



Bør vi spise mer fisk – eller mindre?

KRONIKK

BJØRN J. BOLANN

Bjørn J. Bolann er spesialist i medisinsk biokjemi, professor emeritus ved Klinisk institutt 2, Universitetet i Bergen og pensjonert overlege fra Avdeling for medisinsk biokjemi og farmakologi, Haukeland universitetssjukehus. Han er styremedlem i interessegruppen Miljøgifter og folkehelse. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

SANDRA HUBER

Sandra Huber er spesialrådgiver ved Laboratoriemedisin, Universitetssykehuset Nord-Norge. Hun er styremedlem i interessegruppen Miljøgifter og folkehelse. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

MARIA AVERINA

Maria Averina er spesialist i medisinsk biokjemi, avdelingsoverlege ved Laboratoriemedisin, Universitetssykehuset Nord-Norge og førsteamanuensis ved UiT Norges arktiske universitet. Hun er styremedlem i interessegruppen Miljøgifter og folkehelse. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

MERETE EGGESBØ

Merete Eggesbø er lege og seniorforsker ved Område for klima og miljø, Folkehelseinstituttet og professor ved NTNU. Hun er styremedlem i interessegruppen Miljøgifter og folkehelse. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

INGRID HOKSTAD

Ingrid Hokstad er lege i spesialisering i medisinsk biokjemi ved Sykehuset Innlandet. Hun er styremedlem i interessegruppen Miljøgifter og folkehelse. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

JAN BROX

Jan Brox er spesialist i medisinsk biokjemi, professor emeritus ved UiT Norges arktiske universitet og overlege ved Laboratoriemedisin, Universitetssykehuset Nord-Norge. Han er styremedlem i interessegruppen Miljøgifter og folkehelse. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

PETER ØREBECH

Peter Ørebech er professor i juss ved Norges fiskerihøgskole, UiT Norges arktiske universitet. Han er styremedlem i interessegruppen Miljøgifter og folkehelse. Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

I all mat finnes det miljøgifter. EU har satt nye grenseverdier for hvor høyt inntak av miljøgifter som kan anses som trygt. I Norge ligger gjennomsnittlig inntak over grensene, og fet fisk er den største kilden. Likevel anbefaler norske myndigheter alle aldersgrupper å spise mer fisk.



Illustrasjon: Anders Kvammen

I 1976 skjedde det en eksplosjon i en kjemisk fabrikk i Seveso (Italia), og store mengder tetraklorodibenzo-p-dioksin (TCDD) slapp ut i miljøet (1,2). Mange dyr døde, og plantene visnet. Ingen mennesker omkom, men mange fikk store skader som lignet brannsårl (klorakne). Hele området måtte evakueres og saneres. Stoffet var svært giftig, og senere studier viste at mange i Seveso-området også fikk senskader som hormon- og fertilitetsforstyrrelser og økt insidens av kreft (2). Gutter som ble eksponert i tidlig barnealder, fikk redusert antall spermier i voksen alder (3).

TCDD er ett av flere stoffer som går under samlebetegnelsen dioksiner og dioksinlignende polyklorete bifenyler (dl-PCB). Stoffene er lite nedbrytbare, de sirkulerer derfor i miljøet og akkumuleres i næringskjeden. De fleste er fettløselige, i kosten finner vi derfor de høyeste konsentrasjonene i fet mat – særlig fet fisk (4).

Miljøgifter og redusert fertilitet

Også studier fra andre land har påvist en assosiasjon mellom serum-TCDD-konsentrasjonen hos unge gutter og redusert sædkvalitet i voksen alder (5). Effektene er reproduisert i eksperimentelle dyrestudier. Både epidemiologiske og eksperimentelle studier har vist at

dioksiner og dioksinlignende polyklorerte bifenyler er assosiert med redusert sædkvalitet, endret kjønnsratio, redusert tyreoidfunksjon og emaljeskader hos avkommet (6). Derfor har Den europeiske myndighet for næringsmiddeltrygghet (European Food Safety Authority, EFSA) i 2018 redusert tålegrensen for trygt inntak av dioksiner og dioksinlignende polyklorerte bifenyler fra 14 pikogram per kilo kroppsvekt per uke til 2 pikogram per kg kroppsvekt per uke (6).

Reduksjon i sædkvaliteten er et alvorlig problem i hele den vestlige verden. I en systematisk kunnskapsoversikt er det vist at antallet spermier er redusert med 50 - 60 % hos menn fra Europa, Nord-Amerika, Australia og New Zealand i perioden 1973–2011 (7). Nye data tyder på at denne utviklingen akselererer. I årene etter 2000 er prosent reduksjon i antall spermier per år doblet sammenlignet med perioden 1972–2000 (økt fra 1,16 % til 2,64 %) (7).

«Reduksjonen i spermier har bidratt til at reproduksjonsraten i Norge og mange andre land er for lav til å opprettholde folketallet»

I en studie publisert i 2002 var prosentandelen menn med normalt antall spermier lavere i Norge og Danmark enn i Finland og Estland (8). Danske menn er videre vist å ha de laveste spermiekonsentrasjonene i Europa (9). Reduksjonen i spermier har, sammen med andre grunner til fallende fertilitet, bidratt til at reproduksjonsraten i Norge og mange andre land er for lav til å opprettholde folketallet (10). Denne utviklingen kan true hele vår eksistens.

Også andre miljøgifter har vist seg å være farligere enn tidligere antatt.

Per- og polyfluoreerte alkylstoffer (PFAS), som er syntetiske stoffer som brukes til mange formål (eksempelvis emballasje, belegg i kokekar, impregneringsmidler, maling og skismøring), finner veien inn i kroppen gjennom matvarer og drikkevann (11). Flere store kohortstudier har påvist en sammenheng mellom eksponering for disse stoffene og redusert fertilitet hos både menn og kvinner (12–15). Epidemiologiske og eksperimentelle studier har vist at individuelle per- og polyfluoreerte alkylstoffer også er assosiert med endringer i kolesterol og har negative effekter på immunsystemet. Den europeiske myndighet for næringsmiddeltrygghet har redusert tålegrensen til en brøkdel av tidligere grenseverdi. Den nye tålegrensen for summen av fire PFAS-er (perfluorooktan karboksylsyre (PFOA), perfluorononan karboksylsyre, perfluoroheksan sulfon syre og perfluorooktan sulfon syre (PFOS)) er nå 4,4 nanogram per kilo kroppsvekt per uke (16–18).

Norsk kosthold overstiger tålegrensene

Vitenskapskomiteen for mat og miljø har nylig avlagt to rapporter (19, 20). Ifølge disse overstiger et vanlig norsk kosthold tålegrensen på 2 pikogram per kilo kroppsvekt per uke for dioksiner og dioksinlignende polyklorerte bifenyler. Ifølge rapportene varierte andelen med gjennomsnittlig eksponering over tålegrensen fra 96 % for 13-åringer til 100 % for 2-, 4- og 9-åringer. Fet fisk er en hovedkilde til eksponeringen, etterfulgt av meieriprodukter (20).

«44–100 % av befolkningen har et PFAS-inntak over tålegrensen, og fisk er den viktigste bidragsyteren»

Vitenskapskomiteen viser også at den voksne befolkningen har en gjennomsnittlig beregnet PFAS-eksponering som er 1,7 ganger høyere enn tålegrensen ved dagens inntak av fisk. 44–100 % av befolkningen (avhengig av aldersgruppen) har et PFAS-inntak over tålegrensen, og fisk er den viktigste bidragsyteren (20).

Vitenskapskomiteens rapport *Fisk i norsk kosthold – nytte og risikovurdering* fra 2022 (20) anbefaler likevel at alle aldersgrupper øker sitt fiskeinntak: Voksne bør spise 300–450 gram fisk i uken, og minst 200 gram bør være fet fisk. Rapporten er på over 1 000 sider, der omtalen av potensielt positive effekter av å spise fisk utgjør mer enn to tredjedeler, mens negative helseeffekter av miljøgifter er lite omtalt. En av konklusjonene i rapporten er at fiskeinntak beskytter mot hjerte- og karsykdom, mens det for eksempel ikke ble tatt med at per- og polyfluoreerte alkylstoffer også gir økt nivå av total- og non-HDL-kolesterol, som er kjente risikofaktorer for hjerte- og karsykdom (21).

Den norske morsmelkstudien HUMIS viste at jenter med høy perinatal eksponering for dioksiner og dioksinlignende polyklorete bifenyler har 50 % økt risiko for å være overvektige ved syv års alder (22). Overvekt er også en kjent risikofaktor for senere diabetes og hjerte- og karsykdom (23). Vitenskapskomiteen for mat og miljø konkluderte med at det var ingen sterk evidens for at fiskeinntak påvirket barns helse. Hos voksne fant de kun evidens for positive helseeffekter ved økt inntak av fisk, ingen negative.

Industrifinansiert forskning

Vitenskapskomiteens rapport inneholder en rekke henvisninger til studier som er finansiert av industrien. Et eksempel er Fish Intervention Studies (FINS), hvor Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) bidro med 45 millioner, og flere millioner kom fra andre aktører i sjømatindustrien (24).

«Økonomisk gevinst for matindustrien er ikke ensbetydende med bedre helse i befolkningen, og det er problematisk å legge industrifinansierte studier til grunn for nasjonale ernæringsråd»

Prosjektet skulle ifølge utlysningsteksten «dokumentere positive effekter og årsakssammenhenger mellom inntak av sjømat og human helse» (25). I informasjon om prosjektet var det under punktet om forventet nytteverdi anført følgende: «... bidra til generell positiv oppmerksomhet om sjømaten som vil bidra til økt konsum og salg, og videre verdiskaping i næringen» (26).

Men økonomisk gevinst for matindustrien er ikke ensbetydende med bedre helse i befolkningen, og det er problematisk å legge industrifinansierte studier til grunn for nasjonale ernæringsråd (27).

Helseeffekter av økt konsum av fisk

Vitenskapskomiteens rapport sier følgende om miljøgifter: «Det er estimert at å øke inntaket av fisk til det høyeste anbefalte inntaket vil føre til en økning i andelen som overskrider tålegrensen for PFAS, noe som vil gjøre at alle voksne overskrider. Barn har høye estimerte eksponeringer, både i dagens situasjon og i de beregnede scenariene, fra 1,5 ganger tålegrensen i dagens situasjon for 9-åringer, til 4,8 ganger tålegrensen for 2-åringer i scenario 3.» Også gjennomsnittlig eksponering for dioksiner og dioksinlignende polyklorete bifenyler øker for alle aldersgrupper (20).

Komiteen erkjenner at eksponering for dioksiner, dioksinlignende polyklorete bifenyler og per- og polyfluoreerte alkylstoffer kan gi dårligere sædkvalitet og redusert vaksinerespons. Likevel anbefaler komiteen at norske myndigheter fortsatt skal ignorere tålegrensene fra Den europeiske myndighet for næringsmiddeltrygghet og anbefaler å øke inntaket av både mager og fet fisk i alle aldersgrupper. Komiteen mener at en slik økning skal kunne redusere fremtidig forekomst av «kroniske folkehelse sykdommer som rammer eldre aldersgrupper», at «ufrivillig barnløshet hos menn utgjør en relativt liten del av

sykdomsbyrden» og at «man vet ikke om en lavere vaksinerespons vil føre til økt risiko for infeksjoner» (20). De setter altså risiko for visse alderssykdommer opp mot risiko for andre negative effekter. På det grunnlaget mener komiteen at «fordelene ved å øke inntaket av fisk (...) oppveier risikoen».

Økt inntak = økt eksponering for miljøgifter

Men «fordelene» ved økt fiskeinntak opphever ikke risikoen. Og et godt immunforsvar er avgjørende for god helse på mange måter. Å følge anbefalingene, altså øke inntaket av fet fisk, vil – som vitenskapskomiteen selv påpeker – øke eksponeringen for de giftige stoffene. Med det vil også risikoen for tilhørende negative effekter øke.

At god ernæring er bra for helsen, er ikke noe nytt. Det som bør gjøres, er ikke å sette negative og positive effekter opp mot hverandre, men å arbeide for å redusere innholdet av giftstoffer i maten samtidig som man bevarer næringsinnholdet. Før dette er oppnådd, må konsumet av fet fisk reduseres, spesielt hos barn, unge og gravide.

Artikkelen er skrevet på vegne av interessegruppen Miljøgifter og folkehelse.

REFERENCES

1. Mocarelli P, Seveso: a teaching story. *Chemosphere* 2001; 43: 391–402. [PubMed][CrossRef]
2. Eskenazi B, Warner M, Brambilla P et al. The Seveso accident: A look at 40 years of health research and beyond. *Environ Int* 2018; 121: 71–84. [PubMed][CrossRef]
3. Mocarelli P, Gerthoux PM, Patterson DG et al. Dioxin exposure, from infancy through puberty, produces endocrine disruption and affects human semen quality. *Environ Health Perspect* 2008; 116: 70–7. [PubMed][CrossRef]
4. Bolann BJ, Huber S, Ruzzin J et al. Er miljøgifter i norsk kosthold skadelig for barn? *Tidsskr Nor Legeforen* 2017; 137: 295–7. [PubMed][CrossRef]
5. Mínguez-Alarcón L, Sergejev O, Burns JS et al. A Longitudinal Study of Peripubertal Serum Organochlorine Concentrations and Semen Parameters in Young Men: The Russian Children's Study. *Environ Health Perspect* 2017; 125: 460–6. [PubMed][CrossRef]
6. Knutsen HK, Alexander J, Barregård L et al. Risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food. *EFSA J* 2018; 16: e05333. [PubMed]
7. Levine H, Jørgensen N, Martino-Andrade A et al. Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis of samples collected globally in the 20th and 21st centuries. *Hum Reprod Update* 2023; 29: 157–76. [PubMed][CrossRef]
8. Jørgensen N, Carlsen E, Neramo I et al. East-West gradient in semen quality in the Nordic-Baltic area: a study of men from the general population in Denmark, Norway, Estonia and Finland. *Hum Reprod* 2002; 17: 2199–208. [PubMed][CrossRef]
9. Jørgensen N, Andersen AG, Eustache F et al. Regional differences in semen quality in Europe. *Hum Reprod* 2001; 16: 1012–9. [PubMed][CrossRef]
10. Hart RK, Kravdal Ø. Fallende fruktbarhet i Norge. https://www.fhi.no/contentassets/5e954d6441b045bc9b53a8e2d702b529/fallende-fruktbarhet-i-norge_rapport.pdf Lest 15.5.2023.
11. Haug LS, Knutsen HK, Thomsen C. PFAS og helseeffekter. <https://www.fhi.no/ml/miljo/miljogifter/fakta/fakta-om-pfos-og-pfoa/> Lest 18.4.2023.
12. Toft G, Jönsson BAG, 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]
13. Louis GMB, Chen Z, Schisterman EF et al. Perfluorochemicals and human semen quality: the LIFE study. *Environ Health Perspect* 2015; 123: 57–63. [PubMed][CrossRef]
14. 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]

15. 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]
 16. EFSA. EFSA opinion on two environmental pollutants (PFOS and PFOA) present in food. <https://www.efsa.europa.eu/en/news/efsa-opinion-two-environmental-pollutants-pfos-and-pfoa-present-food> Lest 23.2.2023.
 17. 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]
 18. EFSA. PFAS in food: EFSA assesses risks and sets tolerable intake. <https://www.efsa.europa.eu/en/news/pfas-food-efsa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake> Lest 9.5.2023.
 19. Knutsen HK, Amlund H, Beyer J et al. Risk assessment of dioxins, furans and dioxin-like PCBs in food in Norway. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment. Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM). <https://vkm.no/download/18.5cf8ff981808a92a589b3332/1660726422424/Risk%20assessment%20of%20dioxins,%20furans%20and%20dioxin-like%20PCBs%20in%20food%20in%20Norway.pdf> Lest 15.5.2023.
 20. Vitenskapskomiteen for mat og miljø. Fisk i norsk kosthold – nytte- og risikovurdering. <https://vkm.no/risikovurderinger/alleurderinger/fiskinorskostholdnytteogrisikovurdering.4.413ea92416707dc43759fb3.html> Lest 15.5.2023.
 21. Rosen EM, Kotlarz N, Knappe DRU et al. Drinking Water-Associated PFAS and Fluoroethers and Lipid Outcomes in the GenX Exposure Study. *Environ Health Perspect* 2022; 130: 97002. [PubMed][CrossRef]
 22. Iszatt N, Stigum H, Govarts E et al. Perinatal exposure to dioxins and dioxin-like compounds and infant growth and body mass index at seven years: A pooled analysis of three European birth cohorts. *Environ Int* 2016; 94: 399–407. [PubMed][CrossRef]
 23. McGill HC, McMahan CA. Determinants of atherosclerosis in the young. *Am J Cardiol* 1998; 82 (10B): 30T–6T. [PubMed][CrossRef]
 24. Fish Intervention Studies FHE (FINS) / Spiseforsøk med fisk. <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/900842/> Lest 2.5.2023.
 25. BIONÆR - bærekraftig verdiskaping i mat- og biobaserte næringer (BIONÆR). Sjømat og human helse – inntil 45 mill fra FHF og inntil 9 mill fra BIONÆRprogrammet. Oslo: Forskningsrådet, 2012.
 26. Fish Intervention Studies FHE (FINS) / Spiseforsøk med fisk. <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/900842> Lest 30.12.2014.
 27. Bragg MA, Elbel B, Nestle M. Food Industry Donations to Academic Programs: A Cross-Sectional Examination of the Extent of Publicly Available Data. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 1624. [PubMed][CrossRef]
-

Publisert: 22. juni 2023. Tidsskr Nor Legeforen. DOI: 10.4045/tidsskr.23.0235

Mottatt 24.3.2023, første revisjon innsendt 25.4.2023, godkjent 15.5.2023.

© Tidsskrift for Den norske legeforening 2023. Lastet ned fra tidsskriftet.no 13. oktober 2023.