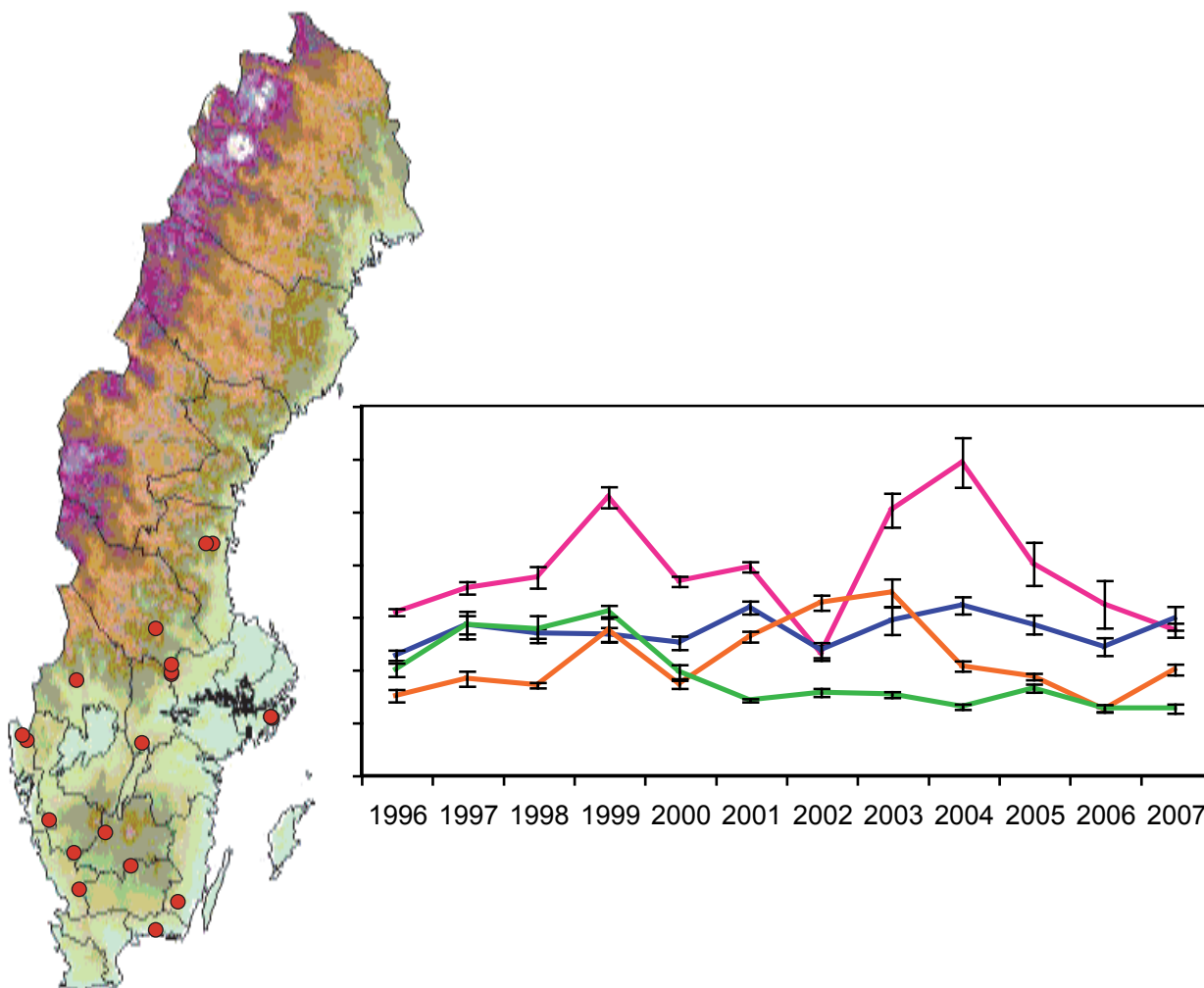


Kvikksilver i abborre från IKEU-, referens- och återförsurningssjöar år 2007



På uppdrag av Naturvårdsverket

Marcus Sundbom, Markus Meili, Ann-Marie Johansson

Juni 2008



Stockholms universitet
Institutionen för tillämpad miljövetenskap

Kvicksilver i abborre från sjöar inom IKEU-programmet år 2007

Marcus Sundbom, Markus Meili & Ann-Marie Johansson
Institutionen för tillämpad miljövetenskap (ITM), Stockholms universitet, 106 91 Stockholm
e-mail: marcus.sundbom@itm.su.se

Inledning

Denna redovisning av kvicksilverhalter i abborre omfattar främst kalkade IKEU-sjöar (11 st), men även okalkade referenser (6 st), samt sjöar inom IKEUs program för kalkningsavslut (5 st). Geten, Skifsén och Rådsjön kom med i IKEU under 2007 och det är alltså första året som kvicksilver analyserats i abborre från dessa sjöar.

Metodik

Abborrar fiskades i 22 sjöar i Sötvattenslaboratoriets regi under juli-augusti 2007. 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://www.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 2000-2006 har tidigare redovisats i liknande form finns för nedladdning på <http://info1.ma.slu.se/IKEU/>. Data levereras även årligen till IVL som är datavärd.
- Individuella fiskdata redovisas i filen "IKEUHg2007.xls", flik 3.
- Beräknade sjötypiska data redovisas i filen "IKEUHg2007.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.
- För fyra sjöar finns det normaliserade data från 1996 och för dessa redovisas årets resultat som del av en flerårig tidsserie i filen "IKEUHg2007.xls", flik 1, samt i Figur 2 nedan.

Kommentarer

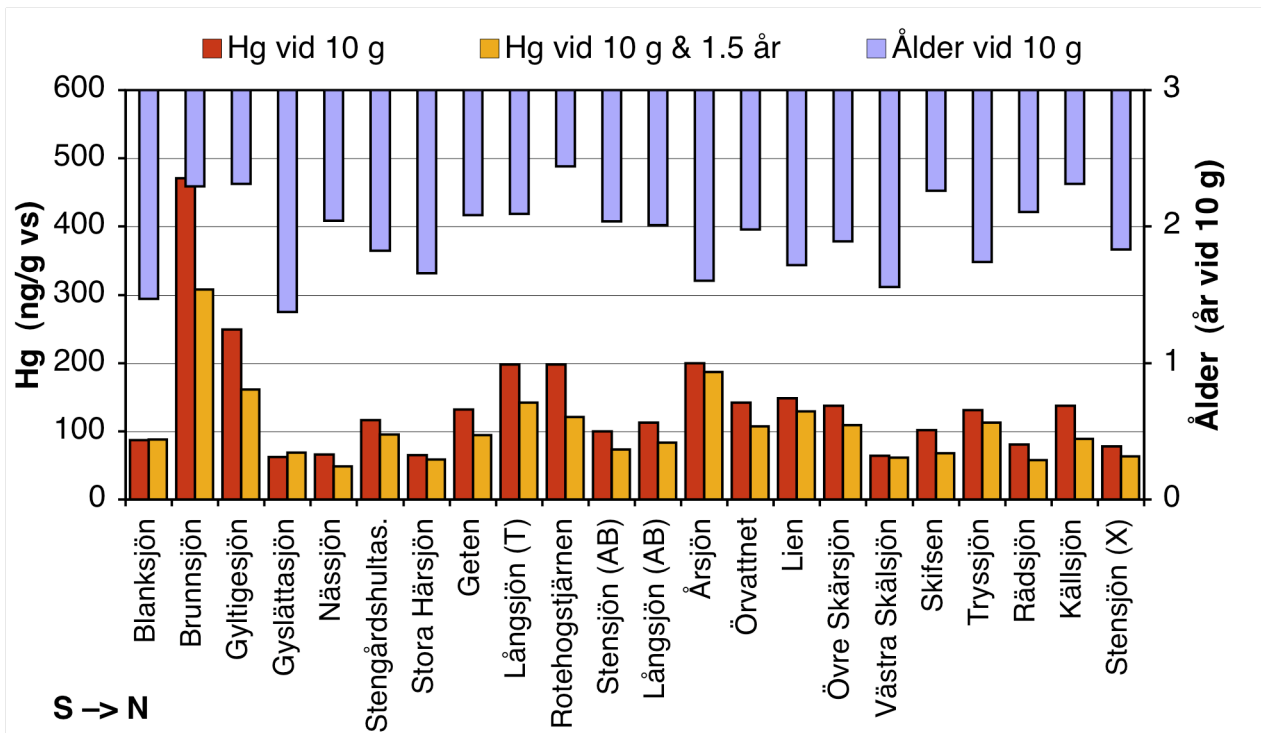
- Inga större skillnader av Hg-koncentrationerna mellan 2007 och 2006.
- De nya kalkavslutssjöarna Rådsjön, Skifsen och Geten hade alla relativt låga halter kring 100 ng/g fv.

Litteratur

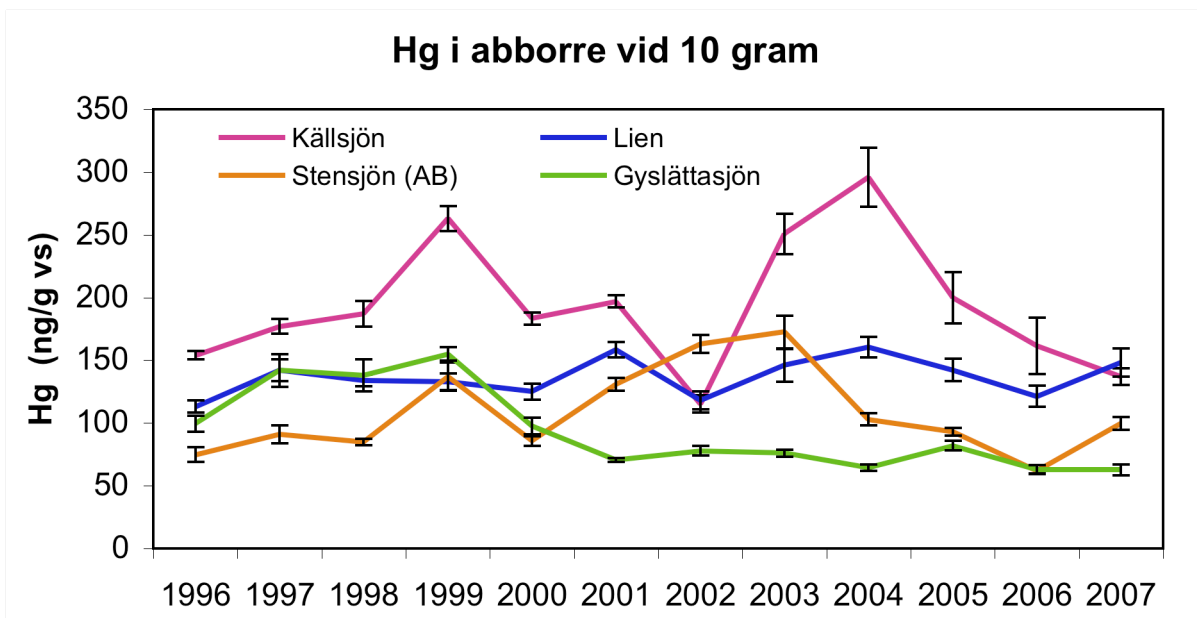
Appelberg, M. & Svensson, T., 1994. Effekter av kalkning. IKEU årsrapport 1993. Naturvårdsverket Rapport 4344. 60 s.

Bilagor

Datafilen "IKEUHg2007.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 2: Kvicksilverhalter i abborre (muskel) från fyra kalkade sjöar 1996-2007. 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 2007. 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)	1,48	87	88
Brunnsjön	Ref. int. (sur)	2,30	471	307
Gyltigesjön	IKEU (kalkat V)	2,32	250	161
Gyslättsjön	IKEU (kalkat V+M)	1,38	63	68
Nässjön	IKEU (kalkat V)	2,05	66	48
Stengårdshultas.	IKEU (kalkat V)	1,83	116	95
Stora Härsjön	IKEU (kalkat V)	1,66	65	58
Geten	IKEU Återf. (kalkat V)	2,09	132	94
Långsjön (T)	IKEU (kalkat V+M)	2,10	198	142
Rotehogstjärnen	Ref. int. (sur)	2,45	198	121
Stensjön (AB)	IKEU (kalkat V+M)	2,04	99	73
Långsjön (AB)	IKEU Återf. (kalkat V)	2,01	112	84
Årsjön	IKEU Ref.-återf. (sur)	1,56	203	196
Örvattnet	Ref. int.	1,99	142	108
Lien	IKEU (kalkat V)	1,72	148	129
Övre Skärsjön	Ref. int. (sur)	1,89	137	109
Västra Skälsjön	IKEU (kalkat V+M)	1,56	64	62
Skifsen	IKEU Återf. (kalkat V)	2,27	102	67
Tryssjön	IKEU (kalkat V+M)	1,74	131	113
Rädsjön	IKEU Återf. (kalkat V)	2,11	81	58
Källsjön	IKEU (kalkat M)	2,32	137	89
Stensjön (X)	Ref. int. (ej sur)	1,83	78	63