

# ATV Vintermøde 2017

## Fagsession 3

---

PFAS – den nye trussel – hvad gør vi?

Faglig tilrettelæggelse

Jacqueline Anne Falkenberg, NIRAS

Jette Kjøge Olsen, NIRAS

Niklas Törnemann, Sweco

---

# PFAS – den nye trussel – hvad gør vi?

---

Formålet med fagsessionen er:

at samle viden og erfaringer fra Danmark, Sverige og Norge vedrørende undersøgelser og risikovurdering af forureninger med PFAS-forbindelser.

---

# PFAS – den nye trussel – hvad gør vi?

---

Denne fagsession består af en række forholdsvis korte indlæg, som forsøger at give en status over nogle af de mange igangværende aktiviteter i Danmark, Sverige og Norge.

I første del af denne fagsession før pausen præsenteres status for diverse tiltag.

Diskussion og spørgsmål tages til sidst lige før pausen (10 minutter).

Ordstyrer i del 1 er Jette Kjøge Olsen, NIRAS, som vil holde styr på, at vi overholder vores korte tidsfrister.

Efter pausen præsenteres en række casestudier og til sidst tages den afsluttende diskussion og spørgsmål.

Ordstyrer i del 2 er Jacqueline Anne Falkenberg, NIRAS.

---

# PFAS – den nye trussel – hvad gør vi?

---

PFAS-forbindelser omfatter en meget stor og kompliceret stofgruppe.

Intro til PFAS som stofgruppe kan findes i en række danske såvel som internationale rapporter.

Vi bruger ikke så meget tid på en grundig indledning i denne fagsession - men på sidste slide findes en række links til et senere selvstudium når I har modtaget USB-stik med alle præsentationer.

Undervejs vil de forskellige foredragsholdere fremhæve en række stoffer, og vi varslers, at der anvendes mange forkortelser.

Som en meget kort indledning .....

---

# Hvad er problemet? - PFAS er toksisk

---

Binder til albumin i blodplasma, men ikke til fedtvæv

Bioakkumulerer i mennesker og dyr

Ophober i organer som lever og nyrer

Hormonforstyrrende effekter

(insulinfølsomhed, kolesterol, minimerer effekten af vaccinationer)

Giftig neurotoksisk

PFOS, PFOA og evt. andre PFAS-forbindelser er kræftfremkaldende og reproduktionskadelige

Årsagen til regulering af PFOS (og PFOA), er at PFOS er fundet i blodplasma hos mennesker

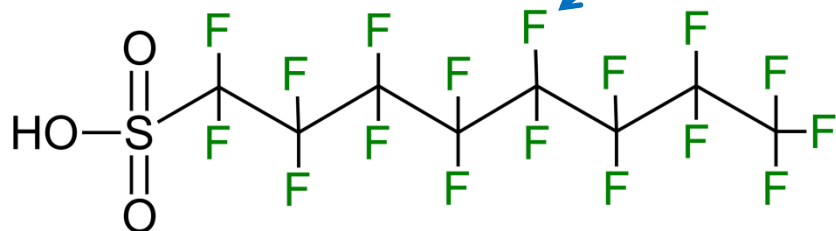
# Meget kort om PFAS-forbindelser

Husk at skelne mellem stofgrupper og enkeltstoffer

Hvad er PFAS

PFAS : **P**er**F**luor**A**lky**S**toffer og **P**oly**F**luor**A**lky**S**toffer

PFC: Perfluorinated compounds

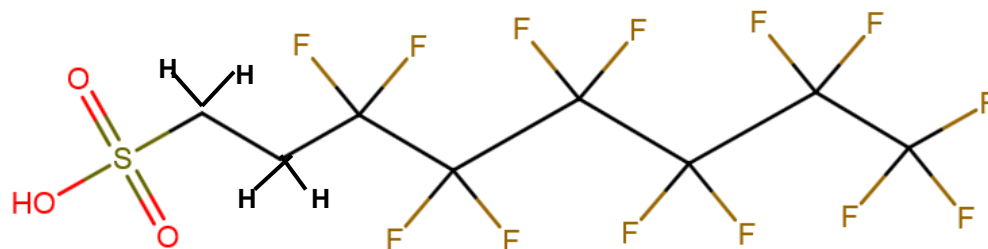


Kulstofkæde, hvor alle brintatomer er erstattet af Fluor

Perfluoroktansulfonsyre

PFOS

(C8-kulstofkæde)



Kulstofkæde, hvor flere, men ikke alle brintatomer er erstattet af Fluor

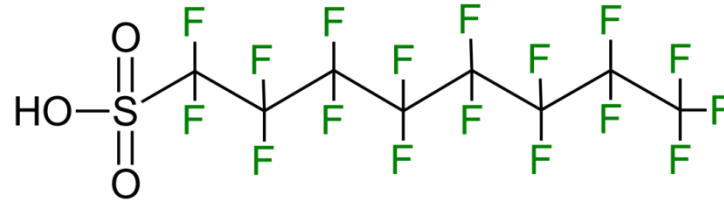
6:2 Fluortelomer sulfonsyre

6:2 FTS el. 6:2 FTSA

(C8-kulstofkæde)

# PFAS er typisk syrer og fuldt dissocieret i vand

Sulfonsyrer  
PFSA'er



Gruppebetegnelse  
 $C_nF_{2n+1}SO_3H$   
PFSA'er

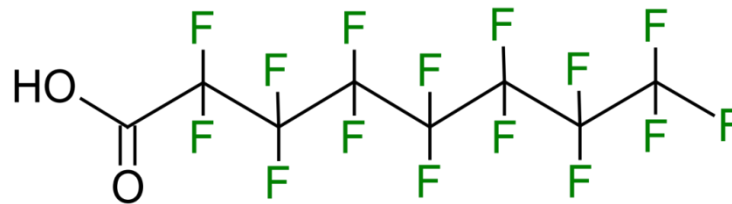
Perfluoroktansulfonsyre

Heptadecafluorooctane-1-sulphonic acid

PFOS

$C_8F_{17}\bullet SO_3H$

eller



Gruppebetegnelse  
 $C_nF_{2n+1}\bullet CO_2H$   
 $[C_nF_{2n-1}O_2H]$   
PFCA'er

Carboxylsyrer  
PFCA'er

Perfluoroktansyre

Pentadecafluorooctanoic acid

PFOA

$C_7F_{15}\bullet COOH$

---

# PFAS forurener jord og grundvand

---

PFAS-forbindelser har særlige overfladeaktive egenskaber, som betyder, at de afviser både vand og fedt.

PFAS er syntetiske og mange spændende langkædede fluorforbindelser er produceret. Disse findes i mange produkter:

F.eks. Imprægnering af tøj og tæppe, pizzabakker, madpapir, maling, voks og i brandslukningsskum.

I medfør af jordforureningsloven undersøges for PFAS ved punktkilder.

Naturstyrelsen har i 2014 indskærpet over for kommunerne, at den regelmæssige kontrol af forsyningerne også skal omfatte PFAS-forbindelser, såfremt der kan være en kilde i oplandet.

PFAS-forbindelser indgår i NOVANA's screeningsprogram.



---

# De danske kvalitetskriterier

---

Grundvand/drikkevand:	0,1 µg <b>Σ12 PFAS</b> -forbindelser/l
Jord:	0,4 mg <b>Σ12 PFAS</b> -forbindelser/kg TS
Overfladevand:	0,65 ng PFOS/l i ferskvand (gælder fra 2018)
	0,13 ng PFOS/l i marin vand (gælder fra 2018)

## **Σ12 PFAS:**

3 PFSA'er :	PFBS, PFHxS, <b>PFOS</b>
7 PFCA'er:	PFBA, PFPeA, PFHxA, PFHpA, <b>PFOA</b> , PFNA, PFDA
1 sulfonamid	PFOSA (precursor)
1 fluortelomer	6:2 FTS (precursor)

**Precursorer** er stoffer, der kan nedbrydes til andre PFAS-forbindelser (dvs. at de kan være forstadier til PFOS, PFOA m.fl.). Den danske kvalitetskriterium omfatter kun 2 potentielle precursorer.

---

# Litteraturkilder

---

- Nicoajsen E.S, Tsitonaki K. 2016. Kortlægning af brancher der anvender PFAS. Miljøstyrelsen, [Miljøprojekt nr. 1905](#).
- Falkenberg J.A, Christensen A.G., Filipovic M. 2016; Spredning og sammensætning i grundvand ved PFAS-forureninger - Litteraturstudie. Miljøstyrelsen, [Miljøprojekt nr. 1892](#).
- Tsitonaki, K., Jepsen, T.S. & Larsen, T.H., 2014. Screeningsundersøgelse af udvalgte PFAS- forbindelser som jord- og grundvandsforurening i forbindelse med punktkilder. *Miljøstyrelsen*, [Miljøprojekt nr. 1600](#).
- Jensen, A.A., Poulsen, P.B. & Bossi, R., 2008. [Kortlægning og miljø- og sundhedsmæssig vurdering af fluorforbindelser i imprægnerede produkter og imprægneringsmidler](#). Nr. 99. *Miljøstyrelsen*.
- Larsen, P.B. & Giovalle, E., 2015. Perfluoroalkylated substances: PFOA , PFOS and PFOSA. Evaluation of health hazards and proposal of a health based quality criterion for drinking water, soil and ground water. *Danish Ministry of the Environment*. [Environmental project 1665](#).
- Lassen, C. et al., 2013. Survey of PFOS , PFOA and other perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances. Lous-review. *Danish Ministry of the Environment*. [Environmental project 1475](#).
- Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter nr. 136, 2015. [Polyfluoroalkylforbindelser \(PFAS\) i tekstiler til børn](#).
- Kortlægning af kemiske stoffer I forbrugerprodukter nr. 147, 2016. [Kortlægning og risikovurdering af kemiske stoffer i gulvtæpper til børn](#)
- Miljøstyrelsen, 2015. Notat: [Administrative overvejelser og fastlæggelse af grænseværdier for perfluorerede alkylsyreforbindelser \(PFAS-forbindelser\), inkl. PFOA, PFOS og PFOSA i drikkevand, samt jord og grundvand til vurdering af forurenede grunde](#).
- Miljøstyrelsen, 2015. [Datablade: Perfluorerede alkylsyreforbindelser \(PFAS-forbindelser\) incl. PFOA, PFOS og PFOSA](#).
- Thorling L, Hansen B, Johnsen, A.R., Larsen C.L, Larsen F, Mielby S, Troldborg, L. 2016. [Grundvand. Status og udvikling 1989-2015](#). Teknisk rapport GEUS.
- Naturstyrelsen, 2014. [Brev til Indskærpelse til Danske kommuner: Undersøgelse for perfluorerede stoffer i grundvand](#).
- Naturstyrelsen, 2015. [Notat: Screening for perfluorforbindelser i grundvandsovervågningsboringer i efteråret 2014](#).
- Strand J, Bossi R, Sortkjær O, Landkilehus F, Larsen M.M. 2007; [PFAS og organotinforbindelser i punktkilder og det akvatiske miljø](#). NOVANA screeningsundersøgelse. Faglig Rapport fra DMU nr. 608.
- Jensen P.N, et al. 2017. Vandmiljø og natur 2015. NOVANA. [Tilstand og udvikling - faglig sammenfatning](#). Videnskabelig rapport fra DCE - National Center for Miljø og Energi nr. 211
- Rundt om Perfluoroalkylforbindelser PFAS. Falkenberg, J.A. [Miljø & Ressourcer](#) nr. 3.2015
- Pancras T, Schrauwen G, Held T, Baker K, Ross I, Slenders H. 2016; [Environmental fate and effects of poly- and perfluoroalkyl substances \(PFAS\)](#). Concawe Soil Groundwater Taskforce.
- Naturvårdsverket, 2016. [Högfluorerade ämnen \(PFAS\) och bekämpningsmedel.En sammantagen bild av förekomsten i miljön](#). Redovisning av ett regeringsuppdrag. Rapport 6709.,
- Ribeli, E., 2014. [Screening of endocrine disrupting compounds in Swedish rivers with focus on organic flame retardants and perfluoroalkylated substances](#). Uppsala University
- Ahrens, L. et al., 2016. [Screening of PFASs in groundwater and surface water](#). SLU. Swedish University of Agricultural Sciences, Vatten och miljö: Rapport 2016:2.