



Handläggare  
Caroline Grotell  
Tel  
+46 10 505 54 12  
Mobil  
+46706511419  
E-mail  
caroline.grotell@afconsult.com

Datum  
10/07/2016

## Molkomsjöns Fiskevårdsförening

### Kvicksilver i gädda 2016



Bild från Molkomsjöns Fiskevårdsförening

ÅF-Infrastructure AB

Caroline Grotell

ÅF-Infrastructure AB, Hamntorget 3, Box 467, SE-651 10 Karlstad Sverige  
Tel +46 10 505 00 00, Registrerad i Stockholm, [www.afconsult.com](http://www.afconsult.com)  
Org. nr. 556185-2103, VAT SE556185210301



## 1 Inledning

Inom Molkomsjöns Fiskevårdsförenings regi har gädda analyserats avseende kvicksilver. Kontaktperson Carl Mossberg.

## 2 Metodik

Tio gäddor insamlades av fiskevårdsföreningen under april 2016. Fiskarna insamlades från olika delar av sjön. Gäddorna frystes för senare provtagning.

ÅF har ansvarat för provtagning och utvärdering. För analys av kvicksilver provtogs en bit ryggmuskel. I samband med provtagning registrerades respektive gäddas längd och vikt samt fiskens kön.

Kvicksilveranalys har genomförts vid ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia, Luleå).

## 3 Resultat och diskussion

Analysresultat av kvicksilver framgår från Tabell 1, tillsammans med längd och vikt samt kön på de analyserade gäddorna från Molkomsjön 2016.

Målet var att insamla gäddor kring 1 kg (inom intervallet 0,8-1,2 kg). Målet uppfylldes delvis, där fem individer insamlades inom önskat intervall (se Tabell 1). Övriga fem individer var i ett större intervall (1,3-1,7 kg).

Majoriteten av gäddorna var hanar.

Av Tabell 1 framgår även normerad kvicksilverhalt i 1 kg:s gädda (halt relaterat till vikt). Normeringen görs för att större/äldre fiskar i regel har en högre kvicksilverhalt jämfört med mindre/yngre individer. Detta är viktigt att göra vid jämförelse med resultat från andra platser och mellan undersökningsår.

Resultaten visar tydligt att de större gäddorna har en högre kvicksilverhalt än de mindre. Det finns även en svag tendens till att hanar har en högre kvicksilverhalt än honorna.

En av de analyserade gäddorna har en kvicksilverhalt som överskrider gränsvärdet för gädda avseende konsumtion (se avsnitt 6). I avsnitt 6 framgår även Livsmedelsverkets konsumtionsråd av vissa insjöfiskar, som gädda.



Tabell 1 Längd och vikt samt kön på de analyserade gäddorna från Molkomsjön april 2016.  
Kvicksilverhalt redovisad som registrerad halt (mg/kg våtvikt) samt normerad kvicksilverhalt (Hg-halt) per 1 kg:s gädda (ng/g vv).

	Längd	Vikt	Kvicksilver- halt	Normerad Hg-halt	Kön
	cm	gram	mg/kg vv	ng/g vv	
1	54	1000	0,541	541	Hona
2	50	900	0,33	367	Hona
3	61	1400	0,723	516	Hona
4	53	900	0,382	424	Hane
5	54	1000	0,424	424	Hane
6	54	1000	0,576	576	Hane
7	66	1700	0,722	425	Hane
8	61	1300	1,06	815	Hane
9	66	1600	0,879	549	Hona
10	64	1500	0,671	447	Hane
<b>Medel-alla</b>	<b>58</b>	<b>1230</b>	<b>0,631</b>	<b>509</b>	
<b>Medel (0,9-1,0 kg)</b>	<b>53</b>	<b>960</b>	<b>0,451</b>	<b>466</b>	
<b>Medel (1,3-1,7 kg)</b>	<b>64</b>	<b>1500</b>	<b>0,811</b>	<b>551</b>	

## 4 Jämförelse med andra undersökningar

I Tabell 2 framgår resultat från **tidigare kvicksilveranalyser på gädda från Molkomsjön**. Vid första anblicken indikerar resultaten att kvicksilverhalten har tidigare varit på en mycket lägre nivå.

Det finns dock en osäkerhet då det i vissa fall saknas underlag om storlek (år 2008). Vid flera av undersökningsåren har gäddorna även varit mindre i storlek. Mindre gäddor har i regel lägre kvicksilverhalter jämfört med större individer.

Vid normeringen av tidigare resultat från Molkomsjön framkommer haltnivåer som är i nivå med resultaten år 2016. Högre enskilda haltnivåer har även registrerats tidigare (en individ år 2008).

Resultaten indikerar dock en viss ökning av kvicksilverhalten, med reservation för att genomförda undersökningar inte genomförs regelbundet, utan mer sporadiskt.



Tabell 2 Resultat från undersökningar i Molkomsjön. Registrerad kvicksilverhalt (mg/kg våtvikt) samt normerad halt (Hg-halt) per 1 kg:s gädda (ng/g vv).

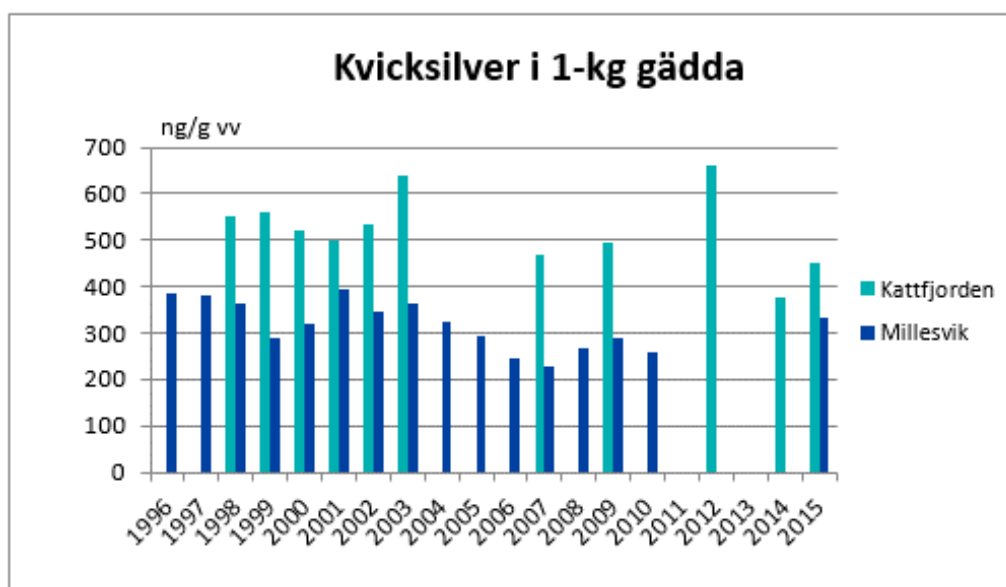
Årtal	Längd	Vikt	Kvicksilver halt mg/g vv	Normerad Hg-halt ng/g vv
1968			0,33	
1968			0,33	
1968			0,39	
1968			0,46	
1968			0,46	
<b>Medel</b>			<b>0,39</b>	
1978		1010	0,31	307
1978		1210	0,33	273
1978		540	0,3	556
1978		980	0,33	337
1978		670	0,31	463
<b>Medel</b>			<b>0,32</b>	<b>387</b>
1983	43	940	0,2	213
1983	46	980	0,54	551
1983	39	680	0,23	338
<b>Medel</b>			<b>0,32</b>	<b>367</b>
1984	45	1010	0,29	287
1984	38	680	0,23	338
<b>Medel</b>			<b>0,26</b>	<b>313</b>
1994	60	1468	0,28	191
1994	66	1929	0,26	135
1994	58	1261	0,17	135
1994	60	1390	0,31	223
1994	43	862	0,22	255
<b>Medel</b>			<b>0,25</b>	<b>188</b>
2008			0,36	
2008			0,11	
2008			0,17	
2008			0,9	
2008			0,37	
<b>Medel</b>			<b>0,38</b>	



I Figur 1 framgår normerad kvicksilverhalt i **norra Vänern** i gäddor inom storleken 0,8-1,2 kg under perioden 1996-2015. Millesvik är beläget väster om Värmlandsnäs och ses som ett referensområde för Vänern. Kattfjorden är tidigare historiskt belastad av en kloralkali fabrik.

Den normerade kvicksilverhalten i Molkomsjön är på en högre nivå jämfört med referensområdet Millesvik. Det kan noteras att tendensen till nedåtgående kvicksilverhalt i Millesvik har stagnerat (Figur 1) och är i linje med tendensen till ökad halt i Molkomsjön.

Resultaten från Kattfjorden visar dock att mellanårsvariationer kan förekomma med högre halter för att återgå till "normal" nivå för Kattfjorden.



Figur 1 Medelhalter av normerad kvicksilverhalt i gädda från norra Vänern 1996-2015 (Från Grotell, 2016).

## 5 Diskussion

Orsaken till kvicksilverförekomst i vatten och fisk beror på att under lång tid har utsläpp av kvicksilver skett i både Sverige och utomlands. Utsläppen från Sverige är numera begränsade. Den främsta anledningen till att kvicksilverhalten i Sveriges vatten är för höga är internationella luftnedfall (VISS). Kvicksilver som har tidigare deponerats på skogsmark lakas senare ut i samband med avrinning.

Kvicksilverhalter i gädda från Molkomsjön 2016 indikerar en viss ökning jämfört med tidigare undersökningsår. Den ökade kvicksilverhalten kan bero på ökad utlakning av kvicksilver från avrinningsområdet. En ökad utlakning kan bero på flera faktorer, som exempelvis ökad nederbörd som ger ökad avrinning från avrinningsområdet eller förändring i avrinningsområdet (ex avverkning av skog med skogsmaskiner), kan även leda till ökad avrinning.

Det kan dock noteras att högre kvicksilverhalter förekommer i Acksjön och Borssjön, t.ex. åren 2007/2008 var medelhalten av kvicksilver dryga 1 respektive 0,55 mg/kg ww (Karlstad kommun). Dessa sjöar är belägna uppströms Molkomsjön, Acksjöns utlopp mynnar i Borssjön och Borssjöns utlopp mynnar i Molkomsjön. En förändring av



övriga miljöförhållanden i Molkomsjön (näringssämnen, försurning, konduktivitet, syrehalt i bottenvatten m.m.) kan även leda till ökade kvicksilverhalter i fisk, då tillgängligheten av kvicksilver (metylkvicksilver) och fiskens upptag av metaller styrs av miljöförhållandena i Molkomsjön.

## 6 Kostråd och gränsvärden

I nedanstående faktarutor framgår kostråd beträffande fisk och gränsvärden för fisk avseende konsumtion. Fisk som kan innehålla högre halter av kvicksilver, som exempelvis gädda, rekommenderas att konsumeras högst en gång per vecka. För kvinnor i barnafödande ålder enbart 2-3 gånger per år.

### **Kostråd beträffande gädda, gös, abborre och lake**

(Livsmedelsverket: [www.slv.se](http://www.slv.se))

**Kvinnor i barnafödande ålder, gravida och ammande** rekommenderas att högst 2-3 gånger per år att äta gädda och abborre. **Övriga konsumenter** rekommenderas att gärna äta fisk men helst inte mer än en gång per vecka beträffande gädda, **gädda, gös, abborre och lake**.

### **Gränsvärden för fisk avseende konsumtion:**

Gränsvärden för livsmedel avseende **kvicksilver** i fisk (EG 1881/2006):  
1 mg/kg våtvikt i **gädda**

## 7 Litteraturhänvisning

EG1881/2006. Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel. Europeiska unionens officiella tidning 2006, L364/5.

Grotell, 2016. Metaller och organiska föreningar i Vänerfisk år 2015. Avsnitt som ingår i Årsskrift från Vänerens vattenvårdsförbund 2016. Preliminär.

Karlstad Kommun. Kviksilverhalten i gäddmuskulatur, undersökningar i Karlstads kommun 2007/2008. Rapport från Karlstad kommun 2009:1.

VISS. VattenInformationsSystem i Sverige. [www.viss.lst.se](http://www.viss.lst.se)