
Alarmerende høye miljøgiftnivåer i blodet hos norske barn

DEBATT

MARIA AVERINA

maria.averina@unn.no

Maria Averina er ph.d., spesialist i medisinsk biokjemi og avdelingsoverlege ved Laboratoriemedisin, Universitetssykehus Nord-Norge og førsteamanuensis ved Institutt for klinisk medisin, UiT Norges arktiske universitet.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

SANDRA HUBER

Sandra Huber er ph.d. og spesialrådgiver ved Laboratoriemedisin, Universitetssykehuset Nord-Norge.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

ANNE-LISE BJØRKE-MONSEN

Anne-Lise Bjørke-Monsen er ph.d., spesialist i barnesykdommer og i medisinsk biokjemi og er overlege ved Innlandet sykehus, Helse Førde og Haukeland universitetssjukehus.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

MERETE ÅSE EGGESBØ

Merete Åse Eggesbø er ph.d., lege og professor ved NTNU.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir følgende interessekonflikter:

Hun har mottatt forelesningshonorar og royalties fra GOLD Academy, fått dekket reise- og hotellutgifter for deltakelse på World of Microbiome Conference i Wien, et seminar med Monica Lind i Stockholm, en workshop i Tromsø av Young CAS-stipendiat Veronika K. Pettersen, og et symposium for Philip Grandjean i København. Frem til 2023 var hun styremedlem i ISCHE (International Society of Children's Health and the Environment).

AZEMIRA SABAREDZOVIC

Azemira Sabaredzovic er senioringeniør ved Avdeling for Mattrygghet, Område for klima og miljø, Folkehelseinstituttet.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

BJØRN J. BOLANN

Bjørn J. Bolann er ph.d., spesialist i medisinsk biokjemi og professor emeritus ved Universitetet i Bergen.

Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Flertallet av norske barn har blodkonsentrasjoner av per- og polyfluoreerte alkylstoffer som overskrider grenseverdiene for voksne. Dette kan føre til alvorlige helseeffekter.

Per- og polyfluoreerte alkylstoffer (PFAS) har blitt produsert i industrien siden 1950-tallet, og man antar at det nå finnes mer enn 10 000 slike forbindelser. Dette er stoffer som er vanskelig nedbrytbare og som derfor akkumulerer i miljøet, derav tilnavnet «evige kjemikalier».

En rekke PFAS-forbindelser er nå inkludert i Stockholmkonvensjonen, en internasjonal miljøavtale i regi av FN med formål om å begrense persistente organiske forurensninger i miljøet. De siste 20 årene er grenseverdiene for hva som er trygt inntak av disse miljøgiftene blitt kraftig nedjustert, da en rekke studier indikerer at stoffene kan ha alvorlige negative helseeffekter.

PFAS-forbindelser interferer med effektene av naturlige hormoner og påvirker stoffskiftet (1). De er assosiert med redusert fertilitet (hos begge kjønn), astma, høye nivå av total- og LDL-kolesterol, hypertensjon samt fedme hos barn og voksne (2–7). Hos nyfødte er økt PFAS-konsentrasjon assosiert med signifikant dårligere grovmotorisk utvikling, som igjen er en markør for kognitiv funksjon senere i livet (8). Diversiteten av tarmflora hos spedbarn kan påvirkes ugunstig, og eksponering i morsmelk er assosiert med ADHD hos jenter (9, 10). PFAS-effekter på stoffskiftet og lipidmetabolismen er godt undersøkt både i dyremodeller og menneskestudier (1). Også andre ugunstige helseeffekter er blitt assosiert med høyere PFAS-nivå hos mennesker, men bare i tverrsnittsstudier og små observasjonsstudier, noe som betyr at det ikke nødvendigvis er en direkte årsakssammenheng. Flere studier er nødvendig for å avklare i hvor stor grad PFAS-forbindelser bidrar til utvikling av ulike sykdommer.

«PFAS-forbindelser er assosiert med redusert fertilitet (hos begge kjønn), astma, høye nivå av total- og LDL-kolesterol, hypertensjon samt fedme hos barn og voksne»

Høye nivå hos norske barn

I flere studier har man undersøkt PFAS-nivået hos norske barn (tabell 1) (8, 9, 11). I 2020 etablerte European Food Safety Authority (1) en grenseverdi på 4,4 ng/kg kroppsvekt per uke for samlet inntak av de fire vanligste PFAS-forbindelsene som er omtalt i tabell 1. Et vedvarende inntak i dette nivået er assosiert med serumkonsentrasjon 6,9 ng/mL hos voksne. Studiene som er referert i tabell 1 viser at majoriteten av norske barn ligger over dette nivået: 78 % av seks måneder gamle spedbarn, 25 % av 12-åringer i Oslo og 87 % av tenåringer i Tromsø.

Tabell 1

Serumkonsentrasjoner av per- og polyfluorerte alkylstoffer hos norske barn ($N = 1\,153$) (8, 9, 11).

	Spedbarn Bergen (<i>n</i> = 94)	12-åringer Oslo (<i>n</i> = 154)	15–19-åringer Tromsø (<i>n</i> = 905)	
Σ4PFAS ¹ , ng/mL				
Median (25-; 75- prosentil)	9,32 (7,35; 12,75)	5,40 (4,20; 6,89)	9,90 (7,99; 21,68)	
Høyeste målte verdi	20,40	22,85	192,07	

¹Målt nivå av de fire vanligste forbindelsene, perfluoroktansyre (PFOA), perfluoroktansulfonat (PFOS), perfluorheksansulfonat (PFHxS) og perfluornonansyre (PFNA), til sammen

PFAS-forbindelsene finnes i mat og forbruksvarer som emballasje, impregnerte tekstiler, brannskum og skismøring. De spres med vann- og luftstrømmer, og den viktigste kilden hos mennesker er mat og drikkevann (12, 13). I flere studier er inntak av fisk og sjømat signifikant assosiert med høyere PFAS-konsentrasjoner hos både barn og voksne (13–15). Fiskeinntak var den sterkeste prediktoren for nivået hos norske kvinner i fertil alder (11). Det er påvist at forbindelsene passerer fra mor til foster via placenta, og at nyfødte barn får konsentrasjoner som er opptil fem ganger høyere enn hos mor (8). I Fit Futures-studien av norske tenåringer var inntak av fet fisk > 1 gang per uke assosiert med signifikant høyere PFAS-konsentrasjon i serum (14). Barn fra seks europeiske land som spiste mye fisk (≥ 3 ganger per uke) hadde 37 % høyere PFAS-nivå i blodet sammenlignet med barn som spiste mindre fisk (< 1,5 ganger per uke) (13). Inntak av hermetisk mat og hurtigmat, som brus, pizza og hamburger, var også assosiert med høyere PFAS-nivåer hos norske tenåringer (14). Dette kan forklares med PFAS-forbindelser i emballasje eller kontaminering av matvarer i løpet av produksjon.

Det er bekymringsfullt at så mange norske barn har PFAS-konsentrasjoner i blod som er høyere enn den europeiske anbefalte grenseverdien for voksne. Norge har ingen industri som produserer slike forbindelser, og drikkevannet har generelt lave

konsentrasjoner (16). Den viktigste PFAS-kilden hos norske barn er dermed maten vi spiser. Det må derfor iverksettes tiltak for å redusere PFAS-kontaminering av mat, og befolkningen må opplyses om PFAS-nivået i ulike matvarer slik at det blir mulig å ta informerte valg.

Forfatterne, bortsett fra Azemira Sabaredzovic, er medlemmer i styret for interessegruppen Miljøgifter og folkehelse, der førsteforfatteren er styreleder.

REFERENCES

1. Schrenk D, Bignami M, Bodin L et al. Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food. *EFSA J* 2020; 18: e06223. [PubMed][CrossRef]
2. Averina M, Brox J, Huber S et al. Serum perfluoroalkyl substances (PFAS) and risk of asthma and various allergies in adolescents. The Tromsø study Fit Futures in Northern Norway. *Environ Res* 2019; 169: 114–21. [PubMed][CrossRef]
3. Averina M, Brox J, Huber S et al. Exposure to perfluoroalkyl substances (PFAS) and dyslipidemia, hypertension and obesity in adolescents. The Fit Futures study. *Environ Res* 2021; 195: 110740. [PubMed][CrossRef]
4. Toft G, Jönsson BA, Lindh CH et al. Exposure to perfluorinated compounds and human semen quality in Arctic and European populations. *Hum Reprod* 2012; 27: 2532–40. [PubMed][CrossRef]
5. Louis GM, Chen Z, Schisterman EF et al. Perfluorochemicals and human semen quality: the LIFE study. *Environ Health Perspect* 2015; 123: 57–63. [PubMed][CrossRef]
6. Pan Y, Cui Q, Wang J et al. Profiles of Emerging and Legacy Per-/Polyfluoroalkyl Substances in Matched Serum and Semen Samples: New Implications for Human Semen Quality. *Environ Health Perspect* 2019; 127: 127005. [PubMed][CrossRef]
7. Rickard BP, Rizvi I, Fenton SE. Per- and poly-fluoroalkyl substances (PFAS) and female reproductive outcomes: PFAS elimination, endocrine-mediated effects, and disease. *Toxicology* 2022; 465: 153031. [PubMed][CrossRef]
8. Varsi K, Torsvik IK, Huber S et al. Impaired gross motor development in infants with higher PFAS concentrations. *Environ Res* 2022; 204: 112392. [PubMed][CrossRef]
9. Lenters V, Iszatt N, Forns J et al. Early-life exposure to persistent organic pollutants (OCPs, PBDEs, PCBs, PFASs) and attention-deficit/hyperactivity disorder: A multi-pollutant analysis of a Norwegian birth cohort. *Environ Int* 2019; 125: 33–42. [PubMed][CrossRef]
10. Iszatt N, Janssen S, Lenters V et al. Environmental toxicants in breast milk of Norwegian mothers and gut bacteria composition and metabolites in their infants at 1 month. *Microbiome* 2019; 7: 34. [PubMed][CrossRef]
11. Bjorke-Monsen AL, Varsi K, Averina M et al. Perfluoroalkyl substances (PFASs) and mercury in never-pregnant women of fertile age: association with fish

consumption and unfavorable lipid profile. *BMJ Nutr Prev Health* 2020; 3: 277–84. [PubMed][CrossRef]

12. ECHA. Poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS). <https://echa.europa.eu/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas> Lest 24.9.2024.

13. Papadopoulou E, Haug LS, Sakhi AK et al. Diet as a Source of Exposure to Environmental Contaminants for Pregnant Women and Children from Six European Countries. *Environ Health Perspect* 2019; 127: 107005. [PubMed][CrossRef]

14. Averina M, Brox J, Huber S et al. Perfluoroalkyl substances in adolescents in northern Norway: Lifestyle and dietary predictors. The Tromsø study, Fit Futures 1. *Environ Int* 2018; 114: 123–30. [PubMed][CrossRef]

15. National Institute of Environmental Health Sciences. Current Research Brief 354: High Seafood Diet May Lead to Increased PFAS Exposure. https://tools.niehs.nih.gov/srp/1/podcasts/rb354_podcast_508.pdf Lest 24.9.2024.

16. Norsk Vann. Til kamp mot PFAS. <https://norskvann.no/til-kamp-mot-pfas/> Lest 24.9.2024.

Publisert: 30. september 2024. Tidsskr Nor Legeforen. DOI: 10.4045/tidsskr.24.0423

Mottatt 12.8.2024, første revisjon innsendt 3.9.2024, godkjent 24.9.2024.

Opphavsrett: © Tidsskriftet 2026 Lastet ned fra tidsskriftet.no 18. juli 2026.