

KLINISK MILJÖMEDICIN NORR

Miljömedicinsk bedömning av metaller i fisk från Gunnarbäcken

Umeå
2015-12-14

Lars Modig
Miljöhygieniker

Kåre Eriksson
Miljöhygieniker

Karl Forsell
Överläkare

Bakgrund och frågeställning

Klinisk miljömedicin norr (KMN)¹ fick en mailförfrågan (2015-10-14) av Johanna Melin, miljöskyddshandläggare vid länsstyrelsen Västerbotten, om det var förenat med någon hälsorisk att äta fisk fångad i Gunnarbäcken i Storumans kommun med avseende på vissa uppmätta metaller i fiskprov. Bäckens ligger inom efterbehandlingsområdet för det tidigare gruvområdet i Svärtråsk utanför Storuman.

Frambrytning av zinkmalm i Svärtråskgruvan bedrevs av Scanmining AB mellan 2006 och 2007 (nio månader). På området finns idag bland annat två dagbrott samt en sedimentationsanläggning. Vatten passerar igenom denna reningsanläggning ut i Börtingbäcken vidare ut i Gunnarbäcken, som i sin tur har sitt avflöde till Juktån och Umeålv. Någon ytterligare brytning i gruvan är inte aktuell. En efterbehandlingsplan upprättades 2012 med flera olika åtgärder, och planen sköts idag av SGU i samråd med Länsstyrelsen i Västerbotten (1). Naturvårdsverket har i mätningar påvisat utsläpp av zink som kraftigt överskrider riktvärdena, men även andra metaller förekommer (2). I kontrollprogrammet av utsläpp av miljögifter ingår kontroll av metaller i insjöfisk från Gunnarbäcken. Med anledning av de provsvar som framkommit har Miljöskyddshandläggare Johanna Mellin, Länsstyrelsen i Västerbotten, önskat en riskbedömning för hälsoeffekter kopplade till dessa metaller vid intag av fisken.

Intag av insjöfisk innebär normalt främst en risk för ett ökat intag av organiskt kvicksilver, så kallat metylkvicksilver. Kviksilver har en neurotoxisk effekt och kan skada nervsystemet, särskilt hos foster då det centrala nervsystemet håller på att bildas. Livsmedelsverket har därför utfärdat särskilda intagsrekommendationer för insjöfisk, och har bedömt att ett regelbundet intag av insjöfisk (abborre, gädda, gös och lake) mer än en gång per vecka kan resultera i hälsoeffekter p.g.a. kvicksilver (3). Kvinnor som planerar för en graviditet, är gravida eller ammar rekommenderas att inte äta sådan fisk mer än 3 gånger per år på grund av risken för ett högt intag av kvicksilver (3). Avseende övriga metaller i insjöfisk finns inga särskilt utformade riskbedömningar eller kostråd.

Informationsunderlag

Dokument som utgjort underlag för den miljömedicinska exponeringsbedömningen har varit:

- analysresultat av vissa metaller från fisk fångad i Gunnarbäcken (2015-10-23) med tillhörande orderbekräftelse från ALS Scandinavia (2015-09-07).
- förslag till kontrollprogram, SWECO (2015-08-14)

¹ KMN är en sektion inom arbets- och miljömedicin, Norrlands universitetssjukhus, med ett kliniskt miljömedicinskt regionuppdrag från landstingen i Norrbotten, Västerbotten, Västernorrland och Region Jämtland/Härjedalen. Verksamheten är en expertresurs i miljömedicinska frågor och kan bistå vid exempelvis riskbedömning av kemiska och fysikaliska miljöfaktorer, information/rådgivning, utredning av miljömedicinska patientfall eller agerande när särskilda befolkningsgrupper berörs av en miljöfråga. Vår verksamhet finansieras huvudsakligen av landstingsmedel.

Exponeringsbedömning

Metod

För att bedöma vilken exponering (den mängd av ett ämne man blir utsatt för) för metaller som konsumtion av fisk från Gunnarbäcken kan medföra, har vi använt oss av resultaten från de metallanalyser som gjorts inom ramen för åtgärdsprogrammet. För att kunna ta hänsyn till den exponering för metaller som vi normalt får i oss via kosten har Livsmedelsverkets ”Matkorgsundersökning” från 2012 använts (4) och liknande europeiska undersökningar inom European Food Safety Authority (EFSA).

Exponeringsberäkningarna är utförda med utgångspunkt från en vuxen person med en antagen vikt på 70 kg, samt för ett barn med antagen vikt på 15 kg. För att kunna uppskatta exponeringen även för barn, antogs att ett barn runt 15 kg konsumerar ungefär hälften av vad en vuxen person gör. Antagandet baserades på relationen mellan rekommenderade näringsintag för en vuxen person och ett barn enligt gällande näringsintagsrekommendationer (5).

Metallhalter i fisk i Gunnarbäcken

I enlighet med förslagen i kontrollprogrammet har analyser av metaller genomförts på 10 fiskar - sju stycken öring och tre stycken harr, i materialet numrerade i samma ordning 1 till 10. Fisket genomfördes i augusti och september 2015. Totalhalter av metaller i fiskmuskel analyserades av ALS Scandinavia AB i Luleå och resultaten angavs i milligram per kilo färsk fisk (mg/kg färsk fisk). Vi har omvandlat dessa till µg/kg, då denna enhet är mer vanlig i andra undersökningar. Resultaten från fiskanalysen i Gunnarbäcken redovisas i detalj i Bilaga 1 och finns översiktligt sammanställda i Tabell 1.

Jämförelse av halterna mot vad man normalt finner i konsumerad fisk

I denna rapport används resultat från Livsmedelsverkets senaste ”matkorgsundersökning” för att spegla vilka nivåer av metaller som normalt finns i konsumtionsfisk i Sverige (4). I matkorgsundersökningen inryms både färsk och fryst fisk, fisk på burk samt skaldjur inom begreppet ”fisk”. I vilken utsträckning insjöfisk ingår i begreppet ”fisk” framgår ej av Livsmedelsverkets rapport. I rapporten från Livsmedelsverket redovisas analyser av vissa metaller i fisk, och resultaten som är relevanta för denna exponeringsbedömning finns sammanfattade i Tabell 1.

Tabell 1. Resultat (medelvärde) från metallanalyser av fisk från Gunnarbäcken tillsammans med motsvarande siffror för fisk från Livsmedelsverkets matkorgsundersökning. Resultaten presenteras i mikrogram per kilo färsk fiskmuskel ($\mu\text{g}/\text{kg}$).

Metaller ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Fisk Gunnarbäcken				Fisk Matkorgsundersökningen	
	Antal prov	Medel	Min	Max	Medel	Max
Arsenik (As)*	10	141	69	181	2520	3480
Kadmium (Cd)	10	24	8	60	5	11
Kobolt (Co)	10	28	9	75	3	4
Krom (Cr)	0	-	-	-	26	55
Koppar (Cu)	10	383	205	551	550	600
Kvicksilver (Hg)†	10	82	59	103	36	58
Mangan (Mn)	10	1003	89	4040		
Nickel (Ni)	1	30	30	30	17	30
Bly (Pb)	3	126	31	312	<7	
Zink (Zn)	10	10300	5160	20400	6410	8780

* huvudsakligen organisk arsenik

† huvudsakligen organiskt kvicksilver

Avgränsning för exponeringsbedömning

Den fortsatta exponeringsbedömningen avgränsas till kadmium, bly, kvicksilver och zink baserat på ovanstående tabell (de metaller med högre värden än normalt förekommande i fisk i Matkorgsundersökningen), eller där man kan förvänta sig hälsoeffekter och där rekommenderade intagsvärden finns tillgängliga. För arsenik är det främst oorganisk arsenik som kopplas samman med hälsoeffekter, och andelen oorganisk arsenik av totalmängden arsenik i fisk har tidigare endast visat sig utgöra några få procent (4). Kobolt är en essentiell spärmetall för människan, och ingår i vitamin B12. Hälsoeffekter är mest relaterade till brist på intag av kobolt (6). För nickel fanns endast ett prov (där resultatet var likvärdigt med uppmätt max-halt i Matkorgsundersökningen), vilket vi ansåg utgjorde ett för litet underlag för bedömning.

Hälsorisker och riktvärden för högsta intag av olika metaller

För att kunna relatera halterna av metaller i fisken från Gunnarbäcken till det intag av metaller som man bedömer vara acceptabelt ur ett hälsoperspektiv, har rekommendationer från den europeiska livsmedelsmyndigheten European Food Safety Authority (EFSA) använts.

Kadmium: Hälsorisker med kadmium är främst njur- och skelettpåverkan. Metallen klassas också som cancerframkallande av Världshälsoorganisationen (7). För kadmium har EFSA ansatt ett tolerabelt veckointag motsvarande $2,5 \mu\text{g}/\text{kg}$ kroppsvikt. Rekommendationen gäller för både barn och vuxna, dock framhåller de i rapporten att barns intag ofta är betydligt högre jämfört med vuxna (8).

Bly: Hälsorisker av bly är skador på centrala nervsystemet, och vid högre exponeringar (oftast yrkesrelaterade) kan blodbildning, njurfunktion och hjärtkärlsystemet påverkas (7). För bly har EFSA ansatt $0,5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$ som en referenspunkt för barn med avseende på mental utveckling, och en något högre för vuxna ($0,63 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{dag}$) avseende påverkan på njurarna (9).

Kvicksilver: Kvicksilver har en neurotoxisk effekt och kan skada nervsystemet, särskilt hos foster då det centrala nervsystemet håller på att bildas (3). För kvicksilver har EFSA föreslagit ett tolerabelt veckointag på 1,3 µg/kg/dag. Detta avser metylkvicksilver uttryckt som kvicksilver. I fisk utgör metylkvicksilver 80-100% av den totala mängden kvicksilver medan andelen är betydligt lägre i andra livsmedel. I Livsmedelsverkets matkorgsundersökning bedömdes 82 % av bidraget till exponeringen för kvicksilver komma från konsumtion av fisk (4).

Zink: Zink är en essentiell spårmetall, det vill säga den är livsnödvändig för människan, och återfinns i alla kroppens vävnader. Zinkintaget regleras av kroppen, så att ett högt intag resulterar i ett minskat upptag och en ökad utsöndring. I litteraturen finns endast fallrapporter beskrivna av ett för högt intag av zink, vanligen från naturkostpreparat och i kombination med andra mineraler eller vitaminer. Ett långvarigt högt intag av zink, exempelvis från zinkförorenat vatten, har visat sig kunna nedsätta upptaget av andra för kroppen viktiga metaller, såsom järn och koppar, och orsaka bristtillstånd av dessa. I en publikation från 2006 rekommenderar EFSA en tolerabel högsta intagsnivå för zink som sträcker sig från 7 mg/dag för småbarn upp till 25 mg/dag för vuxna (10).

I exponeringsbedömningen har de uppmätta halterna i fisk från Gunnarbäcken satts i relation till det normala intaget av respektive metall enligt Livsmedelsverkets Matkorgsundersökningen. Beräkningen har gjorts för en vuxen person som väger 70 kg samt ett barn som väger 15 kg (Tabell 2). I Livsmedelsverkets rapport angavs den dagliga exponeringen för en person som vägde 67 kg, och dessa värden har vi sedan omvandlat till en vuxen som väger 70 kg. Motsvarande daglig exponering för barn fanns inte med i rapporten, och vi har då antagit ett halverat dagligt intag för barn jämfört med en vuxen (se förklaring ovan i metodavsnittet).

Tabell 2. Riktvärden som inte ska överskridas avseende ett dagligt intag av metaller i jämförelse med vad vi normalt får i oss via kosten (utifrån Livsmedelsverkets Matkorgsundersökning, 4)

	Dagligt högsta intag i förhållande till riktvärden			Vad vi normalt får i oss	
	Riktvärden	Vuxen (70 kg)	Barn (15 kg)	Vuxen (70 kg)	Barn (15 kg)
	Totalt µg/kg/dygn	Totalt µg/dygn	Totalt* µg/dygn	Totalt µg/dygn	Totalt* µg/dygn
Cd	0,36 ¹	25	5,4	11,9	5,95
Hg	0,2 ²	14	3	2,1	1,05
Pb	0,5 ³	35	7,5	11,9	5,95
Zn	7000-25000 ⁴	25000	7000	12250	6125

1 Tolerabelt veckointag, 2,5 µg/kg/vecka

2 Tolerabelt veckointag av metylkvicksilver, 1,3 µg/kg/dag

3 Referenspunkt

4 Tolerabel högsta intagsnivå barn-vuxen (µg per dag)

* Under antagandet att barn konsumerar hälften mot en vuxen.

Utifrån Tabell 2 ser man att under de antaganden som gjorts i rapporten är intaget av kadmium (Cd) för ett barn vid en typisk kostsammansättning redan för högt (överskrider riktvärdet). Detta eftersom flera olika kostingredienser kan innehålla högre nivåer av kadmium.

Slutligen kan det beräknas hur mycket en ”normal” konsumtion av fisk från Gunnarbäcken kan tänkas bidra till det totala intaget av kadmium från all annan typ av kost. Som framgår ur tabellen nedan innehåller även andra livsmedel liknande (eller till och med högre) nivåer av kadmium, exempelvis kött, men även inhandlad fisk (Tabell 3). En normal barnportion fisk kan uppskattas till ca 100 gram. Om barnet äter fisk från Gunnarbäcken en gång per vecka, skulle intaget av kadmium från fisken motsvara knappt 6 % av det totala kadmiumintaget. Skulle barnet istället ha ätit inhandlad fisk, med de nivåer av kadmium som redovisas i Livsmedelsverkets matkorgsundersökning, skulle det motsvara drygt 1 % av kadmiumintaget (4). Vi bedömer det extra bidraget av kadmium som en normal konsumtion av fisk från Gunnarbäcken innebär jämfört med att äta annan fisk som marginellt. Storleken på skillnaden är även vad man normalt finner inom den stora variationen av kadmiumintag från barn till barn. Det kan tilläggas, att om motsvarande beräkning skulle göras baserat på kadmiumnivåer i fisk från det europeiska materialet (EFSA, tabell 5), som är betydligt större, skulle kadmium från fisken i Gunnarbäcken inte alls påverka det totala intaget av kadmium via kosten.

Tabell 3. Jämförelse mellan halter av kadmium (Cd) i några olika typer av mat samt med Cd-halten i fisken från Gunnarbäcken. Halterna är hämtade från europeiska livsmedelsmyndigheten (EFSA) samt Livsmedelsverkets (SLV) Matkorgsundersökning.

Cd	EFSA*, µg/kg	SLV**, µg/kg	Gunnarbäcken, µg/kg***
fisk	23	5	24
skaldjur	215		
kött	17	2	
inälvsmat	206		
potatis	21	17	
cerealer (säd, spannmål)	23	19	

*) totalt knappt 140'000 olika kostprover

**) totalt 41 olika kostprover

***) totalt 10 fiskprov

Miljömedicinsk riskbedömning

Intag av fisken från Gunnarbäcken kan bidra med ett tillskott av kadmium, kvicksilver, bly och zink. Metallhalterna är dock inte anmärkningsvärt höga utan snarare i nivå med man funnit för metallhalter i fisk i andra undersökningar, liksom i annan typ av kost. Halten av kvicksilver, den metall som kan finnas i högre nivåer i insjöfisk och som utgör skälet till Livsmedelsverkets rekommendation om ett begränsat intag av sådan fisk, var betydligt lägre i fisken ifrån Gunnarbäcken än vad man ser i annan typ av insjöfisk, exempelvis gädda och abborre (medel Gunnarbäcken 82 µg/kg vs; gränsvärde saluförande fisk gädda 1000 µg/kg vs, abborre 500 µg/kg vs). Zink är i förekommande nivåer inte toxisk för människan. Sammantaget är kostintaget av kadmium (Cd) hos barn den mest påtagliga risken för hälsoeffekter.

Vilken risk för mitt barns hälsa innebär det då om vi äter av fisken från Gunnarbäcken? Exponeringsbedömningen visar, att ett intag av fisk från Gunnarbäcken, exempelvis en gång per vecka i enlighet med Livsmedelsverkets intagsrekommendation för insjöfisk, endast ger ett marginellt bidrag av kadmium och vi ser inga hälsorisker med detta.

Det kan dock påpekas, att underlaget för bedömningen är begränsat (totalt endast 10 stycken fiskprov), vilket utgör en osäkerhet om de resultat som uppmätts återspeglar de metallhalter som

vanligen finns i fisk i Gunnarbäcken. Som exempel kan nämnas bly där halter endast kunde detekteras i tre av de totalt 10 proverna, och där två av halterna var mycket lägre än det tredje, vilket visar på en stor variation i analysresultaten. Vidare utgjordes fiskproverna endast av harr och öring, medan andra fiskar, såsom abborre och gädda, är mer kända för att kunna ha höga metallnivåer, och det är vanligen denna sorts fisk som ingår i olika övervakningsprogram ur ett hälsoperspektiv.

Slutsatser

Sammantaget bedöms normal konsumtion av öring och harr från Gunnarbäcken endast bidra marginellt till den dagliga exponeringen för de metaller som ingått i exponeringsbedömningen. Det gäller både vuxna och barn. Vi ser ingen orsak till att avvika från Livsmedelsverkets generella riktlinjer avseende intag av insjöfisk.

Vi vill betona, att vår bedömning endast grundar sig på analyser från 10 fiskar (öring och harr). Inga resultat redovisades för andra fiskarter såsom abborre och gädda. Det är svårt att bedöma om dessa värden speglar de mest förekommande värdena av metallhalter i fisken från Gunnarbäcken. Fler prover kan rekommenderas för en mer säker exponeringsbedömning.

Referenser

1. <http://www.sgu.se/samhallsplanering/forenade-omraden/bidragsfinansierad-sanering/svarttraskgruvan/>
2. <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Rattsinformation/Rattsfall/Gruvor/Ansvar-for-efterbehandling-efter-konkurs/>
3. <http://www.livsmedelsverket.se/matvanor-halsa--miljo/kostrad-och-matvanor/vuxna/fisk/>
4. Livsmedelsverket. Market Basket 2010 – chemical analysis, exposure estimation and health-related assessment of nutrients and toxic compounds in Swedish food baskets. Rapport Nr 7 - 2012
5. Nordic Council of Ministers. Nordic Nutrition Recommendations 2012. NORD 2014:002
6. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Cobalt. 2004.
<http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp33-c1-b.pdf>
7. Socialstyrelsen. Miljöhälsorapport 2009.
8. EFSA. Statement on tolerable weekly intake for cadmium. EFSA Journal 2011;9(2):1975
9. EFSA. Scientific Opinion on Lead in Food. EFSA Journal 2010; 8(4):1570
10. EFSA. Tolerable upper intake levels för vitamins and minerals. 2006.
<http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/assets/ndatolerableuil.pdf>

Bilaga 1.

Tabell B1. Resultat från metallanalyser av 10 fiskar från Gunnarbäcken. Resultaten presenteras i milligram per kilo färsk fiskmuskel (mg/kg). M=muskel; öring=1M till 6M; harr=7M till 10M. Fiske: uppströms Börtingbäcken 1M-6M, nedströms Börtingbäcken 7M-10M

Metaller (mg/kg)	Provpunkt									
	1M	2M	3M	4M	5M	6M	7M	8M	9M	10M
As	0,16	0,16	0,18	0,17	0,17	0,16	0,13	0,07	0,13	0,09
Cd	0,05	0,06	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01
Co	0,03	0,07	0,01	0,02	0,03	0,04	0,01	0,02	0,03	0,02
Cr	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cu	0,55	0,44	0,50	0,46	0,40	0,39	0,34	0,26	0,21	0,29
Hg	0,07	0,06	0,10	0,10	0,07	0,07	0,10	0,07	0,08	0,09
Mn	0,78	4,04	0,09	0,42	0,66	2,60	0,23	0,64	0,19	0,39
Ni	<0.02	0,03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.02
Pb	0,03	0,03	<0.02	<0.02	<0.02	0,31	<0.03	<0.02	<0.02	<0.02
Zn	12,40	20,40	5,62	7,25	10,80	11,50	7,58	11,10	11,80	5,16

Kontakta oss gärna vid eventuella frågor på denna rapport:

Klinisk miljömedicin norr
Norrlands universitetssjukhus
901 85 Umeå

Tel. 090-785 24 50, arbets- och miljömedicin, teamsekreterare