning af kaliumsaltet af PFOS samt to PFOS-afledede sulfonamider. Det viste, at ved 600°C blev PFOS nedbrudt (99,6%) under udvikling af SO₂ til simple fluorcarboner som tetrafluormethan (CF₄), trifluormethan (CF₃), hexafluorethan (C₂F₆ og difluorethen (C₂H₂F₂). De er alle klimagasser. Ved 900 °C var destruktoren af PFOS endnu mere fuldstændig (99,95%). Ved nedbrydningen af de PFOS-afledede sulfonamider blev der ikke dannet PFOS, men de samme simple fluorcarboner. (Geertinger & Jensen, 2023) omtaler at de nævnte forskere udførte flere undersøgelser med andre PFAS og med forskellige temperaturer.

Brancheforeningen Cirkulær og deres medlemsgruppe af danske affaldsenergianlæg har gennemført en undersøgelse. Undersøgelsen er baseret på, at en række af anlæggene på eget initiativ har fået målt røggassens PFAS-indhold. NIRAS har bistået brancheforeningen Cirkulær og dens medlemmer med at samle og analysere resultaterne, som er offentliggjort på brancheforeningen Cirkulærs hjemmeside. Undersøgelsen er inddraget i nærværende projekt og indgår i afsnittene om kortlægning af brancher, virksomheder, stoftyper og -koncentrationer og driftsforholds påvirkning af emissioner. Overordnet set viser undersøgelsen, at PFAS udledt med røggassen til luft fra affaldsforbrænding forekommer i meget lave koncentrationer, oftest under laboratoriernes detektionsgrænser. For flere detaljer henvises til kapitel 7 og 8.

6.2.1.2 Slamforbrændingsanlæg

Spildevand fra husholdninger og industri indeholder PFAS. På spildevandsrensingsanlæg samler noget PFAS sig i spildevandsslammet og når det brændes, er det relevant at vide, om PFAS udledes med røggassen, og hvis det gør, hvor meget, der udledes.

Slamforbrændingsanlæg skal, ligesom affaldsenergianlæg, opfylde et krav om at røggassen i mindst 2 sekunder opholder sig ved mindst 850 °C, hvilket kan bidrage til at PFAS nedbrydes i større eller mindre grad.

Der er tidligere, for Miljøstyrelsen, udført et fuldskalaforsøg på et slamforbrændingsanlæg med henblik på at opstille en massebalance for PFAS ført ind i anlægget med slammet og PFAS ud af anlægget med aske og røggas (Skovmand, Christensen, Blinksbjerg, & Mundt, 2025). Der blev målt for 32 PFAS i røggassen, og opstillet massebalance for 21 PFAS. Resultaterne viste koncentrationer i røggassen, som var lavere end laboratoriets detektionsgrænser. Resultaterne indgår i afsnittene om kortlægning af brancher, virksomheder, stoftyper og -koncentrationer og driftsforholds påvirkning af emissioner. Overordnet set viste forsøget, at koncentrationen af de 32 PFAS, der blev målt for i afkast til luft, alle var under detektionsgrænsen, og at der ved forbrændingen blev opnået en høj grad af destruktion af det PFAS, der var i slammet.

6.2.1.3 Pyrolyse og forgasning

Pyrolyse og forgasning er to processer, hvor det forventes, der er et potentiale for at PFAS kan udledes til luften, alt efter hvilken behandling de resulterende produkter og restprodukter undergår bagefter.

Det er i litteraturen samt ved besøg på hjemmesider, tilhørende leverandører af udstyr til pyrolyse og forgasning undersøgt, om PFAS-målinger fra pyrolyse og/eller forgasning er offentliggjort.

¹⁰ Fluor udtrykkes som chlor ud fra forholdet mellem de to stoffers molvægte.

Pyrolyseprocessen foregår ved, at brændslet (det materiale, der skal pyrolyseres) opvarmes udefra, dvs. at reaktionskammeret tilføres varme fra kammerets yderside. Inde i reaktionskammeret forsøger man at opnå oxygenfrie forhold ved først at "skylle" med inert gas.

Brændslet opvarmes til en lavere temperatur end forbrændingstemperatur, således anvender (Stiesdal, 2025) f.eks. en temperatur på op til 650 °C.

Forgasning minder meget om pyrolyse, dog foregår processen ved at brændslet (det materiale, der skal forgasses) opvarmes af varme, der dannes inde i selve reaktionskammeret. Det sker ved at et vist indhold af oxygen tilføres og reagerer med en mindre del af brændslet og danner varme. Et eksempel på en forgasningsovn kan ses hos (Dall Energy, 2025). Her opnås en temperatur på ca. 800 °C ved forgasningen.

Brændslet til pyrolyse og forgasning kan bestå af biogent materiale f.eks. fra landbrug (halm), spildevandsbehandling (slam) og lignende, eller det kan være fossilt brændsel såsom plastik eller gummi. Der er en vis sandsynlighed for, at disse indgående strømme indeholder PFAS.

Ved pyrolyse og ved forgasning dannes en koks og en gas. Gassen kan efterfølgende brændes direkte ved en temperatur på 1.000°C eller derover eller alternativt opgraderes og raffineres til olielignende produkter. Hvis brændslet er af biogen oprindelse, benævnes koksen "biokoks" eller "biokul" og de øvrige produkter omtales som "biogene". Biokul tænkes udbragt på landbrugsjord.

Ifølge præsentation af DTU på SkyClean Scale-up konference den 26. november 2025 forekommer PFAS i små koncentrationer i alle typer af råmaterialer til pyrolyse. DTU har målt 2-4 µg PFAS/kg biomasse, hvor PFAS her er summen af 23-PFAS, dvs. 23 specifikke enkelte PFAS. Efter pyrolyse blev der målt markant lavere PFAS-indhold i biokul end i råmaterialet/biomassen, svarende til en faktor 5-17 gange lavere (Stelte, 2025). Resultaterne her fokuserede på biokul. Det vides ikke, i hvilken fraktion PFAS fra biomassen ender i eller om der foregår en nedbrydning eller emission. Der blev ikke fundet yderligere referencer, der rapporterer målte koncentrationer af specifikke PFAS i emissioner fra fuldskala pyrolyseanlæg og forgasningsanlæg.

Man ved om dioxiner og furaner, der er chlorerede organiske forbindelser, at de kan nydannes ved bestemte temperaturer i affaldsenergianlæg, selvom de har været nedbrudt i ovnens forbrændingsproces. Der er ikke set nogen referencer på, at PFAS tilsvarende kan nydannes ved pyrolyseprocessen eller forgasningsprocessen.

(Geertinger & Jensen, 2023) omtaler i deres afsnit 11.5.4 en pilotundersøgelse fra 2022 med pyrolyse af PFAS-forurenede slam, iværksat af den amerikanske miljøstyrelsen, US EPA. Her blev pyrolyseprocessens evne til at fjerne 21 forskellige PFAS fra tørret slam vurderet til at være over 97,4%.

Brændes gassen af umiddelbart efter pyrolysen eller forgasningen, forventes PFAS, alt efter forbrændingstemperaturen, at blive yderligere nedbrudt til fraktioner af meget korte molekyler, herunder små flourcarboner, som vil forekomme i begrænsede mængder, men som har en stor drivhuseffekt.

Hvis den producerede gas nyttiggøres på anden vis end ved forbrænding, er de efterfølgende processer betydende for, om eventuelle PFAS nedbrydes.

6.2.2 Delkonklusion litteratur om varmebehandling af PFAS-holdigt affald

Ud fra litteraturen må det vurderes, at brancher, der varmebehandler affald, er potentielle kilder til udledning af PFAS. Dog er de udledte røggaskoncentrationer, der er rapporteret fra forbrænding af affald og af spildevandsslam meget lave og ofte under detektionsgrænsen. En væsentlig del af det PFAS, der er i affald og spildevandsslam, bliver således destrueret, når det forbrændes.

Der er ikke fundet litteratur om fuldskala-målinger af PFAS-emissioner til luft fra pyrolyse og forgasning.

6.3 Udtræk fra Produktregisteret – PFAS i kemiske blandinger

I dette projekt er der foretaget et udtræk fra Produktregisteret. Udtrækket fra Produktregisteret er beskrevet i detaljer i bilag 1, hvor data over de registrerede PFAS i kemiske blandinger i Danmark er præsenteret i forskellige tabeller. I dette afsnit præsenteres og diskuteres de vigtigste resultater fra udtrækket fra Produktregisteret. Kortlægningen fokuserer på årene 2018 til 2024, hvilket skyldes, at der blev lavet om i rapporteringsformatet i Produktregisteret i 2017, og at 2024 er de seneste tal. Tallene fra 2018 til 2024 dækker således over en forholdsvis ensartet periode, og kan således vise nyeste trends i brugen af PFAS.

Af de ca. 10.900 forskellige PFAS-forbindelser som Arbejdstilsynet blev bedt om at foretage et udtræk for, findes der i alt 138 forskellige PFAS-forbindelser, som er registreret i Produktregisteret i en kemisk blanding i et eller flere af årene 2018 til 2024. Det er således ikke alle 138 PFAS-forbindelser, der går igen i alle år. Nogle af PFAS-forbindelserne er kun registreret i kemiske blandinger i enkelte af de syv år, der er foretaget et udtræk for. Arbejdstilsynet, der administrerer Produktregisteret gør dog opmærksom på, at et enkelt år med ingen registrering ikke nødvendigvis betyder, at produktionen/importen er ophørt idet, der kan være et lager, der er brugt af det efterfølgende år.

Udtrækket viser, at for de 138 registrerede PFAS-forbindelser er der kun modtaget mængdeoplysninger for mellem 12 og 19 af PFAS-forbindelserne for de enkelte år. Dette skyldes, at mængdedata er fortrolige, hvis PFAS-forbindelsen kun er registreret hos færre end tre virksomheder eller for færre end fire produkter. For de resterende PFAS-forbindelser, med fortrolige data, er der fra Produktregisterets side af modtaget oplysninger om, at PFAS-forbindelsen er anmeldt det pågældende år, men ikke i hvilken branche, hvilken produkttype eller i hvilke mængder. Det betyder således, at langt størstedelen af de 138 PFAS-forbindelser anvendes af få virksomheder (færre end tre) eller anvendes i få produkter (færre end 4). Det skal dog bemærkes, at der er modtaget en samlet sum af mængden af anvendt PFAS i Danmark i årene fra 2018 til 2024, dvs. der er sket en summering af samtlige fortrolige og ikke-fortrolige data per år. Alle angivne mængdedata dækker over PFAS-forbindelser alene, dvs. er der indberettet en import af 1 tons kemisk blanding med 10 % indhold af en PFAS, vil mængdeangivelsen for denne PFAS være på 100 kg.

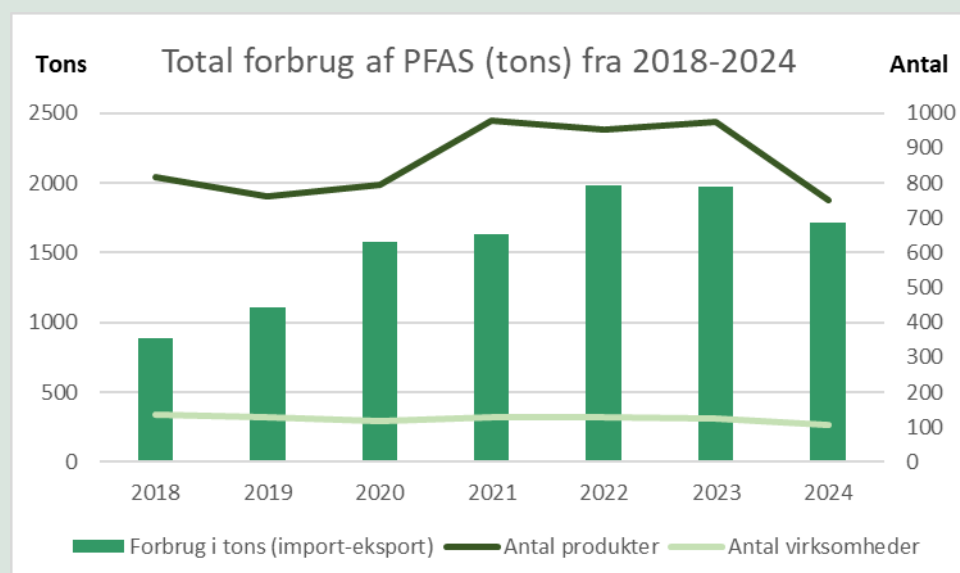
Alt i alt er det således begrænset med viden der fås fra udtrækket fra Produktregisteret. Den viden der kan trækkes ud af Produktregisteret er præsenteret i dette afsnit.

6.3.1 Mængder af PFAS anmeldt til Produktregisteret

Der er som nævnt kun få (mellem 12 og 19 PFAS i de enkelte år) af de i alt 138 anmeldte PFAS-forbindelser, hvor der er angivet ikke-fortrolige mængdedata for. Dog er der i udtrækket fra Produktregisteret angivet den samlede mængde af PFAS (for alle 138) for de enkelte år. Disse data er angivet i TABEL 20 i bilag 1.7, og er gengivet visuelt i FIGUR 3 nedenfor.

Som det ses af TABEL 20 i bilag 1.7 er der i årene 2018-2024 fra 107 til 135 forskellige virksomheder (lysegrøn linje i FIGUR 3), der har anmeldt de i alt 138 PFAS-forbindelser, og disse PFAS er anvendt i mellem 750 og 980 forskellige produkter bestående af kemiske stoffer og blandinger (mørkegrøn linje i FIGUR 3). Importen/produktionen er støt stigende fra 2018 til 2022, fra 1409 tons PFAS i alt til 2408 tons PFAS i alt, hvorefter mængden er stagneret i 2023 og ser ud til at være faldet i 2024 til 2278 tons PFAS i alt. Dette fald kan skyldes offentliggørelsen af ECHA's PFAS restriktionsforslag, der kom i løbet af 2023 (Restrictions under consideration - PFAS, 2023), men kan også blot skyldes højere importerede mængder i 2023, hvorved der er brugt af lageret i 2024. Eksporten er nogenlunde ens i alle årene fra 2018 til 2024 og ligger på ca. 450-550 tons årligt. Derfor følger forbruget (import fratrullet eksporten) nogenlunde importen/produktionen.

I FIGUR 3 nedenfor er angivet forbruget (dvs. importen fratrullet eksporten) af den totale mængde af PFAS i tons i årene 2018 til 2024 ved søjlediagram (venstre skala). I samme figur er desuden angivet ved de to linjer antallet af produkter anmeldt i alt (mørkegrøn linje) og antallet af virksomheder i alt (højre skala), der har anmeldt brugen af blandinger indeholdende PFAS (lysegrøn linje).



FIGUR 3. Det totale forbrug af PFAS i tons i årene 2018 til 2024 (grønne søjler med venstre skala). Antallet af produkter og virksomheder i alt med anmeldelse af blandinger med PFAS i er angivet ved de to linjer (med højre skala).

I 2022 og 2023 udgjorde det totale forbrug (produktion/import fratrullet eksport) af PFAS næsten 2000 tons (hhv. 1982 og 1976 tons) og i 2024 udgjorde det totale forbrug af PFAS i alt 1715 tons. PFAS-polymerer udgør en del af dette forbrug. Der er 19 PFAS-polymerer blandt de 138 anmeldte PFAS-forbindelser i Produktregisteret (se TABEL 15 i bilag 1.2). Det er dog kun PTFE (polytetrafluorethylen eller tetrafluorethen polymer), hvor der findes så mange anmeldelser, at der er data for mængderne. PTFE er anmeldt i årlige mængder mellem 6,5 tons og 19,8 tons i årene 2018 til 2024 (se TABEL 15) med en stigende tendens, hvor højeste mængde på 19,8 tons er anmeldt i 2024. PTFE udgør således ca. 1 % af den samlede mængde PFAS, hvorimod det ikke er muligt at sige noget om, hvor stor en andel den samlede mængde PFAS-polymerer udgør af det totale forbrug af PFAS (pga. fortrolige data). Som Arbejdstilsynet har påpeget, så er det kun fareklassificerede kemiske blandinger, der skal anmeldes til Produktregisteret. PTFE, der ikke er klassificeret som farligt, bliver således kun

anmeldt til Produktregisteret, når det anvendes i kemiske blandinger, der indeholder fareklassificerede stoffer, således at blandingen skal klassificeres som farlig.

6.3.2 Vigtigste produkttyper med indhold af PFAS

I bilag 1.4 er angivet de produkttyper, der er anmeldt i Danmark til Produktregisteret med indhold af PFAS. TABEL 17 fra bilag 1.4 er gengivet i TABEL 2 nedenfor. Tabellen viser, at den væsentligste produkttype er kølemedier, hvor der er tale om kortkædede PFAS til brug som kølemiddel i f.eks. varmepumper, aircondition anlæg eller lignende. Brandslukningsmidler som har været omtalt meget ift. brug af PFAS-forbindelser udgør kun et lille forbrug på i alt 234 kg på de syv år.

Andre væsentlige anvendelser af PFAS er til maling/lak og trykfarver. I forhold til muligheden for emission af PFAS fra disse brancher, forventes det primært at være fra trykkeribranchen og professionel brug af maling og lak til overfladebehandling af emner, at der kan forekomme emission fra virksomheder – eller fra brancher, hvor der forekommer en eller anden form for omrøring.

Endelig forventes der at være en emission fra virksomheder, der anvender metaloverfladebehandlingsmidler og smøremidler (metalindustri eller fremstilling af metalemner), idet der anvendes PFAS-forbindelser i disse blandinger.

I TABEL 2 nedenfor er angivet de overordnede produkttyper, som Arbejdstilsynet anvender til registrering i Produktregisteret (Arbejdstilsynet, 2025). Arbejdstilsynet anvender såkaldte funktionskoder bestående af et bogstav og i alt fem tal, hvor bogstavet og de første to tal dækker over hovedgruppen af produkttypen. De sidste tre tal specificerer produkttypen yderligere, men udtrækket fra Produktregisteret blev kun foretaget på overordnet niveau, som angivet nedenfor, for at få så mange ikke-fortrolige data som muligt. Som det ses, viser udtrækket fra Produktregisteret, at nogle af de produkttyper, hvor litteraturen pegede på, PFAS kunne indgå, også anvendes i Danmark. Brandslukningsmidler og plantebeskyttelsesmidler kan forekomme i afkast, der udleder PFAS til luften fra de virksomheder, der fremstiller dem, mens de ikke udledes via afkast når de anvendes.

TABEL 2. Oversigt over de produkttyper med størst forbrug af PFAS i Danmark i perioden 2018-2024. Tabellen dækker udelukkende produkttyper, hvor mængdedata ikke er fortrolige.

Produkt-type	Navn på produkttype	Antal produkter i alt	Antal virksomheder i alt	Forbrug i alt (tons) i 2018-2024
K55	Kølemedier	132	53	255
M05	Maling og lak	3092	341	60,5
T15	Trykfarver	677	35	19,7
M15	Metaloverfladebehandlingsmidler	100	30	13,1
S45	Smøremidler	488	229	6,1
R10	Rengøringsmidler	28	16	2,2
B16	Plantebeskyttelsesmidler	8	6	0,672
L10	Lim	46	18	0,401
B50	Brandslukningsmidler	10	6	0,234
U05	Udfyldningsmidler	28	16	0,129

Af TABEL 19 fra bilag 1.6 fremgår det netop som beskrevet ovenfor, at pentafluorethan og tetrafluorethan anvendes i klart de største mængder over de syv år til produkttypen K55:

Kølemedier. Herefter er det PTFE, der primært anvendes i følgende produkttyper i større mængder:

- M05: Maling og lak (coatings)
- M15: Metaloverfladebehandlingsmidler
- T15: Trykfarver
- S45: Smøremidler

6.3.3 Vigtigste brancher med forbrug af PFAS ifølge Produktregisteret

I bilag 1.3 er angivet de vigtigste brancher med anmeldelse af blandinger indeholdende PFAS. Det skal dog påpeges, at de brancher der er angivet, udelukkende er baseret på de ikke-fortrolige oplysninger, der er modtaget fra Produktregisteret. Dvs. der kan meget vel findes brancher, hvor der forbruges (import fratrukket eksport) en langt højere mængde af PFAS, men som udelukkende er fokuseret på en eller to virksomheder eller en til tre produkttyper. I så fald vil oplysningerne i Produktregisteret være fortrolige og ingen mængdedata vil være modtaget. Omvendt kan det antages, at hvis der er tale om en anvendelse af PFAS, der er gængs i branchen, vil der være flere virksomheder og flere produkter, der eksisterer, hvorved data vil være tilgængelige i Produktregisteret. Dvs. der måske kan være en formodning om, at de brancher, der er data for, er de væsentligste brancher i Danmark med et forbrug af PFAS-holdige kemiske blandinger.

Samtlige brancher, der ifølge udtrækket fra Produktregisteret anvender PFAS-forbindelser fremgår af TABEL 16 i bilag 1.3, hvorimod kun de væsentligste brancher er fremhævet i TABEL 3 nedenfor. Her er der i tabellen fokuseret på brancherne med det største forbrug og brancher, hvor der kan tænkes at forekomme en udledning til luften. I tabellen er angivet den totale mængde af PFAS i alt og ikke mængden af kemiske blandinger, der indeholder PFAS.

I TABEL 3 nedenfor er angivet de overordnede branchekoder, som Arbejdstilsynet anvender til registrering i Produktregisteret (Arbejdstilsynet, 2025). Arbejdstilsynet anvender branchekoder, som også anvendes af Danmarks Statistik, dvs. DB07 (Dansk Branchekode 2007), der er en dansk underopdeling af EU's fælles branchenomenklatur (NACE).

Bygningsfærdiggørelse, der er en af brancherne, som er vist i TABEL 3, er ikke relevant, da eventuelt PFAS-udslip til luften her vil foregå som diffus emission og ikke via afkast.

TABEL 3. Oversigt over udvalgte brancher med størst forbrug af PFAS i perioden 2018-2024. Tabellen dækker udelukkende brancher, hvor mængdedata ikke er fortrolige, og der er udvalgt brancher med højest forbrug og hvor der evt. kan forekomme en udledning til luften, men ikke nødvendigvis gennem afkast.

Branchekode	Branchenavn	Antal produkter i alt	Antal virksomheder i alt	Forbrug i alt (tons) 2018-2024
C282	Fremstilling af øvrige maskiner til generelle formål	34	12	95,322
G452	Vedligeholdelse og reparation af motorkøretøjer	499	194	60,171
C259	Fremstilling af andre færdige metalprodukter	97	17	22,558
C310	Fremstilling af møbler	128	28	12,848
C256	Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber, håndværktøj og diverse metalprodukter	1707	86	9,884
C181	Trykning og serviceydelser i forbindelse hermed	621	23	1,535
F433	Bygningsfærdiggørelse	946	193	0,835

Branchekode	Branchenavn	Antal produkter i alt	Antal virksomheder i alt	Forbrug i alt (tons) 2018-2024
C281	Fremstilling af maskiner til generelle formål	8	8	0,068
C280	Fremstilling af maskiner og udstyr i.a.n.	30	19	0,043

Af TABEL 18 i bilag 1.5 fremgår det, at de kortkædede PFAS som **pentafluorethan og tetrafluorethan** anvendes i klart de største mængder over de syv år til brancher som

- C282: Fremstilling af øvrige maskiner til generelle formål og
- G452: Vedligeholdelse og reparation af køretøjer

Dvs. det forventes, at disse PFAS anvendes som kølemidler (hvilket TABEL 19 i bilag 1.6 tyder på).

Herefter er det fluorpolymeren **PTFE**, der primært anvendes i følgende brancher i større mængder (se TABEL 18 i bilag 1.5):

- C259: Fremstilling af andre færdige metalprodukter
- C310: Fremstilling af møbler
- C256: Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber, håndværktøj og diverse metalprodukter
- G452: Vedligeholdelse og reparation af motorkøretøjer
- G467: Engroshandel med motorkøretøjer og motorcykler samt reservedele og tilbehør dertil
- C181: Trykning og serviceydelser i forbindelse hermed

6.3.4 Delkonklusion brancher med potentiel udledning til luft i Danmark ud fra Produktregisteret

Brancherne i Danmark med det største forbrug af PFAS, som samtidig potentielt kan have udledning af PFAS til luft gennem afkast er fundet at være:

TABEL 4. Danske brancher som har det største forbrug af PFAS ifølge Produktregisteret og som samtidig potentielt kan have udledning af PFAS til luft.

Branchekode	Branchenavn
C282	Fremstilling af øvrige maskiner til generelle formål
G452	Vedligeholdelse og reparation af motorkøretøjer
C259	Fremstilling af andre færdige metalprodukter
C310	Fremstilling af møbler
C256	Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber, håndværktøj og diverse metalprodukter
C181	Trykning og serviceydelser i forbindelse hermed
C281	Fremstilling af maskiner til generelle formål
C280	Fremstilling af maskiner og udstyr i.a.n.

6.4 Internationale registreringer af PFAS-forbrug

Da udtræk fra det danske Produktregister som nævnt har nogle begrænsninger på grund af hensynet til fortrolighed, suppleres kortlægningen af brancher, der kan udlede PFAS til luft, med internationale registreringer af PFAS-forbrug og PFAS-indhold i produkter.

6.4.1 Registrerede PFAS-forbindelser via REACH-lovgivning

I bilag 2 er foretaget et opslag af informationer fra ECHA for de 138 PFAS, der er registreret i det danske Produktregister. Der er slået følgende oplysninger op og angivet informationerne, hvis de findes:

- Molekylformel, som kan give et overblik over størrelsen (kædelængden) på PFAS-forbindelsen
- Om PFAS-forbindelsen forventes at være flygtig
- Om PFAS-forbindelsen er at finde i ECHAs databaser
- Tonnagebåndet for PFAS, der er registreret i EU, dvs. import til eller produktion i EU
- Harmoniseret klassificering, hvis denne eksisterer
- Notificeret klassificering (der er angivet den klassificering, som flest virksomheder har notificeret)
- Om PFAS-forbindelsen er på kandidatlisten¹¹

Af bilag 2 fremgår det, at kun ni PFAS-forbindelser i alt importeres til EU eller fremstilles i EU i en tonnage over 1000 tons per år, og at 28 af de 138 PFAS-forbindelser importeres til EU eller fremstilles i EU i mængder over 1 ton per år. Antallet af PFAS-forbindelser i de enkelte tonnagebånd er angivet i TABEL 5 nedenfor. De tre PFAS-forbindelser med det højeste tonnagebånd er alle gasser, som alle anvendes til kølemedier (se de tre første listede PFAS i bilag 1.6, TABEL 19 med de største import/produktionsmængder).

TABEL 5. Oversigt over tonnagebånd, som de 138 PFAS-forbindelser registreret i det danske Produktregister importeres/fremstilles i EU.

Tonnagebånd (tons per år)	Antal PFAS-forbindelser i det angivne tonnagebånd i ECHAs database
10.000-100.000	3
1.000-10.000	6
100-1.000	9
10-100	4
1-10	6
Fremstilling stoppet ("ceased manufacture")	9
Udelukkende mellemstof	6
"No longer valid"*	5
Ingen information i ECHA-databasen	62
Ikke i ECHA-databasen (angivet ved '-' i bilag 2)	28

* Tyder på, at data i ECHA-databasen ikke længere er gældende

Data fra ECHAs database over registrerede stoffer (TABEL 5) viser således, at der er en lang række af de 138 PFAS-forbindelser, der ikke er registreret i ECHA-databasen (29 forbindelser) eller hvor der ingen informationer er i ECHA-databasen (62 forbindelser). Dette kan skyldes, at stofferne ikke er registreret af nogen virksomhed i EU over 1 ton per år. Ved produktion/import af stoffer under 1 ton per år, er der ikke krav om registrering af stofferne i REACH (hos ECHA).

¹¹ Kandidatlisten er REACH liste over SVHC (Substances of Very High Concern), dvs. kemiske stoffer, der er "kandidater" til at blive optaget på bilag XIV, Godkendelseslisten i REACH (stoffer, der skal godkendes først for at må anvendes i EU).

Af bilag 2 fremgår ligeledes, at det blot er tre af de 138 registrerede PFAS i det danske Produktregister, der er på kandidatlisten i REACH (dvs. er SVHC, Substance of Very High Concern). Disse er:

- PFOA (CAS 335-67-1),
- PFOA-ammoniumsalt (CAS 3825-26-1) og
- PFBS-kaliumsalt (CAS 29420-49-3).

Ifølge REACH-lovgivningen skal der anmeldes brugen af kandidatlistestoffer i artikler, hvis der produceres artikler i en mængde, så den samlede mængde af produkter ganget med indholdet af kandidatlistestoffet overstiger 1 ton per år. Ifølge ECHA's database over registrerede stoffer, er der ingen anmeldelser af disse tre PFAS i ECHA's database, dvs. ingen af disse tre PFAS anvendes i en samlet mængde over 1 ton (antal produkter ganget med indholdsmængden) per år (per virksomhed) i EU. Der er således ikke yderligere information at hente fra ECHA's databaser her.

I bilag 2 er der desuden angivet om de enkelte PFAS forventes at være flygtige, dvs. har et damptryk over 0,01 kPa, som defineret i (VOC-Bekendtgørelsen, 2015) eller har et kogepunkt på 250 °C eller derunder, som defineret i (EU-direktiv 2004/42/EF, 2004). For over halvdelen, 77 af de 138 PFAS-forbindelser i Produktregisteret, kunne der ikke findes oplysninger om stoffernes kogepunkt eller damptryk. I alt 35 af de 138 PFAS forventes at være flygtige, da de enten et kogepunkt under 250 °C eller et damptryk på over 0,01 kPa. Kun få af stofferne har begge betingelser opfyldt, men det skyldes primært, at der mangler data for stofferne. De resterende 26 PFAS forventes ikke at være flygtige baseret på de tilgængelige data for enten kogepunkt eller damptryk.

6.4.2 Brugen af PFAS kandidatlistestoffer

Som beskrevet tidligere, skal der indberettes til SCIP-databasen (SCIP Database, 2025), hvis der sættes produkter (artikler) på markedet i EU med indhold af kandidatlistestoffer i en koncentration på over 0,1 % i hver homogen enkelt del af produktet. Der er (i slutningen af 2025) i alt ca. 80 PFAS-forbindelser på kandidatlisten i REACH. Dette antal dækker også over forskellige salte af f.eks. samme syre.

Af disse ca. 80 PFAS-forbindelser er 37 af dem indberettet til SCIP-databasen, dvs. de anvendes i produkter markedsført i EU. Det er dog udelukkende på et meget overordnet niveau i form af varekoder, at der via SCIP-databasen kan fås et overblik over, hvor de enkelte PFAS-forbindelser anvendes henne. De overordnede anvendelser for alle 37 listede PFAS-forbindelser er listet nedenfor og henviser til de overordnede varekoder, der er anvendt via SCIP-databasen. Listen er angivet i rækkefølge med de hyppigst listede varekoder øverst:

- Kapitel 84-85: Maskiner og apparater samt mekaniske redskaber, elektrisk materiel; dele dertil.
 - Generelt mange forskellige elektriske dele.
- Kapitel 39-40: Plastik og artikler heraf
 - Gummi og artikler heraf nævnt.
- Kapitel 47-49: Papirmasse af træ eller andre celluloseholdige materialer; genbrugspapir og -pap (affald); papir og pap samt andre varer deraf.
- Kapitel 68-70: Varer af sten, gips, cement, asbest, glimmer og lignende materialer; keramiske produkter; glas og glasvarer.
- Kapitel 72-83: Uædle metaller og varer deraf.
 - Artikler af jern eller stål
 - Artikler af aluminium
- Kapitel 50-63: Tekstilvarer
 - Beklædningsgenstande

- Kapitel 90-92: Optiske, fotografiske og kinematografiske instrumenter og apparater; måle-, kontrol- og præcisionsinstrumenter og -apparater; medicinske og kirurgiske instrumenter og apparater; ure; musikinstrumenter; dele og tilbehør dertil.
- Kapitel 94-96: Diverse varer.
 - Farvebånd med farve til skrivemaskiner, instrumenter og lign.

Nogle af disse produkter, såsom papirmasse, er varer, der primært produceres uden for Danmark dvs. emission af PFAS fra disse forventes primært i forbindelse med affaldsbehandling.

Det skal bemærkes, at det i alt kun er 25 PFAS, der er indberettet til SCIP databasen med over 15 notifikationer i alt. En notifikation er en virksomheds indberetning af en PFAS anvendt i en artikel.

Der er få PFAS-forbindelser med over 1000 notifikationer i alt til SCIP-databasen. Disse er:

- Perfluorbutan sulfonsyre og salte heraf (PFBS) med mere end 90.000 notifikationer, dvs. denne PFAS anvendes i mere end 90.000 forskellige produkter.
- Kalium perfluorbutan sulfonat (Kaliumsalt af PFBS) med mere end 35.000 notifikationer.
- Perfluorhexan sulfonsyre og salte heraf (PFHxS) med mere end 4.500 notifikationer.
- Nonadecafluor dekansyre og salte heraf (PFDA) med mere end 2.700 notifikationer.
- Pentadecafluor oktansyre med mere end 2.200 notifikationer.
- Ammonium pentadecafluoroktanoat med mere end 2.200 notifikationer.

De typer af PFAS-anvendelser, SCIP-databasen viser, stemmer godt med de anvendelser i fremstillingsindustrien, der blev fundet i litteraturen.

6.4.3 Brancher, der bruger PFAS ifølge PFAS-restriktionsforslag

ECHA udgav et restriktionsforslag mod brugen af PFAS generelt i starten af 2023 (Restrictions under consideration - PFAS, 2023). Der blev modtaget mere end 5.600 høringssvar, som de fem medlemslande har behandlet og herefter fremsendt et revideret restriktionsforslag for PFAS i august 2025 (Danish Environmental Protection Agency; National Institute for Public Health & Environment; Baua; KEMI; Norwegian Environment Agency, 2025).

I det reviderede restriktionsforslag for 'PFAS generelt' er anvendelser af PFAS gennemgået, og der er foretaget en vurdering af, hvor de største mængder og udledninger af PFAS forekommer (se FIGUR 4).

Application	Tonnage range	Emission range [%] emitted in manufacturing and use phase	Contribution to total emission		
Applications of fluorinated gases	5	3	4		
Transport	5	3	4		
Construction products	5	3	2		
TULAC	5	2	3		
Food contact materials and packaging	5	2	1		
Manufacture	5	1	1		
Sealing applications	5	1	1		
Electronics and semiconductors	5	1	1		
Other medical applications	4	4	2		
Medical devices	4	3	3		
Lubricants	4	2	2		
Technical textiles	4	2	1		
Military applications	4	2	1		
Broader industrial uses	4	2	1		
Energy sector	4	1	1		
Cosmetics	3	2	1		
Explosives	3	2	1		
Metal plating and manufacture of metal products	3	1	1		
Machinery applications	3	1	1		
Printing applications	3	1	1		
Consumer mixtures and miscellaneous consumer articles	2	3	1		
Ski wax	1	3	1		
Petroleum and mining	1	2	1		
Legend					
Tonnage range [t/a]		Emission range [%]		Emission contribution [%]	
1	0 – 10	1	0 – 5	1	0 – 1
2	10 – 100	2	5 – 25	2	1 – 5
3	100 – 1 000	3	25 – 75	3	5 – 10
4	1 000 – 10 000	4	75 – 95	4	10 – 50
5	> 10 000	5	> 95	5	> 50

TULAC står for: Textiles, Upholstery, Leather, Apparel, Carpets)

FIGUR 4. Illustration af anvendte mængder (tonnage) og forventede emissioner af PFAS for forskellige anvendelser. Baseret på anvendelser vurderet i baggrundsdokumentet for PFAS restriktionsforslaget og baseret på data fra 2020 (Danish Environmental Protection Agency; National Institute for Public Health & Environment; Baua; KEMI; Norwegian Environment Agency, 2025).

Af FIGUR 4 ses det, at det er anvendelsesområderne transport, brug af fluorinerede gasser, tekstiler/møbler/tæpper (TULAC) og medicinsk udstyr, der vurderes at være de væsentligste områder pga. det høje forbrug kombineret med den høje udledning af PFAS ved produktion og/eller brug (markeret med et 4 eller 3 i højre kolonne med 'bidrag til den totale emission').

I forhold til nærværende opgave, hvor der skal identificeres brancher og virksomheder i Danmark med mulige emissioner af PFAS gennem deres luftafkast, vil det være følgende typer af virksomheder, der er interessante (som beskrevet i afsnit 5.2):

- virksomheder, hvor der på en eller anden måde sker en varmebehandling af PFAS under en produktionsproces eller affaldsbehandling,

- virksomheder, hvor der kan ske en aerosoldannelse eller støvdannelse under f.eks. skære- og slibearbejde, hvor der foretages en overfladebehandling med PFAS,
- virksomheder, hvor der anvendes flygtige PFAS-forbindelser.

I FIGUR 4 er der bl.a. markeret følgende anvendelser med høje emissioner i enten fremstilling, eller i brugsfasen (midterste kolonne):

- Andre medicinske anvendelser (som beskrives som udstyr til lægemidler, f.eks. injektionspenne eller lignende i Miljøstyrelsen (2025))
- Brug af fluorinerede gasser
- Transport
- Byggevarer
- Medicinsk udstyr
- Kemiske blandinger til forbrugere
- Skivoks

Det er imidlertid ikke alle anvendelser, der er relevante for danske forhold, idet udledning af PFAS fra fx skivoks sker i forbindelse med fremstilling og brug, hvilket derfor ikke er relevant for Danmark, hvor fremstilling af skivoks ikke forekommer og hvor brugen af skivoks er begrænset.

De overordnede anvendelser af PFAS, som er listet i baggrundsdokumentet til det opdaterede restriktionsforslag i 2025 (ECHA, Draft Background Document - Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS), 2025), er listet i TABEL 6 nedenfor.

Listen i TABEL 6 anvendes til at danne listen over relevante brancher i afsnit 6.6.

TABEL 6. Brancher og anvendelser af PFAS ifølge dokumenter bag ECHAs restriktionsforslag for PFAS (ECHA, Draft Background Document - Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS), 2025) ('Table 2').

Branche/produkttype
TULAC (Tekstiler, møbler, læder, beklædning og tæpper)
Fødevarekontaktmaterialer og emballage
Metal overfladebehandling og fremstilling af metalprodukter
Forbruger blandinger og forskellige forbrugerartikler
Kosmetik
Ski voks
Fluorholdige gasser
Medicinsk udstyr
Transport
Elektronik og halvledere
Energisektoren
Byggevarer
Smøremidler
Råolie og mineindustri
Aktive stoffer
Trykkeri/printing
Produkter til forsegling og tætning
Maskinfremstilling og -anvendelse

Branche/produkttype
Andre medicinske anvendelser
Militære anvendelser
Sprængstoffer
Tekniske tekstiler
Bredere industriel anvendelse, fx opløsningsmidler, katalysatorer

6.5 Gennemgang af brancher omfattet af godkendelsesbekendtgørelsen og brugerbetalingsbekendtgørelsen

Listerne over brancher, der omfattes af godkendelsesbekendtgørelsen og brugerbetalingsbekendtgørelsen blev gennemgået for at identificere brancher/virksomhedstyper, der potentielt kan udlede PFAS til luft.

Der er overlap mellem virksomhedstyper, der omfattes af de to bekendtgørelser, idet alle godkendelsespligtige virksomheder også er omfattet af brugerbetalingsbekendtgørelsen. Herudover er bl.a. virksomheder på brugerbetalingsbekendtgørelsens bilag 1 samt virksomheder, der har egen bekendtgørelse, såsom maskinværksteder og autoværksteder, omfattet af brugerbetalingsbekendtgørelsen. Flere virksomhedstyper på brugerbetalingsbekendtgørelsens bilag 1 er identiske med godkendelsesbekendtgørelsens bilag 1 og 2, blot med mindre produktionskapaciteter. Ved gennemgangen blev søgt efter virksomhedstyper, der anvender eller behandler fluorholdigt materiale og virksomhedstyper, der behandler affald.

Derudover blev virksomhedstyper, der var identificeret ved udtrækket fra Produktregisteret og i litteraturen, også fremsøgt i bekendtgørelsernes lister for at kortlægge hvilke betegnelser, de har der.

Man kan kende forskel på listepunkterne på følgende måde:

- Listepunkter fra godkendelsesbekendtgørelsens bilag 1 starter med et nummer.
- Listepunkter fra godkendelsesbekendtgørelsens bilag 2 starter med et bogstav og derefter et tre-cifret nummer.
- Listepunkter fra brugerbetalingsbekendtgørelsens bilag 1 starter med et bogstav og derefter et to-cifret nummer. I tabellen nedenfor er de desuden mærket med *).

De betegnelser i form af listepunkter, som brancher/virksomhedstyper, der potentielt kan udlede PFAS til luft via afkast, er vist i nedenstående tabel. En branche kan være nævnt flere gange, hvis der er forskellige listepunkter alt efter hvor stor den enkelte virksomheds kapacitet er. I tabellen er listepunkterne søgt grupperet, så listepunkter, der vedrører samme type af aktivitet står under hinanden.

TABEL 7. Brancher/virksomhedstyper, der potentielt kan udlede PFAS til luft, som de benævnes med listepunkter i godkendelsesbekendtgørelsen og brugerbetalingsbekendtgørelsen (listepunkter fra brugerbetalingsbekendtgørelsen er markeret med *)).

Listepunkt og navn på brancher/virksomhedstype
2.3. Forarbejdning af jernmetaller: a) Varmvalsning med en råstålkapacitet på mere end 20 tons/time. (s) b) Smedning med hamre med slagenergi på mere end 50 kJ pr. hammer, når den afgivne varme er på mere end 20 MW. c) Anbringelse af beskyttelseslag af smeltet metal med en råstålkapacitet på mere end 2 tons/time.
Maskinværkstedsbekendtgørelsen. Virksomheder, der forarbejder emner af jern, stål eller andre metaller med et hertil indrettet produktionsareal på 1.000 m ² eller derover.
A 53 *) Maskinfabriker, maskinværksteder og andre virksomheder, der foretager forarbejdning af jern, stål eller metaller med et hertil indrettet produktionsareal på mellem 100 og 1.000 m ² .
2.5. Forarbejdning af non-ferro-metaller: b) Smeltning af non-ferro-metaller inkl. legering, herunder genindvindingsprodukter, og drift af non-ferro-støberier med en smeltekapacitet på mere end 4 tons om dagen for bly og cadmium eller 20 tons om dagen for alle andre metaller.
A 209. Virksomheder, der smelter, støber, raffinerer, legerer m.v. ikke-jern metaller (herunder skrot og returgods) med en smeltekapacitet, der er mindre end eller lig med 4 tons pr. dag, men over 50 kg. pr dag, for bly og cadmium tilsammen, eller med en smeltekapacitet, der er mindre end eller lig med 20 tons pr. dag, men over 1 tons pr. dag, for andre ikke-jern metaller end bly og cadmium tilsammen. Er virksomhedens kapacitet større end de ovenfor nævnte værdier, kan aktiviteten være omfattet af punkt 2.
A 58*). Virksomheder, der smelter, støber, raffinerer, legerer m.v. ikke-jern metaller (herunder skrot og returgods) med en smeltekapacitet, der er mindre end eller lig med 50 kg pr. dag for bly og cadmium tilsammen, eller med en smeltekapacitet, der er mindre end eller lig med 1 tons pr. dag for andre ikke-jern metaller end bly og cadmium tilsammen, dog med undtagelse af virksomheder af håndværksmæssig karakter, herunder guld- og sølvsmedjer.
2.6 Behandling af overflader på metaller eller plastmaterialer ved en elektrolytisk eller kemisk proces, hvis behandlingskarrenes volumen er på mere end 30 m ³ .
A 202. Virksomheder, der foretager overfladebehandling af metaller og/eller plastmaterialer ved hjælp af en elektrolytisk eller kemisk proces, når det samlede volumen af de anvendte kar (forbehandlingsbade, procesbade og aftræksbade, men eksklusive skyllekar) er mindre end eller lig med 30 m ³ , men over 5 m ³ .
A 56*) Virksomheder, der foretager overfladebehandling af metaller og/eller plastmaterialer ved hjælp af en elektrolytisk eller kemisk proces, når det samlede volumen af de anvendte kar (forbehandlingsbade, procesbade og aftræksbade, men eksklusive skyllekar) er mindre end eller lig med 5 m ³ . Dog undtaget virksomheder af håndværksmæssig karakter.
3.4 Smeltning af mineralske stoffer, inklusive fremstilling af mineralfibre, med en smeltekapacitet på mere end 20 tons/dag.
4.1 h) Fremstilling af organiske kemikalier som f.eks: Plastmaterialer (polymerer, kunstfibre, cellulosederivater).
4.1 k) Fremstilling af organiske kemikalier som f.eks.: Overfladeaktive stoffer og tensider.
4.4. Fremstilling af plantebeskyttelsesmidler eller biocider.
D 201 Virksomheder, der ved fysiske processer fremstiller organiske eller uorganiske kemiske stoffer, produkter eller mellemprodukter, herunder enzymer, hvor fremstillingen kan give anledning til væsentlig forurening.

Listepunkt og navn på brancher/virksomhedstype
5.2 Bortskaffelse eller nyttiggørelse af affald i affaldsforbrændingsanlæg eller affaldsmedforbrændingsanlæg. Forbrænding er en oxideringsproces. Hvis der anvendes andre processer end oxidering, såsom pyrolyse, forgasning eller nedsmeltning, skal affaldsforbrændingsanlægget eller affaldsmedforbrændingsanlægget stå for både varmebehandlingsprocessen og den efterfølgende forbrændingsproces ¹² .
K 201 Anlæg, der nyttiggør farligt affald, hvor virksomhedens aktiviteter ikke er omfattet af listepunkt 5.1 eller 5.2 b i bilag 1.
K 215 Anlæg, der forbrænder ikke-farligt affald med en kapacitet på mindre end eller lig med 3 tons pr. time. Anlæg til forbrænding af husdyrgødning omfattet af Kommissionens forordning (EU) nr. 1069/2009, gennemført ved forordning (EU) nr. 142/2011, og som er ændret ved forordningerne (EU) nr. 592/2014 og (EU) nr. 2017/1262, er ikke omfattet.
K 217 del 2 Andre anlæg (end deponeringsanlæg) til bortskaffelse af farligt affald, hvor kapaciteten er mindre end eller lig med 10 tons pr. dag.
6.1.b) Fremstilling i industrianlæg af papir eller pap, hvor produktionskapaciteten er større end 20 tons/dag. <i>Kun relevant hvis der foretages behandling af papirvaren med PFAS-holdige midler.**)</i>
E 58*) Papirvarefabrikker og kartonnagefabrikker. <i>Kun relevant hvis der foretages behandling af papirvaren med PFAS-holdige midler.**)</i>
6.7 Behandling af overflader på stoffer, genstande eller produkter under anvendelse af organiske opløsningsmidler, navnlig med henblik på appretering, påtrykning, påføring af overfladelag, affedtning, imprægnering, kachering, lakering, rensning eller vædning, med en forbrugskapacitet med hensyn til opløsningsmiddel på mere end 150 kg/time eller mere end 200 tons/år
D 62*) Virksomheder, der foretager overfladebehandling af plast, når kapaciteten til forbrug af organiske opløsningsmidler overstiger 6 kg pr. time, bortset fra virksomheder der er omfattet af listepunkt 6.7 i bilag 1 til bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed.
A 203. Anlæg, der foretager støvfrembringende overfladebehandling, herunder slibning, sandblæsning og pulverlakering, af emner af jern, stål eller andre metaller, når den samlede udsugningskapacitet overstiger 10.000 normal m ³ pr. time. Anlæg, der foretager overfladebehandling af emner af jern, stål og andre metaller, herunder undervognsbehandling, når kapaciteten til forbrug af organiske opløsningsmidler overstiger 6 kg pr. time, bortset fra anlæg, der er omfattet af bilag 1, punkt 6.7.
A 52 *). Anlæg, der foretager støvfrembringende overfladebehandling, herunder slibning, sandblæsning og pulverlakering af emner af jern, stål eller andre metaller, når den samlede udsugningskapacitet fra anlægget er mindre end 10.000 normal m ³ pr. time. Anlæg, der foretager overfladebehandling af emner af jern, stål og andre metaller, herunder undervognsbehandling, når kapaciteten til forbrug af organiske opløsningsmidler er mindre end 6 kg pr. time, bortset fra anlæg der er omfattet af listepunkt 6.7 på bilag 1 til bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed.
A 205 Eksisterende virksomheder, der foretager forarbejdning af jern, stål eller metaller med et hertil indrettet produktionsareal på 1.000 m ² eller derover, som allerede har en Miljøgodkendelse, hvor retsbeskyttelsen stadig er gældende. Nye virksomheder er omfattet af Maskinværkstedsbekendtgørelsen og af listepunkt A 53 *) i brugerbetalingsbekendtgørelsen.
D 201. Virksomheder, der ved fysiske processer fremstiller organiske eller uorganiske kemiske stoffer, produkter eller mellemprodukter, herunder enzymer, hvor fremstillingen kan give anledning til væsentlig forurening. Oplag af organiske eller uorganiske kemiske stoffer, produkter eller mellemprodukter, herunder enzymer, hvor oplaget kan give anledning til væsentlig forurening.
D 206. Virksomheder, der fremstiller farver, lak eller lim, med en produktionskapacitet på mindst 3000 t/år.
D 207. Virksomheder, der fremstiller produkter ved sintring af fluorplast, pressestøbning eller fiberarmering af hærdeplast med et forbrug af plastmateriale på mere end 100 kg pr. dag.

¹² Affaldsforbrændingsbekendtgørelsen 2 stk. 2.

Listepunkt og navn på brancher/virksomhedstype
D 208. Virksomheder, der fremstiller plastprodukter ved sprøjtstøbning, ekstrudering, herunder kalandring, eller ved termoformning med et forbrug af plastmaterialer på mere end 5 tons pr. dag. Virksomheder, der fremstiller produkter i ekspanderet polystyren med et forbrug af polystyren på mere end 5 tons pr. dag.
D 211. Virksomheder, der fremstiller skumplast eller andre polymere materialer af polyurethan ved brug af toluen-di-isocyanat (TDI), og hvor produktionen er mere end 100 kg produkt pr. dag.
E 205. Gummivarefabrikker med en produktionskapacitet på mindst 1.000 tons pr. år.
E 215. Virksomheder, der foretager vacuum- og/eller dypimprægnering af træ eller overfladebehandling af træ, når kapaciteten til forbrug af organiske opløsningsmidler overstiger 6 kg pr. time.
E 52 *) Savværker med kapacitet for produktion af råtræ på mindre end 50.000 m ³ fast masse pr. år af nåltræ eller mindre end 10.000 m ³ fast masse pr. år af løvtræ eller med en samlet kapacitet for produktion af mindre end 50.000 m ³ fast masse af nåle- og løvtræ pr. år. Møbefabrikker og maskinsnedkerier. Bygningssnedkerier med et nettoproduktionsareal på mere end 200 m ² .
D 53 *) Sæbefabrikker, vaskemiddelfabrikker og rengøringsmiddelfabrikker med en produktionskapacitet på mindre end 5.000 tons pr. år.
D 61 *) Sæbefabrikker, vaskemiddelfabrikker og rengøringsmiddelfabrikker med en produktionskapacitet på mindst 5.000 tons pr. år.
E 51 *) Rotations-, offset-, serigrafiske trykkerier, bogtrykkerier samt trykkerier på papirvarefabrikker, kartonnagefabrikker og plastfabrikker, når kapaciteten til forbrug af organiske opløsningsmidler er på mindre end 6 kg pr. time.

*) Listepunkt fra brugerbetalingsbekendtgørelsen

**) I Danmark har der siden 1. juli 2020 været et forbud mod brug af PFAS tilsat til papir og pap til fødevareremballage (Fødevarestyrelsen, 2024). I EU træder der et forbud mod PFAS i fødevarerkontaktmaterialer i kraft 12. august 2026.

6.6 Liste over brancher i Danmark, hvor PFAS kan udledes til luft

Der er fundet en bred anvendelse af PFAS eller stoffer med et restindhold af PFAS i forskellige forbrugerprodukter. PFAS kan udledes til luften i Danmark enten ved fremstilling af produkterne (hvis den sker i Danmark) og der sker en varmebehandling af produkterne eller aerosol- eller støvdannelse ved f.eks. omrøring, skære- eller slibearbejde) eller ved affaldsbehandling/affaldsforbrænding af produkterne i Danmark.

Baseret på litteraturundersøgelsen, udtræk fra Produktregisteret samt øvrige undersøgelser, fremkommer nedenstående liste for danske brancher, der potentielt kan udlede PFAS til luft fra afkast. Listen er efterfølgende anvendt til kortlægning af de virksomheder, der skulle kontaktes.

I nogle brancher sker udledning til luft ikke så hyppigt fra afkast men primært fra diffuse kilder. De er derfor udeladt fra listen. Det drejer sig om

- Bygning af skibe og både
- Reparation og vedligeholdelse af færdige metalprodukter, maskiner og udstyr
- El-installation, VVS- og blikkenslageraktiviteter samt anden bygningsinstallation
- Bygningsfærdiggørelse
- Private husholdningers produktion af varer og tjenesteydelser

Listen er vist i TABEL 8 og TABEL 9. Branchekoderne¹³ er dem, Arbejdstilsynet anvender i Produktregisteret (Arbejdstilsynet, 2025), og som Danmarks Statistik også anvender (DB07), (Dansk Branchekode 2007), der er en dansk underopdeling af EU's fælles branchenomenklatur (NACE).

Der er ikke nødvendigvis fuld overensstemmelse mellem branchekoder og hvordan brancher kategoriseres i miljølovgivningen. Overskriften "Miljølovg." henviser til hvordan projektgruppen anser, at den del af branchen, der kan udlede PFAS i luftafkast, er kategoriseret i miljølovgivningen.

Kilderne til PFAS i brancherne omfatter fremstilling og brug af PFAS-holdige produkter, herunder blandt andet brug af smøremidler i metalindustrien og ved fremstilling af maskiner og brug af imprægneringsmidler i møbelindustrien. Desuden er affaldets indhold af PFAS en kilde i branchen bortskaffelse af affald med energiproduktion.

For de brancher, hvor Produktregisteret har oplysninger om PFAS-forbruget, er det samlede forbrug de seneste 7 år (2018-2024) anført i tabellens næstsidste kolonne. Forbruget er således knyttet til branchekoden.

TABEL 8. Brancher, der potentielt kan udlede PFAS til luften via afkast og hvor der er registreret PFAS-forbrug i Produktregisteret

Branchekode	Branchenavn	Samlet forbrug seneste 7 år (tons)***)	Miljølovgivning **)
C282	Fremstilling af øvrige maskiner til generelle formål	95,3	2.3; MVB; A 53 *); A 52 *); 2.5; A 209; A 58 *) 2.6; A 202; A 56 *)
C259	Fremstilling af andre færdige metalprodukter	22,6	2.3; MVB; A 53 *); A 52 *); 2.5; A 209; A 58 *) 2.6; A 202; A 56 *)
C310	Fremstilling af møbler	12,8	D 211; E 215; E 52
C256	Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber, håndværktøj og diverse metalprodukter	9,9	2.3; MVB; A 53 *); A 52 *); 2.5; A 209; A 58 *) 2.6; A 202; A 56 *)
C181	Trykning og serviceydelser i forbindelse hermed	1,5	6.7; D 62 *); E 51
C281	Fremstilling af maskiner til generelle formål	0,068	2.3; MVB; A 53 *); A 52 *); 2.5; A 209; A 58 *) 2.6; A 202; A 56 *)
C280	Fremstilling af maskiner og udstyr i.a.n.	0,043	2.3; MVB; A 53 *); A 52 *); 2.5; A 209; A 58 *) 2.6; A 202; A 56 *)

*) Angiver listepunkter på bilag 1 til brugerbetalingsbekendtgørelsen samt virksomheder omfattet af maskinværkstedsbekendtgørelsen (MVB), der kan være omfattet af branchekoden. Bemærk, ældre virksomheder kan være omfattet af det tidligere listepunkt A 205 i stedet for MVB. **) Angiver listepunkter på bilag 1 og 2 til godkendelsesbekendtgørelsen *** Teflon er inkluderet i mængdeangivelserne

¹³ [Branchekoder hos Erhvervsstyrelsen/VIRK.](#)

TABEL 9. Brancher, der potentielt kan udlede PFAS til luften via afkast, men hvor forbrug eller antal virksomheder er så lille, at der ikke er registrering i Produktregisteret

Branche-kode	Branchenavn	Miljølovgivning **)
C289	Fremstilling af andre maskiner til specielle formål	2.3; MVB; A 53 *); A 52 *); 2.5; A 209; A 58 *) 2.6; A 202; A 56 *)
C133	Overfladebehandling af tekstiler (overlap til Fremstilling af møbler)	E 205; E 215
C203	Fremstilling af maling og lak	D 206
C204	Fremstilling af sæbe, rengøringsmidler, parfume, shampoo mv.	4.1; D 201; D 53 *); D 61 *)
C222	Fremstilling af plastprodukter	4.1; 6.7; A 53; D 207; D 208; D 62*)
C172	Fremstilling af papir- og papvarer. <i>(Kun relevant hvis der foretages behandling af papir- eller papvaren med PFAS-holdige midler)</i>	6.1 b); E 58 *)
C202	Fremstilling af pesticider, desinfektionsmidler og andre agrokemiske produkter	4.4
C205	Fremstilling af andre kemiske produkter	4.1; D 201
C239	Fremstilling af slibemidler og ikke-metalholdige mineralske produkter i.a.n.	3.4
E382	Bortskaffelse af affald med energiproduktion	5.2; K 201; K 215; K 217 del 2
T953	953190 Reparation og vedligeholdelse af motorkøretøjer i.a.n.	AVB
G467	Engroshandel med motorkøretøjer og motorcykler samt reservedele og tilbehør dertil	AVB

*) Listepunkt er fra brugerbetalingsbekendtgørelsen

**) Angiver listepunkter på bilag 1 og 2 til godkendelsesbekendtgørelsen og bilag 1 til brugerbetalingsbekendtgørelsen samt virksomheder omfattet af maskinværkstedsbekendtgørelsen (MVB), der kan være omfattet af branchekoden. Bemærk, ældre virksomheder kan være omfattet af det tidligere listepunkt A 205 i stedet for MVB.

AVB Autoværkstedsbekendtgørelsen

i.a.n Ikke andetsteds nævnt

Tekst i kursiv er projektgruppens bemærkninger.

7. Resultater. Kortlægning af virksomheders målinger (B)

En liste over virksomheder, som skulle kontaktes med henblik på at afdække, om de havde PFAS-målinger, de ville dele med projektet, blev udarbejdet på baggrund af listen over danske brancher, der potentielt kan udlede PFAS til luften. Ved kontakt med virksomheder og kommuner blev det kortlagt, om der forelå målinger, som projektet måtte få adgang til. Projektet fik adgang til 33 måleserier. Resultaterne præsenteres i dette kapitel.

På baggrund af listerne i TABEL 8 og TABEL 9 over brancher, som potentielt kan udlede PFAS til luften via afkast, blev en yderligere sortering foretaget, med henblik på at udarbejde en kontaktliste.

Virksomheder og kommuner på kontaklisten blev kontaktet telefonisk og/eller på mail med henblik på at høre, om der var foretaget målinger af PFAS fra luftafkast og om målingerne måtte blive stillet til rådighed for projektet her. For at skabe opmærksomhed om kortlægningen og muliggøre, at andre end virksomhederne og kommunerne på kontaklisten kunne fortælle om målinger, blev der desuden udarbejdet et LinkedIn-opslag.

Af hensyn til projektets rammer var det ikke praktisk muligt at kontakte alle virksomheder i alle identificerede brancher. Det blev prioriteret at få alle brancherne repræsenteret, så derfor måtte nogle virksomheder fravælges indenfor brancher med mange virksomheder. Sorteringen blev foretaget ved opslag i CVR, hvor der blev søgt på antal medarbejdere i de virksomheder, de enkelte brancher omfattede. Herefter blev de virksomheder, der havde det største antal medarbejdere, udvalgt til at komme på kontaklisten. Tankegangen var, at det ville være dem, hvor det var mest sandsynligt, de på egen hånd havde fået foretaget målinger af PFAS.

Nogle brancher har et forbrug af PFAS, men virksomhederne i disse brancher er alligevel ikke blevet medtaget på den udarbejdede liste med virksomheder, som skulle kontaktes med henblik på at efterspørge målinger af PFAS. De, der ikke blev kontaktet trods et forbrug af PFAS kan ses i TABEL 10. Nogle af brancherne, såsom G452, omfatter servicevirksomheder, som udfører deres aktiviteter ude hos kunderne. Andre brancher, såsom F433 og C301, forventes primært at kunne have diffuse emissioner. De forventes derfor ikke at have afkast, hvor PFAS vil være målt.

TABEL 10. Brancher, hvor virksomhederne ikke blev kontaktet trods forbrug af PFAS

Branchekode	Branchebetegnelse
G452	Vedligeholdelse og reparation af motorkøretøjer
F433	Bygningsfærdiggørelse
G467	Engroshandel med motorkøretøjer og motorcykler samt reservedele og tilbehør dertil
C331	Reparation og vedligeholdelse af færdige metalprodukter, maskiner og udstyr
F432	El-installation, VVS- og blikkenslageraktiviteter samt anden bygningsinstallation

Branchekode	Branchebetegnelse
T982	Private husholdningers produktion af tjenesteydelser til eget brug, ikke andetsteds nævnt
C250	Fremstilling af jern- og metalvarer, undtagen maskiner og udstyr
T920	Private husholdningers produktion af varer og tjenesteydelser til eget brug, ikke andetsteds nævnt
C301	Bygning af skibe og både

Sorteringen mandede ud i, at 65 potentielt relevante virksomheder, eller deres miljømyndighed, blev kontaktet.

Derudover blev der inddraget måleresultater fra tidligere projekter.

Derved er der fremkommet resultater fra 33 måleserier, heraf 26 fra affaldsforbrænding og slamforbrænding og 7 fra fremstillingsvirksomheder. En måleserie består af typisk 6 timers prøvetagning i røggassen og efterfølgende laboratorieanalyse af PFAS. Nogle virksomheder har gennemført mere end en måleserie.

7.1 Detektionsgrænser for måleseriernes resultater

Resultaterne viser, at PFAS i mange tilfælde forekommer i så lave koncentrationer i luftafkast, at det ikke er målbart. Den laveste koncentration, et laboratorium kan måle, kaldes detektionsgrænsen.

Prøvetagningstid og laboratorieudstyr påvirker detektionsgrænsen

Jo længere tid, man opsamler afkastluft i prøvetagningsudstyret, jo lavere detektionsgrænse kan et laboratorium komme ned på, da man derved får opsamlet en større luftmængde. Og jo mere følsomme apparater, laboratoriet har til at detektere indholdet i den opsamlede prøve, jo lavere detektionsgrænse kan opnås. Prøvetagningstiden for PFAS er typisk på 6 timer. Til sammenligning er prøvetagningstiden for en "almindelig" støvprøve typisk på en halv til 1 time.

Udvikling af målemetode til PFAS i afkastluft, bestående af prøvetagning og analyse, er blevet udviklet indenfor de senere år. Det kan ses på laboratoriernes detektionsgrænser, som gradvist er blevet bedre, så der i dag kan måles ned til lavere koncentrationer end man kunne for blot nogle få år siden. De ældste måleserier, som omtales i nærværende projekt, er fra 2022 og de nyeste er fra 2025.

De laveste og de højeste detektionsgrænser, der er set i måleserierne, er illustreret nedenfor i TABEL 11.

TABEL 11. De laveste og de højeste detektionsgrænser set i måleserierne.

PFAS	Laveste detectionsgrænse set i måleserierne µg/Nm ³	Højeste detectionsgrænse set i måleserierne µg/Nm ³
Perfluorooctansulfonate (PFOS)	0,00006	0,003
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	0,00006	0,003
Perfluoromonanoic acid (PFNA)	0,00006	0,003
Perfluorhexanesulfonic acid (PFHxS)	0,00006	0,003
Perfluorobutanoic acid (PFBA)	0,00006	0,003
Perfluoropentane acid (PFPeA)	0,00006	0,003

PFAS	Laveste detektionsgrænse set i måleserierne µg/Nm ³	Højeste detektionsgrænse set i måleserierne µg/Nm ³
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	0,00006	0,003
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	0,00006	0,0036
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	0,00006	0,003
Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA)	0,00006	0,003
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)	0,00006	0,003
Perfluorotridecanoic acid (PFTrDA)	0,00006	0,003
Perfluorotetradecanoic acid (PFTeDA)	0,00006	0,005
Perfluorohexadecanoic acid (PFHxDA)	0,0002	0,001
Perfluorooctadecanoic acid (PFODA)	0,0002	0,001
Perfluoropentanoic acid (PFPeA)	0,00006	0,003
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	0,00006	0,0003
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	0,00006	0,003
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	0,0001	0,001
Perfluoroundecanoic acid (PFUnDA)	0,00006	0,003
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)	0,0001	0,001
Perfluorotridecanoic acid (PFTrDA)	0,0001	0,001
Perfluorotetradecanoic acid (PFTeDA)	0,0001	0,0007
Perfluorohexadecanoic acid (PFHxDA)	0,0002	0,001
Perfluorooctadecanoic acid (PFODA)	0,0002	0,001
Perfluorobutansulfonate (PFBS)	0,0002	0,001
Perfluoropentanesulfonic acid (PFPS)	0,0002	0,001
Perfluoroheptane sulphonate (PFHpS)	0,0001	0,005
Perfluorononanesulfonic acid (PFNS)	0,0002	0,001
Perfluorodecanesulfonic acid (PFDS)	0,0002	0,006
Perfluoroundecane sulfonic acid (PFUnDS)	0,0002	0,005
Perfluorododecane sulfonic acid (PFUoDS)	0,0002	0,005
Perfluorotridecane sulfonic acid (PFTrDS)	0,00006	0,003
F-53 B major	0,0006	0,005
F-53 B minor	0,0002	0,003
HFPO-DA (GenX)	0,0002	0,005
DONA	0,0002	0,005
Perfluoro-3,7-dimethyloctane acid (PF-3,7-DMOA)	0,0002	0,03
1H, 1H, 2H, 2H-Perfluorohexanesulfonic acid (4:2 FTS)	0,0002	0,03
6:2 Fluorotelomer sulfonate (6:2 FTS) (H4PFOS)	0,0002	0,005
8:2 Fluorotelomer sulfonic acid (8:2 FTS)	0,0002	0,0002
10:2 Fluorotelomer sulfonic acid (10:2 FTS)	0,0006	0,005
Perfluorooctan sulfonamid (PFOSA)	0,0006	0,005
7H-Dodecafluoroheptanoic acid (HPFHpA)	0,00006	0,003
4:2 Fluorotelomer sulfonat (H4PFHxS)	0,00006	0,003
N-methyl-perfluorooctansulfonamid (N-MeFOSA)	0,00006	0,003
N-ethyl-perfluorooctansulfonamid (N-EtFOSA)	0,00006	0,003

PFAS	Laveste detektionsgrænse set i måleserierne $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Højeste detektionsgrænse set i måleserierne $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$
N-methyl-perfluorooctansulfonamid-ethanol (N-MeFOSE)	0,00006	0,003
N-ethyl-perfluorooctansulfonamid-ethanol (N-EtFOSE)	0,00006	0,003
N-methyl-perfluorooctansulfonamid-eddikesyre	0,00006	0,003
N-ethyl-perfluorooctansulfonamid-eddikesyre (EtFOSAA)	0,00006	0,0036
2H,2H-Perfluorodecane acid (H2PFDA)	0,00006	0,003
2H,2H,3H,3H-Perfluoroundecane acid (H4PFUnA)	0,00006	0,003

7.2 Emissionskoncentrationer af PFAS

Langt størstedelen af de 33 måleserier, som indgår i målerapporternes resultater, viser emissionskoncentrationer af PFAS, som er mindre end laboratoriernes detektionsgrænse.

Som nævnt har laboratoriernes detektionsgrænser udviklet sig i løbet af perioden, hvor målingerne er foretaget, så de efterhånden er blevet i stand til at måle lavere værdier, dvs. detektionsgrænserne er blevet lavere.

Enkelte resultater er over detektionsgrænsen som det pågældende laboratorium havde på det pågældende tidspunkt. De højeste af de værdier, der var over detektionsgrænsen, er vist i nedenstående TABEL 12. Det bemærkes, at det ikke er en enkelt virksomhed, som har den højeste værdi af alle specifikke PFAS, men at en virksomhed kan have den højeste værdi for en specifik PFAS, og en anden for en anden PFAS.

Det bemærkes endvidere at nogle af værdierne ligger imellem den højeste og den lavest observerede detektionsgrænse. Det betyder, at hvis de var blevet målt på et andet tidspunkt eller af et andet laboratorium, kunne de have været angivet som lavere end detektionsgrænsen.

Det betyder også, at nogle af værdierne, der er angivet som lavere end detektionsgrænsen, ville kunne være blevet kvantificeret, dvs. haft en målt værdi større end detektionsgrænsen, hvis de var blevet målt på et andet tidspunkt eller af et andet laboratorium.

TABEL 12. Måleresultater fra 26 måleserier fra forbrænding (varmebehandling) af affald og slam, samt 7 måleserier fra fremstillingsindustri, stillet til rådighed for projektet. Den højeste værdi, der blev målt over detektionsgrænsen, er vist for den enkelte PFAS-forbindelse, sammen med antallet af måleserier, der havde måling over detektionsgrænsen for den pågældende PFAS-forbindelse. Den laveste og den højeste detektionsgrænse, der blev observeret i måleserierne for den enkelte PFAS, er angivet til højre i tabellen.

PFAS-forbindelse	Forbrænding af affald og slam		Fremstillingsindustri		Detektionsgrænser	
	Højeste værdi målt over detektionsgrænsen µg/m ³ (n,t)	Antal måleserier med PFAS over detektionsgrænsen	Højeste værdi målt over detektionsgrænsen µg/m ³ (n,t)	Antal måleserier med PFAS over detektionsgrænsen	Laveste observeret	Højeste observeret
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	0,00075	3	-	0	0,00006	0,003
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	0,00039	3	0,02	3	0,00006	0,003
Perfluornonanoic acid (PFNA)	0,0005	1	0,0059	2	0,00006	0,003
Perfluorbutanoic acid (PFBA)	0,015	4	0,0059	3	0,00006	0,003
Perfluoropentanoic acid (PFPeA)	0,027	3	0,0057	3	0,00006	0,003
Perfluorohexanoic acid (PFHxA)	0,0024	4	0,026	4	0,00006	0,003
Perfluoroheptanoic acid (PFHpA)	0,0036	2	0,0055	2	0,00006	0,004
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	-	0	0,012	2	0,00006	0,003
Perfluoroundecanoic acid (PFUnA)	0,00017	1	0,005	2	0,00006	0,003
Perfluorododecanoic acid (PFDoDA)	-	0	0,0063	2	0,00006	0,003
Perfluorotridecanoic acid (PFTrDA)	-	0	0,0048	2	0,00006	0,003
Perfluorotetradecanoic acid (PFTeDA)	-	0	0,0046	2	0,00006	0,005
Perfluorohexadecanoic acid (PFHxDA)	-	0	0,0034	1	0,0002	0,001
Perfluorooctadecanoic acid (PFODA)	-	0	0,0034	1	0,0002	0,001

PFAS-forbindelse	Forbrænding af affald og slam		Fremstillingsindustri		Detektionsgrænser	
	Højeste værdi målt over detektionsgrænsen µg/m ³ (n,t)	Antal måleserier med PFAS over detektionsgrænsen	Højeste værdi målt over detektionsgrænsen µg/m ³ (n,t)	Antal måleserier med PFAS over detektionsgrænsen	Laveste observeret	Højeste observeret
Perfluoro-3,7-dimethyloctane acid (PF-3,7-DMOA)	-	0	0,013	1	0,0001	0,005

7.3 Normale eller unormale driftsforhold under måleserierne

Blandt måleserierne er der eksempler på forskellige driftsforhold. Nogle måleserier repræsenterer normale driftsforhold, mens andre repræsenterer værste tilfælde, idet man har skaffet råvarer, slam eller affald med så højt PFAS-indhold som muligt, for at få et indtryk af "worst case".

Et anlæg gennemførte en måleserie, hvor eget slam blev forbrændt og en anden måleserie med forbrænding af slam med forhøjet PFAS-indhold. I askefraktion og restproduktfraktion kunne ikke måles nogen forskel mellem de to slamtyper. I røggassen var koncentrationen af 22 PFAS under detektionsgrænsen for eget slam, mens koncentrationen af en enkelt PFAS, nemlig PFOS, målt i en koncentration over detektionsgrænsen ved forbrænding af slam med forhøjet PFAS. De øvrige 21 PFAS var under detektionsgrænsen ved forbrænding af slam med forhøjet PFAS.

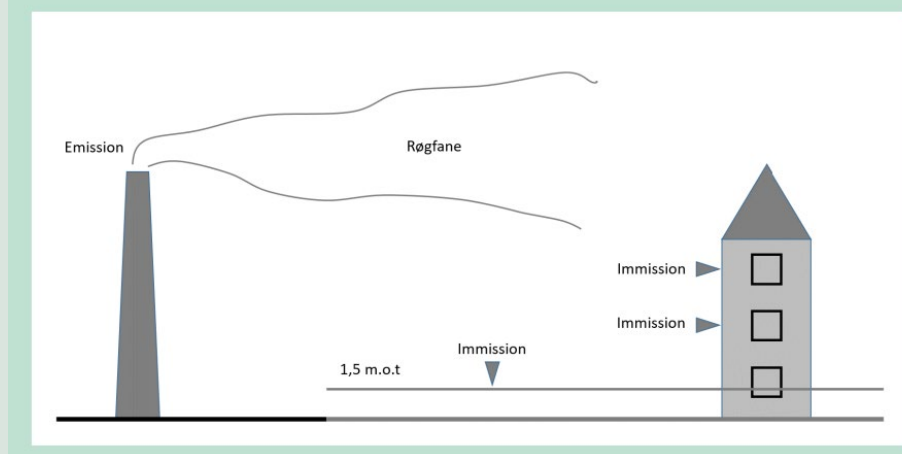
To år senere gentog anlægget forsøget. Her fandt man igen højere koncentration af PFOS ved forbrænding af slam med forhøjet PFAS-indhold i forhold til forbrænding af eget slam. Da laboratoriets detektionsgrænse var forbedret i løbet af de to år, var det nu muligt at måle en koncentration over detektionsgrænsen af PFOS ved forbrænding af eget slam.

De 21 øvrige PFAS var under detektionsgrænsen både ved forbrænding af eget slam og slam med forhøjet PFAS-indhold.

7.4 Spredning af afkastluft

Spredningseffekten af afkastluft fra nogle af de undersøgte anlæg var kendt fra spredningsberegninger med programmet OML¹⁴ i anden forbindelse og de viste, at afkastluften fra anlæggene blev fortyndet mellem 2000 og 10.000 gange.

Det betyder, at den koncentration, som anlæggene bidrager til i omgivelsesluften er 2.000 til 10.000 gange lavere end emissionskoncentrationerne.



FIGUR 5. Illustration af udslip (emission) og udeluftkoncentration (immission). Emission sker fra skorstenen, mens immissionen beregnes udenfor virksomhedens skel (sort linje) i højden 1,5 meter over terræn og i relevante højder ved etagebyggeri. Kilde: (Miljøstyrelsen, Luftvejledningen. Vejledning nr. 71, 2024)

¹⁴ Operationelle Meteorologiske Luftkvalitetsmodeller.

8. Resultater. Kortlægning af hvilke PFAS, der er målt (C)

I dette kapitel vises hvilke PFAS-forbindelser, der indgik i måleserierne. Desuden perspektiveres det i forhold til PFAS-forbindelser og nedbrydningsprodukter, omtalt i litteraturen

8.1 PFAS-forbindelser

I TABEL 13 nedenfor er listet de 39 PFAS-forbindelser, der i dag typisk måles for i forbindelse med afkast til luft. Historisk set har der primært været fokus måling af specifikke PFAS i vandmiljøet (eller i jord) fremfor i luften (Moffet, 2025). Desuden er målrettet analyse og identifikation af specifikke PFAS stadig under udvikling og kræver referencestoffer af analysekvalitet (meget høj renhed) for at identifikationen kan foretages korrekt. De specifikke PFAS, der analyseres for i dag i gængse analysepakker er således ikke nødvendigvis netop de flygtige PFAS eller de PFAS, der forekommer i afkast til luften.

I takt med at målemetoder og standarder er udviklet i løbet af de senere år, har laboratorierne udvidet deres akkrediteringer. Nogle af de målte PFAS var ikke omfattet af en akkreditering.

I TABEL 13 nedenfor er flygtighed af de typisk analyserede 39 PFAS angivet baseret på kogepunkt (KP) og damptryk (DT), idet der eksisterer en definition af organiske flygtige forbindelser, hvis de har et damptryk over 0,01 kPa (VOC-Bekendtgørelsen, 2015) eller har et kogepunkt på 250 °C eller derunder (EU-direktiv 2004/42/EF, 2004). Det ses af tabellen, at lidt over halvdelen af de listede PFAS forventes at være flygtige (20 i alt), men seks PFAS ikke forventes at være flygtige på baggrund af enten kogepunkt eller damptryk. For ni forbindelser lykkedes det ikke at finde data vedrørende deres kogepunkt eller damptryk.

TABEL 13. Typiske PFAS-forbindelser (39 i alt) ved målinger i afkast til luft. PFAS angivet med en * og fed skrift er på kandidatlisten i REACH (dvs. er såkaldt SVHC). Flygtighed er angivet ud fra kogepunkt (KP) og/eller damptryk (DT).

PFAS-forbindelse	CAS nr.	Flygtig
PFBA (Perfluorbutansyre)	375-22-4	ja (KP, DT)
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)*	375-73-5	ja (KP), nej (DT)
PFPeA (Perfluorpentansyre)	2706-90-3	ja (KP)
PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre)	2706-91-4	ja (KP)
PFHxA (Perfluorhexansyre)	307-24-4	ja (KP)
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	355-46-4	ja (KP)
PFHpA (Perfluorheptansyre)	375-85-9	ja (KP)
PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre)	375-92-8	ingen info
PFOA (Perfluoroktansyre)*	335-67-1	ja (KP)
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	1763-23-1	nej (KP)
PFNA (Perfluornonansyre)	375-95-1	ja (KP)
PFNS (Perfluornonansulfonsyre)	68259-12-1	ingen info

PFAS-forbindelse	CAS nr.	Flygtig
PFDA (Perfluordekansyre)	335-76-2	ja (KP, DT)
PFDS (Perflordekanesulfonsyre)	335-77-3	ingen info
PFUnDA (Perfluorundekansyre)	2058-94-8	ja (KP)
PFUnDS (Perfluorundecansulfonsyre)	749786-16-1	ingen info
PFDODA (Perfluordodekansyre)	307-55-1	ja (KP)
PFDODS (Perfluordodecansulfonsyre)	79780-39-5	ingen info
PFTTrDA (Perfluortridekansyre)	72629-94-8	nej (KP)
PFTTrDS (Perfluortridekansulfonsyre)	791563-89-8	ingen info
PFTTeDA (Perfluortetradecanesyre)	376-06-7	nej (KP)
PFHxDA (Perfluorhexadecansyre)	67905-19-5	ja (KP)
PFOA (Perfluorooctadecansyre)	16517-11-6	ja (KP)
F-53 B major (6:2 Chlorinated polyfluorinated ether sulfonate)	73606-19-6	ingen info
F-53 B minor	?	-
HFPO-DA (Gen X) (2,3,3,3-Tetrafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propanoyl fluoride)	13252-13-6	ja (KP)
DONA (4,8-dioxa-3H-perfluorononanoic acid)	919005-14-4	ja (KP, DT)
PF-3,7-DMOA (Perfluoro-3,7-dimethyloctanoic acid)	172155-07-6	ja (KP)
4:2 FTS (1H,1H,2H,2H-Perfluorohexansulfonsyre)	757124-72-4	ingen info
6:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	27619-97-2	nej (DT)
8:2 FTS (8:2 Fluortelomer sulfonsyre)	39108-34-4	ingen info
10:2 FTS (10:2 Fluortelomer sulfonsyre)	120226-60-0	ingen info
PFOSA (Perfluorooctane sulfonamid)	754-91-6	ja (KP)
N-MeFOSA (N-methyl-perfluorooctan sulfonamid)	31506-32-8	ja (KP)
N-EtFOSA (N-ethyl-perfluorooctan sulfonamid)	4151-50-2	ja (KP), nej (DT)
N-MeFOSE (N-methyl-perfluorooctan sulfonamid ethanol)	24448-09-7	nej (KP)
N-EtFOSE (N-ethyl-perfluorooctan sulfonamid ethanol)	1691-99-2	ja (KP)
N-MeFOSAA (N-methyl-perfluorooctan sulfonamid eddikesyre)	2355-31-9	nej (KP)
N-EtFOSAA (N-ethyl-perfluorooctan sulfonamid eddikesyre)	2991-50-6	nej (KP)

Det skal bemærkes, at på denne liste over 39 PFAS, der typisk måles for i afkast til luft, er der kun to PFAS, der er blandt de 138 PFAS fra Produktregisteret. Disse er:

- PFOA (perfluoroktansyre)
- 6:2 FTS (6:2 fluortelomersulfonat)

For PFOA gælder, at stoffet ikke blev anmeldt til Produktregisteret i nogen kemiske blandinger i 2018 til 2023, men er anmeldt af så få eller i så få produkter i 2024, at der er tale om fortrolige data. For 6:2 FTS gælder, at der for alle år 2018 til 2024 er tale om fortrolige data. Dvs. der ikke er mængdedata for disse stoffer i udtrækket fra Produktregisteret.

Som tidligere beskrevet kan en PFAS godt blive anvendt, selvom den ikke vises ved søgning i Produktregisteret. En PFAS vises ikke ved søgning, hvis den kun er registreret hos færre end tre virksomheder eller for færre end fire produkter.

Det bemærkes desuden, at af de 138 PFAS, der fremkommer ved søgning i Produktregisteret, er der 136 PFAS, som ikke bliver målt med dagens målemetoder for PFAS i luftafkast.

Der ses derfor et fortsat behov for at udvikle metoder til måling af PFAS i luftafkast.

8.2 Nedbrydningsprodukter

De modtagne måleserier omfattede ikke nedbrydningsprodukter i form af de ultra-kortkædede (C2 – C3) fluorcarboner, der kan dannes ud fra PFAS.

Som omtalt i afsnittet om litteratur om PFAS i brancher, der varmebehandler affald, kan varmebehandling (også kaldet termisk behandling) nedbryde de langkædede PFAS eller fluorpolymerer til mindre forbindelser, der dog også kan være PFAS. Varmebehandling omfatter forbrænding (fuld oxygentilførsel), forgasning (delvis oxygentilførsel) og pyrolyse (ingen oxygentilførsel).

Som nævnt har Miljøstyrelsen tidligere udgivet en rapport med gennemgang af litteraturkilder, som belyser, hvordan PFAS kan nedbrydes ved varmebehandling (Geertinger & Jensen, 2023). Alt efter hvilke forhold, PFAS udsættes for i form af temperatur, opholdstid, vanddampindhold m.m. viser studierne, at de enkelte PFAS kan nedbrydes til andre PFAS med kortere kulstofkæder og færre sidegrene.

For eksempel blev PFOS, der er en svovlholdig PFAS, nedbrudt under udvikling af SO₂ til simple fluorcarboner som tetrafluormethan (CF₄), trifluormethan (CF₃), hexafluorethan (C₂F₆ og difluorethen (C₂H₂F₂). De er alle drivhusgasser og er alle defineret som PFAS. Ved nedbrydningen af PFOS-afledede sulfonamider blev der ikke dannet PFOS, men de samme simple fluorcarboner.

Ifølge den tidligere rapport fra Miljøstyrelsen (Geertinger & Jensen, 2023) vil selv langkædede PFAS blive helt nedbrudt til simple fluorcarboner, hvis temperaturen er tilstrækkelig høj, i lang nok tid og hvis der er ilt til stede. Ved den 'totale nedbrydning' af PFAS dannes HF, CO₂, CO og en række fluorcarboner (C_nF_m) og hydrofluorcarboner (C_nHF_m). Rapporten fra Miljøstyrelsen citerer en artikel (Wang, et al., 2022), der angiver, at den temperatur, der er nødvendig for at starte nedbrydningen af PFAS, generelt bestemmes af den mindst stabile del af PFAS-molekylet, normalt den funktionelle gruppe eller alkylkæder uden fluor, mens det vil kræve højere temperaturer for at nedbryde PFAS fuldstændig.

Andre varmebehandlingsmetoder som forgasning og pyrolyse ved lavere temperaturer og med delvis eller ingen oxygentilførsel vil medføre nedbrydning til andre PFAS; hvilke er dog ikke undersøgt til bunds. Som beskrevet i rapporten fra Miljøstyrelsen (Geertinger & Jensen, 2023), vil de PFAS, der dannes i gassen ved forgasning, formentlig efterfølgende blive nedbrudt til de simple fluorcarboner, når gassen afbrændes. Pyrolyse er også i stand til at nedbryde langkædede PFAS, men er ikke så effektiv som forbrænding. Det vil normalt kræve højere temperaturer end anvendt ved pyrolyse at nedbryde PFAS fuldstændigt (til fluorcarboner). Det anbefales i (Geertinger & Jensen, 2023), at der gennemføres en grundig kortlægning af PFAS' skæbne ved termisk behandling af affald og slam, da nedbrydningsveje af PFAS ikke er undersøgt til bunds.

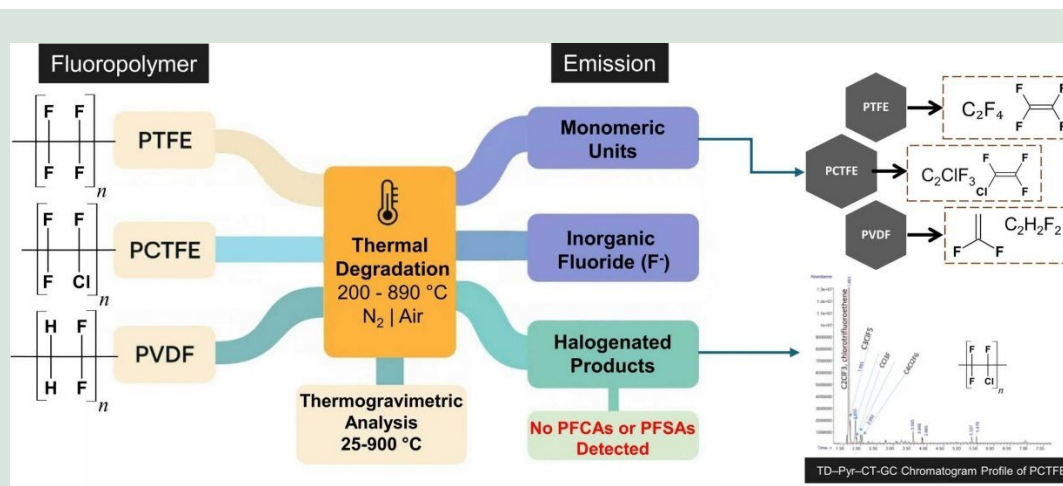
US EPA har udført forsøg med afbrænding af to væsker indeholdende hhv. PFOS og PFOA i et gasfyret pilotskala afbrændingskammer (Weber, et al., 2025) ved hhv. ca. 860 °C og ca. 750 °C. Resultaterne viste, at > 99,99 % af hhv. PFOS og PFOA bliver termisk nedbrudt i forsøgene ved de anvendte temperaturer, men at der dannes en række PFAS af mindre kædelængde som følge af ufuldstændig forbrænding. De PFAS der blev dannet var PFCA'er, dvs. syrer såsom TFA (trifluor acetic acid/trifluoreddikesyre), perfluoropropion acid (PFPrA)

og perfluoroheptanoic acid (PFHpA), samt forskellige fluorcarboner, såsom 1H-pefluoroalkaner, og perfluoroalkaner som f.eks. trifluormethan (CHF_3) og hexafluorethan (C_2F_6).

Hvilke PFAS der dannes ved termisk behandling afhænger således af temperatur, mængden af ilt tilstede, opholdstid ved den angivne temperatur, samt hvilke PFAS, der er i det indgående materiale. 'Fuldstændig' nedbrydning (ved forbrænding) vil dog stadig være til fluorcarboner, der defineres som PFAS, men de er simple og kortkædede, som f.eks. tetrafluormethan (CF_4), trifluormethan (CF_3) og hexafluorethan (C_2F_6). Som nævnt tidligere har de ikke negativ sundhedseffekt, men de er klimagasser.

Det skal dog bemærkes, at disse simple fluorcarboner (gasser) ikke er blandt de 39 PFAS, der typisk analyseres for i de eksisterende analyseprogrammer for PFAS. Alt efter om der er udviklet analysemetode for nedbrydningsprodukter, der selv er PFAS, kan de være inkluderet i måleserierne. Det skal endvidere bemærkes, at de simple fluorcarboner skal analyseres ved en anden analysemetode (GC-MS) end de gængse 39 PFAS, der analyseres i dag (ved LC-MS-MS¹⁵). Tilsvarende kan opsamlingsmetoden være anderledes for de gængse PFAS og de ultra-kortkædede ($\text{C}_2 - \text{C}_3$) fluorcarboner.

I en nylig artikel om termisk nedbrydning af fluorpolymerer (Dolatabad, et al., 2025) illustreres nedbrydning af tre typiske fluorpolymerer på følgende måde (se FIGUR 6). Fluorpolymererne nedbrydes til den respektive monomere enhed (C_2F_4 for PTFE), uorganisk fluorid som f.eks. HF og diverse halogenerede forbindelser (evt. PFAS), hvis der er halogen til stede.



Kilde: Thermal decomposition of fluoropolymers: Stability, decomposition products, and possible PFAS release. Dolatabad et al., 2025. Journal of Hazardous Materials, Volume 496, 15 September 2025, 139322 (Dolatabad, et al., 2025).

FIGUR 6. Illustration af nedbrydningsprodukter fra varmebehandling af fluorpolymerer

Afslutningsvist skal det bemærkes, at nedbrydningsmønstre fundet ved laboratorieforsøg ikke nødvendigvis genfindes i virkeligheden, hvor temperatur, opholdstid og andre betingelser er sværere at styre.

¹⁵ To gange massespektrometri.

9. Resultater. Teknikker og nøgletal (D)

9.1 Temperaturen indflydelse på PFAS-emissioner til luft

Hovedparten af måleserierne, der er stillet til rådighed for projektet, stammer fra anlæg, hvor afkastluften har været udsat for en temperatur på mindst 850 grader C i mindst 2 sekunder.

For enkelte af måleserierne fra fremstillingsindustrien har afkastluften været udsat for temperatur på 50 – 400 grader C. Resultaterne herfra var ikke højere end fra forbrændingsanlæggene med høj temperatur. Årsagen kan være, at den mængde PFAS, som blev ført ind i anlæggene, var lavere i fremstillingsvirksomhederne end i forbrændingsanlæggene.

De målte koncentrationer af PFAS fra forbrændingsanlæggene ligger nær detektionsgrænserne. Der foreligger ikke målinger af temperaturen i den varmeste zone for forbrændingsanlæggene til slam og affald, men de skal alle opfylde lovkravet om en temperatur på mindst 850 °C og en opholdstid på mindst 2 sekunder.

Erfaringer fra slamforbrændingsforsøg for Miljøstyrelsen (Skovmand, Christensen, Blinksbjerg, & Mundt, 2025) samt affaldsenergianlæg (NIRAS, 2025) for Brancheforeningen Cirkulær tyder på, at en varmebehandling ved mindst 850 grader i mindst 2 sekunder nedbryder en væsentlig andel af de PFAS, der er i materialerne, som indføres i anlæggene.

Ved slamforbrændingsforsøget viste det sig, at PFAS-21 blev destrueret med mindst 87,8% målt som forskellen mellem PFAS tilført og PFAS fraført i røggas og tilbageholdt i aske. Når man udelukkende så på forskellen mellem PFAS tilført og PFAS fraført med røggas, så var destruktions- og fjernelseseffekten på mindst 99,3%.

9.2 Rensningsforanstaltningers indflydelse på PFAS-emissioner

Der findes rensningsforanstaltninger i form af posefiltre, elektrofiltre og kulfiltre på flere af de anlæg, der har stillet deres måleserier til rådighed for projektet.

Nogle af de anlæg, der har stillet deres måleserier af luftafkast til rådighed for projektet, har også stillet analyser af andre materialestrømme til rådighed for projektet. Det er materialestrømme, der ledes ud af deres anlæg, herunder restprodukter fra rensningsforanstaltninger. Nogle eksempler er vist i TABEL 14. Hvert eksempel er adskilt af en lysegrøn række i tabellen. Som det ses, var koncentrationerne i askefraktionerne lavere end detektionsgrænsen, mens der blev fundet målbare koncentrationer af PFAS i vand fra quench og fra skrubber.

Det tyder på at quench og skrubber har haft en rensende effekt på røggassen, men også at det bør overvejes, hvordan vandet fra quench og skrubber bortskaffes, så ikke PFAS fortsætter med at cirkulere i miljøet mellem vand-, jord- og luftfaser.

TABEL 14. Eksempler på PFAS-indhold i materialestrømme, der ledes ud af anlæg. Bemærk at PFAS er angivet som summer, hvor det i anden søjle er angivet antallet af PFAS, som indgår i summen. En lysegrøn række adskiller de enkelte målekampagner.

Fraktion	Antal PFAS i sum	Enhed	Analyse 1	Analyse 2
Indgående råvare, affald eller slam	22	µg/kg TS	4,9	16
Skrubber/Quench-væske	22	ng/liter	9,7	32
Flyveaske	22	µg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Røggasaffald	22	µg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indgående råvare, affald eller slam	22	µg/kg TS	9,4	46
Kondensat	22	ng/liter	110	190
Quench-væske	22	ng/liter	49	48
Skrubbervæske	22	ng/liter	23	18
Flyveaske	22	µg/kg TS	< 2,00	< 2,27
Røggasaffald	22	µg/kg TS	< 1,52	< 2,63
Indgående råvare, affald eller slam	21	µg/kg TS	12	14
Flyveaske, grov	21	µg/kg TS	< 4,23	< 4,23
Flyveaske, fin	21	µg/kg TS	< 4,23	< 4,23

10. Diskussion

Brancher, der anvender og potentielt kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter, er kortlagt.

Der er anvendt litteraturkilder samt opslag i forskellige registre og databaser til at danne en liste over danske brancher, som potentielt kunne udlede PFAS og nedbrydningsprodukter.

Indenfor disse brancher blev en række virksomheder udvalgt til at blive kontaktet med henblik på at efterspørge målinger af PFAS i afkast. Brancher, der skønnedes primært at have diffuse udledninger, og dermed ikke afkast med udledninger, blev valgt fra. Brancher, hvor aktiviteter udføres hos kunderne, blev ligeledes valgt fra.

Da der endnu ikke findes B-værdier for PFAS, var det tanken at de fleste målinger ville være gennemført frivilligt af virksomheder, der havde ressourcer til at undersøge det. Derfor er kortlægningen søgt målrettet ved, indenfor den enkelte branche, at udvælge de virksomheder, som havde flest ansatte, fordi antal ansatte blev set som et udtryk for ressourcer til at gennemføre frivillige undersøgelser. Desuden er det prioriteret at kontakte et bredt udsnit af brancher, fremfor at kontakte alle virksomheder indenfor et fåtal af brancher.

Således blev 65 virksomheder kontaktet, udover de virksomheder, projektgruppen i forvejen havde måleserier fra.

Ved den anvendte metode er det derfor ikke alle danske virksomheder, som potentielt kunne udlede PFAS eller nedbrydningsprodukter til luften, der er blevet kontaktet, da det ikke var muligt indenfor projektets rammer.

Derved kan der være målinger, som ikke er blevet opdaget og derfor ikke medtaget i kortlægningen.

Det opnåede resultat med 33 måleserier omfattende 36 forskellige PFAS-forbindelser anses for at være et tilfredsstillende resultat.

Den højeste af de målte værdier var målt for perfluorooctansyre (PFOA), som blev målt i en koncentration på $0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (n,t). Spredningseffekter, forstået som hvor mange gange fortynding, der opnås af en koncentration i et afkast til den maksimale koncentration i omgivelsernes udeluft, var kendt for visse af virksomhederne og lå fra en faktor 2000 til 10.000. Hvis en spredningseffekt konservativt antages til en faktor 2000, kan det anslås, at den resulterende koncentration i udeluften omkring virksomheden ville være $0,00001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ svarende til $10 \text{ pg}/\text{m}^3$.

For at perspektivere det, ses på hvilke koncentrationer i baggrundsluften, man har fundet.

Fire neutrale PFAS, 6:2 FTOH, 8:2 FTOH, 10:2 FTOH og N-Me-FOSE, blev fundet i atmosfæren med koncentrationer mellem $0,66$ til $14,8 \text{ pg}/\text{m}^3$ ved målinger af PFAS i luft og nedbør ved Risø, der ligger lidt udenfor Roskilde i Danmark. I nedbøren blev der fundet i alt 23 ioniske PFAS med en samlet gennemsnitlig koncentration på henholdsvis $3,01 \text{ ng}/\text{L}$ og $3,33 \text{ ng}/\text{L}$ for to forskellige opsamlingsmetoder. For både atmosfæriske og nedbørsmaterialeprøver er de målte koncentrationer ved Risø i den lave ende, og sammenlignelige med de koncentrationer fundet fra andre studier på landlige og fjerntliggende områder (Bossi, 2024).

I afrundede værdier var baggrundskoncentrationen af de fire PFAS (6:2 FTOH, 8:2 FTOH, 10:2 FTOH og N-Me-FOSE) således målt i koncentrationer på (afrundet) 0,7 til 15 pg/m³ (Bossi, 2024).

I baggrundsdokumentet for ECHAs Annex XV dossier for PFOA er der angivet, at PFOA kan måles i atmosfæren i op til 0,006 ng/m³ svarende til 6 pg/m³. Disse målinger er dog af ældre dato (fra 2007) (ECHA, echa.europa.eu, 2013?). I en undersøgelse, der har foretaget baggrundsmålinger af forskellige PFAS over 7 år angives, at baggrundskoncentrationen af PFOA i polare områder forskellige steder i verden, dvs. væk fra industrialiserede områder, ligger i størrelsesordenen 0,5 - 10 pg/m³ (svær at aflæse, da der er tale om figur med logaritmisk skala) (Rauert, Shoieb, Schuster, Eng, & Harner, 2018). IVL i Sverige har desuden målt PFOA ved en målestation i Sverige i et afsidesliggende område til mellem 0,1 og 3,0 pg/m³ i 2020 fordelt hen over året (Awad, Thorsén, Nerentorp, & Hansson, 2023).

Det er værd at bemærke, at de målte koncentrationers bidrag til udeluften af PFOA var på et niveau, der er sammenligneligt med baggrundskoncentrationen af PFOA i ikke industrialiserede områder.

Hovedparten af måleserierne, der er stillet til rådighed for projektet, stammer fra anlæg, hvor afkastluften har været udsat for en temperatur på mindst 850 grader C i mindst 2 sekunder.

For enkelte af måleserierne har afkastluften været udsat for temperatur på 50 – 400 grader C. Resultaterne herfra var ikke højere end fra anlæggene med høj temperatur. Det kunne være interessant med flere målinger på sådanne anlægstyper for at få en bedre repræsentation af disse.

Erfaringer fra slamforbrændingsforsøg for Miljøstyrelsen (Skovmand, Christensen, Blinksbjerg, & Mundt, 2025) samt affaldsenergianlæg (NIRAS, 2025) for Brancheforeningen Cirkulær tyder på, at en varmebehandling ved mindst 850 grader i mindst 2 sekunder nedbryder en væsentlig andel af de specifikke PFAS, der er i materialerne, som indføres i anlæggene.

Ved slamforbrændingsforsøget viste det sig, at PFAS-21 blev destrueret med mindst 87,8% målt som forskellen mellem PFAS tilført og PFAS fraført i røggas og tilbageholdt i aske. Når man udelukkende så på forskellen mellem PFAS tilført og PFAS fraført med røggas, så var destruktions- og fjernelseseffekten på mindst 99,3%.

Af de 39 PFAS, der typisk måles for i afkast til luft, er der kun to PFAS, der er blandt de 138 PFAS, der vistes ved søgning i Produktregisteret.

Som tidligere beskrevet, kan en PFAS godt blive anvendt, selvom den ikke vises ved søgning i Produktregisteret. En PFAS vises ikke ved søgning, hvis den kun er registreret hos færre end tre virksomheder eller for færre end fire produkter.

Det bemærkes desuden, at af de 138 PFAS, der fremkommer ved søgning i Produktregisteret, er der 136 PFAS, som ikke bliver målt med dagens målemetoder for PFAS i luftafkast.

Der ses derfor et fortsat behov for fortsat at udvikle metoder til måling af PFAS i luftafkast.

11. Anbefalinger til fase II

Miljøstyrelsen overvejer at iværksætte en fase II af kortlægningsprojektet. Fase II vil i givet fald omfatte emissionsmålinger på udvalgte virksomheder. I dette kapitel gives anbefalinger til fase II baseret på de opnåede erfaringer fra fase I.

11.1 Forslag til brancher/virksomhedstyper

Det foreslås i fase II af projektet at udvælge virksomheder indenfor de brancher, der er kortlagt i kapitel 6.

Det anbefales at søge at inkludere virksomheder, hvor afkastluften ikke har været udsat for en temperatur på mindst 850 grader C i mindst 2 sekunder. Det kunne være anlæg, omfattet af listepunkt D 207 i godkendelsesbekendtgørelsen, og det kunne være anlæg, som producerer kemiske produkter, hvor PFAS indgår i råvarerne.

Pyrolyseanlæg kunne være relevant, da der kun er fundet litteraturværdier for sådanne anlæg.

11.2 Forslag til stoftyper

For at fokusere fase II på den efterfølgende fastsættelse af B-værdier, anbefales det at omfatte så mange PFAS-forbindelser, det til den tid er muligt at få målt med standardiserede metoder.

B-værdier fokuserer på sundhed for mennesker, der opholder sig i udeluften. Flere af PFAS-forbindelserne anses for at være problematiske for sundhed.

Analyse af de helt kortkædede nedbrydningsprodukter af PFAS blev ikke tilbudt i de almindelige analysepakker for luftafkastmålinger fra laboratorierne i 2025. Hvis det stadig er tilfældet at de ikke tilbydes som en del af de normale analysepakker, når en fase II gennemføres, foreslås det at udelade dem. De helt kortkædede nedbrydningsprodukter anses for at være problematiske i forhold til øgning af drivhuseffekt. Selvom disse effekter også er alvorlige og uønskede, kan det i første omfang være relevant at fokusere på sundhed.

11.3 Anonymitet

Virksomheder, der stiller deres anlæg til rådighed for målinger for Miljøstyrelsens fase II projekt, kan have behov for at kunne optræde anonymt i en offentlig tilgængelig rapport.

Miljøstyrelsen bør dog kende til virksomhedernes identitet ved fase II målinger, når det er Miljøstyrelsen, som finansierer målingerne.

Det foreslås at håndtere anonymitet på Miljøstyrelsens sædvanlige vis, så resultaterne lægges offentligt frem, men så virksomhedsnavne udelades af offentlig tilgængelig information.

11.4 Forslag til antal målinger

Det foreslås at der gennemføres 5 – 10 måleserier, hvor hver måleserie omfatter dobbeltmåling under samme omstændigheder. Ved 5 eller flere målinger er det muligt at

anonymisere den enkelte virksomhed, mens det vil være vanskeligt ved færre målinger. Ved mere end 10 måleserier, kan det tidsmæssige forløb blive for langt.

11.5 Geografisk spredning

Hvis den samme type virksomhed findes flere steder i landet, hvis det er praktisk muligt og hvis man ønsker en bred repræsentation af landet, kan det være en fordel med geografisk spredning af de virksomheder, der deltager.

Derudover kan det være relevant at overveje, om eventuel forskel i baggrundskoncentration af PFAS i landområder og byområder kan påvirke resultaterne.

11.6 Belysning af metoder til forebyggelse og rensning

Hvis det viser sig muligt, kan det være hensigtsmæssigt at foretage nogle af målingerne samtidigt før og efter rense-installationer såsom partikelfilter, kulfilter, skrubber, efterforbrændingsinstallation og lignende. Grunden til de bør foretages samtidigt er, at man derved kan få et indtryk af rense-installationens effektivitet.

Forholdene før rense-installationen kan dog vise sig udfordrende for måleudstyret, hvis der f.eks. er meget høje partikkelkoncentrationer, meget højre temperaturer eller lignende. Dette må drøftes, når de enkelte målinger planlægges på de konkrete anlæg.

12. Referencer

- Arbejdstilsynet. (November 2025). *Branche- og funktionskoder*. Hentet fra at.dk: <https://at.dk/selvbetjening/anmeld-farlig-kemi-til-produktregistret/branche-og-funktionskoder/>
- Awad, R., Thorsén, G., Nerentorp, M., & Hansson, K. (Marts 2023). *IVL*. Hentet fra <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1775705/FULLTEXT01.pdf>
- Bossi, R. (2024). *Målinger af PFAS i luft og nedbør*. Aarhus: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Christensen, B. H., Blinksbjerg, P., & Purup, J. (2025). : *Forslag til projektplan for en forbrændingsundersøgelse i fuldskala. Miljøprojekt nr. 2305*. Miljøstyrelsen.
- Dall Energy. (10. 12 2025). *Sådan fungerer vores ovn*. Hentet fra Dall Energy: <https://dallenergy.com/da/teknologier/forgasningsovn/>
- Danish Environmental Protection Agency; National Institute for Public Health & Environment; Baua; KEMI; Norwegian Environment Agency. (November 2025). *What you need to know about the updated PFAS restriction dossier*. Hentet fra mst.dk: <https://mst.dk/media/hkqbbyyd/upfas-summary-of-bd-2.pdf>
- Dewapriya, P., Chadwick, L., Gorji, S. G., Schulze, B., Valsecchi, S., Samanipour, S., . . . Kaserzon, S. L. (2023). Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in consumer products: Current knowledge and research gaps. *Journal of Hazardous Materials Letters*.
- Dolatabad, A. A., Zhang, X., Mai, J., Kubátová, A., Cao, J., & Xiao, F. (15. September 2025). Thermal decomposition of fluoropolymers: Stability, decomposition products, and possible PFAS release. *Journal of Hazardous Materials*.
- ECHA. (2013?). *echa.europa.eu*. Hentet fra ANNEX XV dossier, Identification of PFOA as SVHC, CAS no. 335-67-1: <https://echa.europa.eu/documents/10162/5519a346-50f5-4db9-af4e-dd7c520435b4>
- ECHA. (24. Juni 2025). *Draft Background Document - Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS)*. Hentet fra *echa.europa.eu*: <https://echa.europa.eu/da/registry-of-restriction-intentions/-/dislist/details/0b0236e18663449b>
- ECHA. (24. June 2025). *ECHA.europa.eu*. Hentet fra Annex B to the background document of Annex XV dossier proposing restrictions on PFAS: https://echa.europa.eu/documents/10162/17233/rest_pfas_bd_draft_annex_b_240625_en.pdf/3aa306ae-f8f9-3e15-82eb-e4820310d4e8?t=1755590520106
- EU Direktiv 2008/98 om affald. (19. November 2008). Hentet fra *Eur-lex.europa.eu*: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0098-20251016>
- EU Direktiv 2018/851 om ændring af direktiv 2008/98 om affald. (30. Maj 2018). Hentet fra *Eur-lex.europa.eu*: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851>
- EU Forordning 2025/40. (19. December 2024). *EU Forordning 2025/40*. Hentet fra Europa-Parlamentets og Rådets Forordning 2025/40 af 19. december 2024 om emballage og emballageaffald: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202500040
- EU-direktiv 2004/42/EF. (21. April 2004). *Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2004/42/EF om begrænsning af emissioner af flygtige organiske forbindelser fra anvendelse af organiske opløsningsmidler i visse maling og lakker*. Hentet fra <https://eur-lex.europa.eu/>: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:02004L0042-20210716&qid=1765106219771>
- EU-Direktiv 2010/75/EU. (24. 11 2010). *Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2010/75/EU af 24. november 2010 om industrielle emissioner og emissioner fra husdyrproduktion*. Hentet fra <https://eur-lex.europa.eu/>: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010L0075-20240804>

- Fødevarestyrelsen. (August 2024). *Faktaark om fluorerede stoffer*. Hentet fra Forbud mod PFAS i pap- og papiremballager til fødevarer: <https://foedevarestyrelsen.dk/Media/638600156051413124/Faktaark%20fluorerede%20stoffer.pdf>
- Geertinger, A., & Jensen, A. A. (2023). *Litteraturstudie om PFAS fra affaldsforbrænding. Miljøprojekt nr. 2246*. Miljøstyrelsen.
- Joost et al, D. (2025). HFPO-DA and Other PFAS in Air Downwind of a Fluoropolymer Production Plant in the Netherlands: Measurements and Modeling. *Environmental Science and Technology*, s. Volume 59, Issue 17, pp. 8662-8672.
- Mikkelsen, L. (11. June 2025). *New literature study: PFAS is hiding in many places in construction*. Hentet fra Green Transition Denmark: <https://rgo.dk/en/new-literature-study-pfas-is-hiding-in-many-places-in-construction/>
- Miljøstyrelsen. (Januar 2024). *Hvordan undgår vi PFAS i spildevandet - Få hjælp til kilder, reduktion og substitution. Fagligt notat til tilsynsførende*. Hentet fra mst.dk: <https://mst.dk/media/300cvxal/fagligt-materiale-til-de-tilsynsførende.pdf>
- Miljøstyrelsen. (December 2024). Luftvejledningen. Vejledning nr. 71. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (06. 01 2026). PFAS. Hentet fra Velkommen til Miljøstyrelsen. Erhverv.: <https://mst.dk/erhverv/sikker-kemi/kemikalier/fokus-paa-saerlige-stoffer/pfas>
- Miljøstyrelsen. (28. 01 2026). PFAS. Hentet fra Miljøstyrelsen: <https://mst.dk/nyheder/2025/oktober/pfas-omfattende-eu-forslag-forklaret-paa-20-sider>
- Moffet, R. (5. March 2025). *spherosenvironmental.com*. Hentet fra Advancing PFAS Detection in Air: <https://spherosenvironmental.com/news/f/advancing-pfas-detection-in-air>
- Nicolajsen, E. S., & Tsitonaki, K. (2016). *Kortlægning af brancher, der anvender PFAS. Miljøprojekt nr. 1905*. København: Miljøstyrelsen.
- NIRAS. (14. 10 2025). *Notat om PFAS i røggas fra affaldsforbrænding*. Hentet fra Brancheforeningen Cirkulær: <https://cirkulaer.dk/udgivelser/notat-om-pfas-roeggas-fra-affaldsforbraending>
- Rauert, C., Shoieb, M., Schuster, J. K., Eng, A., & Harner, T. (July 2018). Atmospheric concentrations and trends of poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS) and volatile methyl siloxanes (VMS) over 7 years of sampling in the Global Atmospheric Passive Sampling (GAPS) network. *Environmental Pollution*, s. 94-102.
- Restrictions under consideration - PFAS*. (September 2023). Hentet fra ECHA: <https://echa.europa.eu/da/restrictions-under-consideration/-/substance-rev/72301/term>
- SCIP Database*. (November 2025). Hentet fra Echa.europa.eu: <https://echa.europa.eu/da/scip-database>
- Skovmand, M. B., Christensen, B. H., Blinksbjerg, P., & Mundt, J. (2025). *PFAS-destruktion ved slamforbrænding*. Odense: Miljøstyrelsen.
- Stelte, W. (2025). Biokul - Indhold og Kvalitet. *SkyClean Scale-up, Afslutningskonference 26. november 2025* (s. 74-104). Fredericia: Energy Cluster Denmark.
- Stiesdal. (10. 12 2025). *Stiesdal SkyClean product brochure*. Hentet fra Stiesdal: <https://www.stiesdal.com/wp-content/uploads/2023/04/32514-Stiesdal-SkyClean-brochure.pdf>
- VOC-Bekendtgørelsen. (07. 12 2015). *BEK nr 1491 af 07/12/2015. Bekendtgørelse om anlæg og aktiviteter, hvor der bruges organiske opløsningsmidler*. Hentet fra retsinformation.dk: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2015/1491>
- Wang, J., Lin, Z., He, X., Song, M., Westerhoff, P., Doudrick, K., & Hanigan, D. (21. April 2022). Critical Review of Thermal Decomposition of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Mechanisms and Implications for Thermal Treatment Processes. *Environmental Science & Technology*.
- Weber, N. H., Krug, J. D., Roberson, W. R., Shields, E. P., Ariel Geer Wallace, M. W., Mattila, J. P., . . . Linak, W. P. (16. December 2025). Formation of Perfluorocarboxylic Acids

(PFCAs) from the Incomplete Thermal Decomposition of Perfluorooctanesulfonic Acid (PFOS) and Perfluorooctanoic Acid (PFOA). *ACS ES&T Air*, s. 197–207.

Bilag 1 Udtræk fra Produktregisteret

Produktregisteret er et fælles register mellem Arbejdstilsynet og Miljøstyrelsen, hvor virksomheder er forpligtet til at anmelde import eller produktion af farlige kemiske produkter (blandinger) i mængder over 100 kg/år¹⁶.

I dialog med Miljøstyrelsen, blev det besluttet at foretage et udtræk i Produktregisteret i Danmark baseret på oversigten over PFAS fra PRIO-databasen¹⁷ udarbejdet af KEMI i Sverige (den svenske kemikalieinspektion). Udtrækket blev foretaget i juni 2025, hvor PRIO-databasen på det tidspunkt indeholdt ca. 10.900 forskellige PFAS. Miljøstyrelsen havde dialogen med Arbejdstilsynet, der foretog udtrækket fra Produktregisteret.

Arbejdstilsynet har via udtræk identificeret, hvilke af de ca. 10.900 PFAS-stoffer fra PRIO-databasen der er registreret i Produktregisteret i perioden 2018-2024. Udtrækket omfatter både brancher (via branchekoder) og produkttyper, og detaljerede oplysninger om den årlige mængde er kun givet, hvis mindst tre virksomheder og mindst fire produkter har anvendt den specifikke PFAS-forbindelse.

Bilag 1.1 Fortrolige data i Produktregisteret

Hvis mindre end tre virksomheder, har registeret brugen af en specifik PFAS eller hvis en specifik PFAS-forbindelse er registreret for mindre end fire produkter, så er der tale om fortrolige data, hvilket projektgruppen i så fald ikke fik adgang til.

I tilfælde af fortrolige data, er det kun den pågældende PFAS-forbindelse ved navn og CAS-nummer, der er listet således, at det fremgår, at den er anvendt, men der er ingen oplysninger om hverken branchekode eller produkttype, som PFAS-forbindelsen er anvendt i.

Bilag 1.2 Identificerede PFAS via Produktregisteret

I TABEL 15 nedenfor er angivet samtlige 138 PFAS-forbindelser, som er registreret i Produktregisteret i årene 2018-2024. Der er angivet med enten et tal for mængden eller et 'nej' om den pågældende PFAS er blevet anmeldt i det pågældende år. For et bedre visuelt overblik er celler med et 'nej' også farvet svagt lysegrønne.

Arbejdstilsynet har påpeget, at det faktum, at et kemisk stof er registreret i et bestemt år, men ikke i det efterfølgende år, ikke nødvendigvis betyder, at brugen/produktionen er ophørt. Det kemiske stof kan være produceret/importeret i det pågældende år og været anvendt fra lager det efterfølgende år. Data stammer fra virksomhederne og hvad de har anmeldt det pågældende år.

Det skal bemærkes, at de listede tal for mængderne er angivet som forbrug i tons, dvs. der er tale om "produktionen/importen" fratrullet "eksporten" det pågældende år. Er et forbrug angivet som "0" er det fordi, der er tale om fortrolige data, hvorfor der ikke er opgivet mængder, men blot, at den pågældende PFAS er importeret/anvendt. Negative tal betyder således, at eksporten har oversteget produktionen/importen det pågældende år (dvs. solgt ud af lager).

¹⁶ [Anmeld farlig kemi til Produktregistret | Arbejdstilsynet](#).

¹⁷ [Prio - Kemikalieinspektionen](#).

TABEL 15. Oversigt over samtlige PFAS-forbindelser registreret i Produktregisteret i årene 2018 til 2024, samt deres forbrug (import/produktion fratrukket eksport). Et nul (0) er ensbetydende med fortrolige data, dvs. ingen mængdeoplysninger er modtaget, men PFAS-forbindelsen er anvendt. Mængderne er angivet i tons pr. år. De kemiske stoffer er listet i rækkefølge efter CAS-nummer (Chemical Abstracts Service, identifikationssystem fra American Chemical Society).

CAS nr.	PFAS navn	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
76-05-1	TRIFLUOREDDIKESYRE	0	0	0	0	0,06	0	0
76-16-4	HEXAFLUORETHAN	0	0	Nej	Nej	0	0	Nej
98-17-9	PHENOL, 3-(TRIFLUOROMETHYL)-	Nej	0	0	0	Nej	Nej	Nej
98-56-6	BENZENE, 1-CHLORO-4-(TRIFLUOROMETHYL)-	0	0	0	0,72	0,20	0,19	0,45
306-83-2	2,2-DICHLOR-1,1,1-TRIFLUORETHAN	0	0	0	0	0	0	0
335-67-1	OCTANOIC ACID, PENTADEC AFLUORO-	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	0
354-33-6	PENTAFLUORETHAN	17,97	37,95	22,92	21,37	0	0	0
376-14-7	2-PROPENOIC ACID, 2-METHYL-, 2-(ETHYL((HEPTADEC AFLUOROCTYL)SULFONYL)AMINO)ETHYL ESTER	0	Nej	0	0	Nej	Nej	Nej
406-58-6	butane, 1,1,1,3,3-pentafluoro-	0	0	0	0	0	0	0
420-46-2	1,1,1-TRIFLUORETHAN	0	0	0	0	0	0	0
429-60-7	SILANE, TRIMETHOXY(3,3,3-TRIFLUOROPROPYL)-	Nej	Nej	Nej	0	0	0	0
431-89-0	PROPANE, 1,1,1,2,3,3,3-HEPTAFLUORO-	0	0	0	-0,27	0	0	0
460-73-1	propane, 1,1,1,3,3-pentafluoro-	0	0	0	0	0	0	Nej
647-42-7	1-OCTANOL, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDECAFLUORO-	0,74	0,70	0,74	0,79	0,42	0,42	0,04
692-49-9	2-butene, 1,1,1,4,4,4-hexafluoro-, (2Z)-	0	Nej	0	24,11	0	0	0
754-12-1	2,3,3,3-tetrafluorprop-1-en	25,83	22,45	22,05	0	13,35	13,35	0
756-13-8	1,1,1,2,2,4,5,5,5-nonafluor-4-(trifluormethyl)pentan-3-on	0	0	0	0	0	0	0
811-97-2	1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN	53,65	26,53	7,27	6,11	24,22	16,68	7,52
865-86-1	1-DODECANOL, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,12-HENEICOSAFLUORO-	0	0	0	0	0	0	Nej
915-76-4	1,3,5-TRIAZINE, 2,4,6-TRIS(HEPTAFLUOROPROPYL)-	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
1493-13-6	TRIFLUORMETHANSULFONSYRE	0	Nej	0	0	0	0	0
1645-83-6	1,3,3,3-tetrafluorprop-1-en	0	0	0	0	0	0	0
1652-63-7	1-PROPANAMINIUM, 3-(((HEPTADEC AFLUOROCTYL)SULFONYL)AMINO)-N,N,N-TRIMETHYL-, IODIDE	0	0	0	0	0	0	Nej

CAS nr.	PFAS navn	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
2164-17-2	UREA, N,N-DIMETHYL-N'-(3-(TRIFLUOROMETHYL)PHENYL)-	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
2923-18-4	ACETIC ACID, TRIFLUORO-, SODIUM SALT	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
2991-51-7	GLYCINE, N-ETHYL-N-((HEPTADEC AFLUORO OXYL)SULFONYL)-, POTASSIUM SALT	0,01	0	0,01	0	0	0	Nej
3825-26-1	AMMONIUMPERFLUOROCTANOAT	0	0	0	0	Nej	Nej	Nej
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	6,53	11,88	10,06	15,71	13,14	13,10	19,79
25067-11-2	hexafluorpropen/tetrafluorethen polymer	0	0	0	0	0	0	0
25190-89-0	1,1-DIFLUORETHAN/HEXAFLUORPROPEN/TETRAFLUORETHAN POLYMER	0	0	0	0	Nej	Nej	Nej
25291-17-2	1-OCTENE, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDEC AFLUORO-	0	0	0	0	0	0	Nej
26655-00-5	1,1,1,2,2,3,3-HEPTAFLUORO-3-((TRIFLUOROETHENYL)OXY)-PROPAN/TETRAFLUORETHEN POLYMER	0	0	0	0	Nej	Nej	Nej
27619-89-2	1-OCTANESULFONYL CHLORIDE, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDEC AFLUORO-	0	0	0	0	0	0	0
27619-97-2	1-OCTANESULFONIC ACID, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDEC AFLUORO-	0	0	0	0	0	0	0
27905-45-9	2-PROPENOIC ACID, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-HEPTADEC AFLUORODECYL ESTER	0	0	0	0	0	0	0
29118-24-9	trans-1,3,3,3-tetrafluorprop-1-en	0	0,26	0,26	1,03	2,74	4,69	1,68
3825-26-1	AMMONIUMPERFLUOROCTANOAT	0	0	0	0	Nej	Nej	Nej
29420-49-3	1-BUTANESULFONIC ACID, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-NONAFLUORO-, POTASSIUM SALT	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	0
34454-97-2	1-BUTANESULFONAMIDE, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-NONAFLUORO-N-(2-HYDROXYETHYL)-N-METHYL-	0	0	Nej	Nej	0	0	Nej
34455-22-6	1-octanesulfonamide, N-[3-(dimethylamino)propyl]-3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluoro-	0	0	0	-0,02	Nej	Nej	Nej
34455-29-3	1-PROPANAMINIUM, N-(CARBOXYMETHYL)-N,N-DIMETHYL-3-(((3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDEC AFLUORO OXYL)SULFONYL)AMINO)-, HYDROXIDE, INNER SALT	0	0	0	0	0,13	0,13	0,04
51851-37-7	SILANE, TRIETHOXY(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDEC AFLUORO OXYL)-	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	0
52550-44-4	poly(oxy-1,2-ethanediyl), .alpha.-(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooxyl)-omega-hydroxy-	Nej	0	0	0,08	0,14	0,04	-0,02

CAS nr.	PFAS navn	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
54302-04-4	1-Propene, 3,3,3-trifluoro-2-(trifluoromethyl)-, polymer with chlorotrifluoroethene and ethene	0	0	0	0	0	0	0
54950-05-9	BUTANEDIOIC ACID, SULFO-, 1,4-BIS(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDECAFLUOROOCYL) ESTER, SODIUM SALT	0,001	0,001	0,001	0	0	0	0
55120-75-7	TRIFLUOROMETHANSULFONSURE, CALCIUM SALT	0	0	0	0	0	0	0
56773-42-3	ETHANAMINIUM, N,N,N-TRIETHYL-, SALT WITH 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-HEPTADECALFLUORO-1-OCTANESULFONIC ACID (1:1)	0	0	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
60164-51-4	Poly(oxy(trifluoro(trifluoromethyl)-1,2-ethanediyl)), .alpha.-(pentafluoroethyl)-.omega.-(tetrafluoro(trifluoromethyl)ethoxy)-	0	0	0	0	0	0	0
62880-93-7	1-propanesulfonic acid, 2-methyl-2-[[1-oxo-3-[(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)thio]propyl]amino]-, sodium salt (1:1)	Nej	Nej	0	0	0	0	0
64628-44-0	BENZAMIDE, 2-CHLORO-N-(((4-(TRIFLUOROMETHOXY)PHENYL)AMINO)CARBONYL)-	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
65530-63-4	Ethanol, 2,2'-iminobis-, compd. with .alpha.-fluoro-.omega.-(2-(phosphonoxy)ethyl)poly(difluoromethylene)(2:1)	0	0	0	0	0	0	0
65530-64-5	Ethanol, 2,2'-iminobis-, compd. with .alpha.,.alpha.'-(phosphinicobis(oxy-2,1-ethanediyl))bis(.omega.-fluoropoly(difluoromethylene)) (1:1)	0	0	0	0	0	0	0
65530-69-0	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-(2-((2-CARBOXYETHYL)THIO)ETHYL)-.OMEGA.-FLUORO-, LITHIUM SALT	0,39	0	0	0	0	0	0
65530-70-3	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), A,A'-(PHOSPHINICOBIS(OXY-2,1-ETHANEDIYL))BIS(.OMEGA.-FLUORO-,AMMONIUM SALT	0,09	0,12	0,16	0,18	0,08	0,08	0,10
65530-71-4	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-FLUORO-.OMEGA.-(2-(PHOSPHONOXY)ETHYL)-,MONOAMMONIUM SALT	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
65530-72-5	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-FLUORO-.OMEGA.-(2-(PHOSPHONOXY)ETHYL)-, DIAMMONIUM SALT	0,06	0,10	0,11	0,13	0,10	0,10	0,10
65530-74-7	Ethanol, 2,2'-iminobis-, compd. with .alpha.-fluoro-.omega.-(2-(phosphonoxy)ethyl)poly(difluoromethylene) (1:1)	0	0	0	0	0	0	0
65530-83-8	poly(difluoromethylene), .alpha.-[2-[(2-carboxyethyl)thio]ethyl]-.omega.-fluoro-	0	0	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
65530-85-0	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-(DICYCLOHEXYLMETHYL)-.OMEGA.-HYDRO-	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
65545-80-4	POLYETHYLENGLYCOLMONO(2-(PERFLUORALKYL)ETHYL)ETHER	0,11	0,08	0,08	0	0	0	0
65605-70-1	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-FLUORO-.OMEGA.-(2-((1-OXO-2-PROPENYL)OXY)ETHYL)-	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	0

CAS nr.	PFAS navn	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
67485-29-4	HYDRAMETHYLNON	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
67584-51-4	GLYCINE, N-ETHYL-N-((NONAFLUOROBUTYL)SULFONYL)-, POTASSIUM SALT	0	0	0	0	0	Nej	Nej
67584-52-5	GLYCINE, N-ETHYL-N-((UNDECAFLUOROPENTYL)SULFONYL)-, POTASSIUM SALT	Nej	0	0	0	0	Nej	Nej
67584-53-6	GLYCINE, N-ETHYL-N-((TRIDECAFLUROHEXYL)SULFONYL)-, POTASSIUM SALT	0	0	0	0	0	0	Nej
67584-55-8	2-PROPENOIC ACID, 2-(METHYL((NONAFLUOROBUTYL)SULFONYL)AMINO)ETHYL ESTER	0	0	0	0	0	0	Nej
67584-58-1	1-PROPANAMINIUM, N,N,N-TRIMETHYL-3-(((PENTADECAFLUROHEPTYL)SULFONYL)AMINO)-, IODIDE	0	0	0	0	0	0	Nej
67584-62-7	GLYCINE, N-ETHYL-N-((PENTADECAFLUROHEPTYL)SULFONYL)-, POTASSIUM SALT	0	0	0	0	0	Nej	Nej
67939-95-1	1-PROPANAMINIUM, N,N,N-TRIMETHYL-3-(((NONAFLUOROBUTYL)SULFONYL)AMINO)-, IODIDE	0	0	0	0	0	0	Nej
68134-22-5	BUTANAMIDE, N-(2,3-DIHYDRO-2-OXO-1H-BENZIMIDAZOL-5-YL)-3-OXO-2-((2-(TRIFLUOROMETHYL)PHENYL)AZO)-	3,80	1,96	7,29	7,84	9,20	8,03	148,04
68187-47-3	1-PROPANESULFONIC ACID, 2-METHYL-, 2-((1-OXO-3-((GAMMA-.OMEGA.-PERFLUORO-C4-16-AKYL)THIO)PROPYL)AMINO) DERIVS., SODIUM SALTS	0	0	0	0	0	0	Nej
68298-12-4	1-butanesulfonamide, 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-N-methyl-	0	0	Nej	Nej	0	0	Nej
68298-62-4	(ETHYLENOXID/PROPYLENOXID POLYMER, DIACRYLAT)/(ETHYLENOXID/PROPYLENOXID POLYMER, MONOACRYLAT)/1-OCTANESULFONAMIDE, N-BUTYL-1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-HEPTADECAFLURON-(2-HYDROXYETHYL)-, ACRYLATE (ESTER)/2-PROPENOIC ACID, 2-(BUTYL((PENTADECAFLUROHEPTYL)SULFONYL)AMINO)ETHYL ESTER POLYMER/OCTANTHIOL POLYMER	0,03	0	0	0	0	0	0
68391-08-2	ALKOHOLER, C8-14-, .GAMMA-.OMEGA.-PERFLUOR-	0	0	0	0	0	0	Nej
68412-68-0	PHOSPHONIC ACID, PERFLUORO-C6-12-ALKYL DERIVS.	0	0	0	0	Nej	Nej	Nej
68412-69-1	PHOSPHINIC ACID, BIS(PERFLUORO-C6-12-ALKYL) DERIVS.	0	0	0	0	Nej	Nej	Nej

CAS nr.	PFAS navn	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
68555-92-0	2-PROPENOIC ACID 2-METHYL-2- (((HEPTADEC AFLORO OCTYL)SULFONYL)METHYLAMINO)ETHYL ESTER, POLYMER WITH 2- (METHYL((NONAFLUOROBUTYL)AMINO)ETHYL2-METHYL-2- PROPENOATE, 2- (METHYL((PENTADEC AFLUROHEPTYL)SULFONYL)AMINO)ETHYL 2-METHYL-2-PROPENOATE, 2- (METHYL((TRIDECAFLUROHEXYL)SULFONYL)AMINO)ETHYL 2- METHYL-2-PROPENOATE, 2- (METHYL((UNDECAFLUROPENTYL)SULFONYL)AMINO)ETHYL 2- METHYL-2-PROPENOATE AND ECTADECYL 2-METHYL-2- PROPENOATE	0	0	0	Nej	Nej	Nej	Nej
68957-57-3	1-PROPANAMINIUM, N,N,N-TRIMETHYL-3- (((UNDECAFLUROPENTYL)SULFONYL)AMINO)-, IODIDE	0	0	0	0	0	0	Nej
68957-58-4	1-PROPANAMINIUM, N,N,N-TRIMETHYL-3- (((TRIDECAFLUROHEXYL)SULFONYL)AMINO)-, IODIDE	0	0	0	0	0	0	Nej
69045-84-7	2,3-dichlor-5-trifluormethylpyridin	0	0	0	0	0	0	0
69991-67-9	1-PROPENE, 1,1,2,3,3,3-HEXAFLURO-, OXIDIZED, POLYMD	0	0,01	0	0,01	0,01	0,01	-0,11
70969-47-0	Thiols, C8-20, .gamma.-.omega.-perfluoro, telomers with acrylamide	0	0	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
70983-60-7	1-PROPANAMINIUM, 2-HYDROXY-N,N,N-TRIMETHYL-, 3-((.GAMMA.- .OMEGA.-PERFLURO-C6-20-ALKYL)THIO) DERIVS., CHLORIDES	0	0	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
74398-72-4	1-Butene, 4-bromo-3,3,4,4-tetrafluoro-, polymer with 1,1-difluoroethene, 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-1-propene and tetrafluoroethene	0	0	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
76703-62-3	(S)-.alpha.-cyano-3-phenoxybenzyl (Z)-(1R, 3R)-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoro- 1-propenyl)-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	0	0	0	0	0	0	0
79070-11-4	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-CHLORO-.OMEGA.-(2,2- DICHLORO-1,1,2-TRIFLUOROETHYL)-	0	0	0	0	0	0	Nej
79622-59-6	3-chlor-N-[3-chlor-2,6-nitro-4-(trifluormethyl)phenyl]-5- (trifluormethyl)pyridin-2-amin	0	0	0	0	0	0	0
80475-32-7	1-OCTANESULFONAMIDE, N-(3-(DIMETHYLAMINO)PROPYL)- 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDECAFLURO-, N-OXIDE	0	4,68	4,71	4,69	0	0	0
82657-04-3	bifenthrin	0	0	0	0	Nej	Nej	Nej
82682-08-4	methylmethacrylat/2-propenoic acid, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8- tridecafluorooctyl ester polymer	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	0	Nej
83164-33-4	3-PYRIDINECARBOXYAMIDE, N-(2,4-DIFLUOROPHENYL)-2-(3- (TRIFLUOROMETHYL)PHENOXY)-	0	0	0	0,13	0,35	0	0

CAS nr.	PFAS navn	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
85857-16-5	SILANE, TRIMETHOXY(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDECAFLUOROOCYL)-	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	0
86479-06-3	1-(3,5-DICHLORO-4-(1,1,2,2-TETRAFLUROETHOXY)PHENYL)-3-(2,6-DIFLUOROBENZOYL)UREA	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
88992-45-4	1-propanaminium, 2-hydroxy-N,N,N-trimethyl-3-[(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)thiol]-, chloride (1:1)	Nej	Nej	0	0	0	0	0
89780-02-9	1,3-BENZENEDIMETHANOL, 5-(HEPTADECALUOROOCYL)-.ALPHA.,.ALPHA.,.ALPHA.-TETRAKIS(TRIFLUOROMETHYL)-	Nej	Nej	0	0	0	0	0
90622-43-8	ALKOHOLER, C7-22-, .EPSILON.-OMEGA.-PERFLUOR-, .BETA.-.DELTA.-FLUOR-	0	0	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
91465-08-6	LAMBDA-CYHALOTHRIN	0	0	0	0	0	0	0
93894-54-3	1-BUTANESULFONAMIDE, 1,1,2,2,3,3,4,4-OCTAFLURO-N,N-BIS(2-HYDROXYETHYL)-	Nej	Nej	0	0	Nej	Nej	Nej
101463-69-8	1-(4-(2-CHLORO-.ALPHA.,.ALPHA.,.ALPHA.-TRIFLUORO-P-TOLYLOXY)-2-FLUOROPHENYL)-3-(2,6-DIFLUOROBENZOYL)UREA	Nej	Nej	Nej	Nej	0	Nej	Nej
102687-65-0	1-propene, 1-chloro-3,3,3-trifluoro-, (1E)-	0	0	0	10,25	0	0	0
103055-07-8	CGA 184699	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
104780-70-3	SILOXANES AND SILICONES, DI-ME, ME 3-(1,1,2,2-TETRAFLUROETHOXY)PROPYL, ME 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDECAFLUROOCYL	0,002	0	0	0	0,002	0,002	0
112281-77-3	tetraconazol	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
115340-95-9	siloxanes and silicones, dimethyl, methyl 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl	0,010	0,003	0,003	0,003	0,001	0,001	0,002
120068-37-3	fipronil	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
126535-15-7	BENZOIC ACID, 2-((((4-(DIMETHYLAMINO)-6-(2,2,2-TRIFLUOROETHOXY)-1,3,5-TRIAZIN-2-YL)AMINO)CARBONYL)AMINO)SULFONYL)-3-METHYL-, METHYL ESTER	0	Nej	0	Nej	Nej	Nej	Nej
131341-86-1	1H-pyrrole-3-carbonitrile-4-(2,2-difluoro-1,3-benzodioxol-4-yl)-	0	0	0	0	0	0	Nej
138495-42-8	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-DECAFLUROPENTAN	0	0	0	0	0	0	0
141112-29-0	isoxaflutol	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
141517-21-7	trifloxystrobin	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
141615-38-5	Fluowet PL 80	0	0	0	0	Nej	Nej	Nej
142459-58-3	flufenacet	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej

CAS nr.	PFAS navn	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
143372-54-7	SILOXANES AND SILICONES, (3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-HEPTADEC AFLUORODECYL)OXY ME, HYDROXY ME, ME OCTYL, ETHERS WITH POLYETHYLENEGLYCOL MONO-MET ETHER	0	0	0	Nej	Nej	Nej	Nej
144171-61-9	7-chlor-2-((methoxycarbonyl)[4-(trifluoromethoxy)phenyl]carbamoyl)-2,5-dihydroindeno[1,2-e][1,3,4]oxadiazin-4a-carboxylsyremethylester	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej
144550-36-7	iodosulfuron-methyl-natrium	0	0	0	0	0	0	Nej
144740-54-5	flupyr-sulfuron-methyl-natrium	0	0	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
146632-08-8	SILOXANES AND SILICONES, DI-ME, BU GROUP- AND 3-((2-METHYL-1-OXO-2-PROPENYL)OXY)PROPYL GROUP-TERMINATED, POLYMERS WITH 2-((HEPTADEC AFLUOROOCTYL)SULFONYL)METHYLAMINO)ETHYL ACRYLATE AND ISO-BU METHACRYLATE	0	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
160336-09-4	2-perfluoroalkyl(C=8)ethyl acrylate-alkyl(C=16-18)acrylate copolymers	0	0	0	0	0	Nej	Nej
160901-25-7	Sulfonamides, C4-8-alkane, perfluoro, N-ethyl-N-(hydroxyethyl), reaction products with 2-ethyl-1-hexanol and polymethylenepolyphenylene isocyanate	Nej	Nej	Nej	0	0	0	Nej
162567-79-5	Alcohols, C8-14, perfluoro, reaction products with di-Me, Me hydrogen siloxanes and polyethylene glycol mono-Me ether	0	0	0	0	0	0	0
163702-07-6	1,1,1,2,2,3,3,4,4-nonafluor-4-methoxybutan	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	0
163702-08-7	2-(difluor(methoxy)methyl)-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropan	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	0
173584-44-6	indoxacarb	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0
196316-34-4	2-propenoic acid, 2-methyl-, 2-(dimethylamino)ethyl ester, polymers with .gamma.-.omega.-perfluoro-C10-16-alkyl acrylate and vinyl acetate, acetates	0	0	0	0	0	0	0
203743-03-7	2-propenoic acid, 2-methyl-, hexadecyl ester, polymers with 2-hydroxyethyl methacrylate, .gamma.-.omega.-perfluoro-C10-16-alkyl acrylate and stearyl methacrylate	0	Nej	Nej	0	0	0	Nej
220207-10-3	1-octadecanamine, reaction products with Et esters of reduced polymd. oxidized tetrafluoroethylene	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	0	Nej
221455-62-5	2-propenoic acid, 2-methyl-, oxiranylmethyl ester, polymers with acrylic acid-glycidyl Ph ether-TDI reaction product, .gamma.-.omega.-perfluoro-C8-20-alkyl acrylate and stearyl acrylate	0	0	0	0	0	Nej	Nej
333784-46-6	2-propenoic acid, 2-methyl-, 2-ethylhexyl ester, polymers with maleic anhydride, 2-(((2-mercaptoethoxy)carbonyl)amino)ethyl methacrylate, .gamma.-.omega.-perfluoro-C8-16-alkyl acrylate and stearyl methacrylate	0	0	0	0	0	0	0

CAS nr.	PFAS navn	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
422556-08-9	pyroxsulam	Nej	Nej	Nej	0	0	Nej	Nej
425664-29-5	2-propenoic acid, 2-[methyl[(nonafluorofutyl)sulfonyl]amino]ethyl ester	0	0	0	0	Nej	Nej	Nej
452080-67-0	Boron, trifluoro(tetrahydrofuran)-, (T-4)-, polymer with 3-methyl-3-[(2,2,3,3,3-pentafluoropropoxy)methyl]oxetane, ether with 2,2-dimethyl-1,3-propanediol (2:1), bis(hydrogen sulfate), diammonium salt	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	0
477529-30-9	octadecylacrylat/2-propenoic acid, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-heptafluorodecyl ester/2-propenoic acid, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,12-heneicosafuorododecyl ester/3-(trimethoxysilyl)propylmethacrylat polymer	0	0	0	0	0	0	Nej
753501-43-8	furan, tetrahydro-, compd. with trifluoroborane (1:1)/oxetane, 3-methyl-3-[(2,2,3,3,3-pentafluoropropoxy)methyl]/polyethyleneglycol polymer	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0,10	0
1017237-78-3	(blank)	0	0	Nej	Nej	0	0	0
1071022-26-8	acrylsyre/2-(diethylamino)ethylmethacrylat/eddikesyre/methacrylsyre/2-propenoic acid, 2-methyl-, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl ester polymer	0,23	0,19	0,00	0,12	0,27	0,27	0
1257095-32-1	siloxanes and silicones, lauryl Me, Me 2-(2-methylpropoxy)ethyl, Me octyl, Me 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tetradecafluorooctyl	Nej	Nej	Nej	Nej	0	0	0
1374418-39-9	2-propenoic acid, reaction products with acetic acid (.epsilon.-.omega.-perfluoro-C8-10-alkyl)trio derivs. Bu esters and polyethylenimine	0	0	0	0	0	0	0
1407491-30-8	siloxanes and silicones, 3-aminopropyl Me, di-Me, Me 3-mercaptopropyl, polymers with tearyl acrylate, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl methacrylate, rel-(1R,2R,4R)-1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]hept-2-yl methacrylate and vinyl chloride	Nej	Nej	Nej	0	0	0	Nej
1417782-03-6	1H-1,2,4-triazole-1-ethanol, .alpha.-[4-(4-chlorophenoxy)-2-(trifluoromethyl)phenyl]-.alpha.-methyl-	Nej	Nej	Nej	0	0	0	0

Bilag 1.3 Identificerede brancher i Produktregisteret med brug af PFAS

Som det fremgår af TABEL 15 ovenfor er det kun få af de 138 anmeldte PFAS i Danmark, hvor der kunne leveres data, fordi de anvendes af tre virksomheder eller flere og eksisterer i fire eller flere kemiske blandinger. Det er således kun for få af de 138 af de anmeldte PFAS, at der blev modtaget data fra Produktregisteret om brancher de anvendes i. Det er udelukkende disse brancher der er listet i TABEL 16 nedenfor. For PFAS med fortrolige data, blev der hverken modtaget informationer om branchen eller produktgruppen, som den pågældende PFAS blev anvendt i – udelukkende CAS-nummer og stofnavn på den pågældende PFAS blev modtaget.

TABEL 16 indeholder en samlet oversigt over alle produkter, alle virksomheder og det samlede forbrug i Danmark (import/produktion fratrasket eksport) for perioden 2018 til 2024. Dvs. der er tale om samlede data for hele den syvårige periode. Tabellen er sorteret med højeste forbrug over de syv år øverst. Det skal bemærkes, at der meget vel kan være andre brancher, hvor det samlede forbrug af PFAS er højere end angivet nedenfor, men i så fald foregår forbruget på en eller to virksomheder eller fordelt på mindre end fire forskellige kemiske produkter (så data er fortrolige og ikke kunne udleveres).

TABEL 16. Oversigt over de brancher med størst forbrug (import/produktion fratrasket eksport) af PFAS i Danmark i perioden 2018-2024. Tabellen dækker udelukkende brancher, hvor mængdedata ikke er fortrolige.

Branchekode	Branchenavn	Antal produkter i alt	Antal virksomheder i alt	Forbrug i alt (tons)
C282	Fremstilling af øvrige maskiner til generelle formål	34	12	95,3
G452	Vedligeholdelse og reparation af motorkøretøjer	499	194	60,2
C259	Fremstilling af andre færdige metalprodukter	97	17	22,6
C310	Fremstilling af møbler	128	28	12,8
C256	Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber, håndværktøj og diverse metalprodukter	1707	86	9,9
C181	Trykning og serviceydelser i forbindelse hermed	621	23	1,5
F433	Bygningsfærdiggørelse	946	193	0,835
G467	Engroshandel med motorkøretøjer og motorcykler samt reservedele og tilbehør dertil	87	32	0,609
C331	Reparation og vedligeholdelse af færdige metalprodukter, maskiner og udstyr	58	40	0,184
C281	Fremstilling af maskiner til generelle formål	8	8	0,068
C280	Fremstilling af maskiner og udstyr ikke andetsteds nævnt	30	19	0,043
F432	El-installation, VVS- og blikkenslageraktiviteter samt anden bygningsinstallation	33	18	0,021
T982	Private husholdningers produktion af tjenesteydelser til eget brug, ikke andetsteds nævnt	85	24	0,005
C250	Fremstilling af jern- og metalvarer, undtagen maskiner og udstyr	12	6	0,004
T980	Private husholdningers produktion af varer og tjenesteydelser til eget brug, ikke andetsteds nævnt	26	14	0,001

C301	Bygning af skibe og både	8	6	0,000
------	--------------------------	---	---	-------

Bilag 1.4 Identificerede produkttyper med brug af PFAS

På tilsvarende vis som i TABEL 16 ovenfor, blev der modtaget oplysninger om de produkttyper de pågældende PFAS blev anvendt i. Som ovenfor er der kun angivet data for de ikke-fortrolige data, der blev modtaget, dvs. for produkttyper som anvendes af tre virksomheder eller flere og eksisterer i fire eller flere kemiske blandinger. Det er således kun for få af de 138 af de anmeldte PFAS, at der blev modtaget data fra Produktregisteret om de produkttyper de anvendes i. Det er udelukkende disse produkttyper, der er listet i TABEL 17 nedenfor.

TABEL 17 indeholder en samlet oversigt over alle produkter, alle virksomheder og det samlede forbrug (import/produktion fratrasket eksport) for perioden 2018 til 2024 i Danmark. Dvs. der er tale om samlede data for hele den syvårige periode. Tabellen er sorteret med højeste forbrug over de syv år øverst. Det skal bemærkes, at der meget vel kan være andre produkttyper, hvor det samlede forbrug af PFAS er højere end angivet nedenfor, men i så fald foregår forbruget på en eller to virksomheder eller fordelt på mindre end fire forskellige kemiske produkter (så data er fortrolige og ikke blev udleveret).

TABEL 17. Oversigt over de produkttyper med størst forbrug (import/produktion fratrasket eksport) af PFAS i perioden 2018-2024 i Danmark. Tabellen dækker udelukkende produkttyper, hvor mængdedata ikke er fortrolige.

Produkttype	Navn på produkttype	Antal produkter i alt	Antal virksomheder i alt	Forbrug i alt (tons)
K55	Kølemedier	132	53	255
M05	Maling og lak	3092	341	60,5
T15	Trykfarver	677	35	19,7
M15	Metaloverfladebehandlingsmidler	100	30	13,1
S45	Smøremidler	488	229	6,1
R10	Rengøringsmidler	28	16	2,2
B16	Plantebeskyttelsesmidler	8	6	0,672
L10	Lim	46	18	0,401
B50	Brandslukningsmidler	10	6	0,234
U05	Udfyldningsmidler	28	16	0,129

Bilag 1.5 PFAS anmeldt med største produktion/import per branche

I TABEL 18 nedenfor er angivet de PFAS, der i udtrækket fra Produktregisteret ser ud til at være produceret eller importeret i de største mængder i de forskellige brancher. Der er valgt i denne tabel at angive importen/produktion for den samlede periode fra 2018-2024. Der er valgt at fokusere på produktionen/importen, da selve importen/produktionen kan være væsentlig hvis der forekommer en evt. udledning i forbindelse med anvendelsen. De enkelte års forbrug (dvs. import/produktion fratrasket eksporten) for de enkelte PFAS kan ses af TABEL 15.

Det skal dog påpeges, at der udelukkende er listet de PFAS, hvor vi har modtaget ikke-fortrolige data, dvs. der kan meget vel være PFAS, der anvendes i andre brancher i højere mængder, men hvor de udelukkende anvendes af en eller to virksomheder eller i mindre end fire produkter, hvorved data bliver fortrolige.

Det skal bemærkes, at i tabellen nedenfor er flere af den enkelte PFAS listet flere gange, idet de anvendes i flere forskellige brancher. Der er således angivet en linje per branche.

TABEL 18. De enkelte PFAS med største produktion/import i perioden 2018-2024 i Danmark. Dækker dog kun over PFAS med ikke-fortrolige data. Samme PFAS kan anvendes i flere forskellige brancher og er således listet med en linje for hver enkelt branche. Er listet efter aftagende importeret/produceret mængde.

CAS nr.	PFAS navn	Branche	Antal produkter i alt	Antal virksomheder i alt	Import/prod. 2018-2024 (tons)
354-33-6	PENTAFLUORETHAN	C282: Fremstilling af øvrige maskiner til generelle formål	34	12	163,9
811-97-2	1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN	G452: Vedligeholdelse og reparation af motorkøretøjer	35	17	64,3
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	C259: Fremstilling af andre færdige metalprodukter	97	17	22,6
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	C310: Fremstilling af møbler	89	22	12,8
68134-22-5	BUTANAMIDE, N-(2,3-DIHYDRO-2-OXO-1H-BENZIMIDAZOL-5-YL)-3-OXO-2-((2-(TRIFLUOROMETHYL)PHENYL)AZO)-	G452: Vedligeholdelse og reparation af motorkøretøjer	72	25	9,9
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	C256: Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber, håndværktøj og diverse metalprodukter	174	51	8,7
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	G452: Vedligeholdelse og reparation af motorkøretøjer	384	144	3,0
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	G467: Engroshandel med motorkøretøjer og motorcykler samt reservedele og tilbehør dertil	87	32	1,6
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	C181: Trykning og serviceydelser i forbindelse hermed	621	23	1,5
647-42-7	1-OCTANOL, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDECAFLUORO-	C256: Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber, håndværktøj og diverse metalprodukter	41	9	1,6
29118-24-9	trans-1,3,3,3-tetrafluorprop-1-en	G452: Vedligeholdelse og reparation af motorkøretøjer	8	8	0,414
65530-72-5	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-FLUORO-.OMEGA.-(2-(PHOSPHONOOXY)ETHYL)-, DIAMMONIUM SALT	F433: Bygningssfærdiggørelse	163	26	0,340
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	F433: Bygningssfærdiggørelse	100	52	0,240
65530-70-3	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), A,A'-(PHOSPHINICOBIS(OXY-2,1-ETHANEDIYL))BIS(.OMEGA.-FLUORO- ,AMMONIUM SALT	F433: Bygningssfærdiggørelse	163	26	0,231
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	C331: Reparation og vedligeholdelse af færdige metalprodukter, maskiner og udstyr	58	40	0,184

CAS nr.	PFAS navn	Branche	Antal produkter i alt	Antal virksomheder i alt	Import/prod. 2018-2024 (tons)
65530-71-4	POLY(DIFLUROMETHYLENE), .ALPHA-FLUORO-.OMEGA.-(2-(PHOSPHONOOXY)ETHYL)-, MONOAMMONIUM SALT	F433: Bygningsfærdiggørelse	163	26	0,101
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	C281: Fremstilling af maskiner til generelle formål	8	8	0,080
647-42-7	1-OCTANOL, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDECAFLUORO-	C310: Fremstilling af møbler	39	6	0,053
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	C280: Fremstilling af maskiner og udstyr i.a.n.	30	19	0,043
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	F432: El-installation, VVS- og blikkenslageraktiviteter samt anden bygningsinstallation	33	18	0,021
115340-95-9	siloxanes and silicones, dimethyl, methyl 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl	T982: Private husholdningers produktion af tjenesteydelser til eget brug, i.a.n.	85	24	0,005
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	C250: Fremstilling af jern- og metalvarer, undtagen maskiner og udstyr	12	6	0,004
115340-95-9	siloxanes and silicones, dimethyl, methyl 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl	C256: Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber, håndværktøj og diverse metalprodukter	1492	26	0,004
115340-95-9	siloxanes and silicones, dimethyl, methyl 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl	T980: Private husholdningers produktion af varer og tjenesteydelser til eget brug, i.a.n.	26	14	0,002
115340-95-9	siloxanes and silicones, dimethyl, methyl 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl	F433: Bygningsfærdiggørelse	357	63	0,001
115340-95-9	siloxanes and silicones, dimethyl, methyl 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl	C301: Bygning af skibe og både	8	6	0,000

Bilag 1.6 PFAS anmeldt med største produktion/import per produkttype

I TABEL 19 nedenfor er angivet de PFAS, der i udtrækket fra Produktregisteret ser ud til at være produceret eller importeret i de største mængder fordelt på produkttyper. Der er valgt i denne tabel at angive importen/produktion for den samlede periode fra 2018-2024. Der er valgt at fokusere på produktionen/importen, da selve importen/produktionen kan være væsentlig hvis der forekommer en evt. udledning i forbindelse med anvendelsen. De enkelte års forbrug (dvs. import/produktion fratrukket eksporten) for de enkelte PFAS kan ses af TABEL 15.

Det skal dog påpeges, at der udelukkende er listet de PFAS, hvor vi har modtaget ikke-fortrolige data, dvs. der kan meget vel findes PFAS, der anvendes i andre produkttyper i højere mængder, men hvor de udelukkende anvendes af en eller to virksomheder eller i mindre end fire produkter, hvorved data bliver fortrolige.

Det skal bemærkes, at i tabellen nedenfor er flere af den enkelte PFAS listet flere gange, idet de anvendes i flere forskellige produkttyper. Der er således angivet en linje per produkttype.

TABEL 19. De enkelte PFAS med største produktion/import i perioden 2018-2024 fordelt på produkttyper i Danmark. Dækker dog kun over PFAS med ikke-fortrolige data. Samme PFAS kan anvendes i flere forskellige produkttyper og er således listet med en linje for hver enkelt produkttype. Er listet efter aftagende importeret/produceret mængde.

CAS nr.	PFAS navn	Produkttype	Antal produkter i alt	Antal virksomheder i alt	Import/prod. 2018-2024 (tons)
811-97-2	1,1,1,2-TETRAFLUORETHAN	K55: Kølemedier	49	20	417,5
354-33-6	PENTAFLUORETHAN	K55: Kølemedier	34	12	196,3
754-12-1	2,3,3,3-tetrafluorprop-1-en	K55: Kølemedier	49	21	165,7
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	M05: Maling og lak	389	90	48,5
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	M15: Metaloverfladebehandlingsmidler	100	30	25,5
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	T15: Trykfarver	677	35	21,0
68134-22-5	BUTANAMIDE, N-(2,3-DIHYDRO-2-OXO-1H-BENZIMIDAZOL-5-YL)-3-OXO-2-((2-(TRIFLUOROMETHYL)PHENYL)AZO)-	M05: Maling og lak	101	37	9,5
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	S45: Smøremidler	434	189	6,2
29118-24-9	trans-1,3,3,3-tetrafluorprop-1-en	R10: Rengøringsmidler	4	4	2,2
98-56-6	BENZENE, 1-CHLORO-4-(TRIFLUOROMETHYL)-	M05: Maling og lak	12	6	1,7
83164-33-4	3-PYRIDINECARBOXYAMIDE, N-(2,4-DIFLUOROPHENYL)-2-(3-(TRIFLUOROMETHYL)PHENOXY)-	B16: Plantebeskyttelsesmidler	8	6	0,992
647-42-7	1-OCTANOL, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDECAFLUORO-	M05: Maling og lak	247	25	0,857
65530-72-5	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-FLUORO-.OMEGA.-(2-(PHOSPHONOOXY)ETHYL)-, DIAMMONIUM SALT	M05: Maling og lak	174	32	0,556
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	L10: Lim	46	18	0,427
65530-70-3	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), A,A'-(PHOSPHINICOBIS(OXY-2,1-ETHANEDIYL))BIS(.OMEGA.-FLUORO-.AMMONIUM SALT	M05: Maling og lak	174	32	0,381
34455-29-3	1-PROPANAMINIUM, N-(CARBOXYMETHYL)-N,N-DIMETHYL-3-(((3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-TRIDECAFLUOROOCOTYL)SULFONYL)AMINO)-, HYDROXIDE, INNER SALT	B50: Brandslukningsmidler	10	6	0,234
65530-71-4	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-FLUORO-.OMEGA.-(2-(PHOSPHONOOXY)ETHYL)-, MONOAMMONIUM SALT	M05: Maling og lak	174	32	0,177
115340-95-9	siloxanes and silicones, dimethyl, methyl 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl	M05: Maling og lak	1821	87	0,171

CAS nr.	PFAS navn	Produkttype	Antal produkter i alt	Antal virksomheder i alt	Import/prod. 2018-2024 (tons)
65530-85-0	POLY(DIFLUOROMETHYLENE), .ALPHA.-(DYCLOHEXYLMETHYL)- .OMEGA.-HYDRO-	S45: Smøremidler	46	32	0,151
9002-84-0	TETRAFLUORETHEN POLYMER	U05: Udfyldningsmidler	28	16	0,130
2991-51-7	GLYCINE, N-ETHYL-N-((HEPTADEC AFLUORO OCTYL)SULFONYL)-, POTASSIUM SALT	R10: Rengøringsmidler	12	6	0,023
67584-53-6	GLYCINE, N-ETHYL-N-((TRIDECAFLUROHEXYL)SULFONYL)-, POTASSIUM SALT	R10: Rengøringsmidler	12	6	0,002
138495-42-8	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-DECAFLUROPENTAN	S45: Smøremidler	8	8	0,000

Bilag 1.7 Mængder PFAS registreret i alt i Produktregisteret

På trods af, at kun få af de i alt 138 anmeldte PFAS-forbindelser er angivet med ikke-fortrolige mængdedata, så er der i udtrækket fra Produktregisteret angivet den samlede mængde af alle 138 PFAS for de enkelte år. Disse data er angivet i TABEL 20 nedenfor.

TABEL 20. Samlet mængde PFAS anmeldt i de enkelte år fra 2018-2024 i Danmark

Årstal	Antal produkter	Antal virksomheder	Produktion/ import (tons)	Eksport (tons)	Forbrug (import-eksport) (tons)
2018	817	135	1409	520	889
2019	762	130	1606	499	1107
2020	796	119	2021	447	1574
2021	980	130	2135	503	1632
2022	952	130	2408	426	1982
2023	973	125	2404	427	1976
2024	750	107	2278	564	1715

Bilag 1.8 Forbehold fra Produktregisteret

Arbejdstilsynet har i forbindelse med udtrækket fra Produktregisteret angivet nedenstående forbehold, der er værd at vide i forhold til tolkning af data fra Produktregisteret. Forbeholdene er baseret på diverse offentlige Q&A (spørgsmål og svar) vedr. Produktregisteret:

- Berigtigelse af oplysninger i svar på BEU alm. del spm. 291 og MOF alm. del – spm. 1197 fra 2022 om data i Produktregisteret¹⁸
- Miljøministerens besvarelse af spørgsmål nr. 1197 (MOF alm. del) stillet den 20. juli 2022 efter ønske fra Lise Bech (UFG). Endelig besvarelse¹⁹.
- Beskæftigelsesudvalget har i brev af 20. april 2022 stillet følgende spørgsmål nr. 291 (alm. del), som hermed besvares²⁰.

Kun klassificerede stoffer registreres i Produktregisteret

Arbejdstilsynet bemærker, at det udelukkende er kemiske stoffer og blandinger med et indhold af klassificerede stoffer, der skal registreres i Produktregisteret. I og med, at mange PFAS ikke er fareklassificeret betyder dette, at det kun er hvis andre stoffer i blandingen er fareklassificeret, at blandingen med indhold af en ikke-klassificeret PFAS vil blive anmeldt til Produktregisteret.

Produktregisteret viser ikke oplysninger om videresalg til andre

Arbejdstilsynet angiver, at Produktregisteret ikke indeholder oplysninger om evt. videresalg af stoffer og materialer til andre virksomheder i Danmark. Dvs. importen/produktionen er knyttet til den virksomhed, der har foretaget importen/produktionen, og angivelser af branche og produkttype er derfor knyttet til den virksomhed, der har foretaget anmeldelsen til Produktregisteret. Det betyder, at det kan forekomme anvendelse i andre brancher end angivet i Produktregisteret.

¹⁸ Omtryk 12122023 Berigtigelse af svar BEU Almdel endeligt svar på spørgsmål 291 Brev til BEU.

¹⁹ Omtryk 12122023 Berigtiget svar MOF Almdel endeligt svar på spørgsmål 1197 MOF alm del svar på spm 1197.

²⁰ <https://www.ft.dk/samling/20211/almdel/mof/spm/1197/svar/1903665/2614451.pdf>

Produktregisteret kan indeholde data fra råvarer, der ikke længere er aktive

Det er virksomhedernes ansvar at indberette hvis der er råvarer, der ikke længere er aktive. Dette kan ske, hvis en udenlandsk leverandør af en råvare, på eget initiativ inaktiverer en råvare, uden at den danske producent bliver oplyst herom. Idet den danske leverandør er uvidende om, at råvaren er inaktiveret, vil leverandøren i dette tilfælde kunne fortsætte med henvise til denne nu inaktiverede råvare. Dataudtræk kan derfor fejlagtigt vise, at et produkt fortsat indeholder PFAS fra en sådan inaktiv råvare. Arbejdstilsynet ser således et grundlag for at formode, at visse produkter ikke indeholder PFAS, selvom det fremgår i Produktregisteret. Det samlede antal PFAS i Produktregisteret, kan derfor være mindre, end hvad dataudtrækket viser. Omvendt vil en manglende registrering af ikke-klassificerede PFAS trække i den anden retning.

Produktregisteret er digitaliseret over en årrække

Produktregisteret er digitaliseret over en årrække, hvilket betyder, at Produktregisterets databaser eksisterer i tre forskellige versioner, som bygger på tre forskellige datamodeller. Arbejdstilsynet påpeger derfor, at dataudtræk på tværs af en årrække, vil være forbundet med usikkerheder. Seneste ændring skete dog i 2017, hvorfor udtræk fra 2018 til og med 2024 bør være nogenlunde sammenlignelige.

Produktregisteret indeholder i nogle tilfælde forventede og ikke faktiske mængder

Arbejdstilsynet påpeger, at det som udgangspunkt er de faktiske mængder i et år, som virksomhederne skal indberette. Har virksomhederne ikke adgang til de faktiske mængder, skal de indberette de forventede mængder og efterfølgende redigere til de faktiske mængder, når disse er kendt. Dette sker dog ikke altid, da det er virksomhedernes ansvar.

Bilag 2 Oversigt over PFAS fra Produktregisteret

I dette bilag er de 138 PFAS-forbindelse, der er registreret i det danske Produktregister, slået op i ECHAs database over registrerede stoffer, C&L-fortegnelsen (dvs. databasen over EU harmoniserede klassificeringer og klassificeringer notificeret af virksomheder), samt kandidatlisten, dvs. listen over særligt problematiske stoffer (såkaldte SVHC – Substances of Very High Concern). Der er ligeledes angivet molekylformel for den enkelte PFAS-forbindelse, hvis denne var angivet. Endelig er tonnagebåndet angivet, dvs. i hvor store mængder importeres eller fremstilles den enkelte PFAS i Europa.

For den notificerede klassificering er der angivet den klassificering, som flest virksomheder har notificeret. Det generelle billede for alle 138 PFAS-forbindelser er, at de fleste PFAS ikke har en harmoniseret klassificering. 26 af disse PFAS-forbindelser har dog for nylig fået en harmoniseret klassificering. De resterende PFAS har en notificeret klassificering, med undtagelse af de 29 PFAS, der ikke kan findes i ECHAs databaser.

Oplysningerne er listet i tabellen på de efterfølgende sider.

Endelig er der i tabellen angivet om de enkelte PFAS forventes at være flygtige. I den danske VOC-bekendtgørelse (VOC-Bekendtgørelsen, 2015) defineres flygtige organiske stoffer, som stoffer med et damptryk over 0,01 kPa. Samme definition anvendes i EU-direktiv 2010/75 om industrielle emissioner (EU-Direktiv 2010/75/EU, 2010). I EU-direktiv 2004/42 om begrænsning af emissioner af flygtige organiske forbindelser i visse maling og lakker anvendes imidlertid en definition af flygtige organiske stoffer, som stoffer, der har et kogepunkt på 250 °C eller derunder (EU-direktiv 2004/42/EF, 2004). Der er derfor slået både kogepunkt og damptryk op for de 138 PFAS i Produktregisteret (hvis information om disse findes), og angivet om den enkelte PFAS vurderes at være flygtig eller ej. I tabellen på de efterfølgende sider er der angivet om de enkelte PFAS er flygtige baseret på kogepunkt (KP) eller damptryk (DP) eller begge dele. I mange tilfælde har det ikke været muligt at finde oplysninger om dette. I nogle tilfælde vurderes den enkelte PFAS flygtig baseret på damptryksreglen, men ikke på kogepunktsreglen eller omvendt. Af tabellen fremgår, at:

- 35 af de 138 PFAS har enten et kogepunkt under 250 °C eller et damptryk på over 0,01 kPa, og kan derfor vurderes at være flygtige. Kun få af stofferne har begge betingelser opfyldt, men det skyldes primært, at der mangler data for stofferne.
- For over halvdelen, 77 af de 138 PFAS, var der ingen oplysninger om stoffernes kogepunkt eller damptryk.

Det skal bemærkes, at navngivningen af PFAS fra Produktregisteret er kopieret direkte fra udtrækket fra Produktregisteret. Det er CAS-numrene, der er slået op i ECHAs databaser og ikke det kemiske navn fra Produktregisteret.

TABEL 21. Oplysninger for de 138 PFAS-forbindelser, der eksisterer i det danske Produktregister. Molekylformel, tonnagebånd, harmoniseret eller notificeret klassificering er angivet, hvis oplysningerne findes. Der er ligeledes angivet om PFAS-forbindelsen er på kandidatlisten (SVHC) eller ej. Listen er sorteret i rækkefølge efter CAS-nummer.

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
76-05-1	Trifluoroacetic acid	C2HF3O2	ja (KP, DT)	ja	100-1000 tons	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Skin Corr. 1A H314 Aquatic Chronic 3 H412	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Skin Corr. 1A H314 Aquatic Chronic 3 H412	nej
76-16-4	Perfluoroethane	C2F6	ja (KP, DT)	ja	100-1000 tons	nej	Press. Gas (Liq.) H280	nej
98-17-9	α,α,α-trifluoro-m-cresol	C7H5F3O	ja (KP, DT)	ja	Intermediate use only	nej	Acute Tox. 4 (Oral) H302 Skin Corr. 1 H314 Eye Dam. 1 H318 Aquatic Chronic 3 H412	nej
98-56-6	4-Chloro-.alpha.,.alpha.,.alpha.-trifluorotoluene	C7H4ClF3	ja (KP, DT)	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
306-83-2	2,2-dichloro-1,1,1-trifluoroethane	C2HCl2F3	ingen info	ja	Intermediate use only	nej	STOT SE 2 H371 STOT RE 2 H373 Ozone 1 H420	nej
335-67-1	Pentadecafluorooctanoic acid	C8HF15O2	ja (KP)	nej	Ingen info	Carc. 2 H351 Repr. 1B H360 Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 1 H372 Eye Dam. 1 H318	Carc. 2 H351 Repr. 1B H360 Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 1 H372 Eye Dam. 1 H318	ja

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
354-33-6	Pentafluoroethane	C2HF5	ingen info	ja	10000-100000 tons	nej	Press. Gas (Comp.) H280	nej
376-14-7	2-[ethyl[(heptadecafluorooctyl)sulphonyl]amino]ethyl methacrylate	C16H14F17NO4 S	ja (KP)	ja	Ingen info	nej	STOT SE 3 H335 Skin Irrit. 2 H315 Eye Irrit. 2 H319	nej
406-58-6	1,1,1,3,3-Pentafluorbutan	C4H5F5	ingen info	ja	Ingen info	nej	Flam. Liq. 2 H225	nej
429-60-7	Trimethoxy(3,3,3-trifluoropropyl)silane	C6H13F3O3Si	ja (KP, DT)	ja	Ceased manufacture	nej	Flam. Liq. 3 H226 Skin Irrit. 2 H315	nej
420-46-2	1,1,1-trifluoroethane	C2H3F3	ingen info	ja	1000-10000 tons	nej	Flam. Gas 1A H220 Press. Gas (Liq.) H280	nej
431-89-0	1,1,1,2,3,3,3-heptafluoropropane	C3HF7	ingen info	ja	1000-10000 tons	nej	Press. Gas (Liq.) H280	nej
460-73-1	1,1,1,3,3-pentafluoropropane	C3H3F5	ingen info	ja	100-1000 tons	nej	STOT SE 3 H336	nej
647-42-7	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctan-1-ol	C8H5F13O	ja (KP)	ja	Intermediate use only	STOT RE 2 H373 (bones, teeth) Aquatic Chronic 1 H410	Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 2 H373 Aquatic Chronic 1 H410	nej
692-49-9	(2Z)-1,1,1,4,4,4-hexafluorobut-2-ene	C4H2F6	ja (KP)	ja	100-1000 tons	nej	Not classified	nej
754-12-1	2,3,3,3-Tetrafluoroprop-1-ene	C3H2F4	ja (KP, DT)	ja	10000-100000 tons	nej	Flam. Gas 1B H221 Press. Gas (Liq.) H280	nej
756-13-8	1,1,1,2,2,4,5,5,5-nonafluoro-4-(trifluoromethyl)-3-pentanone	C6F12O	ja (KP, DT)	ja	1000-10000 tons	Aquatic Chronic 3 H412	Aquatic Chronic 2 H411	nej
811-97-2	Norflurane	C2H2F4	ingen info	ja	10000-100000 tons	nej	Press. Gas (Liq.) H280	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
865-86-1	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,12 -henicosafluorododecanol	C12H5F21O	ja (KP)	ja	Ingen info	nej	Carc. 2 H351 Repr. 1B H360D Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 1 H372	nej
915-76-4	2,4,6-tris(heptafluoropropyl)-1,3,5-triazine	C12F21N3	ja (KP)	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332	nej
1493-13-6	Trifluoromethanesulphonic acid	CHF3O3S	ja (KP, DT)	ja	10-100 tons	nej	Met. Corr. 1 H290 Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT SE 3 H335 Skin Corr. 1B H314	nej
1645-83-6	1-Propene, 1,3,3,3-tetrafluoro-	C3H2F4	ja (KP, DT)	ja	Ingen info	nej	Press. Gas (Liq.) H280	nej
1652-63-7	[3-[[[(heptadecafluorooctyl)sulphonyl]amino]propyl]trimethylammonium iodide	C14H16F17IN2O2S	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
2164-17-2	Fluometuron	C10H11F3N2O	nej (KP)	ja	1-10 tons	nej	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
2923-18-4	Sodium trifluoroacetate	C2F3NaO2	ingen info	ja	1-10 tons	nej	Not classified	nej
2991-51-7	N-Ethyl-N-(heptadecafluorooctylsulphonyl)glycinate	C12H7F17KNO4S	ja (KP)	nej	-	-	-	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
3825-26-1	Ammonium pentadecafluorooctanoate	C8H4F15NO2	ingen info	ja	Ingen info	Carc. 2 H351 Repr. 1B H360D Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 1 H372 (liver) Eye Dam. 1 H318 Lact. H362	Carc. 2 H351 Repr. 1B H360 Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 1 H372 Eye Dam. 1 H318 Lact. H362	ja
9002-84-0	Polytetrafluoroethylene	(CF2CF2)n	nej (KP)	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
25067-11-2	1-Propene, 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-, polymer with 1,1,2,2-tetrafluoroethene	(C3F6·C2F4)x	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
25190-89-0	1-Propene, 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-, polymer with 1,1-difluoroethene and 1,1,2,2-tetrafluoroethene	(C3F6·C2H2F2·C2F6)x	ingen info	ja	Ingen info	nej	Aquatic Chronic 2 H411	nej
25291-17-2	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooct-1-ene	C8H3F13	ja (KP, DT)	ja	10-100 tons	nej	STOT RE 1 H372	nej
26655-00-5	TETRAFLUOROETHYLENE-PERFLUORO(PROPYL VINYL ETHER) COPOLYMER	(CF2CF2)x[CF2CF(OCF2CF2CF3)]y	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
27619-89-2	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctanesulphonyl chloride	C8H4ClF13O2S	ja (KP)	ja	Intermediate use only	nej	Aquatic Chronic 4 H413	nej
27619-97-2	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctanesulphonic acid	C8H5F13O3S	nej (DT)	ja	1-10 tons	nej	Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 2 H373 Skin Corr. 1B H314 Eye Dam. 1 H318	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
27905-45-9	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-heptadecafluorodecyl acrylate	C13H7F17O2	ja (KP)	ja	Ingen info	nej	STOT SE 3 H335 Skin Irrit. 2 H315 Eye Irrit. 2 H319	nej
29118-24-9	(1E)-1,3,3,3-tetrafluoroprop-1-ene	C3H2F4	ja (KP)	ja	1000-10000 tons	nej	Press. Gas (Liq.) H280	nej
29420-49-3	Potassium 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluorobutane-1-sulphonate	C4F9KO3S	nej (DT)	ja	100-1000 tons	nej	Eye Dam. 1 H318	ja
34454-97-2	1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-N-(2-hydroxyethyl)-N-methylbutane-1-sulphonamide	C7H8F9NO3S	ja (KP), nej (DT)	ja	Ceased manufacture	nej	Repr. 2 H361 STOT SE 2 H371 STOT RE 2 H373	nej
34455-22-6	N-(3-(Dimethylamino)propyl)-3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluoro-octane-1-sulfonamide	C13H17F13N2O2S	nej (KP)	ja	Intermediate use only	nej	Not classified	nej
34455-29-3	Carboxymethyl dimethyl-3-[[[(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)sulphonyl]amino]propyl] ammonium hydroxide	C15H21F13N2O5S	nej (DT)	ja	100-1000 tons	nej	Aquatic Chronic 2 H411	nej
51851-37-7	Triethoxy(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)silane	C14H19F13O3Si	ja (KP, DT)	ja	10-100 tons	nej	STOT RE 2 H373	nej
52550-44-4	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), α-(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)-ω-hydroxy-	C10H9F13O2	ingen info	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 2 H373 Aquatic Chronic 3 H412	nej
54302-04-4	1-Propene, 3,3,3-trifluoro-2-(trifluoromethyl)-, polymer with chlorotrifluoroethene and ethene	C8H6ClF9	ingen info	nej	-	-	-	nej
54950-05-9	Sodium 1,4-bis(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl) sulphonatosuccinate	C20H11F26NaO7S	ingen info	nej	-	-	-	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
55120-75-7	CALCIUM TRIFLUOROMETHANESULFONATE	C2CaF6O6S2	ingen info	ja	1-10 tons	nej	Not classified	nej
56773-42-3	Tetraethylammonium heptadecafluorooctanesulphonate	C16H20F17NO3 S	ingen info	ja	Ceased manufacture	nej	Carc. 2 H351 Repr. 1B H360 Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 3 (Oral) H301 STOT RE 1 H372 Aquatic Chronic 3 H412	nej
60164-51-4	Perfluoroalkylether	(C3F6O)nC5F12 O	nej (DT)	ja	Ingen info	nej	STOT SE 3 H335 Eye Irrit. 2 H319	nej
62880-93-7	sodium 2-methyl-2-({3-[(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)thio]propanoyl}amino)propane-1-sulfonate	C15H17F13NNa O4S2	ingen info	ja	10-100 tons	nej	Not classified	nej
64628-44-0	2-chloro-N-[[[4-(trifluoromethoxy)phenyl]amino]carbonyl]benzamide	C15H10ClF3N2 O3	nej (DT)	ja	100-1000 tons	nej	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
65530-63-4	DEA-C8-18 PERFLUOROALKYLETHYL PHOSPHATE	C11H28F3N2O8 P	ingen info	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 1 (Inhalation) H330 STOT RE 2 H373	nej
65530-64-5	Bis(Perfluoroalkylethyl) Phosphate DEA Salt	C10H20F6NO6P	ingen info	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 1 (Inhalation) H330 STOT RE 2 H373	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
65530-69-0	Poly(difluoromethylene), .alpha.-[2-[(2-carboxyethyl)thio]ethyl]- omega.-fluoro-, lithium salt	C6H8F3LiO2S	ja (KP)	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 4 (Oral) H302	nej
65530-70-3	Poly(difluoromethylene), α,α'-[phosphinicobis(oxy-2,1-ethanediyl)]bis[ω-fluoro-, ammonium salt	(CF2)n(CF2)nC4H9F2O4P.H3N	ingen info	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 1 (Inhalation) H330 STOT SE 3 H335 STOT RE 1 H372	nej
65530-71-4	Ammonium C6-16 perfluoroalkylethyl phosphate or Poly(difluoromethylene), α-fluoro-ω-[2-(phosphonooxy)ethyl]-, monoammonium salt	(CF2)nC2H6FO4 P.H3N	ingen info	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 1 (Inhalation) H330 STOT SE 3 H335 STOT RE 1 H372	nej
65530-72-5	Poly(difluoromethylene), α-fluoro-ω-[2-(phosphonooxy)ethyl]-, diammonium salt	(CF2)nC2H6FO4 P.2H3N	ingen info	ja	Ingen info	nej	Eye Irrit. 2 H319 Aquatic Chronic 3 H412	nej
65530-74-7	Ethanol, 2,2'-iminobis-, compd. with α-fluoro-ω-[2-(phosphonooxy)ethyl]poly(difluoromethylene) (1:1)	C7H17F3NO6P	ingen info	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 1 (Inhalation) H330 STOT RE 2 H373	nej
65530-83-8	Poly(difluoromethylene), .alpha.-2-(2-carboxyethyl)thioethyl-.omega.-fluoro-	C6H9F3O2S	ingen info	nej	-	-	-	nej
65530-85-0	Poly(difluoromethylene), α-(cyclohexylmethyl)-ω-hydro-	(CF2)nC7H14	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
65545-80-4	Poly(oxy-1,2-ethanediyl), α-hydro-ω-hydroxy-, ether with α-fluoro-ω-(2-hydroxyethyl)poly(difluoromethylene) (1:1)	F(CF2)nCH2CH2OH, n~7-8	nej (KP)	ja	Ingen info	nej	Aquatic Chronic 2 H411	nej
65605-70-1	Perfluoroalkylethyl acrylate esters	(CF2)nC5H7FO2	ingen info	ja	Ingen info	nej	Eye Irrit. 2 H319	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
67485-29-4	5,5-dimethyl-perhydro-pyrimidin-2-one α-(4-trifluoromethylstyryl)-α-(4-trifluoromethyl)cinnamylidenehydrazone	C25H24F6N4	nej (KP, DT)	ja	No longer valid	Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 1 H372 Eye Irrit. 2 H319 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Acute Tox. 4 (Oral) H302, H332 STOT RE 1 H372 Eye Irrit. 2 H319 Repr. 1B H360 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
67584-51-4	potassium N-ethyl-N-[(nonafluorobutyl)sulfonyl]glycinate	C8H7F9KNO4S	ingen info	nej	-	-	-	nej
67584-52-5	potassium N-ethyl-N-[(undecafluoropentyl)sulphonyl]glycinate	C9H7F11KNO4S	ingen info	nej	-	-	-	nej
67584-53-6	Potassium N-ethyl-N-[(tridecafluorohexyl)sulphonyl]glycinate	C10H7F13KNO4S	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
67584-55-8	2-[methyl[(nonafluorobutyl)sulphonyl]amino]ethyl acrylate	C10H10F9NO4S	ingen info	ja	Ceased manufacture	nej	Skin Sens. 1B H317 Aquatic Chronic 2 H411	nej
67584-58-1	N,N,N-Trimethyl-3-[[[(pentadecafluoroheptyl)sulfonyl]amino]-1-propanaminium iodide	C13H16F15IN2O2S	ingen info	nej	-	-	-	nej
67584-62-7	potassium N-ethyl-N-[(pentadecafluoroheptyl)sulphonyl]glycinate	C11H7F15KNO4S	ingen info	nej	-	-	-	nej
67939-95-1	trimethyl-3-[[[(nonafluorobutyl)sulphonyl]amino]propylammonium iodide	C10H16F9N2O2SI	ingen info	nej	-	-	-	nej
68134-22-5	N-(2,3-dihydro-2-oxo-1H-benzimidazol-5-yl)-3-oxo-2-[[2-(trifluoromethyl)phenyl]azo]butyramide	C18H14F3N5O3	nej (KP)	ja	100-1000 tons	nej	Not classified	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
68187-47-3	1-Propanesulfonic acid, 2-methyl-, 2-[[1-oxo-3-[(γ-w-perfluoro-C4-16-alkyl)thio]propyl]amino] derivs., sodium salts	Unspecified	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
68298-12-4	1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-N-methylbutane-1-sulfonamide	C5H4F9NO2S	ja (KP), nej (DT)	ja	Ceased manufacture	nej	Repr. 2 H361 Acute Tox. 4 (Oral) H302 Eye Irrit. 2 H319 Aquatic Chronic 2 H411	nej
68298-62-4	2-propenoic acid, 2-[butyl[(heptadecafluorooctyl)sulfonyl]amino]ethyl ester, telomer with 2-[butyl[(pentadecafluoroheptyl)sulfonyl]amino]ethyl 2-propenoate, m	C60H79F32N2O18S3-3	ingen info	nej	-	-	-	nej
68391-08-2	Alcohols, C8-14, γ-w-perfluoro	C10H5F17O.(C2F4)n	ja (KP)	ja	Ceased manufacture	nej	Not classified	nej
68412-68-0	Phosphonic acid, perfluoro-C6-12-alkyl derivater	Unspecified	ingen info	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 4 (Oral) H302 Aquatic Chronic 3 H412	nej
68412-69-1	Phosphinic acid, bis(perfluoro-C6-12-alkyl) derivs.	C6-12F13-25HO2P or Rf2P(OH)O	ingen info	ja	Ingen info	nej	Acute Tox. 4 (Oral) H302 Aquatic Chronic 3 H412	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
68555-92-0	2-Methyl-2-propenoic acid 2-[[[(heptadecafluorooctyl)sulfonyl]methylamino]ethyl ester, polymer with 2-[methyl[(nonafluorobutyl)sulfonyl]amino]ethyl 2-methyl-2-propenoate, 2-[methyl[(pentadecafluoroheptyl)sulfonyl]amino]ethyl 2-methyl-2-propenoate, 2-[meth	Unspecified	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
68957-57-3	ethyl cellulose (EC)	(C8H15O5)n or (C8H15O5)n * xH2O	ingen info	nej	-	-	-	nej
68957-58-4	Trimethyl-3-[[[(tridecafluorohexyl)sulphonyl]amino]propylammonium iodide	C12H16F13IN2O 2S	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
69045-84-7	2,3-dichloro-5-trifluoromethylpyridine	C6H2Cl2F3N	ja (KP)	ja	Intermediate use only	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 4 (Oral) H302 Eye Dam. 1 H318 Skin Sens. 1 H317 Aquatic Chronic 2 H411	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 4 (Oral) H302 Eye Dam. 1 H318 Skin Sens. 1 H317 Aquatic Chronic 2 H411	nej
69991-67-9	1-Propene, 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-, oxidized, polymerised	[CF(CF3)CF2O]x (CF2O)y	ja (KP)	ja	Ingen info	nej	STOT SE 3 H335 Skin Irrit. 2 H315 Eye Irrit. 2 H319	nej
70969-47-0	Thiols, C8-20, .gamma.-.omega.-perfluoro, telomers with acrylamide	Unspecified	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
70983-60-7	1-Propanaminium, 2-hydroxy-N,N,N-trimethyl-, 3-[(γ-ω-perfluoro-C6-20-alkyl)thio] derivs., chlorides	C10H10F13NOS	ingen info	ja	Ingen info	nej	Skin Irrit. 2 H315 Eye Irrit. 2 H319	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
74398-72-4	1-Butene, 4-bromo-3,3,4,4-tetrafluoro-, polymer with 1,1-difluoroethene, 1,1,2,3,3,3-hexafluoro-1-propene and 1,1,2,2-tetrafluoroethene	(C4H3BrF4·C3F6·C2H2F2·C2F4)x	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
76703-62-3	GAMMA-CYHALOTHRIN TECHNICAL	C23H19ClF3NO3	nej (KP), ja (DT)	ja	No longer valid	nej	Acute Tox. 1 (Inhalation) H330 Acute Tox. 4 (Dermal) H312 Acute Tox. 1 (Oral) H300 STOT RE 1 H372 Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
79070-11-4	Poly(difluoromethylene), .alpha.-chloro-.omega.-(2,2-dichloro-1,1,2-trifluoroethyl)-	C3Cl3F5	ingen info	nej	-	-	-	nej
79622-59-6	Fluazinam	C13H4Cl2F6N4O4	nej (KP, DT)	ja	Ingen info	Repr. 2 H361d Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Eye Dam. 1 H318 Skin Sens. 1A H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Repr. 2 H361d Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Skin Irrit. 2 H315 Eye Dam. 1 H318 Skin Sens. 1A H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
80475-32-7	N-[3-(dimethylamino)propyl]-3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctanesulphonamide N-oxide	C13H17F13N2O3S	ingen info	ja	Ceased manufacture	nej	Aquatic Chronic 2 H411	nej
82657-04-3	2-methylbiphenyl-3-ylmethyl (1RS)-cis-3-[(Z)-2-chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enyl]-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	C23H22ClF3O2	nej (KP, DT)	ja	Ingen info	Carc. 2 H351 Acute Tox. 3 (Inhalation) H331 Acute Tox. 2 (Oral) H300 STOT RE 1 H372 Skin Sens. 1B H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Carc. 2 H351 Acute Tox. 3 (Inhalation) H331 Acute Tox. 2 (Oral) H300 STOT RE 1 H372 Skin Sens. 1B H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
82682-08-4	2-(Perfluorohexyl)ethyl acrylate-methyl methacrylate copolymer	(C11H7F13O2)n(C5H8O2)m	ingen info	ja	Ingen info	nej	Carc. 2 H351 Skin Irrit. 2 H315 Eye Irrit. 2 H319 Aquatic Chronic 3 H412	nej
83164-33-4	diflufenican (ISO); N-(2,4-difluorophenyl)-2-[3-(trifluoromethyl)phenoxy]-3-pyridinecarboxamide	C19H11F5N2O2	nej (KP)	ja	Ingen info	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
85857-16-5	Trimethoxy(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)silane	C11H13F13O3Si	ja (KP, DT)	ja	Ceased manufacture	nej	STOT SE 3 H335 Skin Irrit. 2 H315 Eye Irrit. 2 H319	nej
86479-06-3	hexaflumuron (ISO); 1-(3,5-dichloro-4-(1,1,2,2-tetrafluoroethoxy)phenyl)-3-(2,6-difluorobenzoyl)urea	C16H8Cl2F6N2O3	nej (DT)	ja	No longer valid	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
88992-45-4	2-hydroxy-N,N,N-trimethyl-3-[(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)thio]-1-propanimium chloride	C14H19ClF13NOS	ingen info	ja	1-10 tons	nej	Repr. 1B H360FD Acute Tox. 2 (Inhalation) H330 Acute Tox. 4 (Oral) H302 Eye Dam. 1 H318 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
89780-02-9	5-(Perfluorooctyl)-1,3-bis(bis(trifluoromethyl)hydroxymethyl)benzene	C20H5F29O2	ja (KP)	nej	-	-	-	nej
90622-43-8	Alcohols, C7-22, e-w-perfluoro-, b-d-fluoro (EINECS)	Unspecified	ingen info	nej	Ingen info	nej	Not classified	nej
91465-08-6	A mixture of: α-cyano-3-phenoxybenzyl (Z)-(1R,3R)-[(S)-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoro-prop-1-enyl)]-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate; α-cyano-3-phenoxybenzyl (Z)-(1S,3S)-[(R)-3-(2-chloro-3,3,3-trifluoro-prop-1-enyl)]-2,2-dimethylcyclopropanecarboxylate	C23H19ClF3NO3	ja (KP)	ja	No longer valid	Acute Tox. 2 (Inhalation) H330 Acute Tox. 4 (Dermal) H312 Acute Tox. 3 (Oral) H301 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Acute Tox. 2 (Inhalation) H330 Acute Tox. 4 (Dermal) H312 Acute Tox. 3 (Oral) H301 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
93894-54-3	1,1,2,2,3,3,4,4-octafluoro-N,N-bis(2-hydroxyethyl)butane-1-sulphonamide	C8H11F8NO4S	ingen info	nej	Ingen info	-	-	nej
101463-69-8	1-(4-(2-cloro-α,α,α-p-trifluorotolyloxy)-2-fluorophenyl)-3-(2,6-difluorobenzoyl)urea	C21H11ClF6N2O3	nej (DT)	ja	No longer valid	Lact. H362 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Lact. H362 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
102687-65-0	(1E)-1-chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-ene	C3H2ClF3	ja (KP, DT)	ja	1000-10000 tons	nej	Press. Gas (Liq.) H280 Aquatic Chronic 3 H412	nej
103055-07-8	N-[2,5-dichloro-4-(1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxy)-phenyl-aminocarbonyl]-2,6-difluorobenzamide	C17H8Cl2F8N2O3	nej (DT)	ja	1000-10000 tons	nej	Press. Gas (Liq.) H280 Aquatic Chronic 3 H412	nej
104780-70-3	Siloxanes and Silicones, di-Me, Me 3-(1,1,2,2-tetrafluoroethoxy)propyl-	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
112281-77-3	(+/-) 2-(2,4-dichlorophenyl)-3-(1H-1,2,4-triazole-1-yl)propyl-1,1,2,2-tetrafluoroethylether	C13H11Cl2F4N3O	nej (KP, DT)	ja	Ceased manufacture	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 4 (Oral) H302 Aquatic Chronic 2 H411	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 4 (Oral) H302 Aquatic Chronic 2 H411	nej
115340-95-9	115340-95-9(Siloxanes and Silicones, di-Me, Me 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl)	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
120068-37-3	fipronil (ISO); (±)-5-amino-1-(2,6-dichloro-α,α,α-trifluoro-para-tolyl)-4-trifluoromethylsulfinyl-pyrazole-3-carbonitrile	C12H4Cl2F6N4OS	nej (KP, DT)	ja	1-10 tons	Acute Tox. 3 (Inhalation) H331 Acute Tox. 3 (Dermal) H311 Acute Tox. 3 (Oral) H301 STOT RE 1 H372 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Acute Tox. 3 (Inhalation) H331 Acute Tox. 3 (Dermal) H311 Acute Tox. 3 (Oral) H301 STOT RE 1 H372 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
126535-15-7	Triflusulfuron	C17H19F3N6O6S	ingen info	ja	Ingen info	Carc. 2 H351 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Carc. 2 H351 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
131341-86-1	fludioxonil (ISO); 4-(2,2-difluoro-1,3-benzodioxol-4-yl)-1H-pyrrole-3-carbonitrile	C12H6F2N2O2	nej (KP, DT)	ja	Ingen info	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
138495-42-8	1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-Decafluoropentane	C5H2F10	ja (KP, DT)	ja	Ingen info	nej	Aquatic Chronic 3 H412	nej
141112-29-0	isoxaflutole (ISO); 5-cyclopropyl-1,2-oxazol-4-yl α,α,α- trifluoro-2-mesyl-p-tolyl ketone	C15H12F3NO4S	nej (KP)	ja	Ingen info	Repr. 2 H361d Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Repr. 2 H361d Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
141517-21-7	trifloxystrobin(ISO); methyl (E)-methoxyimino- {(E)-α-[1-(α,α,α-trifluoro-m-tolyl)ethylideneaminoxy]-o-tolyl}acetate	C20H19F3N2O4	nej (KP)	ja	Ingen info	Lact. H362 Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Lact. H362 Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
141615-38-5	Perfluoro-(C6-18)-alkylphosphonic acid (Fluowet PL 80, 80% aqueous solution)	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
142459-58-3	Flufenacet (formerly fluthiamide)	C14H13F4N3O2S	nej (KP)	ja	Ingen info	Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 2 H373 Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Acute Tox. 4 (Oral) H302 STOT RE 2 H373 Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
143372-54-7	143372-54-7(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 polyethylene glycol mono-Me ether)	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
144171-61-9	methyl 7-chloro-2-((methoxycarbonyl)[4-(trifluoromethoxy)phenyl]carbamoyl)-2,5-dihydroindeno[1,2-e][1,3,4]oxadiazine-4a(3H)-carboxylate;reaction mass of (S)- Indoxacarb and (R)- Indoxacarb 75:25	C22H17ClF3N3O7	nej (KP)	ja	Ingen info	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 3 (Oral) H301 STOT RE 1 H372 Skin Sens. 1B H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 3 (Oral) H301 STOT RE 1 H372 Skin Sens. 1B H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
144550-36-7	iodosulfuron-methyl-sodium sodium ({[5-iodo-2-(methoxycarbonyl)phenyl]sulfonyl})carbamoyl(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-yl)azanide	C14H13IN5NaO6S	ingen info	ja	Ingen info	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
144740-54-5	flupyr-sulfuron-methyl-sodium (DPX KE 459)	C15H13F3N5NaO7S	ingen info	ja	Ingen info	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
146632-08-8	Siloxanes and Silicones, di-Me, Bu group- and 3-(2-methyl-1-oxo-2-propenyl)oxypropyl group-terminated, polymers with 2-(heptadecafluorooctyl)sulfonylmethylaminoethyl acrylate and iso-Bu methacrylate	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
160336-09-4	Unspecified	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
160901-25-7	N-ethyl-1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-heptadecafluoro-N-(2-hydroxyethyl)-1-octanesulfonamide, reaction products with N-ethyl-1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-N-(2-hydroxyethyl)-1-butanesulfonamide, N-ethyl-1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7-pentadecafluoro-N-(2-hydroxyethyl)-1-heptanesulfonamide, N-ethyl-1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,6-tridecafluoro-N-(2-hydroxyethyl)-1-hexanesulfonamide, N-ethyl-1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,5-undecafluoro-N-(2-hydroxyethyl)-1-pentanesulfonamide, 2-ethylhexan-1-ol and polymethylenepolyphenylene polyisocyanate	C10H16O5	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
162567-79-5	Alcohols, C8-14, perfluoro, reaction products with di-Me, Me hydrogen siloxanes and polyethylene glycol mono-Me ether	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
163702-07-6	Butane, 1,1,1,2,2,3,3,4,4-nonafluoro-4-methoxy-	C5H3F9O	ja (KP)	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
163702-08-7	2-(Difluoromethoxymethyl)-1,1,1,2,3,3,3-heptafluoro-propane	C5H3F9O	ja (KP)	ja	100-1000 tons	nej	Not classified	nej
173584-44-6	Indoxacarb	C22H17ClF3N3O7	nej (KP)	ja	Ingen info	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 3 (Oral) H301 STOT RE 1 H372 Skin Sens. 1B H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Acute Tox. 4 (Inhalation) H332 Acute Tox. 3 (Oral) H301 STOT RE 1 H372 Skin Sens. 1B H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
196316-34-4	2-Propenoic acid, 2-methyl-, 2-(dimethylamino)ethyl ester, polymers with .gamma.-.omega.-perfluoro-C10-16-alkyl acrylate and vinyl acetate, acetates	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
203743-03-7	2-Propenoic acid, 2-methyl-, hexadecyl ester, polymers with 2-hydroxyethylmethacrylate, γ-ω-perfluoro-C10-16-alkyl acrylate and stearyl methacrylate	Unspecified	ingen info	ja	Ingen info	nej	Eye Irrit. 2 H319 Aquatic Chronic 3 H412	nej
220207-10-3	1-Octadecanamine reaction products with Et esters of reduced polymd. oxidized tetrafluoroethylene	Unspecified	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej
221455-62-5	Unspecified	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
333784-46-6	2-Propenoic acid, 2-methyl-, 2-ethylhexyl ester, polymers with maleic anhydride, 2-[[[(2-mercaptoethoxy)carbonyl]amino]ethyl methacrylate, γ-ω-perfluoro-C8-16-alkyl acrylate and stearyl methacrylate	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
422556-08-9	Pyroxsulam	C14H13F3N6O5 S	ingen info	ja	Ingen info	Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej
425664-29-5	2-Propenoic acid, 2-[methyl[(nonafluorobutyl)sulfonyl]amino]ethyl ester, polymer with octadecyl 2-propenoate	Unspecified	ingen info	ja	Ingen info	nej	Not classified	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
452080-67-0	Boron, trifluoro(tetrahydrofuran)-, (T-4)-, polymer with 3-methyl-3-[(2,2,3,3,3-pentafluoropropoxy)methyl]oxetane, ether with 2,2-dimethyl-1,3-propanediol (2:1), bis(hydrogen sulfate), diammonium salt	(C8H11F5O2.C4H8BF3O)x.1/2C5H12O2.H3N.H2O4S	ingen info	ja	Ingen info	nej	Eye Irrit. 2 H319 Skin Sens. 1A H317 Aquatic Chronic 3 H412	nej
477529-30-9	3-(Trimethoxysilyl)propyl 2-methyl-2-propenoate polymer with 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,12,12,12-heneicosafuorododecyl 2-propenoate, 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-heptadecafluorodecyl 2-propenoate and octadecyl 2-propenoate	C59H74F38O11Si	ingen info	nej	-	-	-	nej
753501-43-8	Boron, trifluoro(tetrahydrofuran)-, (T-4)-, polymer with .alpha.-hydro-.omega.-hydroxypoly(oxy-1,2-ethanediyl) and 3-methyl-3-[(2,2,3,3,3-pentafluoropropoxy)methyl]oxetane	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
1017237-78-3	2-Propenoic acid, 2-[methyl[(1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluorobutyl)sulfonyl]amino]ethyl ester, telomer with 3-mercapto-1,2-propanediol, 2-methyloxirane polymer with oxirane di-2-propenoate, and 2-methyloxirane polymer with oxirane mono-2-propenoate, tert-Bu 2-ethylhexaneperoxoate-initiated	Unspecified	ingen info	ja	Ingen info	nej	Aquatic Chronic 2 H411	nej
1071022-26-8	2-Propenoic acid, 2-methyl-, 2-ethylhexyl ester, polymer with α-(2-methyl-1-oxo-2-propen-1-yl)-ω-hydroxypoly(oxy-1,2-ethanediyl)	Unspecified	ingen info	nej	Ingen info	nej	Skin Sens. 1B H317	nej
1257095-32-1	Siloxanes and Silicones, lauryl Me, Me 2-(2-methylpropoxy)ethyl, Me octyl, Me 3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-tridecafluorooctyl	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej

CAS nr.	PFAS navn	Molekylformel	Flygtig?	I ECHAs database (ja/nej)	Tonnage bånd	Harmoniseret klassificering	Notificeret klassificering	SVH C
1374418-39-9	Unspecified	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
1407491-30-8	Unspecified	Unspecified	ingen info	nej	-	-	-	nej
1417782-03-6	mefentrifluconazole	C18H15ClF3N3O2	nej (KP)	ja	Ingen info	Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	Skin Sens. 1 H317 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410	nej

Kortlægning af udledninger til luft af PFAS

Industrielle afkast PFAS-udledninger fra industrielle afkast til luften er kortlagt i dette skrivebordsstudie, ligesom der også er givet anbefalinger til en Fase II om supplerende emissionsmålinger på udvalgte virksomheder.

Kortlægningen i denne Fase I af PFAS-udledning til luft fra industrien er opdelt i fire faser, A, B, C og D.

I fase A er det kortlagt, hvilke brancher der kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter af PFAS. På basis af kortlægningen er der udarbejdet en liste over brancher, hvor PFAS potentielt kan udledes til luft. Listen omfatter brancher indenfor fremstillingsindustrien og indenfor varmebehandling af affald (forbrænding m.m.).

I fase B er der set på, hvilke konkrete virksomheder i Danmark der kan udlede PFAS og nedbrydningsprodukter herfra. Denne del af kortlægningen har bl.a. resulteret i 33 måleserier af PFAS-udledninger til luften.

I fase C er det undersøgt, hvilke konkrete PFAS-forbindelser og nedbrydningsprodukter der udledes.

I fase D, om hvilke teknikker der fører til de laveste emissioner, var datagrundlaget for spinkelt til en kvantitativ beskrivelse og opstilling af nøgletal. Her er sammenhæng mellem teknikker og emissioner i stedet beskrevet kvalitativt.

Kortlægningen under fase I og II skal være med til at sikre det nødvendige vidensgrundlag for, at Miljøstyrelsen kan udarbejde nationale grænseværdier for udledning af PFAS til luften.



Miljøstyrelsen
Lerchesgade 35
5000 Odense C

www.mst.dk