

Høyt nivå av tungmetaller i krabbe

Krabber er populær sjømat, men kan inneholde til dels store mengder miljøgifter. Innholdet er mange steder i Norge så høyt at inntak av brunmaten generelt bør frarådes.

Medisinske laboratorier får iblant spørsmål om tungmetallforgiftning etter inntak av krabbe. Pasientenes symptomer er ofte diffuse, med smerter i ekstremiteter, parestesier, trøtthet og humørsvingninger. Hos mange av pasientene finner vi forhøyede verdier av tungmetaller, som kvikksølv, kadmium og bly. Det er usikkert om tungmetallene kan forklare symptomene, men dette er potente nevrotoksiner som kan gi symptomer som beskrevet over (1).

Man er i økende grad blitt klar over at alle nivåer av tungmetaller er skadelig for organismen. De kan føre til skader på de fleste organer og være kreftfremkallende, selv i svært små mengder (1). Grensene for akseptabelt inntak av kvikksølv, kadmium og bly er derfor satt betydelig ned de siste 50 årene (2–4). Mange metaller har fortsatt ikke inntaksgrenser eller kliniske beslutningsgrenser. Et eksempel er tinn, som finnes i sjømat (5), og som er nevrotoksisk og skadelig for leveren (6).

I tråd med internasjonale avtaler er utslippene av tungmetaller blitt redusert (7). Fra 1995 til 2019 er utslipp av kadmium og kvikksølv redusert med 80 %, og arsen med 35 % (7). Også utslipp av bly til luft er betydelig redusert, men ammunisjon er fortsatt en viktig kilde til bly i jord (7).

Likevel finnes det fortsatt store oppsamlinger av både uorganiske og organiske miljøgifter i norske fjorder, der konsentra-

sjonene av tungmetaller er 2–4 ganger høyere enn i havet utenfor Norge (8). Sørfjorden i Hardanger er et eksempel på hvordan industrivirksomhet har ført til en sterkt forurenset fjord med så høye nivåer av kadmium, bly, kvikksølv, dioksiner og polyklorerte bifenyl (PCB) at det anbefales å ikke spise verken krabbe, skjell eller fisk fra deler av fjorden. Det finnes oversikter over områder hvor Mattilsynet advarer mot å spise visse typer sjømat (9).

«Pasientenes symptomer er ofte diffuse, med smerter i ekstremiteter, parestesier, trøtthet og humørsvingninger»

Miljøgifter i krabbe

I Norge er det vanlig å spise både krabbens klokjøtt (hvitt krabbekjøtt), rogn og brunmaten. Brunmaten består vesentlig av krabbens hepatopankreas der mesteparten av miljøgiftene befinner seg. Den europeiske myndighet for næringsmiddeltrygghet (European Food Safety Authority, EFSA) har fastsatt en øvre grenseverdi for kadmium på 0,5 mg/kg våtvekt i hvitt krabbekjøtt, men brunmaten har ennå ingen grenseverdi for miljøgifter (10). Havforskningsinstituttet fant at blandingsproduktet krabbepostei

innkjøpt fra norske dagligvarebutikker i 2016 kunne inneholde opptil 1,8 mg kadmium per kg og fylte krabbeskjell opptil 1,4 mg kadmium per kg (11).

Ervik og medarbeidere har undersøkt krabbe fanget rundt Mausundvær i Trøndelag og viser at det har skjedd en betydelig økning av toksiske metaller i krabbens brunmat de siste årene (12, 13). Fra 2016 til 2018 økte gjennomsnittsverdien av kadmium med 137 %, bly med 22 %, kvikksølv med 133 %, kobber med 22 %, og arsen med 31 %. I 2018 hadde brunmaten en medianverdi for kadmium på 11,9 mg/kg tørrvekt (3,7 mg/kg våtvekt) og en maksimalverdi på 202 mg/kg tørrvekt (63,1 mg/kg våtvekt), som er henholdsvis 7 og 126 ganger høyere enn Den europeiske myndighet for næringsmiddeltrygghets tillatte maksimalverdi på 0,5 mg/kg våtvekt i hvitt krabbekjøtt (13).

Hvor kommer forurensningen fra?

Økningen av tungmetaller over en relativt kort tidsperiode tyder på at krabbene er utsatt for en pågående og økende forurensning. Det har vært vanskelig å forklare, i og med at utslippene av ulike giftige grunnstoff generelt er redusert i Norge. Krabbene i studien til Ervik og medarbeidere var fanget ved ulike stasjoner rundt et av Norges viktigste områder for oppdrettsindustri (12, 13). I dette området ligger det ti oppdrettsanlegg, og det eldste har vært i drift siden 1996.

I 2018 ble det i Norge solgt totalt 1,35 millioner tonn oppdrettslaks og ørret (våtvekt) og til dette ble det brukt 1,8 millioner tonn fiskefôr (tørrvekt) (14). I fiskefôret finnes det både uorganiske og organiske miljøgifter. De miljøgiftene som ikke avleires i oppdrettsfisken, finner man igjen som uspis-

Tabell 1 Utslipp av arsen og noen tungmetaller i Norge i 2018

	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Kvikksølv (Hg)	Bly (Pb)
<i>Utslipp fra oppdrettsindustri</i>				
Gjennomsnittverdi i fiskefullfôr i 2018 (mg/kg) (15)	2,4	0,16	0,03	0,04
Innhold i 1,8 millioner tonn (forbruk 2018) (kg) (15)	4 320	288	54	72
Gjennomsnittsverdi i oppdrettslaks og ørret, 2018 (16)	0,89 mg/kg	< LOQ ¹	0,02 mg/kg	< LOQ ¹
Innhold i 1,35 millioner tonn laks og ørret (produksjonstall 2018) (kg)	1 202	-	27	-
Utslipp: Innhold i fiskefôr minus innhold i produsert laks og ørret (kg)	3 118	288	27	72
<i>Totalt utslipp i Norge</i>				
Utslipp i Norge i henhold til Miljødirektoratet i 2019 (7)	23 tonn	1 000 kg	500 kg	87 tonn
Tillegg fra oppdrettsindustri i 2018 (%)	+ 14	+ 29	+ 6	+ < 0,1

¹ LOQ: Limit of quantification, målegrense



Illustrasjon: Børge Bredenebekk / byHands

fôr og fiskefeces på fjordbunnen under åpne oppdrettsmerder.

Tabell 1 viser målinger av arsen, bly, kadmium og kvikksølv i fiskefôr, oppdrettslaks og ørret, gjort av Mattilsynet og Havforskningsinstituttet (Sjømatdata) i 2018 (15, 16). Utslipp fra oppdrett er beregnet som innhold i fiskefôr minus innhold i produsert laks og ørret. Ved å sammenligne med data fra Miljødirektoratet over totalt utslipp i Norge (7) har vi beregnet andelen som kommer fra oppdrettsindustrien. På Miljødirektoratets nettsider er oppdrettsindustri ikke oppgitt som kilde til utslipp av disse stoffene. På nettsiden «Miljøstatus – kadmium og kadmiumforbindelser» angis det spesifikt at utslipp av kadmium fra fiskefôr ikke er inkludert i beregningen av totalt utslipp (7). Tar vi med utslippet fra oppdrettsindustrien, blir totalt utslipp av kadmium hele 29 % høyere (tabell 1).

Utslippene fra uspist fôr og fiskefeces spres eller akkumuleres avhengig av lokale

strømforhold og vil i varierende grad påvirke forholdene rundt anlegget. Miljødirektoratet undersøkte i 2013 nivået av blant annet kadmium og kobber i krabbe fanget 80–1 000 meter unna tre oppdrettsanlegg for laks i henholdsvis Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og i Nord-Trøndelag (17). Oppdrettsindustrien bruker årlig omkring 1 700 tonn kobber til impregnering av oppdrettsnøter (tall fra 2019), og omkring 80–90 % av dette lekker ut i sjøen og hoper seg opp på sjøbunnen (18).

Undersøkelsen konkluderte med at det var ingen klare indikasjoner på at oppdrettsanlegg var en kilde til kadmium i marint miljø. Funnene viste imidlertid at ved to oppdrettsanlegg var det gjennomsnittlige nivået av kadmium og kobber 1,6–2,4 ganger høyere i brunmat hos krabbe som var fanget 80 meter fra oppdrettsanlegget sammenlignet med 1 000 meter. Ved det tredje anlegget var nivået av kadmium og kobber uavhengig av avstanden til anlegget. Ved alle lokali-

sasjonene samvarierte nivåene av kadmium og kobber (Spearman korrelasjonskoeffisient 0,9–1,0), noe som tyder på at disse kommer fra en felles kilde.

Arsen, bly, kadmium og kvikksølv er grunnstoff og går ikke ut på dato. Ettersom oppdrett av laks og ørret drives kontinuerlig med kun tre måneders opphold mellom hver produksjonssyklus, så vil det skje en akkumulering av giftige grunnstoff i fjorder der det foregår oppdrett.

Er krabber spiselige?

Flere steder i Norge er krabbene så forurenset at Mattilsynet anbefaler at man ikke spiser krabbe i det hele tatt (19). Det er åpenbart at vi har et betydelig forurensningsproblem i mange norske fjorder. Studiene til Ervik og medarbeidere viser at bare i løpet av seks år har det vært en betydelig økning av farlige miljøgifter i krabbene som var fanget ved Mausundvær (12, 13), noe som er spesielt bekymringsfullt.

Mattilsynet har i dag flere anbefalinger for hvor mye krabbe ulike grupper i befolkningen kan spise basert på grenseverdier for ulike miljøgifter, men bare for hvitt krabbekjøtt. Brunmaten har ingen fastsatt grenseverdi, det betyr imidlertid ikke at miljøgiftene i brunmaten ikke er farlige. Mattilsynet advarer derfor gravide mot å spise brunmat fra krabbe (20). Men innholdet av miljøgifter i brunmaten er så høyt at vi mener advarselen bør gjelde alle.

Opphopning av miljøgifter i krabbe og andre sjødyr er en markør for hvordan helse-tilstanden er i fjordene våre. Det økende giftinnholdet i krabbe er et tegn på at utviklingen går feil vei. Oppdrettsindustriens bidrag til dette er betydelig (tabell 1).

Hvis denne utviklingen får fortsette, vil all sjømat i fjordene bli helsefarlig og uspiselig. Hverken helsepersonell eller allmenheten for øvrig ser ut til å være oppmerksom på dette problemet.

Vi etterlyser tiltak for å få kontroll på disse utslippene. Vi må kreve at de som forurenser, rydder opp etter seg og at utslippene stoppes. Å verne om livet i fjordene er å verne om livet for oss alle.

Kronikken er skrevet på vegne av Interessegruppen for miljøgifter og folkehelse.

Mottatt 29.4.2022, første revisjon innsendt 13.5.2022, godkjent 9.8.2022.

MARIA AVERINA

er spesialist i medisinsk biokjemi, overlege 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.

ANNE-LISE BJØRKE-MONSEN

almo@helse-bergen.no
er spesialist i barnesykdommer og i medisinsk biokjemi og er overlege ved Avdeling for blodbank og medisinsk biokjemi, Sykehuset Innlandet og ved Avdeling for medisinsk biokjemi og farmakologi, Haukeland universitetssjukehus. Hun er styremedlem i interessegruppen Miljøgifter og folkehelse.
Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

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.

JAN BROX

er spesialist i medisinsk biokjemi og avdelingsoverlege ved Laboratoriemedisin, Universitetssykehuset Nord-Norge. Han er styremedlem i interessegruppen Miljøgifter og folkehelse.
Forfatteren har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

MERETE EGGESBØ

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

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.

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.

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.

LITTERATUR

- Balali-Mood M, Naseri K, Tahergorabi Z et al. Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. *Front Pharmacol* 2021; 12: 643972.
- Ye BJ, Kim BG, Jeon MJ et al. Evaluation of mercury exposure level, clinical diagnosis and treatment for mercury intoxication. *Ann Occup Environ Med* 2016; 28: 5.
- Satarug S, Haswell-Elkins MR, Moore MR. Safe levels of cadmium intake to prevent renal toxicity in human subjects. *Br J Nutr* 2000; 84: 791–802.
- Wani AL, Ara A, Usmani JA. Lead toxicity: a review. *Interdiscip Toxicol* 2015; 8: 55–64.
- Hannisdal R, Bernhard A, Lunestad BT et al. Monitoring program for pharmaceuticals, illegal substances, and contaminants in farmed fish – Annual report for 2018. Havforskningsinstituttet, 2019. Lest 9.8.2022.
- Winship KA. Toxicity of tin and its compounds. *Adverse Drug React Acute Poisoning Rev* 1988; 7: 19–38.
- Miljødirektoratet. Miljøgifter og andre prioriterte stoffer. Lest 17.2.2022.
- Everaert G, Ruus A, Hjermmann DØ et al. Additive Models Reveal Sources of Metals and Organic Pollutants in Norwegian Marine Sediments. *Environ Sci Technol* 2017; 51: 12764–73.
- Mattilsynet. Oversikt over havner, fjorder og innsjøer med forurensning. Lest 17.2.2022.
- European Food Safety Authority. Cadmium in food - Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. *EFSA J* 2009; 7: 980.
- Frantzen S, Duinker A, Sanden M et al. Kadmiumanalyser i produkter av taskekrabbe kjøpt inn i 2016. Havforskningsinstituttet, 2018. Lest 8.3.2022.
- Ervik H, Finne TE, Jensen BM. Toxic and essential elements in seafood from Mausund, Norway. *Environ Sci Pollut Res Int* 2018; 25: 7409–17.
- Ervik H, Lierhagen S, Asimakopoulos AG. Elemental content of brown crab (*Cancer pagurus*) - Is it safe for human consumption? A recent case study from Mausund, Norway. *Sci Total Environ* 2020; 716: 135175.
- Fauske M. Nøkkeltall fra norsk havbruksnæring 2018. Rapport. Fiskeridirektoratet, 2019. Lest 9.8.2022
- Sele V, Sanden M, Berntssen MHG et al. Program for overvåking av fiskefor. Årsrapport for prøver innsamlet i 2018. Havforskningen, 2019. Lest 9.8.2022.
- Havforskningsinstituttet. Sjømatdata. Lest 9.8.2022.
- Falk AH. Kadmium rundt oppdrettsanlegg - Er fiskefor en potensiell kilde til kadmium i marint miljø? Rapport nr. 6676-01. Akvaplan-niva, 2014. Lest 9.8.2022
- Havforskningsinstituttet. Høyt kobberforbruk i oppdrettsnæringen. Lest 17.2.2022.
- Mattilsynet. Ikke spis selvfanger krabbe fra Salten. Lest 17.2.2022.
- Mattilsynet. Barn, gravide og ammende bør ikke spise brun krabbemat. Lest 18.2.2022.