

Notat til Danmarks Jægerforbund: risikovurdering vedr PFAS i vildt og andre fødevarer.

Baggrund

Det er vigtigt i sager om kemikalieforurening i det eksterne miljø at starte med og bevare det overordnede perspektiv: PFAS forureningen er primært af historisk industriel karakter fra ca 1950-90'erne, hvorfra det har spredt sig globalt i miljøet. PFAS (perfluoralkylstoffer) hører til gruppen POP'er (persistent organic pollutants), i samme kategori som industrikemikallet PCB, sprøjtemidlet DDT og Dioxin, som er meget stabile organiske stoffer som er vanskeligt nedbrydelige i naturen og spredes over lange afstande. PFAS findes på verdensplan fra Arktis til Tibet, i miljøet og i fødevarer og kan måles i lave koncentrationer i dyr og i humant blod overalt i verden. Der er målt PFAS i regnvand i Nordsverige, og i Danmark i såvel skovbund som byjord fjernt fra industri. De amerikanske og europæiske fødevaremyndigheder begyndte især i i løbet af 2010'erne at interessere sig for PFAS i kosten som er den største kilde til human belastning.

Selv om de her nævnte stoffer er svært nedbrydelige i naturen, falder koncentrationerne over tid (lagres i hav/søsedimentet, siver ned i jorden med regnvandet etc), det er der masser af dokumentation på fra Arktis og Danmark. Befolkningsstudier med human biomonitoring fra andre europæiske lande viser stigning i PFOS i blod fra primo 70'erne til omkring år 2000, og siden faldende niveauer. I Danmark er man i øjeblikket ved at undersøge PFAS i blod gemt fra store befolkningsstudier over årene. I en stor fødselskorte på 92.000 mødre spredt over landet fra slutningen af 90'erne, har man målt PFAS i en delpopulation, og fandt værdier på i gennemsnit 27.6 ng/ml blod hos 860 mødre og i 1040 sønner af disse mødre fandt man 20 år senere et niveau af PFOS på 3.9 ng/ml - dvs et fald over 20 år med en faktor 7. Dette er den bedste indikation på at forureningsniveauet falder betydeligt på befolkningsniveau og dermed også i de tilgrundliggende fødekilder - en vigtig pointe når håndteringen af PFAS forureningen skal vægtes mod andre forureningsprioriteter.

Den væsentligste humane exponering af PFOS og de andre sundhedsfarlige PFAS'er stammer først og fremmest fra den gamle globale industrielle forurening suppleret med danske forurenede grunde fra især brandslukningsarealer og lossepladser, og muligvis grunde fra tidl træ- og metalindustrier - Danske Regioner har listet 16.000 lokaliteter som potentielt forurenede, ca 1000 er foreløbig undersøgt, en total kortlægning vil tage flere år. PFOS blev forbudt i brandskum i 2006, og gradvis udfaset frem til 2011, der findes ca 180 brandslukningssteder i DK.

Formålet med dette notat er at sætte fokus på miljø- og sundhedsmyndighedernes risikokommunikation og -risikohåndtering særligt i relation til konsum af vildt og kød, som er den primære danske kilde til udsættelse for PFAS i befolkningen. Det er ikke hensigten at foretage en gennemgang af den videnskabelige litteratur vedr sundhedsrisiko mhp en ny risikovurdering. Dette er gjort af Sundhedsstyrelsens ekspertgruppe, der henvises til deres rapport fra jan 2022, som i henseende til sundhedseffekter korresponderer med beskrivelsen

i nærværende notat. Siden da er der gennemført i 1000 vis af målinger af PFAS i vand, jord, græs, kød, vildt, fisk, æg, grøntsager mv, og de eneste udmeldinger der kommer fra myndighederne er fund af PFAS overalt og en række adfædsråd "for forsigtighedens skyld". Alt imens accelerer PFAS sagen i pressen og den almindelige offentlighed. Der mangler konkrete udmeldinger fra myndighederne, så denne sag kan lande et mere fornuftigt sted.

Hvor farligt er PFAS?

Mennesker udsættes for PFAS ved erhvervseksposering primært via inhalation af forurenede luft – der har ikke foregået PFAS produktion i Danmark. Eneste erhvervsexponeret gruppe i Danmark er brandmænd. Derudover sker udsættelse ved indtag af forurenede mad og drikkevand – *langt væsentligst for den danske befolkning er indtag fra mad: primært kød*. PFAS optages ikke i betydende grad over huden. Den oprindelige forureningskatastrofe fandt sted omkring PFAS producerende industri i bla West Virginia i USA i 80'erne og 90'erne, hvor store mængder PFAS affald blev dumpet i nærmiljøet og gjorde både mennesker og dyr syge. Her var der tale om en voldsom udsættelse over mange år. PFAS problemstillingen i Danmark er af en helt anden karakter og med langt lavere koncentrationer. Der eksisterer en gammel læresætning i toksikologien (læren om giftige stoffer) som er vigtig at have for øje i den aktuelle sag: *det er dosis der bestemmer om et kemisk stof er giftigt*.

PFAS kan ikke nedbrydes i kroppen, dvs det udskilles uomdannet. Der er en tendens til ophobning i fedtholdigt væv, primært leveren, det er i princippet kun af betydning ved længerevarende udsættelse.

Kemiske stoffers giftighed vurderes primært vha a) laboratorieundersøgelser, b) dyreforsøg og c) epidemiologiske studier (undersøgelser af store befolkningsgrupper). Der foreligger store mængder videnskabelig viden om PFAS incl epidemiologiske studier, som er den type viden der har størst værdi ved vurdering af giftighed for mennesker. Fra USA foreligger der studier af tidlige fabriksarbejdere og beboere i nærområder til bla DuPonts kemiske fabrikker hvor fabriksarbejdere havde blodkoncentrationer på 200 x baggrundsbefolkningen, og fra Sverige omkring vandværket i Ronneby (tæt på brandslukningsplads til en militær lufthavn). Ronneby kohorten er på i alt 63.000 personer med biomonitorering på 2000 personer over nogle få år, og med registerstudier. Der er tale om ganske solide epidemiologiske studier med eksponeringskontraster (høj versus lav grad af udsættelse), og de niveauer af eksponering for PFAS der er tale om i de amerikanske og svenske studier ligger langt over hvad den danske befolkning har været udsat for.

Overordnet er der tale om moderate helbredseffekter med svage til moderate evidenskategorier. PFAS har lav akut toksicitet, bekymringen relaterer sig til langtidsexponering over flere år. De helbredseffekter der er opmærksomhed på er:

1. påvirkning af antistofrespons fra nogle børnevacciner – beskeden påvirkning uden klinisk betydning for beskyttende vaccinationseffekt,
2. påvirkning af leverparametre og kolesterolniveau på få %'s niveau (3-6%),
3. påvirkning af blodtryk hos gravide, og
4. påvirkning af fødselsvægt – få grams sænkning – ikke foreneligt med begrebet lav

fødselsvægt. Flourforbindelser har generelt været mistænkt for hormonforstyrrende effekter, nogle dyrestudier har vist tegn herpå. Men store danske humane studier har ikke kunnet bekræfte mistanken til betydende påvirkning af menneskelig reproduktion.

Overordnet er der tale om påvirkning af biomarkører hvor effekterne er små / ikke statistisk signifikante, og ingen tegn til klinisk betydende effekter. Biomarkører fortæller om organernes funktion, fx indikerer en blodprøve for leverenzymen om leveren er påvirket af fx medicin eller alkohol – en lettere forhøjet værdi indikerer ikke i sig selv sygdom. Den eksisterende viden tyder ikke på alvorlige sygdomsudfald af PFAS så som cancer, psykiske sygdomme, sygdom i nervesystemet, autoimmune sygdomme eller fosterskader. Alt andet lige tyder den videnskabelige litteratur på betydeligt lavere toksicitet af PFAS end fx PCB, kviksølv og nogle af de andre persistente industrikemikalier. De nyere kortkædede PFAS stoffer som har afløst de udfasede langkædede som PFOS, er mindre undersøgte for evt helbredseffekter al den stund de kun har været få år på markedet, og evt langtidseffekter kræver langtidsexponering. Dyrestudier tyder på såkaldte "minimal effects" på stofteskiftehormoner, men alt tyder på de nye kortkædede PFAS kan nedbrydes i naturen, og er mindre giftige end de i alt i alt ikke særligt giftige gamle PFAS'er så som PFOS.

PFAS i fødevarer.

EU's fødevareagentur EFSA (European Food Safety Authority), som de danske myndigheder læner sig op af i henseende til fødevarer sikkerhed, har vurderet PFAS i et grundigt resposum fra 2020, som danner grundlag for de gældende grænseværdier. I denne gennemgang lagde man særlig vægt på den mulige påvirkning af effekt af vaccinationer og det har dannet argumentation for opstramning af grænseværdier i forskellige miljømedier, drikkevand og fødevarer. De danske myndigheder har indført nye væsentligt lavere kvalitetskriterier for jord og grundvand. I 2021 kom der en skærpet grænseværdi (GV) for PFAS i drikkevand på 2 nanogr / L (en opstramning med en faktor 50). Fra jan. 2023 gælder EU's nye GV i kød 0.3 mikrogram / kg kød og for vildt 5 mikrogram / kg kød - altså 17 gange højere GV for vildt pga forventet mindre indtag af vildt.

EFSA vurderer at bortset fra afgrænsede erhvervspopulationer er fødevarer den hyppigste kilde til human eksponering via fødeemner fra havet og fra jorden hvor der er *dokumenterede forureningskilder* – atmosfærisk forurening vurderes at være af mindre betydning. EFSA har analyseret 70.000 fødevareprøver fra mange lande og fundet de højeste koncentrationer af PFAS i denne rækkefølge: vildtkød, oksekød fra udendørs avl og æg. Der er tale om en reanalyse af målinger foretaget i de enkelte lande over årene, og datagrundlaget tillader adskillelse i rutineprøver og særlige mistankeprøver. I fødekæder sker der opkoncentrering i de marine kæder og i landrovdyr, mens det i det vegetariske kødkvæg og vildt kun sker via forurening af planter og drikkevand, og da over en kort fødekæde, dvs ikke biomagnifikation. Som EFSA fastslår: *fisk er den vigtigste environmental indicator*, fordi fødekæden her potentielt er lang. Til illustration af fødekædeakkumulering kan nævnes at er der i grønlandske isbjørne er målt koncentrationer 500 x GV for vildt, mens det højeste der er målt i vildt i DK er 45 x GV (hos 2 ud af 55 undersøgte vildænder).

De danske myndigheders aktiviteter.

Fødevarestyrelsen foretager både løbende monitorering og kampagnemålinger af kemisk forurening af vore fødevarer. Fra 2020-21 foreligger der en omfattende oversigtsanalyse af de gamle persistente industrikemikalier PCB og Dioxin i en lang række forskellige fødevarer. De 2 kemikalier blev fundet i alle disse fødeemner, højest var koncentrationen i hest, hjort og udegræssende kvæg (som forventeligt højere koncentrationer jo ældre dyr) og lavest i svin, kylling, mælk, æg.

PFAS har været i myndighedernes søgelys i Danmark de sidste godt 10 år. Fødevarestyrelsen har siden 2011 foretaget stikprøvetagning på slagterier. Regionerne har undersøgt for PFAS på potentielt forurenede lokaliteter i relation til forskellige brancher siden 2015. I efteråret 2020 kom der extra fokus på PFAS pga af Korsørsagen som startede tilfældigt pga nysgerrighed fra en lokal journalist som efter fund af PFAS i kommunalt spildevand, stillede spørgsmålet om kvæggød fra et lokalt kogræsserlaug kunne indeholde PFAS. Der blev målt meget høje værdier i jord og overfladevand hvor kvæget havde gået, og der blev korresponderende hermed målt relativt høje niveauer af PFOS i kvæg, og i humant blod blev der fundet PFOS op til 600 ng/ml – et bekymrende højt niveau. Dette gav anledning til betydelig offentligt røre, og PFAS fik fokus raden rundt hos sundhedsmyndigheder og alle miljøaktører: Miljøstyrelse (MST), Naturstyrelse (NST), Fødevarestyrelse (FST), Styrelsen for Patientsikkerhed, regioners og kommuners miljøafd. I 2020 undersøgte FST for PFAS i 60 prøver fra okse, fisk, svin, kylling, æg og mælk fra forskellige lokaliteter – kun i 3 prøver fra fisk kunne der påvises PFAS, alle undr GV. Alt tyder på vore fødevarer generelt ikke er forurenede af PFAS.

I 2021 besluttede MST på baggrund af Korsørsagen, en kortlægningsmåling på 400 lokaliteter spredt over landet, med potentielle jordforureninger der kan påvirke grundvandet, eller har betydning for fødevarerforurening fra jorden. I den forbindelse fandt man forhøjede værdier i jord og drænvand omkring en gl losseplads i Thyborøn beliggende tæt ved havet - dette blev starten på sagen med vildtforbud i Thyborøn og Agger. I løbet af 2022 er der lavet en række målinger i overflade-, dræn-, grundvand samt havskum og jord fra starten af Harboøre Tange i syd til spidsen af Thyborøn by incl Cheminovagrunden: nogenlunde ensartede moderat forhøjede værdier, højest i grundvand tæt på Vesterhavet, ingen hotspots, herunder ingen ophobning omkring Cheminova. Det mest relevante medie i henseende til human påvirkning er grundvand og her var værdierne højest tæt på Vesterhavet i hele denne ca 10 km lange strækning. Pga disse fund har Lemvig kommune frarådet at spise hjemmedyrkede grøntsager og givet forbud mod lokalt dyrket oksekød og fiskeri i søer i området. Vigtigt: der er ikke konstateret PFAS i drikkevand i området. PFAS har overfladeaktive egenskaber, hvor det opløst i vand, fremviser blandede hydrofobe/lipofobe (vand- og fedtskyende) egenskaber der gør det kan opkoncentreres i overfladen mellem havvand og luft, og yderligere opnår høj koncentration per vægtenhed i det puffy havskum med stor overflade. Region Midtjyllands teori: PFAS'en ved Vestkysten stammer fra havskum der blæser ind over land. Altså ikke noget med Cheminova eller lossepladser eller brandslukningsarealer i Thyborøn-Harboøre. Efter min mening en plausibel teori, der understøttes af fund af PFAS i havskum flere steder op langs vestkysten, på flere 1000 gange den vejledende grænseværdi for badevand.

Januar 2023 forelå Naturstyrelsens nyeste målinger af PFAS i græs og vand fra engarealer langs hele den jyske vestkyst fra Skagen til Tøndermarsken samt hele vestkysten af Sjælland – i alt 60 lokaliteter - og med spotmålinger fra den jyske østkyst til sammenligning. Der blev konstateret PFAS overalt, undtagen i 5 målinger, højest i et område fra Thorsminde til Ringkøbing, ved Blåvands Hug samt Nordvest Sjælland. FST's såkaldte indikatorværdier var overskredet i 90% af græsprøverne og 20% af vandprøverne fra overfladevand som dyrene drikker fra. Halvdelen af PFAS'en kunne vaskes af, dvs det sad løst på overfladen af planten, mens den anden halvdel er optaget i selve planten via rødderne, igen med PFAS holdigt havskum samt regnvand som sandsynlig kilde. Tallene korresponderer med målinger i havvand sommeren 2022, med højere PFAS koncentrationer langs vestvendte kyster. Klart aftagende værdier i de nye græsmålinger jo længere afstanden er fra kysten. Fundene understøtter teorien om opkoncentrering af PFAS i havskum.

MST har undersøgt drikkevand fra omkring 300 drikkevandsboringer og fundet PFAS i 20 kommuner. Dette håndteres på samme måde som ved fund af andre kemikalier som drikkevandet i Danmark monitoreres for – ved høje værdier flyttes den lokale drikkevandsboring, eller vandet renses eller fortyndes inden det sendes ud til forbrugerne. Der er ikke noget der tyder på vi har et PFAS drikkevandsproblem i Danmark således som man fx har haft i Sverige.

Målinger af PFAS i kød og vildt.

Det væsentligste udsættelse for PFAS i Danmark stammer fra indtag fra mad: kød, fisk og æg. Der er målt for PFAS i fisk fra mange forskellige lokaliteter med konklusionen: små koncentrationer under GV i fisk fra havene omkring Danmark, ingen fødevarerisiko. I 2021 er der målt for PFAS i fisk i Furesøen med en kendt forureningskilde, de fleste værdier er under GV (som er meget forskellig for forskellige fiskearter) - FST fraråder at fange og spise fisk fra Furesøen. Kommuner landet over har siden målt i søer uden identifikation af forureningskilder, og alene på basis heraf frarådet fiskeri og badning.

Danske æg har almindeligvis ligeledes et lavt indhold af PFAS. Jan 2023 konstaterede FST et højt indhold af PFAS i æggeblommer fra nogle store producenter af økoæg. Koncentrationen var ca 10 gange højere end det indhold som er en slags baggrundsindhold i de fleste danske forbrugeræg. Årsagen blev hurtigt sporet til en foderleverance med et højt indhold af PFAS i fiskemel. Halveringstiden af PFAS i høns er så lav som 4-7 dage, så problemet løses relativt let ved at disse høns trækkes kortvarigt ud af produktionen.

Tilbage står som det formentlig eneste relevante eksponering i Danmark: en mulig fødevarerisiko fra kød fra udegræssende dyr samt vildt. I Korsørkvæg blev der fundet ca 200 mikrogram / kg (670 x GV). Siden har FST målt i forskellige fødevarer fra omkring 70 mistænkte forureningslokaliteter spredt over landet og i flere er der fundet forhøjede værdier i oksekød med ca en faktor 10 – efterfølgende er der givet kostråd om ikke at spise kødet. Hos en landmand der har haft kvæg græssende på Harboøre Tange, er der ligeledes fundet forhøjede PFAS niveauer, og efter at kvæget er taget ud af området har man kunnet konstatere et ret hurtigt fald i koncentrationen i blodet, svt en halveringstid på ca 70 dage. Flere kvægbesætninger landet over er sat under fødevaremyndighedernes observation og

Arla vil ikke modtage mælk fra områder hvor der er fundet PFAS i køernes græs. Der er ikke fundet tegn til andre sager med så høj forurening af kødkvæg som i Korsør.

I Harboøre var der i april 2022 fund af 19-220 mikrogram PFAS i 3 ænder (gennemsnit = 126, altså 25 x gange vildt-GV). Til gengæld foreligger der målinger i gæs, harer og hjort fra samme område: ikke påvist eller klart under GV. I Agger blev der i 2022 målt PFAS på 2 gæs: ikke påvist PFAS, og 1 and med en værdi på 6 mikrogram. Fra år tilbage ligger der målinger på kronvildt og rådyr fra militært terræn i Oksbøl og Karup: PFAS ikke påvist – dette relevant pga tidligere brandslukningsarealer. I forbindelse med vurdering af indhold af PFAS i vildt må man være opmærksom på biologiske forskelle i fødeindtag, fx er ænders fødemønster med at snadre i, og filtrere store mængder vand, anerledes end fx de græsspisende gæs, som en mulig forklaring på de højere værdier i ænder. Endvidere kan fuglevildts transportmønster være af betydning, i Harboøre var en nedlagt krikand ringmærket i Finland 2 døgn forud.

Der er i efteråret 2022 foretaget opfølgende målinger af PFAS i ænder fra 3 områder på den jyske vestkyst – offentliggjort af NST jan. 2023. Som en art reference har man målt PFAS i ænder fra Nyord i Faxe Bugt, et område uden kendt kildeforurening, dvs hvor der formodes kun at være den allesteds nærværende baggrundsforurening. I alt 55 andefugle af 4 forskellige arter er analyseret for 4 forskellige typer PFAS, hvor PFOS udgør langt den største del.

I 21 ænder fra Agger Tange er der målt en gennemsnitskoncentration af PFOS på 23,5 mikrogram / kg kød (variationsbredde: 0,41 – 180). I 13 ænder fra Harboøre Tange er der målt et gennemsnit på 30,5 mikrogr. (variationsbredde: 0,41-140). I 11 ænder fra Vest Stadil fjord er der målt gennemsnitsværdier på 0,8 mikrogr. (variation: 0,2- 3,7). I 10 ænder fra Nyord er der målt et gennemsnit på 0,7 mikrogr. (variation: 0,2-2,4). Grænseværdien for vildtkød på 5 mikrogr / kg er således overskredet med en faktor 5 – 6 i ænderne fra Agger og Harboøre Tange . Mens indholdet af PFOS i ænderne fra V. Stadil og Nyord er væsentligt lavere og alle under grænseværdien, og på nogenlunde samme niveau de 2 steder.

I tolkning af disse tal knyttet til de enkelte lokaliteter skal det holdes op mod den indtil videre mest sandsynlige forureningskilde: havskum. Vi ved fra Naturstyrelsens målinger af græs fra kystnære arealer i jan 2023 at PFAS niveauerne aftog ganske hurtigt over få 100 m fra kystlinien, og var nede på lave niveauer 1 km fra kysten. Efter min vurdering er den mest sandsynlige forklaring bag de høje værdier i ænderne fra Agger og Harboøre at det vand ænderne opholder sig i her ligger tættere på Vesterhavskysten end ved Vest Stadil Fjord, som ligger ca 1 km fra kysten.

Endvidere er der undersøgt for PFAS i 2 rådyr fra Agger Tange, med fund af 1,7 mikrogr. PFOS / kg og 1 hare fra Harboøre Tange med 2,7. Endvidere fra Flyvestation Værløse 2 harer med 0,01 og 2 rådyr ligeledes med 0,01 mikrogr / kg. Der er tale om meget små tal, men det korresponderer med tidligere målinger og tyder på at vildtet i Danmark generelt ikke er forurennet med PFAS i bekymrende niveauer.

Perspektiver.

Det centrale spørgsmål i den aktuelle sag er hvordan håndterer vi det faktum at vi lever i en

verden med udbredt kemikalieforurening: myndighedernes indgreb og tiltag bør være baseret på en prioritering på stoffernes giftighed, exponeringens størrelse (den kumulative exponering over tid) og den konkrete risiko for human påvirkning via drikkevand og fødevarer. En relevant analogi er PCB og Kviksølv, som myndighederne pga større toksicitet i mange år har kontrolleret i miljøet og i fødevarer. Fødevestyrelsen har i en årrække målt for PCB, Dioxin og Kviksølv i fisk i indre farvande og Nordsøen, og fundet værdier tæt på fødevarergrænseværdier for sild og makrel i København Havn og Indre Østersø. Det håndteres med: forbud mod fiskeri i Kbh, og et forsigtighedsråd til gravide og ammende om at undgå fede fisk for hyppigt (sundhedsværdien ved fisk overstiger risikoen fra kemikaliebelastningerne).

Vi er her i den samme type dilemma som med drikkevandet, som monitoreres for ca 100 forskellige kemikalier, som med tilgængeligt udstyr kan måles i meget lave koncentrationer. I mere end halvdelen af alle drikkevandsboringer er der konstateret pesticidrester. Der er et legitimt paradigme i at vi ikke vil have sprøjtemidler i vores drikkevand, og i forsøget på at undgå det sænker man ofte boringen ned i dybere lag hvor grundvandet typisk har et naturligt indhold af Arsen, som er langt giftigere end nuværende sprøjtemidler. Faktum er vi lever i en forurenede verden, disse dilemmaerne er indbyggede i vores moderne verden. En prioritering af indsatser og tiltag er bydende nødvendigt, og rækkefølgen bør være efter stoffernes giftighed og mulighed for udsættelse af reel sundhedsmæssig betydning.

Vigtige principper i risikovurdering i denne type forureningsager er:

1. Måleresultater i miljøet skal sammenholdes med aktuel og historisk viden om eksponeringskilder.
2. Der skal være en fornuftig korrespondance mellem fund i miljømålinger og værdierne i fødeemner, og en sammenhængende linie i fund i forskellige fødeemner fra samme lokalitet – altså en plausibel forklaring på tallene.
3. Afgørende for tolkning af farlighed af de aktuelle kemikalier: koncentrationen af stofferne i de biologiske medier og varigheden af eksponering i år.
4. Måleværdier i forskellige fødeemner (som kød, vildt og fisk) bør tolkes i en sammenhængende relation til de gældende vejledende fødevarergrænseværdier, og føre frem til konsistente råd om kostindtag.

Konklusion.

Korsørsagen gav anledning til en generel bekymring omkring PFAS i Danmark. En initial fornuftig indsats mhp at identificere andre relevante forureningslokaliteter, ser nu ud til at være endt i en voldsom måleaktivitet i mange typer miljømedier, i fødevarer og i vildt, tilsyneladende i delvis spredt fægtning hvor målinger blot fører til flere målinger. Det er vigtigt alle målinger lægges sammen, at alle de mange involverede myndigheder og instanser sætter sig sammen til en overordnet tolkning: er risikoen for PFAS udsættelse i Danmark af reel sundhedsmæssig betydning og hvilke råd skal der gives til befolkningen på basis heraf. Den mest relevante problemstilling er indtag af fødevarer fra udegræssende kød og vildt, og meget tyder på den samlede PFAS problemstilling kan reduceres til det. I fisk er der fundet lave værdier af PFAS, under eller let forhøjet i forhold til grænseværdierne. Der er brug for

myndighederne vedr vildt giver differentierede kostråd som på andre områder fx vedr konsumfisk.

Omkring 60-70 % af det PFAS der er konstateret i danske fødevarer er PFOS, som blev industrielt udfaset for omkring 15-20 år siden og udledning i miljøet er i takt hermed reduceret væsentligt. Det betyder de koncentrationer af PFAS der konstateres i dag, fx i vildt, sandsynligvis har været højere for 10 år siden og endnu højere for 20 år siden.

Efter 2 års omfattende måleaktivitet er situationen den at der ikke er fundet flere Korsørsager, og vores vigtige ressource drikkevandet er ikke truet. Foreløbig tyder det på at risikoen for exponering af PFAS af helbredsmæssig betydning i Danmark er beskeden. Dette står i kontrast til den uro og bekymring der kommer til udtryk i den offentlige debat, for jagt, fiskeri, grøntssagsdyrkning, badning, surfning etc. For kvægbrugsområdet er det et problem med PFAS i det allestedsnærværende regnvand der gør der principielt altid vil kunne måles PFAS i køernes græs. Der synes at mangle en samlet risikovurdering og -kommunikation til den almene befolkningen der adresserer alt dette.

Der synes opsummerende at være behov for følgende aktuelle og konkrete myndighedsopgaver:

1. Generel information om PFAS og helbredsrisici: PFAS findes overalt i naturen, men i aftagende koncentrationer over de sidste 20 år og PFAS er ikke så farligt som mange af de øvrige gamle industrikemikalier. Altså nedtoning af farlighed i forhold til den verserende offentlige debat.
2. En målrettet analyseplan mhp at identificere de formentlig få betydende resterende landbaserede forureningskilder i Danmark mhp at sikre drikkevand og fødeemner fra disse områder. De 14.- 15.000 endnu ikke-undersøgte mistænkte forureningslokaliteter kan formentlig vha historiske oplysninger om aktiviteter på stedet, indsnævres til relativt få.
3. Oplysning til befolkningen om at risiko for evt betydende PFAS forurening i Danmark kun handler om fødevarer der har været i kontakt med jord nær *dokumenterede forureningskilder*: udegræssende dyr. Myndighederne bør overveje hvordan man håndterer den situation at grænseværdierne efterhånden er blevet så lave at de bliver vanskelige / umulige at overholde hvis de skal tolkes absolut (som det synes at være tilfældet i øjeblikket), og ikke vejledende. Der er brug for udmelding fra myndighederne om at kød i Danmark fra udegræssende kvæg, vildt og fisk generelt er sundt og forsvarligt at spise.

Konkret vedr vildt er der ikke noget der tyder på vildtet generelt i Danmark er forurennet med PFAS i niveauer der har betydning for fødevarer sikkerhed og menneskelig sundhed. Vildænder ser ud til at udgøre et særligt tilfælde, formentlig pga deres fødeindsamlingsadfærd. Heller ikke vildænder er dog generelt forurennet med PFAS, kun hvis deres hovedopholdsområde ligger meget tæt på en vestvendt kyst hvor der er tendens til dannelse af havskum der blæser ind fra kysten. Denne sandsynlige sammenhæng er indtil videre kun konstateret ved Agger og Harboøre Tange, men al logik taler for det samme vil være tilfældet fra andre lokaliteter, idet koncentrationen af PFAS i havvandet er stort set ens fra Skagen til grænsen og langs den Vestsjællandske kyst, og betydeligt højere end ved de østvendte kyster. Der er på nuværende

tidspunkt ikke grund til flere målinger i hverken miljø eller ænder. Det der er brug er at fødevaremyndighederne foretager en tolkning af det foreliggende betydelige datagrundlag og meddeler befolkningen hvilke kostråd man vil tilråde. Det gode udfald af de nye andemålinger er at de fundne højeste værdier på 5-6 gange grænseværdien er moderate, sammenlignet med grænseværdioverskridelserne i Korsørkødkvæg. Ingen i Korsør blev syge og ingen bliver syge af at spise vildænder, heller ikke fra Agger og Thyborøn, men et fornuftigt råd kunne være at man ikke skal spise vildænder flere gange om ugen hvis ænderne har hovedopholdsområde tæt på vestvendte kyster.

Fremadrettet skal fødevaremyndighederne selvfølgelig fortsætte den løbende monitorering man har gjort i mange år af PCB, Dioxin, PFAS og en række andre kemikalier i kød, æg, mælk og drikkevand. Det er en nødvendig aktivitet for at sikre rene fødevarer i et moderne samfund.

Kurt Rasmussen

Speciallæge i miljø- og arbejdsmedicin, phd.

Forfatterens baggrund: Jeg har frem til pensionering i 2015 været cheflæge på Arbejdsmedicin, Universitetsklinik, Regionshospitalet Gødstrup, samt lektor på Århus Universitet. Jeg er speciallæge i arbejds-, miljø- og samfundsmedicin og har en phd i epidemiologi. Jeg har beskæftiget mig med risikovurderinger af kemiske eksponeringer af erhvervs- og befolkningspopulationer og er redaktør og medforfatter af lærebogen i Miljø- og Arbejdsmedicin (5. Udg 2022), som anvendes på lægeskolerne i Danmark –herunder kapitlet om risikovurdering. Jeg har involveret mig på eget initiativ i den aktuelle PFAS problemstilling for at give et bidrag til en balanceret risikokommunikation i en situation hvor sagen synes at være løbet noget af sporet.

Deklaration: uafhængig af økonomiske, politiske eller andre særinteresser.

Referencer

Note: der er ikke foretaget systematisk gennemgang af den sundhedsvidenskabelige primærlitteratur. I henseende til helbredsstudier henvises til nyere reviews i Sundhedsstyrelsen ekspertgruppe notat fra jan 2022 og EFSA 2020. Målinger i de forskellige miljømedier og diverse ingeniørrapporter findes i rigt mål på de forskellige myndigheders websites.

1. Helbredseffekter af PFOA, PFNA, PFOS og PFHxS. Sundhedsstyrelsen jan, 2022.
2. European Food Safety Authority. Risk to human health related to the presence of perfluoro alkyl substances. EFSA, 2020: doi: 10.2903/j.efsa.2020.6223.
3. Environmental Protection Agency. Drinking water health advisory of perfluorooctanic acid (PFOA). EPA doc. 822-R-16-005. Washington 2016.
4. Environmental Protection Agency. Draft assessment of the potential human health effects associated with exposure to perfluorooctanic acid and its salt. EPA, Washington, 2005.
5. Danske Regioner. Håndbog om undersøgelse og afværge af forurening med PFAS forbindelser. Regioners Videnscenter for Miljø og Resourcer, teknik og administration no 1, 2022.

6. Petersen KU et al. PFAS og mandlig reproduction: potential effect af exponering i fosterlivet og tidlig voksenalder. Miljø og sundhed 2022; 2: 12-18. Sundhedsstyrelsen, København.
7. Grandjean P, et al. Serum vaccine antibody concentrations in adolescents exposed to perflourinated compounds. Environmental Health Perspective, 2017, <https://doi.org/10.1289/EHP275>.
8. Susan Goldhaber. Love may be forever, but chemicals are not. American Council on Science and Health May 2021
9. Susan Goldhaber. PFAS: fear and misinformation runs wild. American Council on Science and Health. April 2022.
10. Screening af forekomsten af PFAS på Naturstyrelsens kystnære og vestvendte arealer i Jylland og på Sjælland. Naturstyrelsen jan. 2023.
11. Vejledning til praktiserende læger om borgere udsat for PFAS. Sundhedsstyrelsen, 2022.
12. Christensen JM, Rasmussen K, Kjeldsen NJ. Vurdering af sundhedsrisiko I et arsen- og blyforurenede boligområde. Ugeskr. Læger 1991; 153: 2564-8.
13. Sigsgård T, Bonde JP, Rasmussen K. Risikovurdering og risikohåndtering. I Miljø- og Arbejdsmedicin (ed.). FADL's Forlag aug, 2022 (lærebog på lægestudiet).