



## PFAS i vaskehaller

Der findes ikke mange opgørelser over brugen af fluorerede stoffer i produkter anvendt i vaskehaller. Der er dog fundet PFAS i grundvand i tilknytning til vaskehaller, som sandsynligvis skyldes nuværende eller tidligere anvendte bilplejeprodukter som voks- og vaskemidler /1/.

PFAS anvendes ifølge /2/ i voks og produkter til bilvask, dvs. polering og plejemidler, hvormed vaskehaller kan være en potentiel kilde til PFAS-forurening.

Produktionen af PFAS-forbindelser startede omkring 1950, men først i slutningen af 1960'erne slog brugen af stofferne rigtigt igennem /3/. Det kan ikke udelukkes, at anvendelsen af PFAS i bilplejeprodukter ligeledes er startet i slutningen af 1960'erne.

Jf. /4/ er antallet af udførte bilvask i vaskehaller stigende, og der blev i 2020 udført mere end 10 millioner vaske i vaskehaller i Danmark.

### Generelt om vaskehaller og brugen af PFAS

Der er fundet PFAS-forbindelser i bilvoks og polermidler til biler /5/.

#### *Mængder og forbrug af PFAS i vaskehaller*

Der foreligger ikke oplysninger om mængder og forbrug af PFAS i vaskehaller. Data fra Danmarks Statistik fra 2004 til 2006 viste et stigende marked for bilpolermidler og voks, og det anslås, at tilførslen af bilpolermidler og voks i 2006 var 954 tons, hvoraf markedet for forbrugere tidligere er vurderet til at være en tredjedel af det totale marked /6/. To tredjedel må således tillægges brug i industrielt øjemed. I 2011 blev hovedparten af PFAS i Danmark brugt i maling, lak og polish (polermiddel), hvor sidstnævnte bl.a. bruges til bilpleje /7/.

#### *PFAS' egenskaber i bilplejeprodukter*

Fluorerede stoffer nedsætter overfladespænding og forbedrer afvaskning /7/.

PFAS kan således bruges i kraft af deres overfladeaktive egenskaber som additiv i polermidler og voks til biler. Ved at polere lakken fjernes skidt og snavs, og bilens karosseri forberedes til voks. Voks påføres for at beskytte bilens lak mod urenheder såsom støv, jord og insekter.



### Brug af specifikke PFAS-forbindelser i bilplejeprodukter

Ifølge /8/ består polermidler og voks til biler af flere bestanddele, herunder slibemidler, skyllemidler og beskyttelsesmidler. Der er ved en undersøgelse efter gennemgang af indholdsdeklARATIONER og/eller sikkerhedsdatablade for 58 produkter fundet to produkter med oplysninger om indhold af teflon (PTFE) med CAS-nr. 9002-84-0 som hhv. beskyttelsesmiddel og kombineret beskyttelses- og polermiddel, i koncentrationer på 0,2-1 %. Ligeledes blev der i et produkt med ukendt funktion i et beskyttelsesmiddel fundet oplysninger om indhold af en polymerforbindelse med en delvis fluorkulstofkæde med CAS-nr. 65530-65-6<sup>1</sup> i koncentrationer på 0,085-0,45 %.

I en undersøgelse /5/ omfattende PFAS-analyse af tilfældigt udvalgte forbrugerprodukter blev to bilvoksprodukter fra 2016 og to polermidler fra 2014 undersøgt. I det ene voksmiddel blev der påvist indhold af PFHxA på 0,54 µg/l og PFOA på 1,4 µg/l. I det andet blev der påvist indhold af PFOA på 2,8 µg/l. I de to polermidler blev der påvist sum af PFAS på hhv. 3,8 µg/l og 3,6 µg/l.

I /9/ findes en oversigt over en række PFAS-forbindelser, der er anvendt i forskellige produkter til rengøring, både industrielt og i hjemmet, hvor også produkter til bilvask er nævnt. Oversigten omfatter bl.a. rengøringsprodukter generelt samt produkter anvendt til metaloverflader.

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

### Kilder til forurening med PFAS

Oplag, håndtering og brug af bilplejeprodukter mv. med indhold af PFAS kan have medført spild.

Potentielle forureningskilder til PFAS ses i skemaet herunder.

Hvor på virksomheden (forureningskilde)	Årsag til forurening
Opbevaring, håndtering af bilplejeprodukter med indhold af PFAS	Spild, lækage, udvaskning
Kloaksystemer	Lækage, udvaskning
Opbevaring af tømt emballage indeholdende PFAS-holdige produkter før bortskaffelse	Spild, udvaskning

PFAS' skæbne i miljøet er vist i skemaet herunder.

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

<sup>1</sup> Poly(difluorinemethylene),a-fluorine-w-[2-[(1-oxooctadecyloxy)ethyl]

### Særlige forhold at være opmærksom på

Mange af de PFAS-forbindelser, som er nævnt i litteratkilderne /8, 9/, er ikke omfattet af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier for 22 PFAS-forbindelser i grundvand (juli 2021) og heller ikke i udvidede analysepakker for PFAS-forbindelser i jord eller grundvand. Oversigt over de 22 PFAS-forbindelser, der findes kriterier for, ses i tabellen nedenfor. Det skal noteres, at der med undtagelse af 6:2 FTS og PFOSA er tale om en række PFSA'er og PFCA'er med kulstofkæder fra C4 til C13.

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

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

Der henvises til håndbog om undersøgelse og afværgelse af forurening med PFAS-forbindelser /10/ for opslag om forkortelser og stofnavne samt andre oplysninger om PFAS-forbindelser.

Ved undersøgelser af virkninger, hvor flere af de anvendte stoffer ikke er en del af de 22 PFAS-forbindelser, der er omfattet af Miljøstyrelsens kvalitetskriterier, bør andre analysemetoder overvejes ved en evt. undersøgelse, jf. /10/.

## Litteratur

- /1/ Car wash cited for PFAS pollution. NEWS, 6. juni 2018.
- /2/ Nordic Council of Ministers. The cost of inaction. A socioeconomic analysis of environmental and health impacts linked to exposure to PFAS. Goldenman et al. TemaNord 2019:516.
- /3/ Miljø- og Fødevareministeriet. Kortlægning af brancher der anvender PFAS. Af Nicolajsen, E.S. & Tsitonaki, K. Miljøprojekt nr. 1905, november 2016.
- /4/ Nye tal for bilvaske i Danmark. Drivkraft Danmark, Branchenyt, 25-03-2021.
- /5/ Nordic Council of Ministers. Analysis of PFASs and TOF in products. Daniel Borg, Jenny Ivarsson, TemaNord 2017:543.
- /6/ Miljøministeriet. Miljøstyrelsen. Kortlægning og Miljø- og sundhedsmæssig vurdering af fluorforbindelser i imprægnerede produkter og imprægneringsmidler. Jensen, A.A. & Poulsen, P.B. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter, nr. 99, 2008.
- /7/ Miljøministeriet. Miljøstyrelsen. Screeningsundersøgelse af udvalgte PFAS-forbindelser som jord- og grundvandsforurening i forbindelse med punktkilder. Miljøprojekt nr. 1600, 2014.
- /8/ Danish Ministry of the Environment. Danish Environmental Protection Agency. Survey of chemical substances in auto polish and wax. Ferdinand et al., Survey of Chemical Substances in Consumer Products, survey no. 41, 2004.
- /9/ Electronic Supplementary Material for Environmental Science: Processes & Impacts. Royal Society of Chemistry. An overview of the uses of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). Glüge et al. Environmental Science. 2020. <https://doi.org/10.1039/D0EM00291G>. Side 106-111.
- /10/ Regionernes Videncenter for Miljø og Ressourcer. Håndbogen om undersøgelse og afværgelse af forurening med PFAS-forbindelser. Teknik og Administration nr. 2, 2018.

Bilag: Liste over PFAS-forbindelser i biplejeprojekter (ikke udtømmende)

## Biplejeprojekter

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

Stofnavn	CAS-nr.	Kommentar	Kilde
PFHxA	307-24-4	Forbrugerprodukter, ingen oplysninger om brug i vaskehaller	5
PFOA	335-67-1	Forbrugerprodukter, ingen oplysninger om brug i vaskehaller	5
Teflon (PTFE)	9002-84-0	Forbrugerprodukter, ingen oplysninger om brug i vaskehaller	8
Poly(difluorinemethylene),a-fluorine-w-[2-[(1-oxooctadecy)oxy]ethyl]	65530-65-6	Forbrugerprodukter, ingen oplysninger om brug i vaskehaller	8
Potassium N-ethyl perfluoroalkane sulfonamido acetate	67584-51-4 67584-52-5 67584-53-6 67584-62-7 2991-51-7	Kan være precursor til PFSA'er  Overfladeaktive stoffer i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter) Gruppe af perfluorsulfonamider, se /10/.	9
Poly(oxy-1,2-ethanediyl), α-[2-[ethyl [(perfluoro alkyl)sulfonyl]amino]ethyl]-ω-hydroxy-	29117-08-6	En polyethylene glycol med en fluorsulfonamid-gruppe - mulig precursor til PFSA'er.  Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
1-Propanaminium, 3-[[[(perfluoroalkyl)sulfonyl] amino]-N,N,N-trimethyl-, iodide (1:1)	67939-95-1 68957-58-4 1652-63-7	Stoffet har en fluorsulfonamid-gruppe - muligt precursor til PFSA'er.  Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
(n:2) Fluorotelomer alcohols (FTOHs)	647-42-7 678-39-7 865-86-1	Precursor til PFOA eller andre PFCA'er  Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler (fek.s. bilvaskeprodukter)	9
Butannedioic acid, 2-sulfo-, 1,4-bis(perfluoroalkyl) ester, sodium salt (1:1)	54950-05-9	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er  Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler (fek.s. bilvaskeprodukter)	9
N:2 Fluorotelomer thioether propanoic acid Lithium (n:2) fluorotelomer thioether propionate	65530-83-8 65530-69-0	Mulig precursor til TFA  Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Ammonium (n:2) fluorotelomer phosphate monoester	65530-71-4	Mulige precursorer til PFOA eller PFCA'er  Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler (fek.s. bilvaskeprodukter)	9
Diammonium (n:2) fluorotelomer phosphate monoester	65530-72-5	Mulige precursorer til PFOA eller PFCA'er  Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler (fek.s. bilvaskeprodukter)	9
Ammonium (n:2) fluorotelomer phosphate diester	65530-70-3	Mulige precursorer til PFOA eller PFCA'er  Fluoreret overfladeaktivt stof i rengøringsmidler (fek.s. bilvaskeprodukter)	9
1H-Perfluoroalkane	354-33-6	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er  Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9

Bilag: Liste over PFAS-forbindelser i bilplejeprodukter (ikke udtømmende)

Stofnavn	CAS-nr.	Kommentar	Kilde
1,1,1,2,2,3,4,5,5,5-decafluoro-pentane	138495-42-8	Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter) Rengøringsmidler til metaloverflader (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
3,3-Dichloro-1,1,1,2,2-pentafluoropropane	422-56-0	Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
1,3-Dichloro-1,1,2,2,3-pentafluoropropane	507-55-1	Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Methyl perfluoroalkyl ether	22410-44-2 375-03-1 163702-07-6	Mulig precursor til PFCA'er  Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Ethyl perfluorobutylether	163702-05-4	Mulig precursor til PFCA'er  Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Ethyl perfluoroisobutyl ether	163702-06-5	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er  Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
1,1,2,2,3,3,4-heptafluoro-cyclopentane	15290-77-4	Fluoreret opløsningsmiddel i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Polytetrafluoroethylene (PTFE)	9002-84-0	Øvrige i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Ethene, 1,1,2,2-tetrafluoro-, polymer with 1,1-difluoroethene og 1,1,2-trifluoro-2-(trifluoromethoxy)ethene	56357-87-0	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er  Øvrige i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Phosphonic acid, perfluoro-C6-12-alkyl derivativer	68412-68-0	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er  Øvrige i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Perfluoro compounds, C5-18	86508-42-1	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er  Øvrige i rengøringsmidler (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Lithium (n:3) fluorotelomer unsaturated carboxylic acids	67304-23-8	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er  Rengøringsmidler til metaloverflader (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Poly(oxy-1,2-ethanediyl), α-(perfluoro-1-oxodecyl)-ω-hydroxy-	67296-32-6 67296-33-7	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er  Rengøringsmidler til metaloverflader (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
2-Alken-1-aminium, N,N-diethyl-perfluoro-N-[3-[(hydroxylphosphinyl)oxy]-2,2-dimethylpropyl]-, inner salt	67304-22-7	Mulig precursor til PFOA eller PFCA'er  Rengøringsmidler til metaloverflader (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Morpholine, 2,2,3,3,5,5,6,6-octafluoro-4-(trifluoromethyl)	382-28-5	Rengøringsmidler til metaloverflader (f.eks. bilvaskeprodukter)	9
Linear perfluoroalkanes	678-26-2	Rengøringsmidler til metaloverflader (f.eks. bilvaskeprodukter)	9