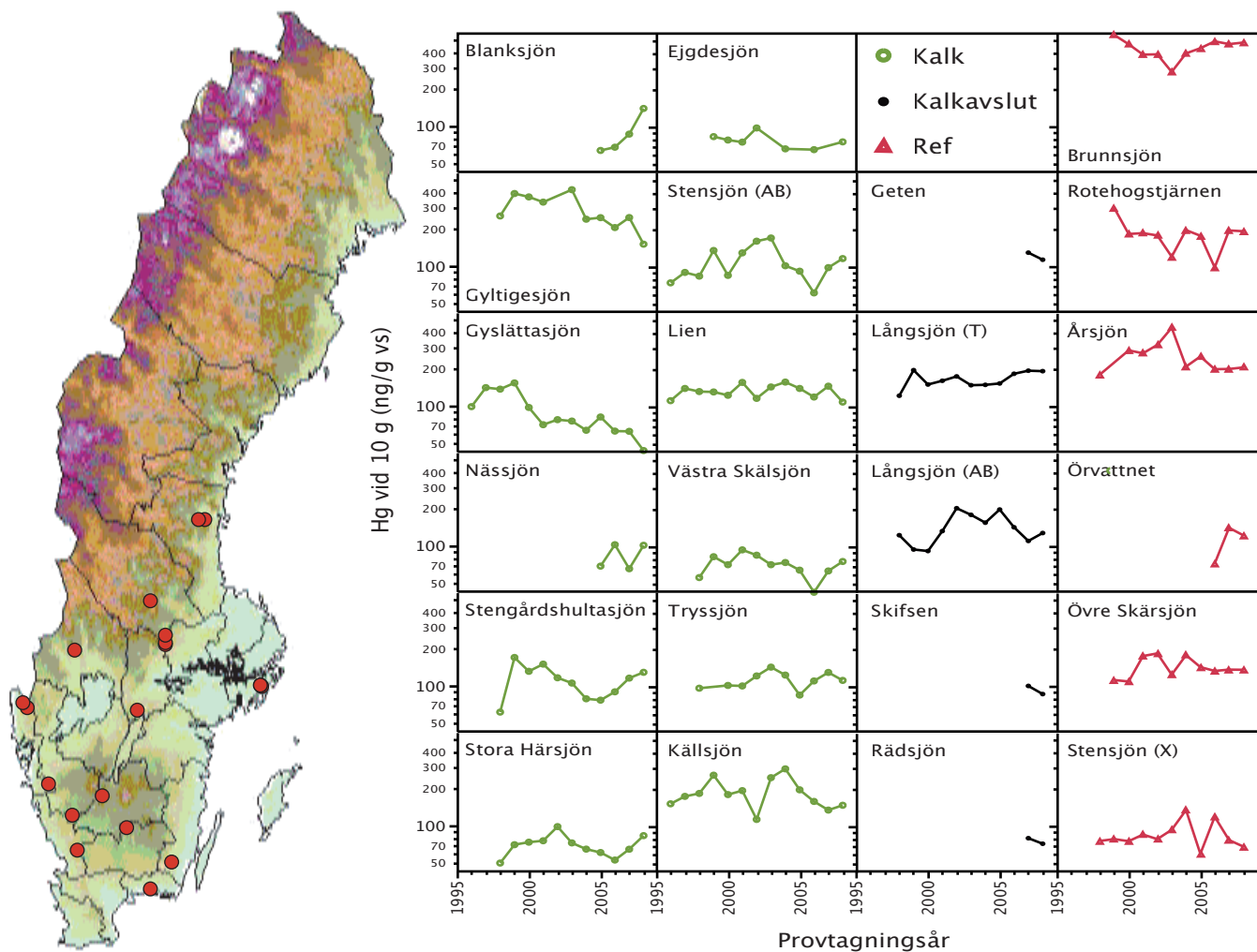


# Kvicksilver i abborre från IKEU-, referens- och kalkavslutssjöar år 2008



På uppdrag av Naturvårdsverket

Marcus Sundbom & Ann-Marie Johansson

Maj 2008



Stockholms universitet  
Institutionen för tillämpad miljövetenskap

# Kvicksilver i abborre från sjöar inom IKEU-programmet år 2008

Marcus Sundbom & Ann-Marie Johansson

Institutionen för tillämpad miljövetenskap (ITM), Stockholms universitet, 106 91 Stockholm

e-mail: [marcus.sundbom@itm.su.se](mailto:marcus.sundbom@itm.su.se)

---

## Inledning

Denna redovisning av kvicksilverhalter i abborre omfattar främst kalkade IKEU-sjöar (12 st), men även okalkade referenser (6 st), samt sjöar inom IKEUs program för kalkningsavslut (5 st).

## Metodik

Abborrar fiskades i 23 sjöar i Sötvattenslaboratoriets regi under juli-augusti 2008. Från varje sjö togs ett urval av fiskar till individuell analys: vanligen 20 individer med en längd på mindre än 14 cm. För den praktiska hanteringen från fångst till analys hänvisas till IKEU årsrapport från 1993 års mätningar (Appelberg och Svensson, 1994) samt aktuella provtagningsanvisningar (<http://info1.ma.slu.se/IMA/Publikationer/Provtag2001b.pdf>). Uppgifter om längder, vikter och kvicksilverhalter i muskel är framtagna av ITM. Åldersbestämningar har utförts av Sötvattenslaboratoriet. Beräkningar av sjötypiska kvicksilverhalter och fiskåldrar (tillväxt) har utförts vid ITM på ett urval av analyserade individer med ålder 1+ och 2+ inom viktintervallet 2-25 g (totallängd 6-14 cm). Vikten utan mag- och tarminnehåll har använts för beräkningar (om uppgifter om maginnehållsvikten saknas kan totalvikten reduceras med 0/2/4% för tom/halvfull/full mage, eller med 2% om uppgift saknas helt; om hela mag/tarmpaketet vägs kan tarmens tomvikt antas vara 2,5% av totalvikten baserat på jämförelser).

Medelkvicksilverhalten för en abborre på 10 g beräknades för varje sjö med hjälp av linjär regression med fiskens kroppsvikt som oberoende variabel ( $x$ ) och fiskens Hg-halt som beroende ( $y$ ), enligt  $y = a \cdot x + b$ . Medelåldern för samma fiskar bestämdes genom linjär regression med fiskens vikt som oberoende variabel ( $x$ ) och fiskens ålder ( $y$ ) som beroende enligt  $y = a \cdot \ln(x) + b$ . En tillväxtnormerad halt (Hg vid 10 g och 1+ ålder) bestämdes som kvoten mellan den beräknade kvicksilverhalten vid 10 g och medelåldern vid 10 g multiplicerat med 1.5 år (=1+). Denna beräkning motsvarar antagandet att kvicksilverhalterna är omvänt proportionella till tillväxthastigheten vilket representerar ett extremfall med maximalt tillväxtberoende, medan värdet utan någon korrigering representerar ett annat extremfall utan något tillväxtberoende alls. Resultaten för olika beräkningar redovisas i en separat datafil.

För att beräkna medelåldern vid 10 g kroppsvikt i sjöar med enbart lika gammal fisk, vilket skulle leda till orimliga regressioner, antogs en exponentiell (nästan linjär) längdtillväxt under de första åren, i enlighet med fiskeriverkets data. Här användes en regression liknande ovan men med fiskens längd som oberoende variabel ( $x$ ) och fiskens ålder som beroende ( $y$ ), med antagande av en traditionell tillväxtkurva (större längdtillväxt första året, maximal längd 30 cm), och en längd på 10,2 cm vid standardvikten 10 g (baserat på observerat samband mellan längd och vikt), enligt  $y = a \cdot \ln(x) + b$  där  $x = 1 - \text{längd} / \text{längd}_{\text{max}}$  och  $b = -1$  år. Denna regressionsmodell är inte bara ekologiskt förankrad utan även matematiskt robust med enbart en skattad parameter som beskriver den relativa tillväxten ( $a = -\text{längd}_{\text{max}} / \text{initialtillväxt}$ ). Medelåldern baserad på båda räknesätt (linjär ökning av vikten eller tillväxtkurva för längden) redovisas för alla sjöar i en separat datafil.

## Resultat

- Data från 2000-2008 har tidigare redovisats i liknande form och rapporter finns för nedladdning på <http://info1.ma.slu.se/IKEU/>. Data levereras även årligen till IVL som är datavärd.
- Individuella fiskdata redovisas i filen "IKEUHG2008.xls", flik 3.
- Beräknade sjötypiska data redovisas i filen "IKEUHG2008.xls", flik 2. Kvicksilverhalter för abborre av 10 grams kroppsvikt och för abborre av 10 grams vikt vid 1+ ålder (1,5 år) samt beräknade åldrar vid 10 grams kroppsvikt ges även i Tabell 1 och Figur 1 nedan.
- Tidsserier av medelvärden för samtliga sjöar 1996-2008 visas i Figur 2. För fyra sjöar finns det normaliserade data med standardavvikelser från 1996 och dessa redovisas i filen "IKEUHG2008.xls", flik 1, samt i Figur 3 nedan.

## Kommentarer

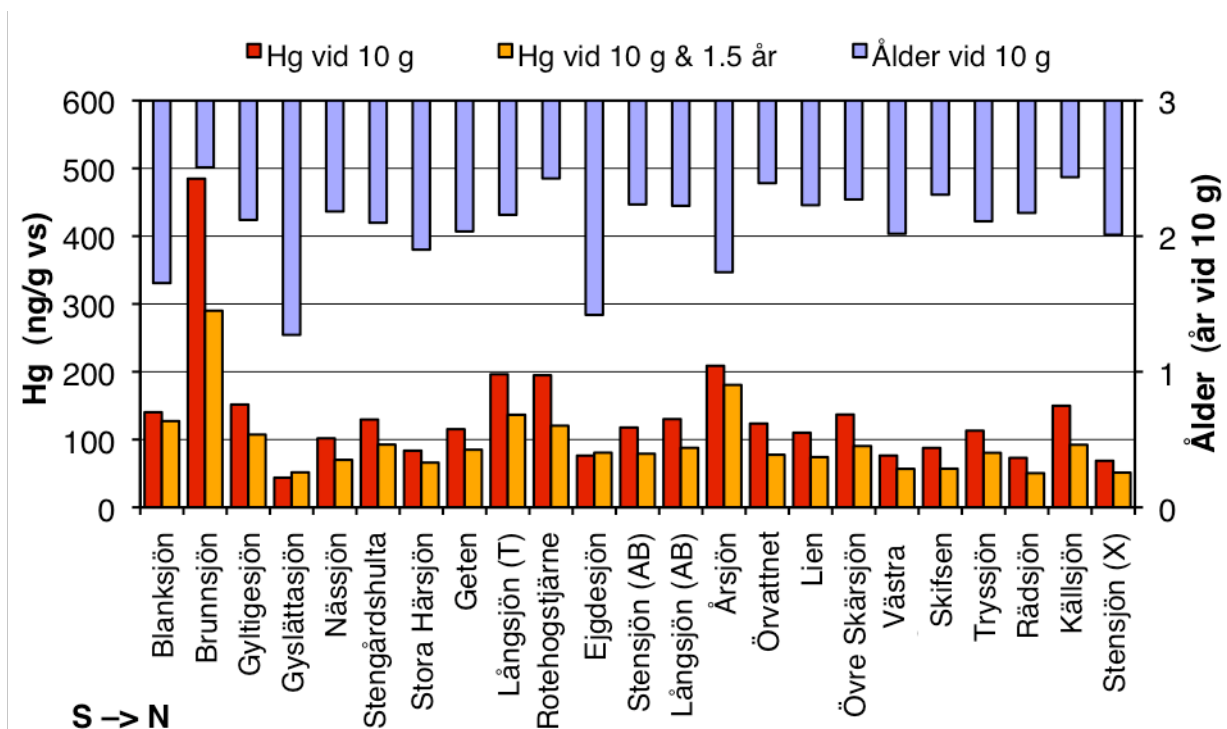
- De nedåtgående trenderna i Gyltigesjön och Gyslättsjön verkar fortsätta även under 2008.
- I kalkavslutssjöarna Rådsjön, Skifsen och Geten som var med för andra året var halterna något lägre 2008 än 2007.
- Tre eller fler år med ökande halter i Blanksjön, Stengårdshultasjön och Stora Härsjön.

## Litteratur

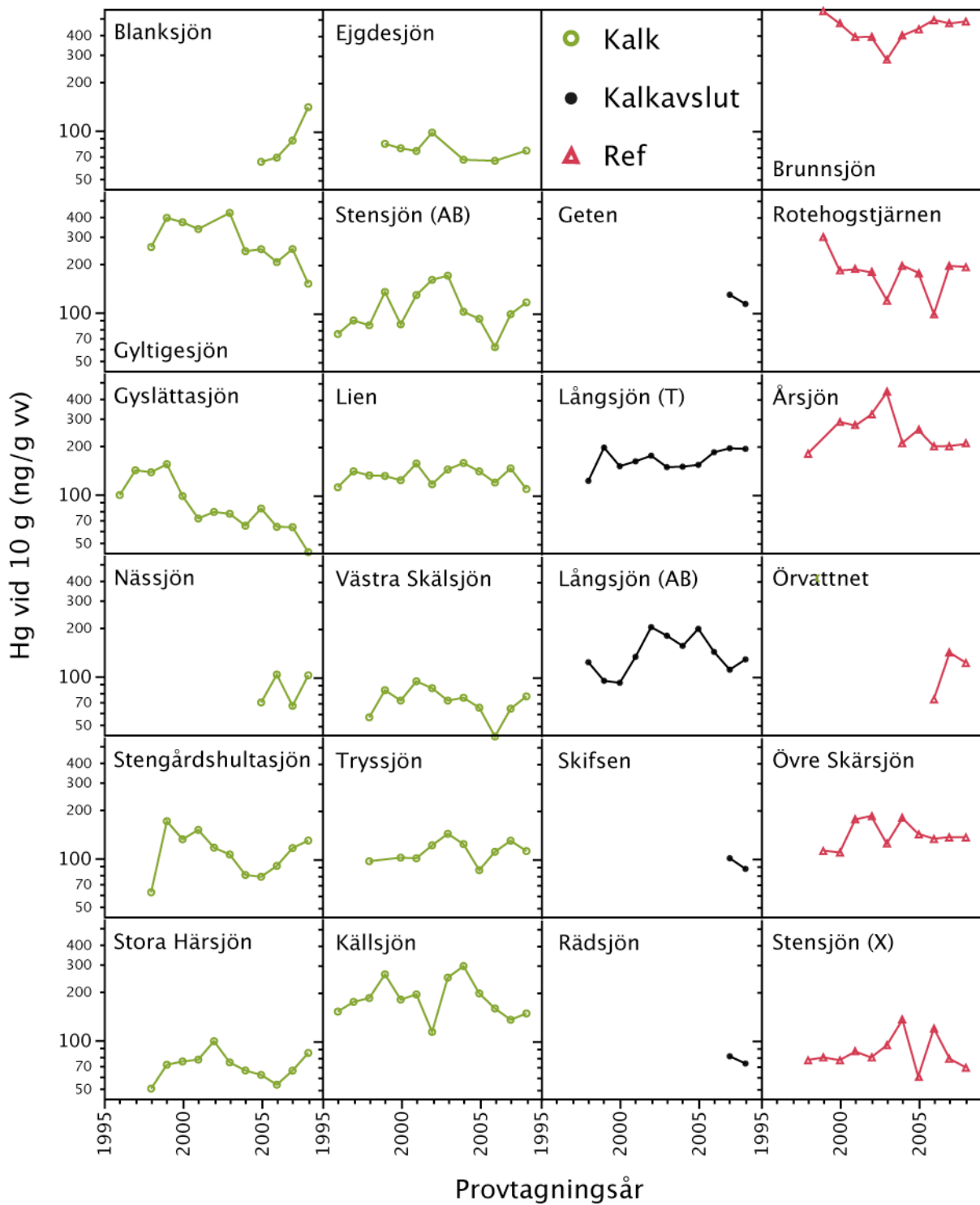
Appelberg, M. & Svensson, T., 1994. Effekter av kalkning. IKEU årsrapport 1993. Naturvårdsverket Rapport 4344. 60 s.

## Bilagor

Datafilen "IKEUHG2008.xls".

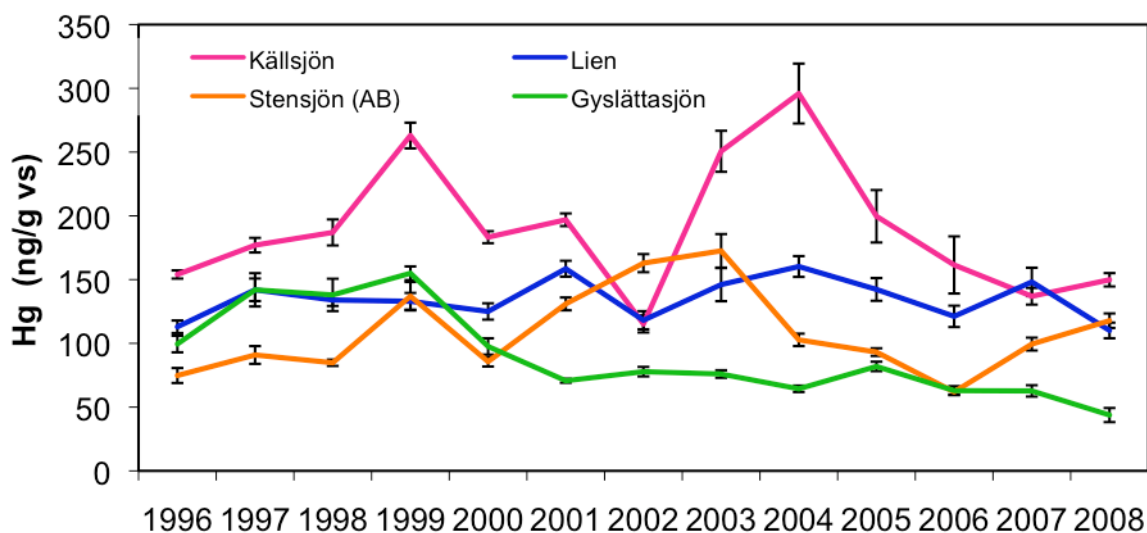


**Figur 1:** Kvicksilverhalter (ng Hg/g våt muskel) i abborre vid 10 grams vikt samt vid 10 grams vikt och 1+ ålder, samt medelåldern för en abborre på 10 gram i varje sjö. Sjöarna är ordnade från söder till norr.



**Figur 3:** Kvicksilverhalter i abborre (muskel) från samtliga undersökta sjöar kalkade sjöar under perioden 1996-2008.

### Hg i abborre vid 10 gram



**Figur 3:** Kvicksilverhalter i abborre (muskel) från fyra kalkade sjöar 1996-2008. Halterna är normaliserade till kroppsvikt 10 g, felstaplarna anger standard error.

**Tabell 1:** Kvicksilverhalter (ng Hg/g våt muskel) i abborre vid 10 grams vikt samt vid 10 grams vikt och 1+ ålder, samt medelåldern för en abborre på 10 gram i varje sjö sommaren 2008. Halterna är beräknade på abborrar i storleksintervallet 0-25 gram och åldersintervallet 1+ till 2+. Sjöarna är ordnade från söder till norr.

Lokalnamn	Projekt	Ålder vid 10g	Hg vid 10g	Hg vid 10g & 1,5år
Blanksjön	IKEU (kalkat V)	1,65	140	127
Brunnsjön	Ref. int. (sur)	2,51	485	290
Gyltigesjön	IKEU (kalkat V)	2,12	152	107
Gyslättsjön	IKEU (kalkat V+M)	1,27	44	52
Nässjön	IKEU (kalkat V)	2,18	102	70
Stengårdshultas.	IKEU (kalkat V)	2,10	130	93
Stora Härsjön	IKEU (kalkat V)	1,90	84	66
Geten	IKEU Återf. (kalkat V)	2,03	115	85
Långsjön (T)	IKEU (kalkat V+M)	2,16	196	137
Rotehogstjärnen	Ref. int. (sur)	2,43	195	120
Ejgdesjön	IKEU (kalkat V+M)	1,42	76	81
Stensjön (AB)	IKEU (kalkat V+M)	2,23	118	79
Långsjön (AB)	IKEU Återf. (kalkat V)	2,22	130	88
Årsjön	IKEU Ref.-återf. (sur)	1,73	209	181
Örvattnet	Ref. int.	2,39	124	78
Lien	IKEU (kalkat V)	2,23	110	74
Övre Skärsjön	Ref. int. (sur)	2,27	137	90
Västra Skälsjön	IKEU (kalkat V+M)	2,02	76	57
Skifsen	IKEU Återf. (kalkat V)	2,31	88	57
Tryssjön	IKEU (kalkat V+M)	2,11	113	80
Rädsjön	IKEU Återf. (kalkat V)	2,17	73	50
Källsjön	IKEU (kalkat M)	2,43	150	92
Stensjön (X)	Ref. int. (ej sur)	2,01	69	51