



Uttalelse fra Faggruppen for forurensninger, naturlige toksiner og medisinrester i matkjeden

20.12 2005

Vurdering av nye resultater i Sørfjorden

SAMMENDRAG

Hardangerfjorden/Sørfjorden er i dag belagt med kostholdsråd på grunn av forurensning med tungmetaller og PCB. Kostholdsrådene for Hardangerfjorden/Sørfjorden ble sist vurdert av SNT's underarbeidsgruppe for miljøgifter i november 2003.

Faggruppen for forurensninger, naturlige toksiner og medisinrester i matkjeden har på oppdrag fra Mattilsynet vurdert nye analyseresultater av blåskjell, torsk, skrubbe og dypvannsfiskene brosme og lange. Blåskjell- og fiskeprøvene er analysert både for klororganiske stoffer og metaller. Faggruppen har vurdert de nye analyseresultatene i sjømat fra Sørfjorden opp i mot gjeldende tolerable inntaksverdier. Faggruppen har i sin vurdering i hovedsak fokusert på kvikksølveksponering fra fisk, mens mulig eksponering for PCB₇ og DDT fra sjømat i Sørfjorden omtales kort.

Inntak av et måltid torsk per uke fra Sørfjorden kan medføre at tolerabelt ukentlig inntak (PTWI) for metylkvikksølv overskrides av personer som ellers spiser mye fisk og annen sjømat. Innholdet av kvikksølv i dypvannsfisk (lange og brosme) fra Sørfjorden er høyt og avhengig av fiskens vekt. Inntak av et ukentlig måltid fisk med slike nivåer vil medføre at PTWI fastsatt for metylkvikksølv overskrides.

PTWI for metylkvikksølv er fastsatt for å beskytte hele befolkningen. De mest følsomme gruppene er foster og spedbarn og det er derfor viktig at inntaket hos gravide og ammende kvinner ikke jevnlig overskrider det tolerable inntaket for metylkvikksølv. PTWI kan overskrides dersom gravide og ammende kvinner spiser torsk fra Sørfjorden ukentlig. Likeledes vil mindre enn ett måltid skrubbe eller dypvannsfisk føre til overskridelse.

Andre grupper i befolkningen antas å være mindre følsomme for helseskader forårsaket av metylkvikksølv. Sporadisk inntak av brosme og lange fra Sørfjorden for andre grupper av befolkningen enn gravide og ammende kvinner vil sannsynligvis ikke medføre økt risiko for

helseskade. Et jevnlig inntak av slik fisk vil imidlertid medføre jevnlig overskridelse av PTWI.

Nivåene av PCB₇ i fiskelever fra indre Sørfjorden har variert mye de siste årene og det ikke er mulig å si om nedgangen i 2003 og 2004 er reell eller skyldes tilfeldigheter. Imidlertid er nivåene av PCB₇ i torskelever fra indre Sørfjorden vesentlig høyere enn ved referansestasjonen i Strandebar. Faggruppe 5 anser det som sannsynlig at man vil finne forhøyede verdier av dioksiner og dioksinliknende PCB i fiskelever fra Sørfjorden. Torskelever fra Sørfjorden burde derfor analyseres for dioksiner og dioksinliknende PCB. Disse stoffene har fastsatte tolerable inntaksverdier som kan brukes til å vurdere risiko ved humant konsum.

Faggruppe 5 er av den oppfatning at DDT-nivåene i torskefilet, torskelever og skjell ikke medfører økt risiko for helseskade, selv med et antatt høyt konsum av slik sjømat. Samtidig ønsker faggruppen å understreke at funn av DDT i miljøet i Sørfjorden er alvorlig og bør følges opp.

BAKGRUNN

Sørfjorden har på grunn av industriell aktivitet en lang historie med kostholdsråd. Rådene er basert på analysedata fremskaffet gjennom den statlige overvåkingen av fjorden i regi av Statens forurensningstilsyn (SFT). Bakgrunnen for overvåkingen i Sørfjorden er dels den vedvarende høye metallbelastningen på fjordens overflatelag, samt at det er avdekket høye nivåer av DDT og nedbrytningsprodukter (spesielt DDE). Dessuten er det gjennom årene med overvåking konstatert vekslende grad av forurensning med PCB.

Kostholdsrådene for Sørfjorden har vært vurdert av SNTs underarbeidsgruppe for miljøgifter fortløpende når nye overvåkningsrapporter har vært tilgjengelige og ble sist vurdert i november 2003. På bakgrunn av underarbeidsgruppens vurderinger ga Statens Næringsmiddeltilsyn (SNT) den gang følgende kostholdsråd for Sørfjorden:

Sørfjorden i Hardanger:

Forurensning: Kadmium, bly, kvikksølv og PCB

Kostholdsråd:

- Gravide og ammende bør ikke spise fisk og skalldyr fanget i Sørfjorden innenfor en linje mellom Grimo og Krossanes.
- Konsum av skjell og dypvannsfisk, som brosme og lange, fanget i Sørfjorden innenfor en linje mellom Grimo og Krossanes frarådes.
- Konsum mer enn én gang i uken av torsk og konsum av lever fra fisk fanget i indre Sørfjorden innenfor Måge frarådes.

Nye analyseresultater fra sjømat i Sørfjorden foreligger i form av to NIVA-rapporter, henholdsvis NIVA-rapport 4880-2004 "Overvåking av miljøforholdene i Sørfjorden. Miljøgifter i organismer i 2003" som ble publisert via SFTs hjemmeside (www.sft.no) 25. november 2004 og NIVA-rapport 5069-2005 "Overvåking av miljøforholdene i Sørfjorden. Miljøgifter i organismer i 2004" som ble publisert 26. oktober 2005.

OPPDRAK FRA MATTILSYNET

Mattilsynet ønsker å revurdere gjeldende kostholdsråd for området, tatt i betraktning nye resultater. Mattilsynet ber VKM å foreta en helsemessig vurdering av de nye resultatene i de ovennevnte NIVA-rapportene opp i mot eksisterende kostholdsråd for Sørfjorden. Mattilsynet ber VKM å vurdere de matvarene som er aktuelle for konsum, slik som fiskefilet, torskelever og blåskjell.

- Hvilken helsemessig risiko vil det være for befolkningen og eventuelle spesielt følsomme grupper å spise fisk og skalldyr med de målte nivåer av miljøgifter i Sørfjorden?
- Funnene av ”fersk” DDT-forurensning i Sørfjorden ønskes kommentert spesielt.

Mattilsynet mener det ikke er nødvendig at VKM vurderer funn av tungmetaller i skjell fordi dette er tilstrekkelig vurdert tidligere. På bakgrunn av tidligere vurderinger vil Mattilsynet gi kostholdsråd der skjell overskrider fastsatte grenseverdier for bly og kadmium.

VURDERING

Faggruppen for forurensninger, naturlige toksiner og medisinrester har vurdert de nye analyseresultatene i sjømat fra Sørfjorden opp i mot gjeldende tolerable inntaksverdier. Faggruppen har i vurderingen nedenfor i hovedsak fokusert på kvikksølveksponering fra fisk, mens mulig eksponering for PCB₇ og DDT fra sjømat i Sørfjorden kun omtales kort.

Fareidentifisering og farekarakterisering

Kvikksølv (Hg)

Det finnes forskjellige former av kvikksølv, både uorganisk og organisk. I sjømat er det metylkvikksølv som kan representere den største helserisikoen. Metylkvikksølv kan påvirke utviklingen i hjernen hos foster og kan føre til nevrologiske forandringer hos voksne. Det er også studier som indikerer at metylkvikksølv påvirker blodtrykket. Metylkvikksølv absorberes i tarmen (95 %), krysser placenta og skilles ut i morsmelk. Gjennomsnittlig halveringstid er 70 dager hos voksne. Foster antas å ha høyest følsomhet i siste to trimester av svangerskapet og tidlig postnatalt, på grunn av rask utvikling av nervesystemet i denne perioden.

PTWI-verdien for metylkvikksølv er av JECFA fastsatt til 1,6 µg/kg kroppsvekt (1). Vurderingen er basert blant annet på epidemiologiske studier der sammenheng mellom eksponering for kvikksølv hos mødre og forstyrret utvikling av sentralnervesystemet hos barna er observert. EFSA vurderte i 2004 kvikksølveksponering fra fisk blant befolkningen i Europa i forhold til JECFAs PTWI fra 2003 (2).

PTWI er fastsatt for metylkvikksølv. Per i dag finnes det ikke tilstrekkelig med analysedata av metylkvikksølv i sjømat, og i de estimerte beregningene er total mengde kvikksølv benyttet som analyseverdier i sjømat (EFSA har også gjort dette i sine vurderinger (2)). Metylkvikksølv antas å være hovedandelen av total andel kvikksølv i fiskeprøvene.

PCB₇

Polyklorerte bifenyler (PCB) er en samlebetegnelse for en gruppe klorholdige organiske forbindelser. Det finnes i alt 209 ulike PCB. De kjemiske egenskapene og toksiske virkningene til de enkelte komponentene vil variere avhengig av antall og posisjon av kloratomene på benzenringene. PCB-forbindelsene er kjemisk sett meget stabile, de brenner ikke, de har isoelektriske egenskaper, og har derfor vært mye brukt som isolatorolje i kondensatorer og transformatorer.

En del PCB-kongenerer har samme virkemåte som dioksiner og utløser de samme effektene. Mange andre PCB-kongenerer har andre typer effekter. De kan ikke vurderes på samme måte som de dioksinlignende PCB. Som en miljøindikator brukes ofte en analyse av 7 spesifikke PCB-forbindelser (PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-118, PCB-138, PCB-153 og PCB-180). De fleste av disse forbindelsene antas ikke å ha dioksinlignende effekt. En PCB₇-analyse er relativt rimelig og enkel i motsetning til analyser av dioksiner og dioksinlignende PCB. En PCB₇-analyse kan si noe om miljøforurensning og eventuelt utviklingen av nivåer av disse stoffene dersom prøver blir tatt av samme typer organismer på samme lokaliteter og samme tid over flere år.

Foreløpig er det ikke fastsatt noen tolerable inntaksverdier for PCB₇. EFSA har nylig avsluttet en risikovurdering av PCB-forbindelser som ikke har dioksinlignende virkning. EFSA konkluderte i sin vurdering at det ikke var tilstrekkelig toksikologisk og epidemiologisk datagrunnlag til å foreslå helsebaserte anbefalinger for tolerabelt inntak av ikke-dioksinlignende PCB (3).

DDT

DDT er et klorert bekjempningsmiddel som tidligere er brukt i Norge. Før det ble forbudt i 1970, ble det solgt ca 18 tonn i året (1969). DDT var imidlertid tillatt brukt i Norge i skogplanteskoler fram til 1988, der det ble brukt til bekjempelse av gransnutebiller. DDT blir ikke lenger brukt som bekjempningsmiddel i jord- og skogbruket, men DDT og nedbrytningsprodukter kan forekomme som forurensning i mat på grunn av sine persistente egenskaper. I biologiske prøver finner en i dag først og fremst nedbrytningsproduktet DDE. Funn av DDT tyder derfor på ny eksponering. Den akutte giftigheten for mennesker er lav, imidlertid brytes DDT svært langsomt ned og oppkonsentreres i næringskjeder. DDE virker eggeskallsfortynnende hos rovfugl.

Det rapporteres om nedgang i DDT-nivåer i biologiske prøver i de fleste land, og nedgangen i de forskjellige landene er sammenfallende med restriksjonene på bruk av DDT (4).

Joint Meeting FAO/WHO Expert on Pesticide Residues (JMPR) fastsatte i 2000 et tolerabelt daglig inntak (PTDI) for sum DDT (DDT og dens nedbrytningsprodukter DDE og DDD) på 0,01 mg/kg kroppsvekt (4). PTDI-verdien er utledet fra en NOAEL på 1 mg/kg kroppsvekt for utviklingstoksicitet i rotter. JMPR har benyttet en usikkerhetsfaktor på 100.

Eksponeeringskarakterisering

Forekomst - Nye resultater fra 2003 og 2004

Alle resultatene er hentet fra NIVA-rapport 4880-2004 "Overvåkning av miljøforholdene i Sørfjorden. Miljøgifter i organismer i 2003"

(<http://www.sft.no/publikasjoner/overvaking/2045/ta2045.pdf>) og fra NIVA-rapport 5069-2005 "Overvåkning av miljøforholdene i Sørfjorden. Miljøgifter i organismer i 2004" (<http://www.sft.no/publikasjoner/overvaking/2123/ta2123.pdf>).

Kvikksølv i skrubbe og torskefilet

Av tabell 1 fremgår det at det har vært betydelige variasjoner i kvikksølvinnholdet i fiskefilet opp gjennom årene. Det må imidlertid bemerkes at konsentrasjonene i skrubbe fra indre Sørfjorden i 2002 og 2003 er de høyeste som er registrert i skrubbe gjennom hele observasjonsserien (tabell 1). Det er en signifikant oppadgående trend i kvikksølvnivået i skrubbe fra indre Sørfjorden siden 1988.

Tabell 1. Middelerverdier av kvikksølv i filet av torsk, skrubbe og glassvar fra indre Sørfjorden (JAMP-st. 53, mellom Tyssedal og Kvalnes) og Strandebarm i Hardangerfjorden (JAMP-st. 67) 1987-2004, mg/kg våtvekt. Torskeprøvene er analyser av 25 individuelle prøver, mens skrubbe- og glassvarprøvene er 5 samleprøver med 5 individer i hver prøve. (Data hentet fra NIVA-rapportene fra 2004 og 2005, (5;6))

Stasjoner/ arter	-96	-97	-98	-99	-00	-01	-02	-03	-04
Indre Sørfj.									
Torsk	0.24	0.23 ¹⁾	0.25 ¹⁾	0.27	0.37	0.54	0.37	0.15	0.19
Skrubbe	0.17 ²⁾	0.19 ²⁾	0.20 ²⁾	0.19	0.26	0.37	0.57	0.53	0.32
Strandebarm									
Torsk	0.10	0.13	0.07	0.07	0.11	0.08	0.08	0.05	0.04
Glassvar	0.41	0.27	0.17	0.24	0.19	0.16	0.16	0.14	0.23
Skrubbe	0.18		0.05	0.04	0.07	0.05	0.06	0.06	0.06

¹⁾ Middelerverdier fra Tyssedal og Edna

²⁾ Middelerverdier fra Odda, Tyssedal og Edna

Den tilsynelatende nedgangen i kvikksølvkonsentrasjoner i torskefilet man kan se av JAMP-materialet bekreftes ikke av materialet samlet innenfor Sørfjordprogrammet (tabell 2). Resultatene derfra viste at filet av torsk fra indre Sørfjorden (Måge) inneholdt markert høyere konsentrasjoner av kvikksølv enn torsk fra ytre fjord (Hauso). Dette indikerer at det foreligger en forurensningsgradient i torsk ut i fjorden. Resultatene viste at det heller ikke var noen kjønnsforskjeller. Forskjeller i kvikksølvkonsentrasjoner samlet innenfor de to programmene kan dels skyldes forskjeller i fiskens størrelse, da JAMP-fisken var noe mindre.

Tabell 2. Konsentrasjoner av kvikksølv (mg/kg våtvekt; median, gjennomsnitt og standard avvik) i filet av individuelle torsk (*Gadus morhua*), fra indre Sør fjorden (Måge) og ytre Sør fjorden (Hauso) i 2001, 2003 og 2004. Resultatene er basert på 25 individuelle torskprøver fra hver stasjon. (Data hentet fra NIVA-rapportene fra 2004 og 2005,(5;6))

		2001	2003	2004
		(mg/kg våtvekt)	(mg/kg våtvekt)	(mg/kg våtvekt)
Indre fjord (Måge)	Median	0,22	0,28	0,21
	Gjennomsnitt	0,28	0,32	0,27
	St. avvik	0,17	0,19	0,16
Ytre fjord (Hauso)	Median	0,09	0,09	0,10
	Gjennomsnitt	0,12	0,10	0,12
	St. avvik	0,08	0,04	0,05

Kvikksølv i dypvannsfisk

Innholdet av kvikksølv i dypvannsfisk er høyt, spesielt i brosme der alle verdiene er høyere enn 0,85 mg/kg våtvekt (se tabell 3). Flere av langeprøvene viser lavere innhold av kvikksølv, mens en prøve fra 2004 viser et innhold på 2,2 mg/kg, noe som er meget høyt. Denne blandprøven av lange har en mye høyere gjennomsnittsvekt per fisk (ca 3,2 kg) enn de andre langeprøvene (fra ca 0,5-1,6 kg).

Tabell 3. Konsentrasjoner av kvikksølv (mg/kg våtvekt) i filet av lange (*Molva molva*) og brosme (*Brosme brosme*) fra indre Sør fjorden (Tyssedal/Edna) og ytre Sør fjorden (Hauso) i 2003 og 2004. Blandprøver av 5 individer er analysert (4 individer i en brosmeprobe fra indre fjord i 2003). Samleprøvene er sammensatt som ulike størrelseskategorier, og gjennomsnittsvekt er angitt i parentes. (Data hentet fra NIVA-rapportene fra 2004 og 2005,(5;6))

Prøvestasjon	Art	2003	2004
		(mg/kg våtvekt)	(mg/kg våtvekt)
Indre fjord (Tyssedal/Edna)	Brosme	0,99 (1698 g)	1,66 (1917 g)
	Brosme	1,10 (2114 g)	2,07 (2242 g)
	Brosme	1,44 (2298 g)	1,71 (2544 g)
	Brosme	2,06 (2972 g)	-
	Lange	0,21 (1625 g)	2,22 (3158 g)
	Lange	-	0,28 (1482 g)
Ytre fjord (Hauso)	Brosme	0,96 (1717 g)	1,27 (2699 g)
	Brosme	1,59 (2454 g)	1,61 (2768 g)
	Brosme	2,19 (4546 g)	0,85 (2666g)
	Lange	0,32 (1035 g)	0,10 (460 g)
	Lange	-	0,15 (777 g)

Tungmetaller i torskelever

Nivåene av tungmetallene kvikksølv, kadmium og bly i torskelever fanget i indre Sør fjorden er lave. Faggruppen ser det derfor ikke som nødvendig å kommentere innholdet av tungmetaller i torskelever videre i denne vurderingen.

PCB₇ og DDT i fisk og fiskelever

Resultatene av innholdet av DDT og PCB₇ i torsk og torskelever fra Sør fjorden og Hardangerfjorden er vist i tabell 4.

Tabell 4. \sum PCB₇ (sum av PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180) og \sum DDT (DDT, DDE og DDD) (Middelverdi/Standardavvik) i torsk fra indre Sør fjorden (JAMP-st. 53, mellom Tyssedal og Kvalnes) og i Hardangerfjorden ved Strande barm (JAMP-st. 67) 2003 og 2004. Resultatene er oppgitt i μ g/kg våtvekt. (Data hentet fra NIVA-rapportene fra 2004 og 2005,(5;6)).

Stasjoner/arter	2003		2004	
	\sum PCB ₇ (μ g/kg våtvekt)	\sum DDT (μ g/kg våtvekt)	\sum PCB ₇ (μ g/kg våtvekt)	\sum DDT (μ g/kg våtvekt)
Indre Sør fjorden (53)				
Torsk, lever ¹⁾	393/321	270/236	593/522	406/323
Torsk, filet	5/1	2,2/0,6	3/1	2,1/0,5
Strande barm (67)				
Torsk, lever ¹⁾	113/73	137/108	147/227	133/105
Torsk, filet	<0/0	<0,4/0,1	<1/1	<0,5/0,2

1) p,p'-DDT analyseres kun i 5 av de 25 individene.

Innholdet av PCB₇ i torskelever fra Sør fjorden har variert betydelig de senere årene. De høyeste målingene er fra 2002 der enkelte individer av torsk hadde ekstremt høye verdier av PCB. Nivåene av PCB₇ i samleprøvene av fiskelever fra 2003 og 2004 er langt lavere, men det kan ikke utelukkes at det fortsatt finnes torsk med høye PCB-verdier i Sør fjorden (5;6).

Innholdet av DDT i torskemuskel og torskelever fra indre Sør fjorden er høyere enn det som er funnet i fisk fanget ved referansestasjonen i Strande barm.

PCB₇ og DDT i blåskjell

Innholdet av PCB₇ i blåskjellprøvene fra Sør fjorden tatt ut i 2003 og 2004 varierte fra 0,7-12,4 μ g/kg våtvekt. Nivåene er vesentlig lavere enn det som ble avdekket i 2001 i en blåskjellprøve fra Tyssedal (1132 μ g/kg våtvekt). Innholdet av DDT varierte fra 3,7-37 μ g/kg. Nivåene på alle stasjonene var lavere i 2004 enn i 2003.

EksponeringEstimert inntak av kvikksølv fra fisk

Fisk- og vilt undersøkelsen, del A, omfatter et representativt utvalg på 6015 personer i alder 18 til 79 år (7). Deltakerne svarte på et frekvensspørreskjema med 38 spørsmål om konsum av ulike typer fisk, skalldyr og vilt. Matvarefrekvenser (hvor ofte) ble omregnet til matvarekonsum (uttrykt som gram/person/dag) basert på standardporsjoner. Gjennomsnittlig inntak av torsk for menn og kvinner, blant de som oppgir at de spiste slik fisk var henholdsvis 12 og 10 g/dag (i underkant av et måltid hver 14 dag). Nittifempersentilen er på henholdsvis 30 og 24 g torsk/dag for menn og kvinner (ca 1 måltid/uke)

Beregningene av kvikksølvinnntaket baserer seg på konsumdata fra Fisk- og viltundersøkelsen, del A og analysert innhold av kvikksølv i fisk ifølge tabell 5a. Analysedataene er

gjennomsnittsverdier for kvikksølv funnet i fisk og annen sjømat fra områder uten kjente kilder for forurensning (bakgrunnsnivåer). Dataene er fra Mattilsynets overvåkingsprogram fra 1994 – 2001. For å studere konsekvensene av ulike nivåer av kvikksølv i torsk (se tabell 5b) er det foretatt modellberegninger.

Tabell 5a. Nivåer av kvikksølv i fisk og skalldyr brukt i inntaksberegningene. (Data fra Mattilsynet).

Mat	Antall prøver	Gjennomsnitt innhold mg/kg	Mat	Antall prøver	Gjennomsnitt innhold mg/kg
Torskelever	8	0,010	Ål	5	0,070
Torskerogn	3	0,005	Reker	2	0,020
Torsk	227	0,049	Krabbe, hel	29	0,117
Sei		0,049 ¹	Krabbeklør	29	0,185
Sei lever		0,010 ²	Skjell		0,020 ³
Kveite	2	0,012 ⁴	Gjedde	110	0,598
Flyndre	2	0,020	Abbor	367	0,261
Makrell	44	0,031	Sik	12	0,074
Sild	50	0,036	Røye	44	0,137
Tunfisk, boks	6	0,080	Ferskvannsrøret	568	0,278
Laks, vill/oppdrett	4	0,030			

¹ som torsk (dvs. bakgrunnsnivå), ² som torskelever, ³ som reker

⁴ Nivåene i kveite er kun basert på 2 prøver og er derfor ikke representative for villfanget kveite. Nyere resultater viser at innholdet er høyere, men på grunn av lavt konsum spiller dette liten rolle i beregningene.

Tabell 5b. Nivåer av kvikksølv (mg/kg våtvekt) i torsk brukt i modellberegningene. Konsentrasjonene er valgt ut fra hva som kan forekomme i torsk opptil gjeldende grenseverdi.

Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6
0,05 ¹	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

¹ bakgrunnsnivå

Tabell 6a-c viser gjennomsnittlig, median og 95-persentilen for estimert inntak av kvikksølv (uttrykt som inntak/kg kroppsvekt/uke) blant dem som spiser fisk og skalldyr og som også oppga sin kroppsvekt i spørreskjemaet (94 % av utvalget og 95 % av kvinner i alder 18-45 år). I beregningene er det satt inn forskjellige nivåer for kvikksølv i torsk. Alle andre kvikksølvverdier er konstante og er tilsvarende vanlig bakgrunnsnivåer i fisk og sjømat (tabell 5a).

Tabell 6a. Estimert gjennomsnittlig inntak ($\mu\text{g/kg}$ kroppsvekt/uke) av kvikksølv basert på forskjellig nivåer av kvikksølv i torsk og bearbejdede fiskeprodukter av torsk. Data fra Fisk- og viltundersøkelsen, del A.

	Alt. 1 (0,05mg/kg)	Alt. 2 (0,1 mg/kg)	Alt. 3 (0,2 mg/kg)	Alt. 4 (0,3mg/kg)	Alt. 5 (0,4 mg/kg)	Alt. 6 (0,5mg/kg)
	$\mu\text{g/kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g/kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g/kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g/kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g/kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g/kg}$ k.v./uke
Alle (n=5696)	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,4
Kvinner i alder ≤ 45 år (n=1565)	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,4

Tabell 6b. Estimert **mediant** inntak ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/uke) av kvikksølv basert på forskjellig nivåer av kvikksølv i torsk og bearbejdede fiskeprodukter av torsk. Data fra Fisk- og viltundersøkelsen, del A.

	Alt. 1 (0,05mg/kg)	Alt. 2 (0,1 mg/kg)	Alt. 3 (0,2 mg/kg)	Alt. 4 (0,3mg/kg)	Alt. 5 (0,4 mg/kg)	Alt. 6 (0,5mg/kg)
	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke
Alle (n=5696)	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2
Kvinner i alder ≤ 45 år (n=1565)	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3

Tabell 6c. Estimert **høyt inntak** (95-persentilen) av kvikksølv ($\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/uke) basert på forskjellig nivåer av kvikksølv i torsk og bearbejdede fiskeprodukter av torsk. Data fra Fisk- og viltundersøkelsen, del A.

	Alt. 1 (0,05mg/kg)	Alt. 2 (0,1 mg/kg)	Alt. 3 (0,2 mg/kg)	Alt. 4 (0,3mg/kg)	Alt. 5 (0,4 mg/kg)	Alt. 6 (0,5mg/kg)
	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke
Alle (n=5696)	1,0	1,1	1,6	2,0	2,5	2,9
Kvinner i alder ≤ 45 år (n=1565)	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	2,9

I beregningene tabell 6 a-c inngår ikke brosme eller lange. Fisk- og viltundersøkelsen, del A hadde ikke egne spørsmål om disse artene. Inntaket av slik fisk blant hele befolkningen antas å være lavt, men det kan ikke utelukkes at enkelte grupper av befolkningen spiser brosme og lange jevnlig. For å beregne et mulig inntak av slik fisk kan en porsjonsstørrelse på 200 g fisk per måltid benyttes. I tabell 7 vises inntaket av kvikksølv fra et måltid fisk (200 g) som inneholder tilsvarende nivåer som er funnet i brosme og lange fra Sørfjorden.

Tabell 7: Estimert inntak av kvikksølv fra en porsjon fisk (200 g) basert på forskjellige nivåer av kvikksølv som er funnet i lange og brosme fra Sørfjorden. Nivåene er oppgitt som mg/kg, mens estimert inntak er oppgitt som $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt./uke. Gjennomsnittsvekt for menn og kvinner på 74 kg fra Fisk- og vilt, del A er benyttet.

	mg/kg	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke		mg/kg	$\mu\text{g}/\text{kg}$ k.v./uke
Lange	0,1	0,3	Brosme	0,9	2,4
Lange	0,2	0,5	Brosme	1,3	3,5
Lange	0,3	0,8	Brosme	1,6	4,3
Lange	2,2	5,9	Brosme	2,1	5,7

I de estimerte inntakene fra et fiskemåltid brosme/lange inngår ikke kvikksølvinntaket fra annen sjømat. Av tabell 6b fremgår det at mediant inntak av kvikksølv fra fisk og annen sjømat er beregnet til 0,4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvekt/uke.

Inntak av DDT fra torsk og blåskjell

Ved å spise torsk som inneholder DDT tilsvarende de nivåene som er funnet i indre Sørfjorden i 2003 (høyeste verdi) vil gjennomsnittsinntaket av sum DDT være 0,02 $\mu\text{g}/\text{dag}$. Høykonsumenter av torsk blant menn og kvinner kan ha et inntak av sum DDT på 0,06 $\mu\text{g}/\text{dag}$.

Inntaket av fiskelever fra Fisk- og viltundersøkelsen, del A er oppgitt å være 1 g/dag for gjennomsnittskonsumenter, mens høykonsumenter (95-persentilen) har et inntak på 2 g/dag. Ved å spise torskelever som inneholder DDT tilsvarende nivåene som er funnet i indre

Sørfjorden i 2004 (høyeste verdi) vil inntaket av sum DDT blant menn og kvinner være ca. 0,4 µg/dag for gjennomsnittkonsumenter og ca. 0,8 µg/dag for høykonsumenter.

Fisk- og viltundersøkelsen, del A har direkte spørsmål om skjellinntaket. I Fisk- og viltundersøkelsen, del A er inntaket beregnet med en gjennomsnittlig porsjonstørrelse på 70 g. Gjennomsnittlig inntak av skjell i Norge er 1 g/dag for de som spiser skjell (ca 30 % av deltakerne) og inntak blant høykonsumenter er 5 g/dag (95-persentilen).

Ved å spise skjell som inneholder DDT tilsvarende de nivåene som er funnet i Sørfjorden vil inntaket av sum DDT kunne variere fra 0,004 til 0,04µg/dag for gjennomsnittskonsumenter avhengig av hvor og når skjellene er samlet inn. Høykonsumenter kan ha et inntak av sum DDT fra 0,019 til 0,19 µg/dag.

Risikokarakterisering

Kvikksølv

Kvikksølv fra torsk

Inntaket av kvikksølv fra fisk og annen sjømat blant gjennomsnittskonsumenter av slik mat (tabell 6 a) vil ikke medføre overskridelse av PTWI fastsatt for metylkvikksølv, selv om all torsk de spise skulle inneholde opptil 0,5 mg/kg kvikksølv (noe som er 10 ganger høyere enn vanlig bakgrunnsnivåer for kvikksølv i torsk). Gjennomsnittsinntak av torsk tilsvarer i underkant av et måltid torsk hver 14. dag.

For høykonsumenter av fisk og annen sjømat vil imidlertid PTWI for metylkvikksølv overskrides dersom all torsk de spiser inneholder mer enn 0,2 mg/kg kvikksølv (tabell 6 c). Høykonsumentene har oppgitt at de spiser ca. et måltid torsk hver uke. Torskeprøvene fra Måge samlet inn i 2003 og 2004 inneholder i gjennomsnitt mer enn 0,2 mg/kg kvikksølv, mens torskeprøvene samlet inn mellom Tyssedal og Kvalnes i 2004 inneholder i gjennomsnitt 0,2 mg/kg kvikksølv.

Det er i epidemiologiske studier sett sammenheng mellom eksponering for kvikksølv hos mødre og forstyrret utvikling av sentralnervesystemet hos barna. Foster og spedbarn er mest følsomme for helseskader forårsaket av metylkvikksølv, og det er en kvinnes kroppskonsentrasjon av metylkvikksølv under graviditet og ammeperiode som er av størst betydning. Andre grupper i befolkningen antas å være mindre følsomme for helseskader forårsaket av metylkvikksølv.

Det er viktig at inntaket hos gravide og ammende kvinner ikke overskrider det tolerable inntaket for metylkvikksølv. Inntak av et måltid torsk per uke fra indre Sørfjorden (Måge) kan føre til at PTWI for metylkvikksølv overskrides for personer som ellers spiser mye fisk og annen sjømat. En overskridelse av PTWI vil nødvendigvis ikke medføre helseskade, men sikkerhetsmarginen som er innbygget i PTWI-verdien reduseres.

Kvikksølv fra dypvannsfisk

Innholdet av kvikksølv i dypvannsfisk fra Sørfjorden er høyt, spesielt i brosme der alle verdiene er høyere enn 0,9 mg/kg våtvekt. Nivåene i enkelte prøver av lange er lavere enn det som er avdekket i brosme, men en prøve tatt ut i 2004 hadde meget høyt innhold av

kvikksølv. Kvikksølvnivåene i dypvannsfisk øker med fiskens størrelse. Inntak av et måltid fisk med slike høye nivåer vil medføre at PTWI fastsatt for metylkvikksølv overskrides. Det vil være økt risiko for helseskade hos foster og spedbarn om gravide og ammende kvinner spiser dypvannsfisk med de målte kvikksølvnivåene som er avdekket i Sørfjorden. For andre grupper av befolkningen enn gravide og ammende kvinner, vil sporadisk inntak av brosme og lange fra Sørfjorden sannsynligvis ikke medføre økt risiko for helseskade. Et jevnlig inntak av slik fisk vil imidlertid medføre jevnlig overskridelse av PTWI fastsatt for metylkvikksølv og sikkerhetsmarginen som er innbygget i PTWI-verdien vil reduseres.

Usikkerhet

Metylkvikksølv finnes i fisk og annen sjømat. Det er ikke kjent at andre matvarer inneholder metylkvikksølv av betydning for inntaket. Inntaksberegningene faggruppen har vurdert antas å være dekkende for metylkvikksølveksponering via mat. De teoretiske beregningene forutsetter imidlertid at all torsk som spises har samme nivå utover bakgrunn (alternativ 2 til 6 i tabell 6), også bearbejdede torskeprodukter. Om dette er tilfelle for deler av befolkning som baserer kosten sin på mye selvfanger fisk vites ikke.

PTWI er fastsatt for metylkvikksølv. Per i dag finnes det ikke tilstrekkelig med analysedata av metylkvikksølv i sjømat, og i de estimerte beregningene er total mengde kvikksølv benyttet som analyseverdier i sjømat (EFSA har også gjort dette i sine vurderinger (2)). Metylkvikksølv antas å være hovedandelen av total andel kvikksølv i fiskeprøvene (mer en 90 %). Enkelte nyere studier viser at andel metylkvikksølv av total mengde kvikksølv kan variere noe mer (fra 75-100 %, personlig meddelelse Kåre Julshamn). Inntaksberegningene er derfor å anse som konservative.

PCB₇

Foreløpig er det ikke fastsatt noen tolerable inntaksverdier for PCB₇. EFSA har nylig avsluttet en risikovurdering av PCB-forbindelser som ikke har dioksinliknende virkning. EFSA konkluderte i sin vurdering at det ikke var tilstrekkelig toksikologisk og epidemiologisk datagrunnlag til å foreslå helsebaserte anbefalinger for tolerabelt inntak av ikke-dioksinliknende PCB (3).

Nivåene av PCB₇ i fiskelever fra indre Sørfjorden har variert mye de siste årene og det ikke er mulig å si om nedgangen i 2003 og 2004 er reell eller skyldes tilfeldigheter. Imidlertid er nivåene av PCB₇ i torskelever fra indre Sørfjorden vesentlig høyere enn ved referansestasjonen i Strandebarm. Faggruppe 5 anser det som sannsynlig at man vil finne forhøyede verdier av dioksiner og dioksinliknende PCB i fiskelever fra Sørfjorden. Torskelever fra Sørfjorden burde derfor analyseres for dioksiner og dioksinliknende PCB. Disse stoffene har fastsatte tolerable inntaksverdier som kan brukes til å vurdere risiko ved humant konsum.

DDT

PTDI for sum DDT er fastsatt til 0,01 mg/kg kroppsvekt/dag (10 µg/kg kroppsvekt/dag). Beregnet inntak av DDT fra sjømat fra Sørfjorden er lavt. Selv for personer som spiser mye torsk, torskelever og skjell med DDT-nivåer tilsvarende det som er avdekket i Sørfjorden, vil et samlet inntak utgjøre mindre enn 1 % av PTDI for DDT. Bakgrunnsinntak av DDT fra annen mat er ikke inkludert i beregningene.

En voksen person må spise over 336 kg torskefilet eller over 1,85 kg torskelerver hver dag for å overskride det tolerable daglige inntaket. Til sammenlikning viser 95-persentilen for inntak av torsk blant menn og kvinner 27 g/dag, mens 95-persentilen for inntak av torskelerver blant menn og kvinner er 2 g/dag (Fisk- og viltundersøkelsen, del A).

Faggruppe 5 er av den oppfatning at DDT-nivåene i torskefilet, torskelerver og skjell ikke medfører økt risiko for helseskade, selv med et antatt høyt konsum av slik sjømat. Samtidig ønsker faggruppen å understreke at funn av DDT i miljøet i Sørfjorden er alvorlig og bør følges opp.

KONKLUSJON

Inntak av et måltid torsk per uke fra Sørfjorden kan medføre at tolerabelt ukentlig inntak (PTWI) for metylkvikksølv overskrides av personer som ellers spiser mye fisk og annen sjømat. Innholdet av kvikksølv i dypvannsfisk (lange og brosme) fra Sørfjorden er høyt og avhengig av fiskens vekt. Inntak av et ukentlig måltid fisk med slike nivåer vil medføre at PTWI fastsatt for metylkvikksølv overskrides.

PTWI for metylkvikksølv er fastsatt for å beskytte hele befolkningen. De mest følsomme gruppene er foster og spedbarn og det er derfor viktig at inntaket hos gravide og ammende kvinner ikke jevnlig overskrider det tolerable inntaket for metylkvikksølv. PTWI kan overskrides dersom gravide og ammende kvinner spiser torsk fra Sørfjorden ukentlig. Likeledes vil mindre enn ett måltid skrubbe eller dypvannsfisk føre til overskridelse.

Andre grupper i befolkningen antas å være mindre følsomme for helseskader forårsaket av metylkvikksølv. Sporadisk inntak av brosme og lange fra Sørfjorden for andre grupper av befolkningen enn gravide og ammende kvinner vil sannsynligvis ikke medføre økt risiko for helseskade. Et jevnt inntak av slik fisk vil imidlertid medføre jevnlig overskridelse av PTWI.

Nivåene av PCB₇ i fiskelever fra indre Sørfjorden har variert mye de siste årene og det ikke er mulig å si om nedgangen i 2003 og 2004 er reell eller skyldes tilfeldigheter. Imidlertid er nivåene av PCB₇ i torskelerver fra indre Sørfjorden vesentlig høyere enn ved referansestasjonen i Strandebarm. Faggruppe 5 anser det som sannsynlig at man vil finne forhøyede verdier av dioksiner og dioksinliknende PCB i fiskelever fra Sørfjorden. Torskelerver fra Sørfjorden burde derfor analyseres for dioksiner og dioksinliknende PCB. Disse stoffene har fastsatte tolerable inntaksverdier som kan brukes til å vurdere risiko ved humant konsum.

Faggruppe 5 er av den oppfatning at DDT-nivåene i torskefilet, torskelerver og skjell ikke medfører økt risiko for helseskade, selv med et antatt høyt konsum av slik sjømat. Samtidig ønsker faggruppen å understreke at funn av DDT i miljøet i Sørfjorden er alvorlig og bør følges opp.

VURDERT AV

Faggruppen for forurensninger, naturlige toksiner og medisinerester i matkjeden:

Janneche Utne Skåre (leder), Jan Alexander, Tore Aune, Marc Berntssen, Gunnar Sundstøl Eriksen, Kari Grave, Kåre Julshamn, Helle Katrine Knutsen, Helle Margrete Meltzer, Ole Bent Samuelson

Koordinator fra sekretariatet: Marie Louise Wiborg

TAKK TIL

Christina Bergsten, Mattilsynet for sitt bidrag med de teoretiske inntaksbergingen av kvikksølv i fisk og annen sjømat.

REFERANSER

- (1) JECFA 2003. Cadmium and Metyl Mercury In: JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES. Sixty-first meeting, 2003.
- (2) EFSA. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to mercury and methylmercury in food. 2005. Report No.: The EFSA Journal (2004) 34.
- (3) EFSA 2005. OPINION OF THE SCIENTIFIC PANEL ON CONTAMINANTS IN THE FOOD CHAIN ON A REQUEST FROM THE COMMISSION RELATED TO THE PRESENCE OF NON DIOXIN-LIKE POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCB) IN FEED AND FOOD. (Question N° EFSA-Q-2003-114). Adopted on 8 November 2005.
- (4) JMPR 2000. Reepport of the 2000 JMPR FAO/WHO Meeting of Experts. Programmes Pesticide Residues in Food and the Environment. Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR) publications. 2000.
- (5) Ruus A, Green N. Overvåkning av miljøforholdene i Sørfjorden. Miljøgifter i organismer i 2003. Rapport 908/2004. NIVA-rapport 4880-2004; 2004.
- (6) Ruus A, Green N. Overvåkning av miljøforholdene i Sørfjorden. Miljøgifter i organismer i 2004. Rapport 938/2005. NIVA-rapport 5069-2005 ; 2005.
- (7) Meltzer H, Bergsten C, Stigum H. Fisk og viltundersøkelsen. Konsum av matvarer som kan ha betydning for inntaket av kvikksølv, kadmium og PCB/dioksin i norsk kosthold. Report No.: SNT-rapport 6, 2002.