



# Vejledning til sundhedsprofessionelle om PFAS



PFAS er en stor gruppe af kemiske fluor-stoffer. Fælles for PFAS-stoffer er, at de er svære at nedbryde og derfor er tilstede meget længe i miljøet omkring os. Stofferne ophobes i mennesker, dyr og miljøet, og man kan måle PFAS i blodet på befolkningen overalt i verden – også i Danmark. PFAS medfører ikke akut sygdom, men man kan være bekymret for, hvordan stofferne kan påvirke vores helbred på lang sigt, selvom der ikke er noget, der tyder på, at det forøger den enkeltes sygdomsrisiko væsentligt.

PFAS har været brugt siden begyndelsen af 1950'erne. Stofferne har været anvendt i blandt andet skum til brandslukning, imprægnering af sko og tøj, kosmetik og madindpakning. Fra 2011 blev det forbudt at bruge brandslukningsskum med PFOS, der er ét af stofferne fra PFAS-gruppen. Fra 2020 blev det også forbudt at tilsætte stofferne til madindpakning. Forskellige PFAS-forbindelser anvendes stadig i en lang række produkter.

Det er ikke nyt, at stoffer i miljøet kan påvirke helbredet. For eksempel har der tidligere været bly i miljøet blandt andet fra benzin, men efter det blev begrænset i benzin og andre produkter, er mængden af bly i miljøet og i mennesker minimeret. På samme måde arbejder man på lovgivning, der skal begrænse brug af PFAS-stofferne, fx er grænseværdierne sænket betydeligt. Denne vejledning kan anvendes ved rådgivning af borgere, der har været særligt eksponeret for PFAS.

## Fakta om PFAS

### Eksposering

Alle er udsat for PFAS i begrænset omfang, mens grupper har været udsat for større mængder i forbindelse med lokale miljøforureninger. For eksempel har man fundet et højt niveau af PFAS i kød fra kvæg, der har græsset på et område nær en tidligere brandskole. Kødet fra kvæget overskred grænseværdien 176 gange, så de borgere, der gennem lang tid har spist kødet, betragtes som særligt udsat for PFAS. Andre har været særligt udsat for PFAS i forbindelse med arbejde, fx brandfolk, der har arbejdet med skum til brandslukning indeholdende PFAS.

Der er enkelte gange fundet overskridelser af grænseværdien for PFAS i drikkevand. Der har været tale om mindre overskridelser, der ikke medfører at det daglige maksimale indtag af PFAS overskrides. Vandværkerne kan oftest sænke niveauet af PFAS ved at fortynde eller filtrere drikkevandet. Endvidere har der været fundet ophobninger af PFAS i havskum, så restriktioner har været nødvendige.

Borgere, der ikke igennem længere tid har været udsat for PFAS i forbindelse med forureninger eller arbejdet, betragtes ikke som særligt udsat for PFAS. Da PFAS findes i miljøet, er alle i en vis grad udsat for PFAS, og det kan skabe en bekymring hos den enkelte – også selv om man ikke har været ekstraordinært udsat.

### Optagelse

Man kan optage PFAS fra fødevarer og drikkevand. Indånding af støv er en kilde til eksponering, men der savnes viden om omfanget i Danmark. Der er usikkerhed om optag gennem huden. Ved graviditet vil PFAS passere placenta og overføres til fostret, ligesom PFAS udskilles i modermælk og herved overføres til barnet.

### Udskillelse

PFAS udskilles med afføring og urin, men også gennem menstruationsblod og modermælk. Der er aktuelt ingen dokumenteret behandling, som kan fremskynde udskillelsen af PFAS. Halveringstiden i blodet for PFAS kan være op til adskillige år (2,3-5,3 år). Man anslår, at det tager 3-5 halveringstider (altså et sted mellem 7-26 år) at udskille det meste PFAS. Niveauet af PFAS vil dog også påvirkes af, i hvilken grad man fortsat er eksponeret for stofferne.



## Helbredseffekter af PFAS

Ved befolkningsundersøgelser er følgende tilstande korreleret med eksponering for PFAS - det er statistiske fund, som ikke med sikkerhed viser en årsagssammenhæng.

Påvirkning af helbredet	Hvad betyder det for den enkelte?
<b>Færre antistoffer i blodet efter vaccination, primært hos børn</b>	<p>I befolkningsundersøgelser har man fundet, at børn med højt PFAS-niveau, der er vaccineret med de almindelige børnevacciner, har udviklet færre antistoffer mod de sygdomme, som der er vaccineret imod. Det betyder dog ikke, at vaccinerne ikke virker. Der er ikke øget forekomst af de sygdomme, som man vaccinerer imod.</p> <p>Nogle undersøgelser tyder på, at børn med højt PFAS-niveau har flere sygedage med almindelige infektioner, end børn med lavt PFAS-niveau. Der mangler dog stadig forskning om dette. Undersøgelserne viser, at der ikke er flere alvorlige sygdomme hos børn med højt PFAS-niveau.</p>
<b>Øget risiko for nyrekræft hos voksne</b>	<p>Nyrekræft er en relativ sjælden sygdom. Risikoen for at få nyrekræft frem til man fylder 75 år, er 0,7% for kvinder og 1,5% for mænd. Hvis man har været særlig udsat for PFAS igennem lang tid, ser det ud til at risikoen for at udvikle nyrekræft stiger fra 0,7% til 0,9% for kvinder og fra 1,5% til 2,1% for mænd.</p> <p>Den stigning i risiko for nyrekræft svarer til omtrent tre ekstra tilfælde af nyrekræft ud af 1.000 personer - hvis alle 1.000 har været særligt udsat for PFAS.</p> <p>Det kan vække bekymring, at ens kræft risiko er steget, men der er tale om en let øget risiko.</p>
<b>Let forhøjelse af kolesterol</b> (i størrelsesordenen + 0,3 mmol/l for totalkolesterol)	<p>En lettere stigning i kolesteroleet har i sig selv mindre betydning for den enkeltes sundhed.</p>
<b>Let nedsat fødselsvægt</b> (i gennemsnit 50-100 g for børn født af kvinder med højere PFAS-niveau end resten af befolkningen)	<p>I sig selv er en let nedsat fødselsvægt ikke et udtryk for et sundhedsproblem. Der er ikke fundet øget risiko for at føde et barn med lav fødselsvægt (&lt; 2.500 g) eller et barn, som er mindre, end man skulle forvente i forhold til, hvilken graviditetsuge, barnet bliver født.</p>

Flere andre tilstande er blevet undersøgt. Nogle af tilstandene er muligvis forbundet til PFAS, men der er usikkerhed om det, og der er ikke entydige resultater. Det er for eksempel:

- forhøjet blodtryk i graviditeten
- ændring i leverenzymmer (ikke leversygdom, men påvirkede levertal ved blodprøve)
- øget risiko for bryst- og testikkelkræft
- påvirket funktion af skjoldbruskkirtlen
- mulig øget risiko for betændelse i tyktarmen

Der forskes meget i PFAS, og i løbet af de kommende år vil vi få mere viden om, hvordan PFAS påvirker helbredet.



## Test, undersøgelser og viderehenvisninger

Der er ingen særlige undersøgelser eller behandlinger af personer udsat for PFAS. Ved tvivlsspørgsmål kan læger indhente telefonisk rådgivning fra den regionale arbejds- og miljømedicinske afdeling.

Borgere med symptomer skal, uanset PFAS-eksponering, undersøges og evt. behandles ud fra eksisterende faglige anbefalinger og anerkendte kliniske retningslinjer i forhold til deres symptomer.

### Laboratorietests

Der er aktuelt ikke nogen viden om, hvornår et givent PFAS-niveau i kroppen medfører en specifik risiko for den enkelte. En test for PFAS kan ikke forudsige et evt. helbredsproblem, eller afklare om en aktuel lidelse skyldes udsættelse for PFAS. Samtidig er det vigtigt at være opmærksom på, at de påvirkninger af helbredet, som man mistænker PFAS for, også kan skyldes andre forhold som fx kost, alkohol, lav fysisk aktivitet, arvelige faktorer, og andre miljøfaktorer. Der er heller ikke en kendt behandling, som kan fjerne PFAS fra kroppen.

Derfor vil en test for PFAS ikke kunne bidrage med nogle svar, og som situationen er nu, kan det ikke anbefales at teste borgere. Men vi vil følge udviklingen med hensyn til ny viden og mulighederne for behandling.

Måling af PFAS kan kun anbefales i forbindelse med forskningsprojekter eller lignende former for gruppeundersøgelser.

Øvrige tests, fx urinstix, kolesterol- og levertal mm. er ikke indiceret alene på baggrund af PFAS-udsættelse.

### Klinisk undersøgelse

En eventuel klinisk undersøgelse skal baseres på patientens symptomer. Asymptomatiske patienter, skal som udgangspunkt ikke gennemgå en klinisk undersøgelse, selv om der er mistanke om en PFAS-eksponering.

### Viderehenvisning

Hvis en borger gennem flere år jævnligt eller dagligt har været udsat for ekstraordinær meget PFAS fx gennem fødevarer eller i arbejdsmiljøet, kan der henvises til udredning og yderligere rådgivning på den regionale arbejds- og miljømedicinske afdeling. Den arbejds- og miljømedicinske afdeling kan tilbyde samtale med henblik på at vurdere omfanget af eksponeringen. Der kan yderligere rådgives om betydningen af den ekstraordinære udsættelse for PFAS.

Gravide, ammende og kvinder, der planlægger graviditet, der har været udsat for en påvist, aktuel og ekstraordinær stor udsættelse for PFAS - som fx igennem længere tid har spist kød fra forurenede kvæg - og som har behov for yderligere rådgivning vedrørende betydningen af PFAS, kan ligeledes henvises til en arbejds- og miljømedicinsk afdeling. Her kan man vurdere eksponeringen og rådgive ud fra særlige individuelle forhold, for eksempel rådgivning i forhold til amning.

### Rådgivning af borgere

De helbredseffekter, der er set ved udsættelse for PFAS, er baseret på befolknings- eller gruppeundersøgelser og kan derfor ikke oversættes til en risiko for den enkelte borger. For den enkelte borger vil den øgede risiko ofte være begrænset. Personer, der for nyligt har været udsat for PFAS, rådgives om, at det vigtigste er at undgå yderligere udsættelse fra forureningskilden. Se evt. de to cases nedenfor, der beskriver rådgivningen ved forskellige problemstillinger.



## Graviditet

Kvinder, der har været udsat for PFAS, rådgives om, at der ikke er faglig begrundelse for at udsætte graviditet. Med den nuværende viden er bekymringerne for helbredseffekter hos foster og barn ikke af en størrelsesorden, som begrundet udsættelse af graviditet.

Studier viser, at der kan være en sammenhæng mellem moderens PFAS og en mindre reduktion i fødselsvægt. Det vil være i størrelsesordenen 50-100 gram, og vil ikke medføre nogen risiko for barnet. Der er samlet set ikke studier, der tyder på, at PFAS hos mor øger risikoen for lav fødselsvægt under 2500 g.

Gravide med ekstraordinær høj eksponering for PFAS informeres om, at der muligvis kan være øget risiko for graviditetsudløst blodtryksforhøjelse / præ-eklampsi. Det er dog usikkerhed om dette. Blodtryk hos gravide følges i graviditetsundersøgelser hos jordemoder og almen praksis, og den gravide anbefales at følge disse undersøgelser.

## Amning

PFAS udskilles i modermælken og overføres dermed til barnet, ligesom barnet også har været eksponeret i fosterlivet, da PFAS passerer placentabarrieren. Det kan påvirke barnets immunforsvar, så der udvikles færre antistoffer ved vaccination. Der mangler dog stadig viden om mulige negative langtidseffekter af PFAS på børn, der bliver ammet.

Kvinder, der har været udsat for høje niveauer af PFAS gennem længere tid, anbefales at amme deres børn særligt i de første 4-6 måneder, da amning har en lang række beskyttende effekter i forhold til barn og mor, som på nuværende tidspunkt vurderes at veje tungere end helbredseffekter af PFAS. For barnet beskytter amning bl.a. mod udvikling af allergier, styrker immunforsvaret, ligesom amning har positiv betydning for udvikling af intelligensen.

### Helbredsmæssige fordele for barnet ved amning

- Amning stimulerer barnets immunsystem
- Mange studier har vist, at amning beskytter barnet mod diarre, luftvejsinfektioner og mellemørebetændelse.
- Nogle studier viser, at amning har en positiv effekt på intelligensen med i gennemsnit 3 IQ-point.
- Nogle studier tyder på, at amning nedsætter risikoen for, at barnet får overvægt senere i livet.

### Helbredsmæssige fordele for moren ved amning

- Mange studier viser, at amning nedsætter morens risiko for brystkræft og kræft i æggestokkene.

De effekter, der er medtaget her, er de vigtigste og dem, der er stærkest dokumentation for. Se mere om hvad amning betyder for helbredet i Amning – en håndbog for sundhedspersonale, der kan læses og downloades fra SST.dk

Der er generelt kun ganske få situationer, hvor man fraråder amning – fx ved kemoterapi.

## Rådgivning vedr. børn

PFAS kan muligvis påvirke børns immunsystem, så de udvikler færre antistoffer ved vaccinationer, men der er fortsat effekt af vaccinationerne. Det anbefales, at børn følger det almindelige børnevaccinationsprogram. I forbindelse med udlandsrejser bør børn følge de almindelige anbefalinger om vaccination. Nogle undersøgelser viser, at nogle børn med højt niveau af PFAS kan have flere sygedage. Det er dog forbundet med usikkerhed og er endnu ikke forskningsmæssigt afklaret.

## Bekymring for kræft

Risikoen for kræft fylder i manges bevidsthed. Nogle studier har fundet en øget risiko på befolkningsniveau for nyrekræft ved udsættelse for PFAS. Risikoen for den enkelte øges dog kun i mindre omfang. For kvinder stiger risikoen fra 0,7 % til 0,9 % og for mænd stiger risikoen fra 1,5% til 2,1% (se case på næste side).



## CASE: Helle – gravid i 20 uge

Helle er gravid i uge 20 og oplyser, at hun er medlem af en kogræsserforening og har i gennem flere år spist kød, der har vist sig at have høje værdier af PFAS. Hun er stoppet med at spise det, men er bekymret for effekten af PFAS for hendes ufødte barn. Med hensyn til påvirkning af graviditeten og barnet<sup>1</sup>, oplyses Helle om:

### Præeklampsi og gestationel hypertension

Forhøjet PFAS giver muligvis let øget risiko for præeklampsi og gestationel hypertension. Det er ikke muligt at estimere den absolutte risiko, men vurderingen er, at det kun er en let øget risiko. Alle gravide, uanset PFAS-eksponering eller ej, undersøges rutinemæssigt for blodtryksforhøjelse igennem graviditeten. Helle skal opfordres til at følge undersøgelserne i svangreomsorgen.

### Nedsat fødselsvægt

Der er ikke fundet sikker sammenhæng mellem forhøjet PFAS og risiko for uønsket abort eller for tidlig fødsel, men forhøjet PFAS menes at kunne medføre risiko for let nedsat fødselsvægt. Den gennemsnitlige nedsatte fødselsvægt er på 50 til 100 g for børn født af kvinder med højt PFAS-niveau. Den nedsatte fødselsvægt vurderes ikke at have helbredskonsekvenser for barnet. Ikke alle fostre har påvirket fødselsvægt, og der er ikke fundet øget risiko for at føde et barn med lav fødselsvægt (< 2.500 g) eller et lille barn i forhold til svangerskabets længde.

*(Fx har et dansk studie fundet at børn, hvor moderen har PFOS-niveau over 39 ng/ml, har en fødselsvægt, der gennemsnitligt er 49 g lavere end for børn født af mødre med PFOS-niveau under 23 ng/mL<sup>2</sup>)*

### Rådgivning vedr. amning

Helle orienteres om, at PFAS overføres til barnet såvel under graviditeten som ved amning. Amning er vigtigt for barnets udvikling især i de første 4-6 levedågn, hvorfor Helle tilrådes at amme, selvom hun derved overfører PFAS. Da Helle har været udsat for en særlig stor eksponering, kan Helle henvises til nærmeste arbejds- og miljømedicinske afdeling, hvis hun ønsker yderligere rådgivning om amning og PFAS.

### Immunforsvaret

Der er fundet en mulig sammenhæng mellem udsættelse for PFAS og påvirkning af børns immunforsvar i form af færre antistoffer efter visse børnevacciner. Det betyder dog ikke, at der er konstateret flere alvorlige infektioner disse børn. Helle anbefales, at barnet følger det almindelige børnevaccinationsprogram, da vaccinationerne stadig har effekt. PFAS giver muligvis øget risiko for infektioner, men det er ikke forskningsmæssigt afklaret.

*(I et dansk studie fandt man, at børnene med de højeste niveauer af PFAS havde 20 % færre antistoffer efter fem-års booster mod difteri. Bemærk, der er tale om et enkelt studie, hvilket giver høj usikkerhed om kausaliteten).<sup>3</sup>*

*(I et dansk studie fandt man, at børn i alderen 1-4 år gennemsnitligt havde symptomer på infektioner 23 % af alle dage i løbet af et år. For børn med høj udsættelse for PFAS viste studiet, at dette var øget til i gennemsnit 37% af dagene. Studierne har ikke fundet øget antal indlæggelser grundet infektioner. Bemærk, der er tale om et enkelt studie, hvilket giver høj usikkerhed om resultatet).<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> EFSA 2020. Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food (når der ikke er angivet reference, henvises til EFSA 2020).

<sup>2</sup> Meng 2018: IJERPH | Free Full-Text | Prenatal Exposure to Perfluoroalkyl Substances and Birth Outcomes: An Updated Analysis from the Danish National Birth Cohort (mdpi.com)

<sup>3</sup> Grandjean 2017: Full article: Estimated exposures to perfluorinated compounds in infancy predict attenuated vaccine anti-body concentrations at age 5-years (tandfonline.com)

<sup>4</sup> Dalsager 2016: Association between prenatal exposure to perfluorinated compounds and symptoms of infections at age 1-4years among 359 children in the Odense Child Cohort - PubMed (nih.gov)



## CASE: Peter – bekymring for kolesterol og kræft

Peter er en 45-årig mand, der oplyser, at han er medlem af en kogræsserforening og har spist kød, der er konstateret at have høje værdier af PFAS. Han er stoppet med at spise det, men har spist den type kød ca. en gang om ugen i de seneste tre år. Han har hørt, at PFAS kan medføre forhøjet kolesterol og kræft.

Peter oplyses om betydningen af PFAS for hans risiko for øget kolesterol og kræft.<sup>5</sup>

### Forhøjet kolesterol

PFAS er vist at medføre risiko for let øget total-kolesterol, LDL og triglycerid. Fx fandt et svensk studie, at borgere med meget forhøjet PFAS havde total-kolesterol på 5,2 mod kontrolgruppens 4,9 mmol/l og LDL på 3,1 mod kontrolgruppens 2,8 mmol/l.<sup>6</sup> Forskningsprojekter har ikke samtidigt kunne påvise nogen øget risiko for hjertekarsygdomme. Der er ingen særlig risiko ved det let forhøjede total-kolesterol.

### Kræft risiko

Peter oplyses om, at PFAS-stoffer er klassificeret som muligt kræftfremkaldende i mennesker, og nogle studier har fundet en øget forekomst af nyrekræft. Der er tale om en beskeden øget risiko for nyrekræft, hvilket skal ses i forhold til, at der er tale om en relativt sjælden kræftform.

*Nyrekræft: I Danmark er der hvert år ca. 660 mænd og ca. 330 kvinder, som får nyrekræft. Risikoen for mænd for at få nyrekræft, inden man fylder 75 år, er 1,5 % - og for kvinder 0,7 %.<sup>7</sup> Den øgede risiko for nyrekræft PFAS i de nævnte studier svarer til, at risikoen for at få nyrekræft for man fylder 75 år, øges med 20-40 % til 1,8-2,1 % risiko for mænd og 0,8-1,0 % for kvinder.*

For yderligere information henvises til sundhedsstyrelsens rapport:  
*Helbredseffekter af PFOA, PFNA, PFOS og PFHxS*

---

<sup>5</sup> EFSA 2020. Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food (når der ikke er angivet reference, henvises til EFSA 2020).

<sup>6</sup> Li 2020: Associations between perfluoroalkyl substances and serum lipids in a Swedish adult population with contaminated drinking water

<sup>7</sup> Kræftens Bekæmpelse: Statistik om nyrekræft - Kræftens Bekæmpelse (cancer.dk)

<sup>8</sup> ATSDR: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp200.pdf>