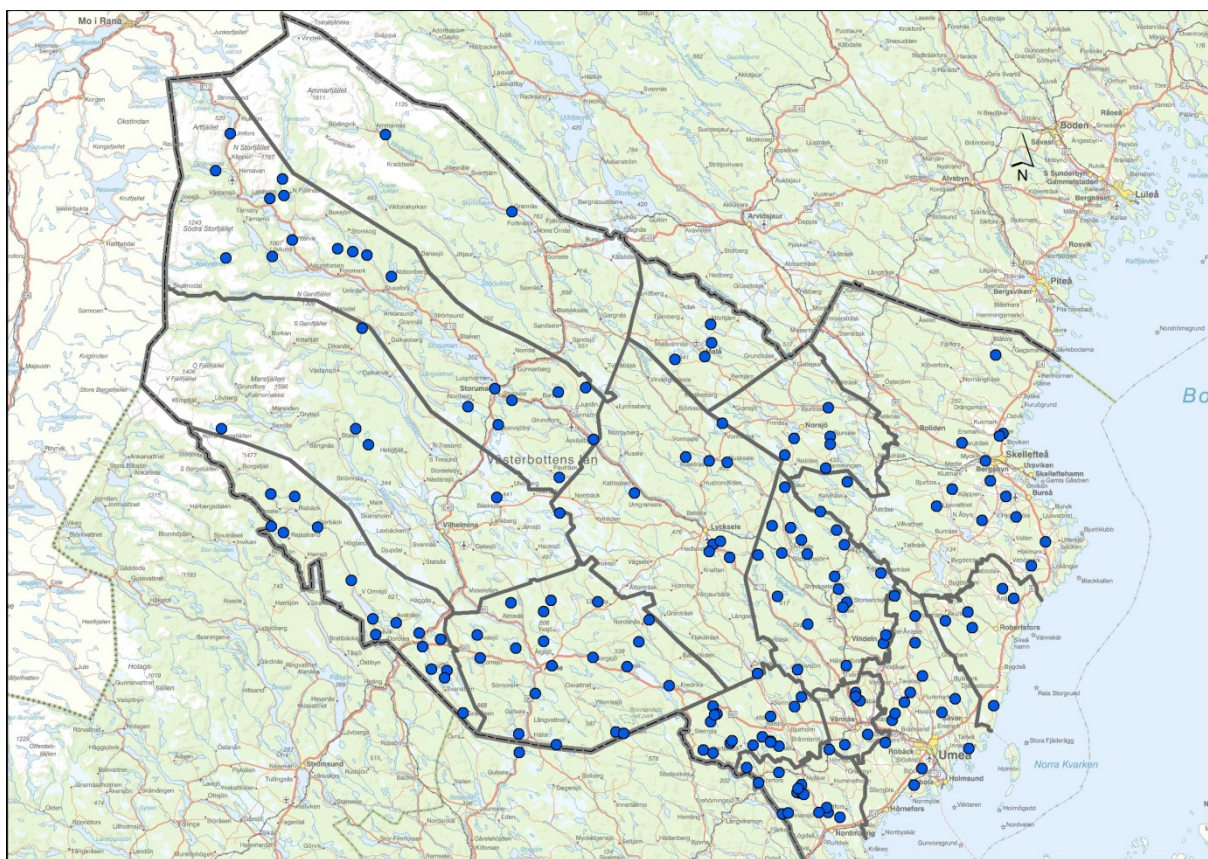


Kvikksilver och cesium i konsumtionsfisk

En undersökning av kvikksilver- och cesiumhalterna i konsumtionsfisk i 183 sjöar och vattendrag i Västerbottens län



Kartor: Länsstyrelsen Västerbotten
© Lantmäteriet och © SMHI



Länsstyrelsen
Västerbotten

Bakgrund och syfte med projektet

Kvicksilver och cesium i konsumtionsfisk var ett delprogram inom den regionala miljöövervakningen för Västerbottens län. Projektet fokuserar på halterna i fisk som fångas i syfte att ätas och så att fiskare själva lättare ska kunna ta ställning till hälsoeffekterna av konsumtionen. Projektet är ett samarbete mellan Länsstyrelsen, kommunerna och fiskeintresserade runt om i länet.

Syftet har varit att kartlägga halter av kvicksilver och cesium i fisk från sjöar där husbehovs- och fritidsfiske bedrivs, för att sedan tillgängliggöra resultaten för allmänheten. Projektet är även en del i uppföljningen det regionala miljömålet Giftfri miljö.

Metod för insamling

Projektet startade år 2010 genom att Länsstyrelsen i Västerbotten bad fiskare i länet om hjälp att samla in fisk för att analysera miljögifterna kvicksilver och cesium. Med hjälp av information från kommunerna sammanställde Länsstyrelsen en lista över 20 sjöar per kommun som skulle fiskas under en fyraårsperiod. Sjöar som föreslagits av kommunerna och ansågs vara viktiga fiskesjöar prioriterades. Länsstyrelsen tog fram informationsbroschyrer för kommunerna att dela ut till de fiskare som kunde vara intresserade av att delta i projektet.

Under perioden 2010-2014 samlades fisk in från totalt 183 sjöar runt om i länet. Länsstyrelsen tillhandahöll instruktioner och protokoll till de som fiskade och till kommunernas kontaktpersoner. När fisken tagits upp mättes och vägdes den, och protokoll fylldes i av fiskaren. Därefter frystes den ner och levererades hel eller i bit till kommunen. Kommunen levererade sedan fisken till analyslabbet (ITM vid Stockholms Universitet). De fiskar som samlats in tillhör främst arterna abborre och gädda, men även röding, öring, bäcköring, harr, lake och sik har till viss del insamlats.

Viktintervall "konsumtionsfisk"

| | |
|---------|------------|
| Abborre | 250-350 g |
| Gädda | 700-1300 g |
| Röding | 300-500 g |
| Öring | 300-500 g |
| Sik | 300-500 g |
| Gös | 500-1000 g |

Tabell 1. Föreslagna viktintervall i informationsfoldern som delades ut inför projektet.

Övergripande resultat

I projektet har halterna av kvicksilver och cesium analyserats i drygt 800 fiskar från sjöar i länets 15 kommuner. Det är stor skillnad på antal sjöar som är fiskade i olika kommuner, från 3 sjöar i Sorsele till 25 i Storuman. Analyserna visar på stor spridning mellan högsta- och lägsthalter i fisk. Även inom regioner och kommuner kan stora skillnader i halter mellan olika sjöar förekomma. Totalt finns överskridande av gränsvärdet för kvicksilver i 76 av de 183 undersökta sjöarna. Överskridanden finns i alla kommuner förutom de sjöar som är undersökta i Sorsele. Gränsvärdet för cesium överskrids i 12 av de undersökta sjöarna i länet, fördelat på 4 kommuner.

Hälsoeffekter och kostråd

Livsmedelsverkets allmänna kostråd gällande fisk är att fisk bör ätas 2-3 gånger i veckan, på grund av de nyttigheter fisken innehåller. Fisk står för en viktig andel av intaget av selen, vitamin D och omega 3-fettsyror¹. Däremot förekommer en rad olika miljögifter i fisk som äts, vilket i praktiken gör att det handlar om att väga nyttan av dessa ämnen mot risken att få i sig skadliga miljögifter. Därför är det viktigt att ha kunskap om hur halter av olika miljögifter kan se ut i olika sorters fisk.

¹ Fiskkonsumtion – risk och nytta. Rapport 12 – 2007, Livsmedelsverket. Becker, W. m.fl.

Kostråd gällande kvicksilver²

| | Vad säger Livsmedelsverket? |
|--|--|
| Barn, personer som planerar att föda barn, gravida och ammande | Fisk av arter som kan innehålla kvicksilver bör inte ätas mer än 2-3 ggr/år. |
| Övriga personer | Ät inte egenfångad fisk av arter som kan innehålla kvicksilver mer än 2-3 ggr/vecka. |

Tabell 2. Livsmedelsverkets råd angående konsumtion av fisk som kan innehålla kvicksilver.

Generellt uppvisar äldre och större rovfiskar högre halter av både kvicksilver och cesium än mindre, insekts- och växtätande fiskar, eftersom kvicksilvret inte bryts ned utan läggs samman ju högre upp i näringskedjan man kommer. I svenska vattendrag är det främst gädda, gös, abborre, lake och ål som kan uppvisa förhöjda halter kvicksilver. Insektsätande arter som sik, harr och till viss del öring och röding tenderar att ha betydligt lägre halter². Det spelar även roll hur stor fisken är, hur gammal den är, vilka kostvanor den har i den specifika sjön och givetvis även en rad faktorer i och kring själva sjön som vi presenterar senare i rapporten.

Kvicksilver

Det finns gemensamma gränsvärden inom EU för högsta tillåtna kvicksilverhalter i livsmedel som säljs, bland annat fisk. För de flesta fiskar är gränsvärdet 0,5 milligram kvicksilver per kilo fiskkött, men för gädda och ål ligger gränsvärdet på 1 milligram per kilo. Detta innebär inte att det är nyttigare att äta en gädda med höga halter än en abborre med samma halt, det är endast en gräns som är satt utifrån försäljningsaspekter. Livsmedelsverket i Sverige använder sig av samma rekommendationer, och denna rapport använder sig av dessa gränsvärden för att beskriva situationen i Västerbottens sjöar och vattendrag. Notera dock att även om man fiskar i en sjö med till synes låga värden kvicksilver så bör Livsmedelsverkets rekommendationer följas för att undvika risker för hälsan.

EU-gemensamma gränsvärden för försäljning av fisk^{2,3}

| | Kvicksilver | Cesium |
|---|-------------|------------|
| Gädda och ål | 1 mg/kg | 1500 Bq/kg |
| Övriga arter (t.ex. abborre, röding, öring, sik, harr, gös, lake) | 0,5 mg/kg | 1500 Bq/kg |

Tabell 3. EU-gemensamma gränsvärden för försäljning av fisk med hänsyn till halter av kvicksilver och cesium, används även som konsumtionsråd från svenska Livsmedelsverket.

Metylkvicksilver, som är den form av kvicksilver vi får i oss via kosten, är mycket giftigt. Ju högre uppåt i näringskedjan man kommer desto högre blir halterna. Därför är befolkningsgrupper som konsumerar mycket fisk, och då särskilt rovfisk, extra utsatta. Det finns ett flertal studier som visar att metylkvicksilver på olika sätt skadar det centrala nervsystemet. Särskilt påtagligt är detta under fosterutvecklingen. Dessa skador kan vara fördröjd motorisk utveckling, nedsatt aktivitet i hjärnan och inlärningssvårigheter. Detta kan uppstå även vid låga halter. Det har visat sig att gravida som exponerats för metylkvicksilver t.ex. genom hög fiskkonsumtion har fött barn med skador på det centrala nervsystemet trots att de själva inte uppvisat några symptom. Kvicksilvret förs över till fostret via moderkakan, och när barnet är fött kan det även få det i sig via bröstmjölken.³

² Livsmedelsverket, Livsmedel och innehåll, oönskade ämnen, metaller, kvicksilver.

<http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/metaller1/kvicksilver/>

³ Miljöhälsorapport 2013, Karolinska Institutet

Tolerabelt veckointag av metylkvicksilver⁴

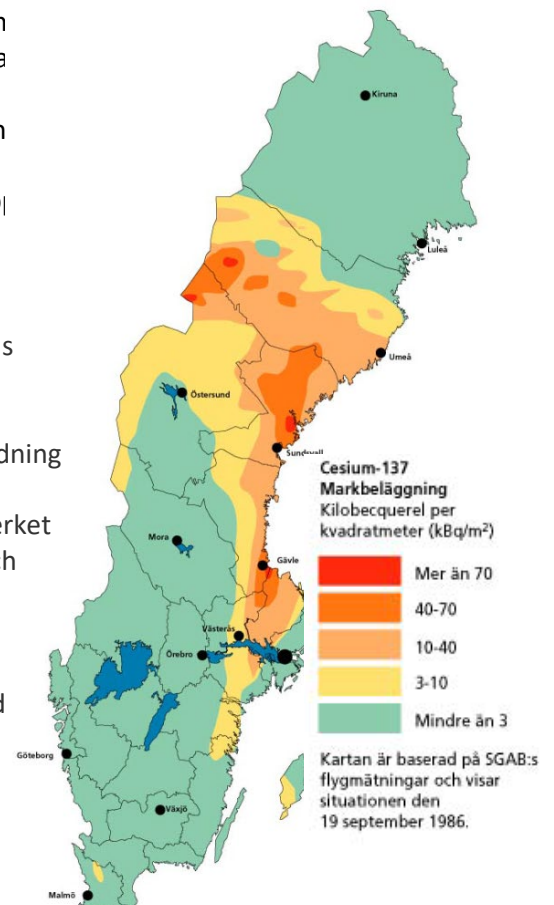
| Världshälsoorganisationen (WHO) | National Research Council (NRC) | Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| 1,6 µg/kg kroppsvikt | 0,7 µg/kg kroppsvikt | 1,3 µg/kg kroppsvikt |

Tabell 4. Olika myndigheters rekommenderade tolerabla veckointag av metylkvicksilver.

Kvicksilver kan även ha negativa effekter på hjärt-kärlsystemet i form hjärtinfarkt, högt blodtryck och hjärtrytmrubbningar. Det finns vissa att exponering för metylkvicksilver dessutom kan leda till skador på immunförsvaret, reproduktionssystemet och njurarna. Enligt beräkning Livsmedelsverket 2007 uppskattas medelintaget från livsmedel av metylkvicksilver för personer i Sverige ligga på ca 0,1-0,3 µg/kg kroppsvikt d.v.s. ca 0,7-2,1 µg /kg kroppsvikt/vecka.⁴

Cesium

Efter den katastrofala kärnkraftsolyckan i Tjernobyli april 1986 spreds radioaktivt nedfall med nederbörd över stora delar av Europa. Det radioaktiva cesiumet fördelades över Sverige till stor del utifrån hur nederbörden såg ut de närmsta dagarna efter olyckan, och den spridning som blev då syns än idag i mark och vatten runt om i landet. I Västerbotten var nedfallet som störst närmast kusten. Livsmedelsverket genomförde stora undersökningar de närmsta åren efter olyckan och hittade förhöjda halter radioaktivt cesium-137 i vilda bär, svamp, viltkött och insjöfisk. I samband med olyckan justerades också de tidigare gränsvärden man satt för radioaktivitet i livsmedel. De negativa hälsoeffekter som främst är associerat med cesium är ökad risk för cancerfall. Generellt är de halter vi får i oss nu för tiden betydligt lägre än den tolerabla mängden och ligger på ca en tredjedel av gränsvärdet. I Sverige finns många andra källor till radioaktivitet som är avsevärt mycket större än det vi får i oss via livsmedel, där röntgenstrålning är den största källan.



Figur 1. Cesiumbeläggning i Sverige efter Tjernobylyckan (Tjernobylyckan – läget efter 25 år, Livsmedelsverket)

Däremot har Livsmedelsverket tagit fram kostråd anpassat till dem som oftare än andra äter mycket mat från fiske, jakt, svamp- och bärplockning.⁵ De nationella gränsvärden Livsmedelsverket tog fram efter Tjernobylyckan och de kostråd för livsmedel som kan innehålla radioaktivt cesium är de som Länsstyrelsen i Västerbotten utgår från när vi presenterar resultatet av undersökningarna i vårt läns sjöar och vattendrag.

| Cesiumhalt i mat | Kostråd |
|--------------------|------------------------------------|
| Upp till 300 Bq/kg | Ät i normala mängder |
| 300-1500 Bq/kg | Ät inte oftare än någon gång/vecka |
| 1500-10 000 Bq/kg | Ät inte oftare än några gånger/år |
| Över 10 000 Bq/kg | Ät inte alls |

Tabell 5. Livsmedelsverkets allmänna kostråd angående cesiumhalt i mat.⁵

⁴ Riskvärdering av metylkvicksilver i fisk. Rapport 10 – 2007, Livsmedelsverket. Petterson-Grawè, K. m.fl.

⁵ Livsmedelsverket, Livsmedel och innehåll, oönskade ämnen, radioaktivitet och bestrålning, radioaktiva ämnen. <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/radioaktivitet-och-bestralning/radioaktiva-amnen/>

Användning och spridning av kvicksilver

Kvicksilver är en lättflyktig metall som kan spridas långväga via luften och sedan ansamlas i mark, vatten och även levande organismer. Det är ett grundämne och kan därför inte brytas ner, vilket gör att ju mer kvicksilver vi sätter in i omloppet desto mer kommer vi utsättas för. Det är ett av de allra farligaste miljögifterna och är skadligt både för miljön och för människors hälsa. Inom skogsbruket har kvicksilver historiskt använts som bekämpningsmedel, och som miljöproblem är det en relativt gammal förekomst i Sverige. Negativa effekter av kvicksilvret blev synliga redan på 1950-talet.

Till följd av ett flertal forskningsprojekt under 1980-talet drev Naturvårdsverket igenom hårdare krav på minskning av Sveriges egna utsläpp av kvicksilver. Detta då forskningen tydliggjorde hur mycket kvicksilverhalterna hade ökat i skog och mark under 1900-talet, och man hade även lärt sig mer om hur kvicksilver rör sig mellan mark och vatten.⁶

Globalt är den största utsläppskällan av kvicksilver småskalig guldutvinning. Förbränning av kol, smältverk, krematorier (amalgamfyllningar), avfallsförbränning (kvicksilver i produkter), utsläpp från industrier, utlakning från soptippar och spridning av avloppsslam är också viktiga källor. Sedan kvicksilver förbjudits i många produkter och avfallssorteringen samt reningsutrustningen i förbränningsanläggningarna förbättrats har utsläppen minskat kraftigt. Trots flera positiva förändringar kan kvicksilver ha lagrats upp i avloppssystemen vilket gör att det kan fortsätta läcka ut till avloppsvattnet.⁷

Nedfallet av kvicksilver över Sverige är även i dagsläget stort. Anledningen är i första hand att de långväga lufttransporterna från resten av Europa och övriga världen fortsätter vara höga. De senaste årtiondena har nedfallet minskat, men halterna i miljön fortsätter att öka. Till exempel ökar halterna med cirka 0,5 procent årligen i skogsmarkens översta lager. Naturvårdsverket uppskattar att nedfallet av kvicksilver behöver minska med 80 procent för att vi på sikt ska nå halter i fisk som inte överskrider WHO/FAO:s gränsvärde på maximalt 0,5 mg kvicksilver/kg fisk.⁸

Metylering

En stor del av kvicksilvret som på olika sätt transporterats till en sjö eller vattendrag omvandlas till monometylkvicksilver av vattenlevande mikroorganismer genom en process som kallas metylering. Dessa mikroorganismer omvandlar kvicksilver fördelaktigast om syretillgången är mycket låg. Syrefattiga förhållanden som gynnar metylering finns främst på sjöbottnar och i våtmarker. Metylkvicksilver bildas även ute i vattenmassan, dock i mycket mindre omfattning. Metylkvicksilver är den form som är mycket lättare för organismer att ta upp än vanligt kvicksilver, det är delvis därför det anses som så mycket giftigare.⁹

Omgivningsfaktorer

En sjös avrinningsområde är det område från vilket vatten rinner in till den aktuella sjön, inklusive ytan för själva sjön. Både i sjön och i avrinningsområdet finns en lång rad faktorer som antingen vittnar om eller kan förklara den kvicksilver- och/eller cesiumhalt som återfinns i de provtagna fiskarna. Nedan presenteras några av dessa faktorer.

⁶Kvicksilver i den svenska miljön: förekomst, tillförsel och trender. 2005. Länsstyrelsen i Stockholms län.

⁷Naturvårdsverket, Utsläpp i siffror, ämnen, tungmetaller, kvicksilver.

<http://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Amnen/Tungmetaller/Kvicksilver/>

⁸Naturvårdsverket, Så mår miljön, människa, miljögifter, metaller, kvicksilver.

<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Metaller/Kvicksilver-Hg/>

⁹Skogsbruk och kvicksilverproblemet i mark och vatten: En översikt av kunskapsläget. Skogsstyrelsen, rapport 2006:21. Bishop, K. och Åkerblom, S.

| Faktorer i och runt sjön som påverkar eller vittnar om innehållet av kvicksilver och cesium i fisk | |
|---|---|
| Vattnets färg | Ju brunare en sjö är desto större är halten organiskt kol i vattnet, och är en bra indikator på högt kvicksilverinnehåll. I vårt län hittas brunvattensjöar i första hand i skogsmark, medan sjöar i fjällen oftare har klarare vatten. ¹⁰ |
| Sjöns storlek | Större sjöar har generellt lägre halter kvicksilver och cesium än mindre sjöar. Detta kan delvis bero på en utspädningseffekt. ¹⁰ |
| Sjöstorlek i förhållande till avrinningsområdets storlek | Sjöar som är förhållandevis stora jämfört med sitt avrinningsområde kan förväntas ha lägre halter än sjöar vars yta är liten i jämförelse med avrinningsområdet ¹¹ . |
| Våtmark i avrinningsområdet | Om det finns mycket våtmark (torvmark) i ett avrinningsområde är sannolikt bildningen av metylkvicksilver hög, på grund av syrefattiga förhållanden. Tillförseln av humusämnen och således också kvicksilver är större än i ett avrinningsområde med lägre andel torv. ¹⁰ |
| Brukad skogsmark i avrinningsområdet | När faktorn våtmark kopplas samman med andel brukad skogsmark i området blir sannolikheten för höga halter kvicksilver i fisk stor eftersom skogsbruk, genom exempelvis körskador, kan öka uttransporten av humusämnen till vattnet. ¹² |
| Topografi | När stora höjdskillnader/lutningar förekommer i avrinningsområdet, och det samtidigt innehåller mycket torvmark och brukad skog, ökar risken ytterligare för stor uttransport av kvicksilver till vattnet. ¹³ |
| Närhet till industrier | I vissa fall kan sjöar som ligger i närheten av industrier eller bebyggelse ha högre halter kvicksilver än andra sjöar. ¹⁴ |
| Kalkning i avrinningsområdet | Om det kalkas i sjön eller sjöns avrinningsområde kan det ha en sänkande effekt på halten kvicksilver i fisk. Detta kan bero på att metyleringen minskar vilket gör att mindre kvicksilver blir tillgängligt för organismer, vilket då påverkar hur mycket fiskarna får i sig. ¹⁰ |
| Jordbruksmark i avrinningsområdet | Sjöar i avrinningsområden med mycket jordbruksmark tenderar att vara mer produktiva än andra sjöar. Det kan leda till att det kvicksilver som finns tillgängligt i sjön delas på fler organismer vilket gör att halten i de enskilda fiskarna kan vara lägre än fiskar i andra områden. ¹⁰ |

Tabell 6. Faktorer i sjön och dess avrinningsområde som vittnar om eller påverkar halten kvicksilver och cesium i fisk.

¹⁰ Kviksilverhalten i gädda i Västerbottens sjöar. 2002. Fellbrink, L.

¹¹ Kviksilver i gädda, Västerbottens län. Kopplingar till omgivningsfaktorer. Slutrapport 1994. Länsstyrelsen i Västerbottens län.

¹² Skogsbruk och kvicksilverproblemet i mark och vatten: En översikt av kunskapsläget. Skogsstyrelsen, rapport 2006:21. Bishop, K. och Åkerblom, S.

¹³ Kviksilver i skogsmark. 2010. Ingemarsson, T. och Isaksson, L. Sveriges Lantbruksuniversitet.

¹⁴ Kviksilver i svensk insjöfisk – variationer i tid och rum. Rapport 2008:8. Åkerblom, S. och Johansson, K. Institutionen för miljöanalys, Sveriges Lantbruksuniversitet.