

PFAS i byggeaffald

- en mulig kilde til miljøforurening.

Af Jane Vaagelund Eriksen,
Medico Kemiske
Laboratorium ApS

Forekomsten af PFAS i miljøet er blevet stærkt belyst i medierne i løbet af de sidste år. Der har, med god grund, været stort fokus på brandskolerne som kilde til den massive forurening i områderne omkring disse. Den danske regering har valgt at sætte grænseværdier for drikkevand [1], der ligger noget under de EU-regulerede grænseværdier for drikkevand [2]. Faktisk er grænseværdierne sat så lavt, at det stiller næsten urimeligt store krav til detektionsgrænser hos de laboratorier, der skal kunne levere disse analyser.

Der er ligeledes angivet vejledende grænseværdier for PFAS i jord [3], hvilket naturligvis er i god tråd med et ønske om at minimere yderligere forurening af vores vand. Spørgsmålet er, om det er nok at have fokus på de oplagte

PFAS-forbindelser medtaget i analysen	
PFBA (22)	PFOS (4 + 22)
PFPeA (22)	PFNS (22)
PFHxA (22)	PFDS (22)
PFHpA (22)	PFUnDS (22)
PFOA (4 + 22)	PFDoDS (22)
PFNA (4 + 22)	PFTrDS (22)
PFDA (22)	6:2 FTS (22)
PFUnDA (22)	8:2 FTS (C8)
PFDoDA (22)	8:2 monoPAP(C8)
PFTrDA (22)	8:2 diPAP (C8)
PFOSA (22)	EtFOSA (C8)
PFBS (22)	EtFOSE (C8)
PFPeS (22)	MeFOSA (C8)
PFHxS (4 + 22)	MeFOSE (C8)
PFHpS (22)	

Tabel 1. Oversigt over de 29 stoffer, der blev analyseret for i studiet af byggeaffald. For hvert stof er angivet, om det er indeholdt i summen for PFAS 4 eller PFAS 22, eller om det er en C8-relateret forbindelse.



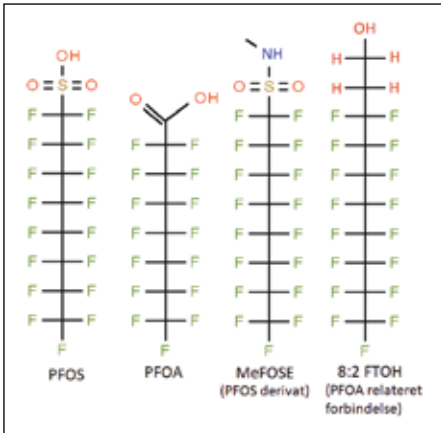
kilder til forurening (brandskoler og relevante industrigrunde). PFAS har været brugt i rigtig mange industrier igennem de sidste mange årtier, så måske der er behov for flere indsatsområder for at begrænse udledningen til miljøet.

Udbredt anvendelse af PFAS

Betegnelsen ”PFAS” dækker over en stor gruppe af stoffer (over 12.000), hvoraf en del er polymerer, der betegnes som stabile og ikke-optagelige i biologiske systemer. De PFAS-forbindelser, der typisk er i fokus i vand og jord, er de

perfluorerede carboxylsyrer (for eksempel PFOA) og sulfonsyrer (for eksempel PFOS) (figur 1). Både PFOA og PFOS har været anvendt i en række produkter, men der har også været anvendt en stor gruppe af relaterede forbindelser (for eksempel poly-fluorerede forbindelser), der i biologiske systemer kan omdannes til de stabile perfluorerede carboxylsyrer eller sulfonsyrer. Både PFOS og PFOA tilhører gruppen af C8-forbindelser, hvilket betyder, at de indeholder otte kulstofatomer.

Anvendelsen af PFOS har været re-



Figur 1. PFAS struktureksempler.

guleret på EU-niveau siden 2009, mens regulering af PFOA, C6 og C9-C21 forbindelser først er blevet reguleret senere. Selvom man fra blandt andet dansk side er gået forrest med et forslag om et bredt forbud mod anvendelsen af PFAS i EU, er det fortsat tilladt at markedsføre produkter med de kortere PFAS-forbindelser. Disse kortere PFAS-forbindelser er blandt de forbindelser, der overvåges for i vand og jord.

Miljøstyrelsen har i en kortlægning i

2016 [4] identificeret en række brancher, der har indberettet anvendelse af udvalgte PFAS-forbindelser. Her fremgår det, at PFAS har været meget bredt anvendt på grund af deres overfladeaktive egenskaber. For eksempel nævnes anvendelse i malinger og som imprægnering af blandt andet tæpper. Derudover nævnes også fyldpladser for byggeaffald som en mulig kilde til forurening.

Stor kontrol med skibsmaterialer

Skibe, der sejler i EU-farvand, skal have et såkaldt IHM-certifikat, der indeholder informationer om miljøfarlige stoffer i materialerne på skibet, til brug i forbindelse med ophugning. Dette certifikat skal blandt andet indeholde informationer om forekomsten af PFOS. Mange af de skibsmaterialer, der er relevante for PFOS-analyse, er materialer, der også findes i bygninger. Efter at have lavet et stort antal analyser af skibsprøver for PFOS, kan man som laboratorie undres over, at der ikke er krav om de samme analyser på byggeaffald. Om et materiale kommer fra skibe eller bygninger, må anses som at være underordnet i forhold til affaldshåndteringen.

Byggeaffald indeholder målbart PFAS

Hos Medico Kemiske Laboratorium analyserer vi jævnligt nye produkter for indhold af regulerede stoffer, herunder blandt andet for en række af de produktregulerede PFAS-forbindelser, samt for de PFAS-forbindelser, der er fastsat grænseværdier for i vand og jord. Derudover analyserer vi dagligt et betydeligt antal prøver af byggeaffald for de klassiske miljø- og sundhedsskadelige stoffer, der kan findes i bygningsmaterialer (for eksempel asbest, PCB og tungmetaller).

For at blive klogere på, om der er grund til bekymring i forhold til PFAS-udledning fra byggeaffald, fandt vi det relevant at undersøge, om der overhovedet kan påvises PFAS i de almindelige prøver af byggeaffald. På den baggrund blev der udvalgt 50 mere eller mindre tilfældige prøver fra prøvearkivet og disse blev senere suppleret med 50 prøver udtaget fra en genbrugsplads, således at en bredere palette af bygningsmaterialer blev inkluderet i undersøgelsen. De 100 prøver blev analyseret for de 22 vand/jord regulerede PFAS-forbindelser, samt

Kemikaliekøleskab med udsug

Temperaturkontrolleret kemikalieopbevaring
 Personsikkerhed på 15 sekunder

Mød os på
LabDays i Århus
 13-14 September 2023

SCOTSMAN BioMedical
 a part of SCOTSMAN KøleTeknik

Jernholmen 48D • 2650 Hvidovre

Kontakt os for yderligere oplysninger
 Telefon **7015 3388**

E-mail: Jesper Krone • jk@scotsman.dk



www.scotsman.dk

syv udvalgte C8- relaterede forbindelser, der menes at kunne omdannes til enten PFOS eller PFOA (tabel 1, side 30).

Resultaterne viste, at en tredjedel af de analyserede prøver havde målbart indhold af en eller flere PFAS-forbindelser. PFAS blev påvist i prøver af malinger, tapeter, gulvtæpper, linoleum og gipspap. De fundne koncentrationer lå i intervallet 0,001 mg/kg til 1 mg/kg. Der blev fundet en række PFAS-forbindelser i flere af prøverne, mens enkelte prøver kun indeholdt en enkelt PFAS-forbindelse. Af de PFAS-forbindelser der blev påvist, var særligt det PFOA relaterede stof 8:2-diPAP bemærkelsesværdigt. Denne forbindelse blev påvist i relativt høje koncentrationer i linoleum (2 mg/kg) og i malinger (7 og 9 mg/kg), og i lavere koncentrationer i gipspap uden maling (0,1 mg/kg). Stoffet menes at kunne omdannes til PFOA i biologiske systemer [5], hvorfor det er af særlig interesse. Derudover blev der påvist forskellige carboxylsyrer (herunder PFOA), samt PFOS og PFOS-derivater (EtFOSE, EtFOSE, MeFOSE og MeFOSA).

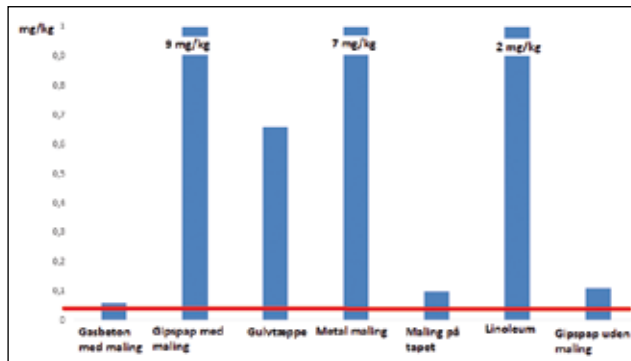
Der savnes grænseværdier for byggeaffald

Der findes for nuværende ikke anvendelige grænseværdier for PFAS i byggeaffald, men der findes i POP-forordningen [6] grænseværdier for, hvornår enkelte PFAS-forbindelser skal betragtes som farligt affald. Disse grænseværdier er dog meget høje sammenholdt med de grænseværdier, der er fastsat for nye produkter (EU), samt for jord og vand (DK). Historisk set er det ofte grænseværdierne for jord, der videreføres til anvendelse for klassificering af byggeaffald.

De fundne resultater er derfor holdt op imod de vejledende grænseværdier for jord. Grænseværdierne for jord er,

■ Medico Kemiske Laboratorium er et mindre laboratorium, der er specialiseret inden for analyser af bygningsaffald. Laboratoriet udfører årligt cirka 60.000 analyser for søstervirksomheden Dansk Miljøanalyse.

Derudover udfører laboratoriet regelmæssigt analyser af nye produkter, for eksempel i forbindelse med kontrolkampagner af forbrugerprodukter. Laboratoriets analyseudbud omfatter en række miljø- og sundhedsskadelige stoffer, og der udvides løbende med nye analyser for at kunne efterkomme kundernes behov.



Figur 2. Udvalgte prøver med indhold af PFAS 4 + 7 udvalgte C8-relaterede forbindelser. Summen af de 11 PFAS-forbindelser er angivet. Den røde linje indikerer PFAS 4 grænseværdien for jord.

Figur 3. Eksempler på prøver med påvist indhold af PFAS.



ligesom grænseværdierne for vand, fastsat for henholdsvis 4 og 22 PFAS-forbindelser. Der anvendes en PFAS 4 grænseværdi på 0,01 mg/kg og en PFAS 22 grænseværdi på 0,4 mg/kg. Flere af prøverne falder over PFAS 4 grænseværdien. Hvis de syv udvalgte C8-forbindelser (der ikke er omfattet af grænseværdierne for jord) ydermere blev lagt til summen, ville endnu flere prøver ligge over grænseværdien. I figur 2 ses udvalgte prøveresultater holdt op imod PFAS 4 grænseværdien.

Der er stadig plads til mere viden

De fremkomne resultater indikerer, at byggeaffald kan være en kilde til PFAS-forurening. Der er dog fortsat plads til mere viden omkring, hvilke materialer der bør undersøges og for hvilke specifikke PFAS-forbindelser. Da gruppen af PFAS-forbindelser er så stor, som den er, vil det være umuligt at identificere og kvantificere alle eventuelle PFAS-forbindelser. Der er flere mulige tilgange til, hvorledes der kan analyseres rutine-

mæssigt på byggeaffald, men der savnes stillingtagen fra myndighedernes side i forhold til, om analyser på byggeaffald skønnes nødvendige.

E-mail:
Jane Vaagelund Eriksen:
jve@medico.dk

Referencer

1. Drikkevandsbekendtgørelsen, BEK nr. 504 af 14/05/2023.
2. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv (EU) 2020/2184 af 16. december 2020 om kvaliteten af drikkevand.
3. Liste over kvalitetskriterier i relation til forurenede jord, Miljø- og fødevarerministeriet, 2021.
4. Kortlægning af brancher, der anvender PFAS, Miljøprojekt nr. 1905 nov. 2016, Miljø- og fødevarerministeriet, 2016.
5. Bizkarguenaga, E., Zabaleta, I., Prieto, A., Fernández, L.A. og Zuloaga, O. Uptake of 8:2 perfluoroalkyl phosphate diester and its degradation products by carrot and lettuce from compost-amended soil. Chemosphere, Volume 152, 2016, side 309-317.
6. Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/1021 af 20. juni 2019 om persistente organiske miljøgifte.