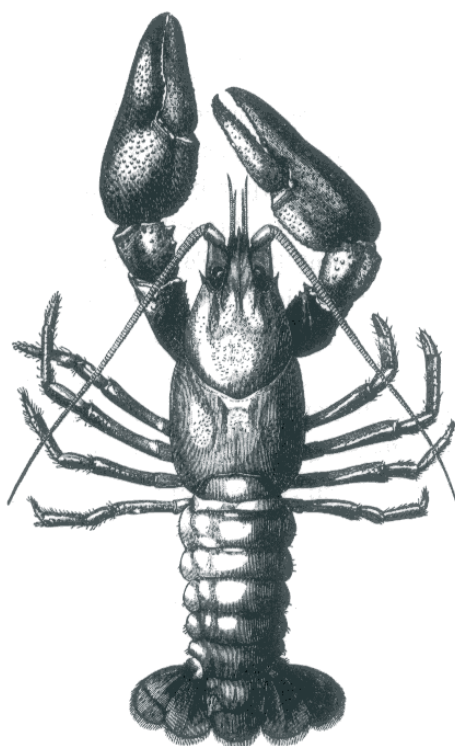


Återintroduktion av flodkräfta



**Biologisk återställning
i kalkade vatten**

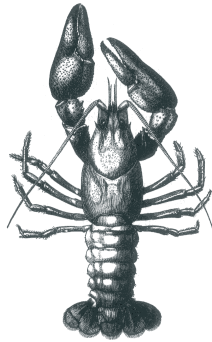


LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALAND

2002:49

Återintroduktion av flodkräfta

Biologisk återställning
i kalkade vatten



Publikation 2002:49

ISSN 1403-168X

Text: Karl Edlund och Andreas Bäckstrand

Produktion: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturvårds- och fiskeenheten

Tryck: Länsstyrelsen Västra Götalans Repro, Vänersborg

Sammanfattning

I Västra Götalands län har det under 1990-talet gjorts återintroduktion av flodkräfta i åtta sjöar och fem vattendrag. Återintroduktionerna har skett i Dalsland som är ett av få kvarvarande områden med sparsam förekomst av signalkräfta. Metodiken har varit att använda små årsungar i stadium IV (tre skalbyten), vilka haft en snabb tillväxt i odling genom förhöjd vattentemperatur. Detta har inneburit att de, tidigare än normalt, genomgått de känsligaste stadierna och kunnat sättas ut innan sommaren. Hypotesen har varit att den korta tiden i odling inneburit fördelar genom att de förhoppningsvis inte hunnit vänja sig vid odlingsmiljön samtidigt som de genom den tidiga utsättningen i god tid innan vintern kunnat acklimatisera sig i det nya vattnet.

Som uppföljning av återintroduktionerna har Länsstyrelsen genomfört provfisken enligt standardiserad metodik. Vid dessa kräftprovfisken har flodkräftor fångats i 12 av 13 vatten. Bäst resultat erhöles i vattendragen där flodkräftor fångades i samtliga fall. I sjöarna har fångsterna varit sämre och i sjön Svarttjärn saknades fångst helt. Medelfångsten i vattendragen var 6,19 kräftor per mjärde (medianvärde av vattendragens medelfångst var 6,02) medan medelfångsten i sjöarna endast uppgick till 0,83 kräftor per mjärde (medianvärde av sjöarnas medelfångst var 0,30). I Svarttjärn, där inga kräftor fångades i mjärdarna, hittades ändå flodkräftor under stenar vid sökning. En sjö och ett vattendrag har valts ut för att följa beståndsutvecklingen. Dessa har nu fiskats tre gånger och kommer hädanefter att fiskas varje år. Provfiskena i dessa vatten visar att bestånden utvecklas positivt. I vattendraget ökade fångsten per bur mellan första och tredje provfisket med 275 % och i sjön var motsvarande ökning hela 342 %. En viktig fråga för att avgöra om återintroduktionerna lyckats eller har varit att få svar på om det skett reproduktion. I samband med provfiskena 2002 skedde därför en inventering av förekomsten av flodkräftor mindre än sex cm i sex sjöar. Resultaten från inventeringen visar att reproduktion skett efter återintroduktionen i samtliga sjöar. Dock verkar reproduktionen det senaste året endast varit god i tre av de sex undersökta sjöarna.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	2
INTRODUKTION	4
BIOLOGI.....	4
<i>Föda</i>	4
<i>Fiender</i>	4
HOT	5
<i>Kräftpest</i>	5
<i>Fysisk påverkan på sjöar och vattendrag</i>	5
<i>Försurning</i>	5
<i>Kalkning och biologisk återställning</i>	6
ALLMÄNT OM DE PROVFISKADE SJÖARNA.....	6
METODIK	8
<i>Utsättningar</i>	8
<i>Provfiske</i>	8
<i>Vattenkemi</i>	8
RESULTAT.....	9
UTSÄTTNINGAR	9
PROVFISKEN	9
<i>Längder</i>	11
<i>Djupfördelning</i>	12
<i>Vattenkemi</i>	13
DISKUSSION.....	14
<i>Metoden</i>	14
<i>Vattenkemi</i>	14
<i>Rovdjur</i>	15
<i>Variationer i fångst</i>	15
<i>Åtgärdsförslag</i>	18
REFERENSER	21
BILAGA 1 - DE FÅNGADE KRÄFTORNAS TOTALLÄNGDER.....	22

Introduktion

Biologi

Flodkräftan (*Astacus astacus*) är det enda naturligt förekommande sötvattenlevande tiofotade kräftdjuret i Sverige och den anses ha invandrat till Skandinavien under Ancylostiden (9500 – 8000 f Kr). Flodkräftan är en nattaktiv, bottenlevande allätare som förekommer i sjöar och vattendrag i större delen av landet nedanför fjällkedjan. Den trivs i strandzonen där den har sina gömställen under stenar och rötter eller i fasta bottnar där den kan gräva gångar. I sjöar finns flodkräftan vanligen på ett djup av 0,5 – 3 meter, men i rinnande vatten lever den ofta så grunt som 15-20 cm (Westman et al., 1992).

Först när kräftan blir ca 6-8 cm, vilket motsvarar en ålder av 3-7 år, blir den könsmogen. Parningen sker från slutet av september till november månad beroende på temperaturförhållanden och äggläggning sker 1 - 4 veckor senare. Enligt Järvi och Thorell (1998) har självreproducerande flodkräftpopulationer noterats i vattendrag med en temperatur på >15 grader i minst 55 dagar alternativt >10 grader i minst 110 dagar. Motsvarande perioder i sjöar är troligtvis längre.

Antalet romkorn varierar mellan ca 50 och 350 beroende på honans storlek och honan bär rommen på stjärtens undersida fram till äggkläckningen som är temperaturberoende. I Västra Götaland sker den någon gång från midsommar fram till juli. De nykläckta kräftorna är ca 8 mm långa och stannar kvar hos honan under ca tre veckor. Under den tiden ömsar (byter) de skal en gång och växer till ungefär 13 mm. Därefter får de unga kräftorna klara sig själva. Inte fler än ca 10-20 % av äggen överlever normalt utvecklingsperioden.

Kräftorna ömsar skal allt eftersom tillväxten sker. Under det första levnadsåret växer kräftan snabbt och byter skal ca 7-8 gånger och når en längd av 2-6 cm beroende på bl.a. temperatur och tillgång på föda. Vuxna kräftor byter skal 1-2 gånger per år. Könsmogna kräftor växer mellan 2 och 8 mm per skalömsning medan viktökningen kan vara så hög som 40-50 %. De könsmogna hannarna tillväxer snabbare än honorna pga. större klotillväxt. Flodkräftan kan troligtvis nå en ålder av över 20 år och i sällsynta fall en längd av 19 cm.

Föda

Flodkräftan livnär sig på såväl djur som växter och delvis nedbrutet organiskt material. Andelen djur i födan är störst hos mindre kräftor och tycks avta med ökad storlek. Flera studier har visat att sötvattenskräftor är nyckelarter när det gäller att strukturera flora och fauna i sjöars och vattendrags grundområden. En hög täthet av kräftor kan påverka vattenvegetationens utbredning markant. Dels genom betning, dels genom att de rent mekaniskt orsakar skada på vegetationen. Bland bytesdjuren är framförallt snäckor och salamandrar känsliga, men även andra ryggradslösa djurs täthet och förekomst kan starkt påverkas av kräftor. Kräftan kan också påverka näringsomsättningen genom att den bryter ner dött organiskt material och frigör näring till vattnet.

Fiender

Kräftor utgör en viktig föda för ett flertal fiskarter, bl.a. abborre, gädda, lake och ål, och ett tätt kräftbestånd kan betyda mycket för tillväxten och hos speciellt abborre och lake. Likaså påverkar rovfisk täthet, tillväxt och beteende hos kräftan. Vid ett högt tryck från rovfisk blir kräftan generellt mindre aktiv och födosök etc. sker mer i skydd av mörker än vad som annars vore fallet. Samtidigt koncentreras kräftorna till områden med bra gömställen. Förutom fisk kan framförallt mink påverka ett kräftbestånd även om minken inte kan utrota det helt. Men inte desto mindre så kan en mink äta flera tiotals kräftor per dag och därigenom starkt minska

tätheten på vuxna kräftor, speciellt i näringsfattiga sjöar och mindre vattendrag där det är brist på alternativ föda.

Hot

Kräftpest

Människan har starkt påverkat flodkräftan genom spridning av kräftpest som slagit ut stora delar av Sveriges flodkräftpopulationer. Kräftpesten (*Aphanomyces astaci*) är en svampsjukdom som sannolikt härstammar från Amerika och som spridit sig till Europa via handel med kräftor. 1907 kom kräftpesten till Sverige med en skeppslast kräftor från Finland varpå Mälarens vattensystem smittades. Ett sannolikt scenario är att kräftpesten sedan spridits bl.a. genom att kräftburar, som flyttats mellan olika vatten, innehållit smittade kräftdelar, t.ex. ben, eller sporer från kräftpestsvampen. Den främsta spridningsorsaken idag är troligen utsättning- en av signalkräftor som tog fart på 60-talet. Det är också troligt att smittade kräftdelar eller svampsporer spridits med fåglar och däggdjur, bl.a. mink. Även transport av stora vatten- volymer från ett vatten till ett annat, t.ex. vid fiskutsättningar, skulle kunna orsaka spridning. Vid ett pestutbrott frigörs stora mängder sporer från de sjuka kräftorna till vattnet. Det är då sannolikt att även nedströms liggande sjöar och vattendrag smittas av kräftpest. På så sätt kan ett pestutbrott i en sjö högt upp i ett vattensystem slå ut många kräftbestånd i nerströms lig- gande sjöar och vattendrag. Kräftpestsvampen är beroende av sitt värddjur för överlevnad och i Sverige utgörs dessa av flod- och signalkräfta. Utan värddjur dör svampen av näringsbrist inom några dygn. Men genom att smittan sprids från en sjuk till en frisk kräfta kan pesten hålla sig kvar under en begränsad period i ett flodkräftvatten. Signalkräftan däremot är resis- tent mot kräftpest samtidigt som den i princip alltid är bärare av smittan. Det innebär att kräft- pesten permanentas i vattensystemen i och med inplanteringen av signalkräfta.

Fysisk påverkan på sjöar och vattendrag

Andra saker som påverkat kräftorna är de omfattande rensningar och rätningar av vattendrag samt regleringar av sjöar och vattendrag som genomförts för t.ex. flottning av timmer och kraftproduktion. När sten och block tas bort ur vattnet försvinner kräftans naturliga gömstäl- len och genom stora regleringar av vatten torrläggs grunda områden där flodkräftan normalt lever. Kräftorna påverkas även då träd utmed vattendrag tas bort eftersom de rötter som natur- ligt ger bra skydd för kräftor och andra djur försvinner. Samtidigt försvinner lövnedfallet som i vissa fall utgör en viktig födoresurs.

Utdikning av skog, åkermark och våtmarker har medfört ökad igenslamning av bottnar med syrebrist och igenfyllnad av bohålor som följd.

Kräftor är också mycket känsliga mot bekämpningsmedel, framförallt insektsgifter, vilket gör att det är speciellt viktigt att inte använda detta i närheten av ett flodkräftvatten.

Försurning

Ett av de största hoten mot flodkräfta, förutom kräftpest, är försurningen som till stora delar drabbat Västra Götalands län. Under år 2000 beräknades 2903 (68,5 %) av sjöarna i Västra Götalands län vara försurade (Riksinventeringen 2000). Värst drabbade är sjöar under 1 km². Hur stor andel av vattendragen som påverkats går inte att ange på grund av bristande under- lag.

Flodkräftan är mycket känslig för lågt pH och beståndens täthet påverkas redan då pH-värdet understiger 6,0. Mest känsliga är de yngsta stadierna i livscykeln med fysiologiska störningar och ökad dödlighet redan vid pH-värden mellan 5,6 och 5,8. I samband med romläggningen, som sker under oktober – november, medför surt vatten att rommen inte kan fästa på undersi-

dan av honans stjärt på ett normalt sätt. Ett pH-värde under 5 de första 30 dagarna medför stora romförluster (Westman et al., 1992). Efter kläckning har ynglen stort behov av att snabbt förkalka sitt skal. Detta sker genom att kalcium tas upp från det omgivande vattnet via gälarna. Denna process är mycket pH-känslig beroende på att lågt pH hindrar upptaget av kalcium. Vid pH-värden under 6 är kalciumupptaget reducerat och vid pH 5 är det i princip helt blockerat. Samma förhållande gäller för vuxna kräftor som påverkas i samband med skalömsningen. I samband med höstregnen och snösmältningen på våren drabbas vatten av ”surstötar”. För att motverka detta är det viktigt att vattnets alkalinitet (mått på vattnets innehåll av förurningsmotverkande ämnen) då är minst 0,1 mekv/l, men helst högre (Westman et al., 1992).

Kalkning och biologisk återställning

Dalsland utgör ett av få områden med ganska liten spridning av signalkräfta. Detta gör det prioriterat att bevara Dalsland som ett kärnområde för flodkräfta. I de aktuella vattnen där återintroduktion skett har det tidigare funnits flodkräftor som troligtvis slagits ut på grund av förurning. Samtliga vatten där återintroduktion skett är nu åtgärdade antingen genom kalkning direkt i det aktuella vattnet eller uppströms i vattensystemet. Genom kalkning med kalkmjöl (CaCO_3) höjs vattnets pH och motståndskraft mot förurning (alkaliniteten) samtidigt som vattnet tillförs det för kräftor viktiga ämnet kalcium.

Ett av målen med att kalka är att upprätthålla en vattenkemi som möjliggör överlevnad av de naturligt förekommande arterna i det aktuella vattnet, samt att möjliggöra för utslagna arter att återkolonisera dessa vatten. I många fall är det dock svårt eller omöjligt för vissa arter, t.ex. flodkräftor, att på ett naturligt sätt återkolonisera vatten där arten slagits ut. Detta kan bero på förekomst av vandringshinder nedströms eller att arten slagits ut helt ur vattensystemet. En möjlig åtgärd är då att plantera in flodkräftor som tas från en kräftodling eller allra helst från ett vatten inom samma vattensystem. Det är dock viktigt att kräftorna tas från en hälsokontrollerad odling eller hälsokontrollerat vatten och att kräftorna helst härstammar från det aktuella vattensystemet.

Målet är att i försurade sjöar få tillbaka ett väl fungerande ekosystem med för denna miljö naturligt förekommande flora och fauna. Flodkräftan som är upptagen som sårbar i den svenska rödlistan över hotade arter, är en nyckelart och den har ett högt nyttjandevärde. Den får därför anses som en väl motiverad art att arbeta med.

Allmänt om de provfiskade sjöarna

Nedan ges en kort beskrivning av varje sjö. Dessutom kommenteras bäcken från Stora Ulevattnet eftersom det är ett av de två vatten som kommer att följas upp med årliga provfiske. Det andra vattnet är Lyssjö.

Bäcken från Stora Ulevattnet är ett mindre vattendrag som rinner genom barrskogsmark. Här finns gott om stenblock, sten och död ved vilket ger en bra levnadsmiljö för flodkräfta. Det finns endast sparsam förekomst av fisk i form av abborre och återintroducerad öring.

Bottensjön mynnar genom Forteälven ut till Kesnacksälven. Omgivningarna domineras av barrskog, men ca 10 procent utgörs av åker/äng. Stora delar av sjöns stränder blir snabbt djupa, dessutom är en stor del av strandbotten mjuka. Bottensjön kalkas årligen.

Försjön omges av barrskog med inslag av löv, främst björk och al. Sjön är inte lodad och därför finns inga uppgifter om medeldjup. Andelen botten som är grundare än tre meter är

relativt liten, 10-15 meter från stranden är det på nästan alla undersökta strandavsnitt djupare än tre meter. I de flesta fall bestod bottenarna av sten och finsediment. På bottenstrukturer observerades mycket brungröna påväxtalger som lätt slammades upp och gjorde vattnet grumligt. Försjön kalkas direkt. Vid provfisket 2002 observerades fem individer av storlöm.

Gravdalssjön är en näringsfattig skogssjö med till största delen starkt sluttande stränder. Block och sten finns endast sparsamt och nästan bara i strandzonen. Istället dominerar mjukbotten som är olämplig för kräftor. I norra delen av sjön finns dock mycket lämpliga biotoper men där saknas kräftor, varför en stödotplantering kanske skulle vara lämplig. Kalkning sker uppströms.

Lysetjärn ligger uppströms Lyssjö i Kesnacksälven. Den är omgiven av ungefär 90 procent barrskog och resten myrmark. Sjön har mycket hård- och stenbotten vilket kan vara gynnsamt för kräftan. Kalkning sker vartannat år.

Lyssjö omges av talldominerad barrskog. Sjön har till stora delar en "klack" och blir därefter snabbt djup, men bitvis är den väldigt långgrund. Det finns mycket klapperstensstränder. Lyssjö kalkas vartannat år.

Ramsbyttjärn Sjön kalkas uppströms, men både in- och utflöde ligger i sjöns sydöstra del vilket kan innebära att vattenkemin ser annorlunda ut i den nordvästra del, men kräftresultatet tyder inte på detta. Ramsbyttjärn, som är den sista sjön i Kesnacksälven innan utloppet till Lelång, är till största delen omgiven av äng/åker, men även blandskog. Det är långgrund runt stora delar av sjön och det förekommer ganska mycket stenbotten.

Röttjärn är en skogssjö som bitvis är långgrund. I omgivningarna finns även en del sankmark. Röttjärn kalkas vartannat år. I sjön finns abborre, mört och gädda.

Svarttjärn omges av kuperat landskap med mest skog. Ingen kalkning sker direkt i sjön, men Lyssjö som ligger omedelbart uppströms kalkas vartannat år. Sjön är bitvis ganska långgrund. Det förekommer gädda och abborre i Svarttjärn.

Metodik

Utsättningar

I de utvalda vattnen hade flodkräfta slagits ut på grund av försurning och varit helt tomma på kräftor under ca 15 – 25 år. Undantaget utgörs av Solviksälven som visade sig ha ett restbestånd av flodkräftor kvar, varpå utsättningarna avbröts efter andra året.

På basis av synpunkter från lokalbefolkningen och förekomst av lämpliga kräftbiotoper upprättades femåriga utsättningsplaner i samtliga vatten. Som utsättningsmaterial valdes tidigt kläckta årsungar av stadium IV (tre skalbyten) av hälsokontrollerade flodkräftor. För att få tidigt kläckta kräftor användes uppvärmt vatten (17 - 18° C) i inomhusodling vilket medförde kläckning i början av april. I odlingen fick årsungarna en föda som bestod av röda mygglarver (Chironomid-larver) och löv från al för att i möjligaste mån redan från start vänja dem vid en naturlig föda. Eftersom kräftorna vistats i uppvärmt vatten inväntades en temperatur på ca 15° C i det vatten där utsättning skulle ske. Dels för att inte temperaturskillnaden skulle bli för stor, dels för att produktionen av födoorganismer i utsättningsvattnet skulle ha kommit igång.

Vid transporten av kräftorna användes 17 cm långa dräneringsrör av perforerad plast med nätförslutna rörmynningar. I varje rör lades 200 – 250 kräftor. Varje rör lades sedan i en plastpåse med ca en liter vatten varefter påsarna fylldes med syrgas, förslöts och packades i lådor. Detta förfaringssätt har visat sig ge kräftorna bra skydd mot t.ex. klämskador samt en hög överlevnad (ca 1 % dödlighet efter 48 timmar). Vid utsättningslokalen togs rören ut och lades på botten, nätgavlarna togs bort och som skydd mot rovdjur lades en grangren eller dylikt över röret.

Utsättningar av flodkräfta gjordes av Fiskevårdsområdesföreningar och fiskerättsägare under fem år. Första och andra året sattes kräftor ut på samma lokaler. Därefter valdes nya lokaler på vilka det sattes ut kräftor både år tre och fyra. År fem inventerades först tidigare utsättningslokaler genom att söka under stenar och dylikt i strandzonen. Efter detta gjordes utsättningar på de lokaler som hade låg täthet av flodkräfta och i de fall sådana lokaler inte fanns så sattes kräftor ut på helt nya platser.

Provfiske

Provfisken har genomförts av Länsstyrelsens personal. Det har skett genom standardiserat provfiske med kräftmjärdar (Naturvårdsverket). Mjärdar av märket Lini med 14 mm maskstorlek användes. Samtliga provfisken har utförts i augusti under åren 1999, 2000, 2001 och 2002 (tabell 2).

Under 2002 har en ny metodik för inventering av små ej könsmogna flodkräftor (<6 cm) tagits fram i samarbete med Zoologiska institutionen vid Göteborgs Universitet. Metodiken har testats i sex sjöar. Kortfattat går metodiken ut på att i förutbestämda ytor på grunt vatten söka och räkna antalet kräftor i klasserna 0-3 cm, 3-6 cm samt > 6 cm genom att lyfta på stenar och dylikt. Metodik och resultat av den undersökningen är under bearbetning och presenteras närmare i en kommande rapport. Resultaten från undersökningen av små kräftor presenteras i denna rapport enbart som förekomst av flodkräftor 0 - 3 cm samt 3 – 6 cm uttryckt som god förekomst, måttlig förekomst respektive saknas.

Vattenkemi

Värden för vattnets pH och alkalinitet kommer från Länsstyrelsens vattenkemidatabas och avser prover som tagits en till två gånger per år i sjöarnas utlopp. När det gäller vattendragen kommer uppgifterna om pH och alkalinitet från utloppet i närmaste sjö uppströms.

Resultat

Utsättningar

De första utsättningar av små flodkräftor gjordes 1992 eller 1993 och i alla vatten utom i Solviksälven sattes kräfta ut fem år i rad (tabell 1). Totalt har 198 200 kräftor satts ut under åren 1992 till 1997.

Tabell 1: Utsättningar av flodkräfta. *= Det är oklart hur många kräftor som sattes ut respektive år, men det gjordes utsättningar i dessa vatten både 1992 och 1993 och här redovisas totalsumman.

Sjö/vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	Antal utsatta kräftor år						Tot antal utsatta
			1992	1993	1994	1995	1996	1997	
Bottensjön	656545	128061	8000*		3500	4050	3240		18790
Lysetjärn	656030	128089	2700*		1250	1450	1080		6480
Lyssjö	656188	128168	9160*		4000	4600	3720		21480
Röttjärn	656536	128433	2400*		1000	1150	960		5510
Solviksälven	655855	130170	500	1000					1500
Svarttjärn	656266	128216	2100*		1000	1150	840		5090
Bäck fr Gravalssjön	656749	127081		1000	1000	1000	1000	1000	5000
Bäck fr Rösvattnet	655139	127176		3000	3000	3000	3000	3000	15000
Bäck fr St Ulevattnet	655030	127123		3000	3000	3000	3000	3000	15000
Försjön	656576	127142		3000	3000	3000	3000	3000	15000
Gravalssjön	656749	127081		3000	3000	3000	3000	3000	15000
Ramsbytjärn	656964	128259	5340*		2250	2600	2160		12350
Töftedalsån	652218	126897		13000	13000	13000	13000	10000	62000
									198200

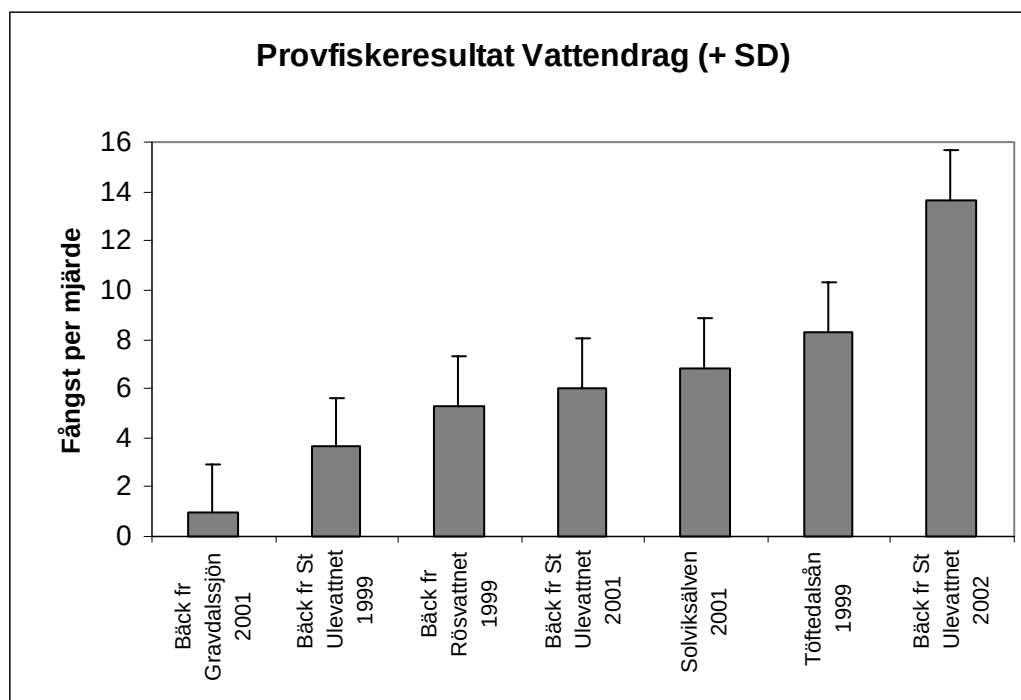
Provfisken

Sjöarna och vattendragen har provfiskats med standardiserad metodik under åren 1999 till 2002. Lyssjö och bäcken från St Ulevattnet har provfiskats tre gånger och kommer att provfiskas varje år för att få en tidsserie över beståndsutvecklingen i en sjö och ett vattendrag.

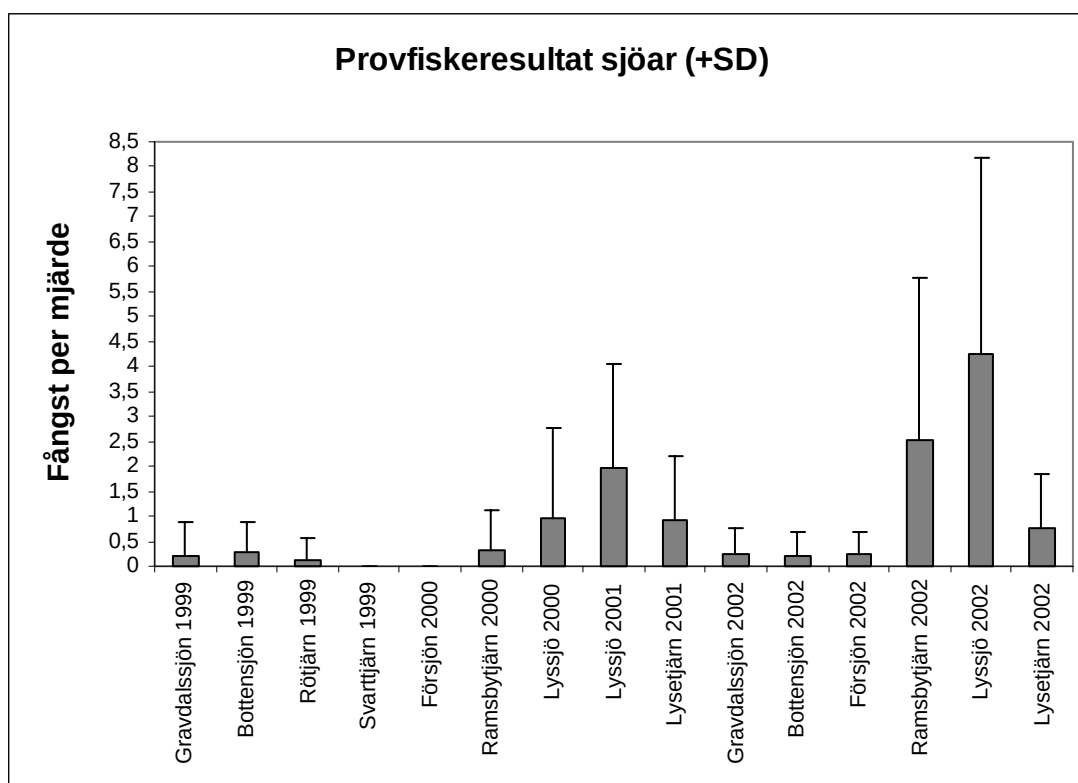
Medelfångsten per bur varierade stort mellan de olika vattnen. Som mest fångades 13,65 kräftor och som minst 0. Bäst resultat blev det i bäcken från Stora Ulevattnet år 2002. Generellt har det varit högre fångster i vattendragen än i sjöarna (tabell 2; figur 1 & 2). Minsta medelfångsten i vattendragen var 0,96 kräftor per mjärde medan det i Svarttjärn inte fångades några kräftor alls. Inte heller i Försjön fångades det några kräftor vid första provfisket, men däremot vid det andra. I de sjöar där provfiske skedde först fyra eller fem år efter sista utsättning (tre stycken) fångades kräftor i samtliga fall. Dessutom har fångsten ökat i de vatten som provfiskats tre gånger och som nu utgör tidsserievattendrag.

Tabell 2: Fångstresultat vid kräftprovfisken.

Kommun	Sjö/vattendrag	Provfiske		Fångstresultat		
		År	År efter sista utsättning	Antal kräftor	Antal burar	Fångst per bur
Bengtsfors	Bottensjön	1999	3	15	50	0,3
Bengtsfors	Bottensjön	2002	6	10	50	0,2
Bengtsfors	Lysetjärn	2001	5	45	49	0,92
Bengtsfors	Lysetjärn	2002	6	34	45	0,76
Bengtsfors	Lyssjö	2000	4	48	50	0,96
Bengtsfors	Lyssjö	2001	5	97	49	1,98
Bengtsfors	Lyssjö	2002	6	212	50	4,24
Bengtsfors	Rötjärn	1999	3	7	50	0,14
Bengtsfors	Solviksälven	2001	8	342	50	6,84
Bengtsfors	Svartjärn	1999	3	0	50	0
Dals-Ed	Bäck fr Gravalssjön	2001	4	44	50	0,96
Dals-Ed	Bäck fr Rösvattnet	1999	2	264	50	5,28
Dals-Ed	Bäck fr St Ulevattnet	1999	2	182	50	3,64
Dals-Ed	Bäck fr St Ulevattnet	2001	4	301	50	6,02
Dals-Ed	Bäck fr St Ulevattnet	2002	5	546	40	13,65
Dals-Ed	Försjön	2000	3	0	50	0
Dals-Ed	Försjön	2002	5	11	49	0,22
Dals-Ed	Gravalssjön	1999	2	11	50	0,22
Dals-Ed	Gravalssjön	2002	5	22	98	0,22
Dals-Ed	Ramsbytjärn	2000	4	16	50	0,32
Dals-Ed	Ramsbytjärn	2002	6	127	50	2,54
Dals-Ed	Töftedalsån	1999	2	414	50	8,28



Figur 1: Fångst per mjärde vid provfiske i vattendragen. Linjen ovan staplarna anger storleken på standardavvikelsen.



Figur 2: Fångst per mjärde vid provfiske i sjöarna. Linjen ovan staplarna anger storleken på standardavvikelsen.

En ny metodik för inventering av förekomst av små flodkräftor togs fram och testades under sommaren 2002. Metodiken och resultaten är under bearbetning varför endast kortfattat resultat presenteras i denna rapport. Slutsatser kan ändå göras avseende god, måttlig eller dålig förekomst samt om små flodkräftor saknas i de undersökta ytorna. Klasserna 0-3 cm och 3-6 cm bör motsvara flodkräftor med en ålder av 0 respektive 1-3 år (Westman et al., 1992).

Tabell 3: Förekomst av flodkräftor i längdklasserna 0-3 cm och 3-6 cm vid sökning i ytor på grunt vatten.

	0-3 cm	3 - 6 cm
Lyssjö	God	God
Lysetjärn	Saknas	Dålig
Bottensjön	God	God
Försjön	Saknas	Dålig
Gravdalssjön	Saknas	Måttlig
Ramsbyttjärn	God	God

Längder

Längden på de fångade kräftorna varierade mellan som minst 66 mm och som mest 160 mm (Bilaga 1). Medellängden i de olika vattnen varierade mellan 81 och 107 mm och hannarnas medellängd var oftast större än honornas (tabell 5).

Tabell 5: Medellängd hos de fångade kräftorna i de olika vattnen. * = en del av kräftorna bedömdes vara tvåkönade och därför stämmer inte alltid summan av antalet hannar och honor med det totala antalet kräftor.

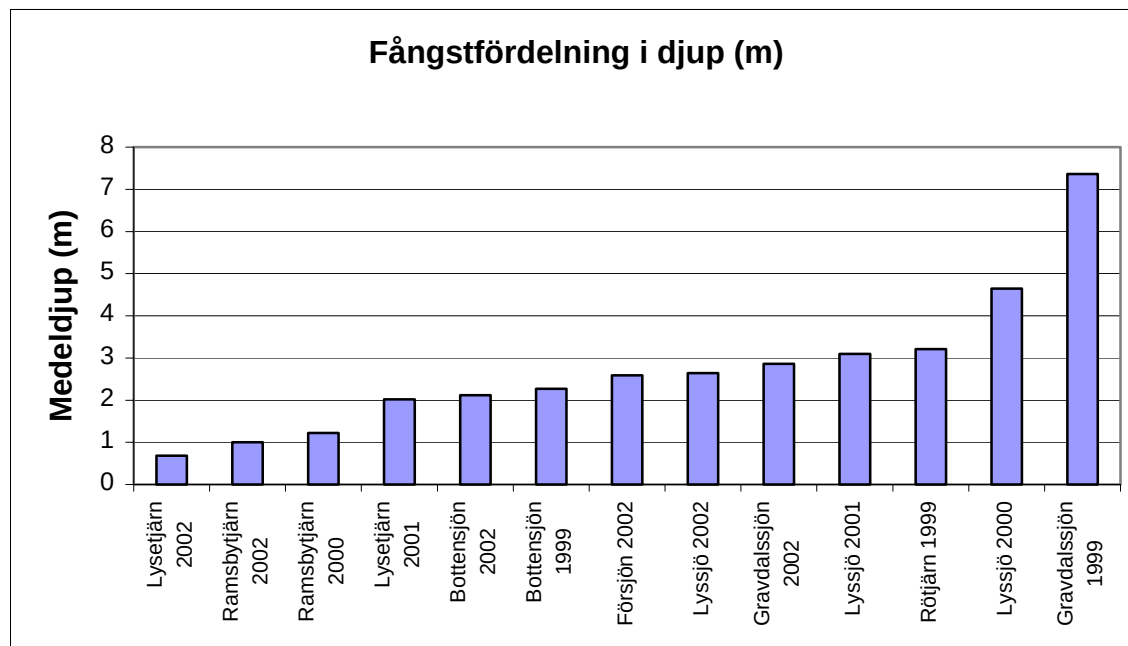
Sjö/vattendrag	År efter sista utsättning	Antal *			Medellängd		
		kräftor	hannar	honor	total	hannar	honor
Bottensjön	3	15	8	7	102,9	107,4	97,7
Bottensjön	6	10	9	1	106,1	107,8	91,0

Bäck fr Gravdalssjön	4	44	17	27	81,8	81,4	82,1
Bäck fr Rösvattnet	2	264	167	94	102,2	104,5	96,1
Bäck fr St Ulevattnet	2	182	129	53	100,4	103,4	93,2
Bäck fr St Ulevattnet	4	301	143	157	96,9	101,2	93
Bäck fr St Ulevattnet	5	546	332	212	89,1	91,4	85,7
Försjön	3	0					
Försjön	5	11	7	4	94,1	96,7	89,5
Gravdalssjön	2	11	5	6	89,8	98	83
Gravdalssjön	5	22	14	7	95,1	96,9	92,1
Lysetjärn	5	45	25	20	88,2	87,1	89,5
Lysetjärn	6	34	24	10	83,9	85,4	80,4
Lyssjö	4	48	32	16	104,6	105,6	102,7
Lyssjö	5	97	55	42	94,4	96,5	91,7
Lyssjö	6	212	122	90	90,3	91,3	88,9
Ramsbyttjärn	4	16	4	12	100,7	110,5	97,4
Ramsbyttjärn	6	127	72	55	94,7	96,7	91,8
Röttjärn	3	7	3	4	95,9	103,7	90
Solviksälven	8	342	122	220	91,8	95,4	89,9
Svarttjärn	3	0					
Töftedalsån	2	414	302	103	107,4	109,1	102,7

Djupfördelning

De aktuella vattendragen är i huvudsak små och grunda och därför kan man av förklarliga skäl inte se någon djupfördelning av kräftfångsterna i vattendragen.

I sjöarna varierade däremot fångstdjupet stort (figur 3). I Bottensjön och Ramsbyttjärn förekom ingen fångst djupare än fyra meter och i Försjön, Lysetjärn och Röttjärn har ingen fångst gjorts djupare än fem meter. Vid första provfisket i Gravdalssjön gjordes däremot alla fångster på större djup än fem meter, medan det vid andra provfisket fångades kräftor även på grunt vatten. Det finns dock inget samband mellan fångstens medeldjup och antal kräftor som fångades i respektive sjö.



Figur 3: Medeldjupet som kräftorna fångades på i sjöarna.

Vattenkemi

Samtliga sjöar och vattendrag där provfiske skett är kalkade, antingen direkt eller genom kalkning uppströms i vattensystemet. De data som finns i Länsstyrelsens vattenkemidatabas visar också att pH (tabell 4) ligger relativt bra i förhållande till de kritiska gränser då flodkräftans tillväxt och reproduktion kan påverkas. Kräftan är känslig för sura vatten och förekommer generellt inte där pH ligger under 6,0 eller med en alkalinitet under 0,1 mekv/l (Westman et al.1992). Alkaliniteten har dock understigit 0,1 mekv/l i flera av de provfiskade vattnen (tabell 4).

För Ramsbyttjärn, Svarttjärn och bäcken från Rösavattnet saknas vattenkemisk provtagning. Svarttjärn ligger dock omedelbart nedströms Lyssjö där provtagning sker i utloppet.

Tabell 4: pH och alkalinitet (alk) i de aktuella vattnen.

Vatten & provfiskeår	Fångst	Lägsta pH efter första utsättning	År	Lägsta pH efter sista utsättning	År	Lägsta alk efter första utsättning	År	Lägsta alk efter sista utsättning	År
Bottensjön 1999	15	5,8	99	5,8	99	0,03	99	0,03	99
Bottensjön 2002	10	5,8	99,01	5,8	99,01	0,02	01	0,02	01
Bäck fr Gravalssjön 2001	44	6,5	94	6,8	99	0,13	94,01	0,13	01
Bäck fr Rösavattnet 1999	264	Vattenkemidata saknas							
Bäck fr St Ulevattnet 1999	182	6,2	94, 00	6,6	99	0,08	94	0,10	98
Bäck fr St Ulevattnet 2001	301	6,2	94, 00	6,2	00	0,04	00	0,04	00
Bäck fr St Ulevattnet 2002	546	6,2	94, 00	6,2	02	0,04	00	0,04	00
Försjön 2000	0	6,2	94	6,7	99	0,09	94	0,15	98
Försjön 2002	11	6,2	94	6,7	99	0,09	94,02	0,09	02
Gravalssjön 1999	11	6,5	94	7	97,98	0,13	94	0,17	98
Gravalssjön 2002	22	6,5	94	6,9	02	0,11	02	0,11	02
Lysetjärn 2001	45	5,9	94	6,2	99	0,08	99	0,08	99
Lysetjärn 2002	34	5,9	94	6,2	99	0,04	02	0,04	02
Lyssjö 2000	48	6,9	92,93,99	6,9	99	0,15	92	0,25	98
Lyssjö 2001	97	6,9	92,93,99	6,9	99	0,15	92	0,25	98,00
Lyssjö 2002	212	6,9	92,93,99	6,9	99	0,15	92	0,22	01
Ramsbyttjärn 2000	16	Vattenkemidata saknas							
Ramsbyttjärn 2002	127	Vattenkemidata saknas							
Röttjärn1999	7	6,2	95	7,1	96	0,12	95	0,34	97,98
Solviksälven 2001	342	6,7	93,96,97	6,7	96,97	0,12	00	0,12	00
Svarttjärn 1999	0	Vattenkemidata saknas							
Töftedalsån 1999	414	6,4	94	6,6	99	0,10	99	0,10	99

Diskussion

I sjöarna där flodkräfta återintroducerats har det tidigare funnits livskraftiga bestånd med flodkräfta. Det tyder på att pH tidigare legat på minst 6,0 som generellt sett är det lägsta pH-värdet för flodkräftvatten. Troligt är dock att vattnen varit ganska jonsvaga eftersom bergsgrunden i det här området till största delen är svårvittrad. Idag är försurningen ett stort problem i Västra Götaland. Över 65 procent av länets sjöar beräknas vara försurade (Riksinventering 2000). Men ett kräftbestånd som slagits ut eller kraftigt decimerats till följd av för lågt pH kan återskapas efter kalkning. Samtliga vatten i den här studien kalkas, antingen direkt eller uppströms i systemet, vilket gjort det möjligt för återintroduktion av flodkräfta.

Metoden

Den metod som använts för utsättning skiljer sig från den som rekommenderas av Fiskeriverket eftersom små kräftor istället för vuxna använts. Det som skiljer sig är bl.a. att kräftorna gått i inomhusodling med något högre vattentemperatur än normalt vilket medfört att tillväxten ökat. Detta har medfört att kräftorna tidigare än normalt passerat de känsligaste stadierna och kunnat sättas ut tidigt på säsongen. Tanken bakom detta har varit att de därigenom haft längre tid på sig för att acklimatisera sig till det nya vattnet, bättre kunnat utnyttja hela sommarens tillväxtperiod och inte hunnit vänja sig vid odlingsmiljön. Det är även billigare att sätta ut små kräftor än vuxna eftersom de små kräver kortare tid i odling vilket medfört att en större mängd kräftor kunnat sättas ut än om man använt vuxna kräftor.

Vattenkemi

Vattenprovtagningarna i de olika sjöarna visar att pH endast i två vatten (pH 5,8 i Bottensjön och pH 5,9 i Lysetjärn) legat under 6,0 (tabell 4) som kan ses som en viktig gräns. Under detta pH störs kräftornas reproduktion, något som inte kunnat kontrolleras med den aktuella provfiskemetodiken som enbart fångar större kräftor. De värden som finns visar dock bara pH vid de aktuella provtagningarna och inte hur det slår över året. Mätningarna görs tidigt på våren och sent på hösten. Alkaliniteten har dock vid flera tillfällen understigit det kritiska värdet eller legat på gränsen. Westman et al. (1992) rekommenderar ett värde på 0,1 mekv/l, men trots att alkaliniteten har legat för lågt vid ett flertal tillfällen, så går det inte att se något direkt samband med antalet fångade kräftor. En viktig sak att kontrollera är var det skett reproduktion, eftersom detta styr hela utvecklingen av kräftpopulationen och om utsättningarna långsiktigt lyckas eller ej. Idag finns inget bra tillvägagångssätt för att göra en sådan undersökning, men en ny metod håller på att utvärderas i ett examensarbete på Zoologiska institutionen vid Göteborgs Universitet.

Djupet där kräftorna fångades varierar mycket mellan de olika sjöarna. Normalt befinner sig kräftan på upp till tre meters djup, men det är troligt att den drar sig ut på djupare vatten vintertid (Westman et al., 1992). I en del av de aktuella sjöarna fångades de dock betydligt djupare än tre meter, trots att det var sensommar. Vid första provfisket i Gravdalssjön var medeldjupet för fångst 7,4 meter vilket alltså är mycket djupare än i vanliga fall. En anledning till att kräftor fångas djupare än normalt skulle kunna vara att surt vatten från omkringliggande land i vissa fall gör strandzonen otjänlig för kräftan och att den därför föredrar djupare vatten. En sur miljö i sjöarnas strandzoner behöver inte påverka vattenkemin i utflödet nämnvärt och därför finns risken att de inte märks vid vattenkemiprovtagningarna som sker i dessa sjöars utlopp. Ett sådant vattenkemiskt samband har uppmärksamats i andra delar av Sverige i

samband med bottenfaunaundersökningar i försurade och kalkade sjöar (P.E. Lingdell muntl.).

Rovdjur

Kräftor utgör föda för bland annat mink, fisk och häger, men det finns ingen uppgift om hur stor täthet av dessa rovdjur det finns i/vid de här vattnen eller vilken eventuell påverkan de har på de aktuella kräftbestånden. Vid provfiskena hittades dock kräftor som bedömdes ha skadats av häger.

Om det är rovdjur som orsakat skillnaden i antalet återfångade kräftor tyder resultatet på att det största problemet finns i sjöarna och i så fall bör fisken vara det största hotet då mink sannolikt utgör ett större hot i vattendragen. När det gäller vattendragen är det endast bäcken från Gravdalssjön som har lågt fångstantal men det finns uppgifter från markägare om att vattendraget torkade ut någon gång under de år, oklart vilket, som utsättningar gjordes. Uttorkning får anses vara den troligaste orsaken till det låga antalet fångade kräftor. Något som pekar på att så också är fallet är att det vid provfisket endast fångades kräftor i omedelbar anslutning till Gravdalssjön och inte längre ner i bäcken.

Variationer i fångst

Resultatet av provfiskena tyder på att själva utplanteringen har lyckats. Det fångades kräftor i alla vatten utom Svarttjärn, men där hittades kräftor vid aktiv sökning. I Försjön fångades inga kräftor vid första provfisket, men däremot vid det andra. Att fångsten i Bottensjön blivit relativt liten kan bero på att stränderna till stor del är branta och att en stor del av burarna därför hamnade ganska djupt, framför allt vid första provfisket. Det är dock svårt att se hur väl de utsatta kräftorna lyckas med sin reproduktion eftersom endast individer över 6,5 cm fångades vid fiskena. Detta är en stor brist vid provfiske med mjärdar som endast fångar kräftor med en storlek av minst 6 cm. Fångsten i de flesta vattnen uppvisar en ganska jämn, sinusformad storleksfördelning där de flesta ligger mellan ca 70 och 130 mm med tyngdpunkten runt 90-100 mm (bilaga 1). Detta säger dock inte så mycket om ålder på kräftorna eftersom olika kräftor kan växa olika snabbt. Detta kan också vara orsaken till att det inte finns något tydligt samband mellan medellängd och antal år efter sista utsättning. Det finns heller ingen skillnad i medellängd mellan kräftor fångade i sjöar och kräftor som fångats i vattendrag.

En skillnad i fångst per bur syns tydligt om man jämför fångsterna i vattendragen med de i sjöarna. Det verkar vara enklare eller gå snabbare att få goda bestånd i mindre vattendrag än i sjöar. Något som också visat sig vid återintroduktioner i sjöar och vattendrag i Jönköpings län. Resultaten från sjöarna visar att det än så länge inte finns några bestånd som tål fiske. Generellt sett är det dock så att kräftbestånden ofta är mycket tätare i rinnande vatten än i sjöar. Det finns undersökningar som visar att tätheten i sjöar kan ligga på ca 2 kräftor/m² medan det i rinnande vatten kan finnas över fyra och ända upp till tio kräftor/m² (Westman et al., 1992). Det skall dock sägas att fångsterna i de provfiskade sjöarna är låga i förhållande till fångster i produktiva flodkräftsjöar.

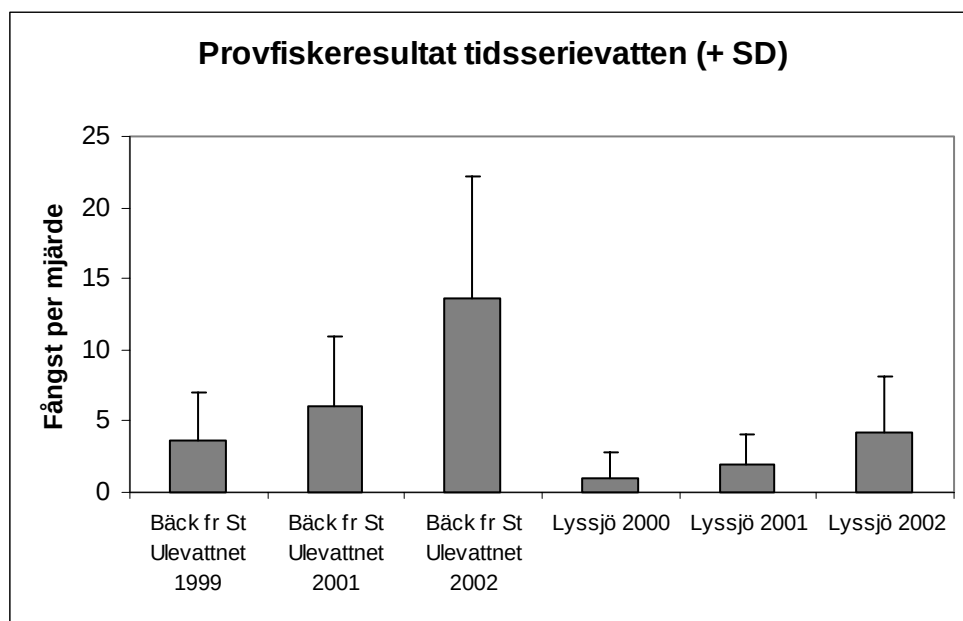
Orsaken till att antalet fångade kräftor varierar mellan sjöarna är svårt att dra några slutsatser om. Det kan, som diskuterats ovan, bero på rovdjur och då främst fisk. Det kan också vara vattenkemiska faktorer som avgör. Exempelvis kan både pH och alkalinitet variera mer under året än vad som framgår av provtagningar. Dessutom kan andra kemiska faktorer påverka kräftorna, exempelvis aluminium. Men det är samtidigt mycket troligt att vattenkemin är mer stabil i sjöarna än i vattendragen, möjligen med undantag för strandzonen där avrinningen från land kan påverka vattenkemin. En annan faktor som också har stor betydelse är bottnarnas utseende. Om dessa skiljer sig åt mycket så kan även tätheten av kräftor skilja sig mycket

åt. Men hur mycket det spelar in här är svårt att avgöra eftersom det inte gjorts någon ordentlig inventering av bottarna i de aktuella sjöarna.

Det kan också ta lång tid för flodkräftor att bygga upp ett livskraftigt bestånd. Enligt Westman et al. (1992) pekar vissa undersökningar på att under normala förhållanden når mindre än fem procent av nyckläckta kräftyngel vuxen ålder. Men efter andra levnadsåret verkar dödligheten vara låg. Om då endast en liten procent av de utsatta kräftorna överlevt till vuxen ålder och kunnat reproducera sig, kan det ta flera generationer innan man får ett livskraftigt kräftbestånd. Det är dock viktigt att uppmärksamma att de små kräftor som satts ut, passerat de känsligaste stadierna före utsättning vilket troligen ger en mycket högre överlevnad än fem procent.

Det finns ytterligare undersökningar som visar att återetableringen tar tid och att det inte verkar som om utsättning av vuxna kräftor skulle ge snabbare resultat. I Jönköpings län sattes tvååriga flodkräftor ut i 18 vatten 1994. Tre år senare gjordes en uppföljning av utsättningarna och av 14 provfiskade vatten blev det fångst i endast fem. Totalt fångades tio kräftor (Länsstyrelsen i Jönköpings län 1999).

Teorin om långsam tillväxt stöds av resultaten från de upprepade provfiskerna som gjorts i sjön Lyssjö och i bäcken från Stora Ulevattnet (figur 4; tabell 6). Fångsterna i Lyssjö har mer än fördubblats mellan varje provfisketillfälle och från första till senaste provfisket har fångsten ökat med hela 342 procent. Även i bäcken från St Ulevattnet har fångsten ökat mycket markant (tabell 6).



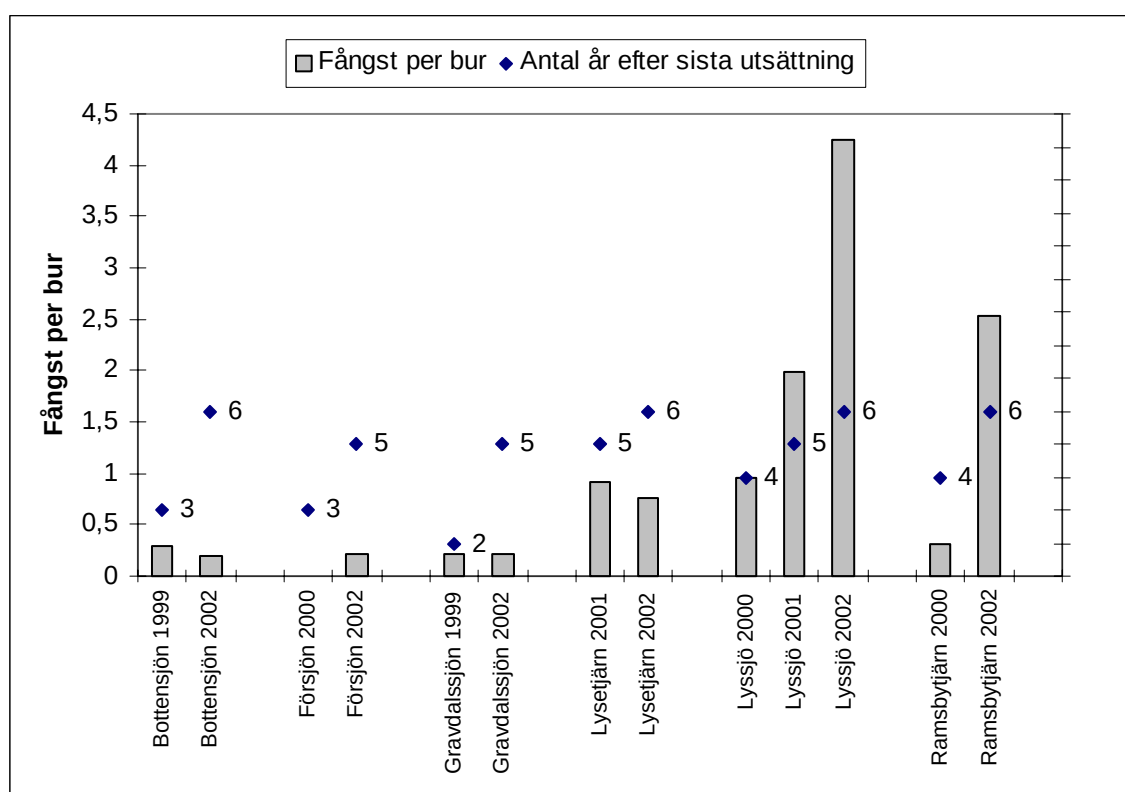
Figur 4: Provfiskeresultat från "bäcken från Stora Ulevattnet" år 1999, 2001 och 2002, samt från Lyssjö år 2000, 2001 och 2002. Dessa vatten kommer årligen att fiskas för att följa beståndsutvecklingen. Linjen ovan staplarna anger storleken på standardavvikelsen.

Tabell 6: Procentuell ökning av antalet kräftor per mjärde i de två tidserievattnen ”bäcken från Stora Ulevatt-net” och Lyssjö, där beståndsutvecklingen kommer att följas genom årliga provfiske.

Tidsserievatten	Tidsperiod	Ökning per mjärde
Bäck fr St Ulevattnet	År 1999-2001	65 %
Bäck fr St Ulevattnet	År 2001-2002	127 %
Bäck fr St Ulevattnet	År 1999-2002	275 %
Lyssjö	År 2000-2001	106 %
Lyssjö	År 2001-2002	114 %
Lyssjö	År 2000-2002	342 %

För vattendragen finns upprepade provfiske endast för bäcken från Stora Ulevattnet (figur 4; tabell 6). Men då fångsten per bur i sjöarna sätts i relation till antalet år som gått sedan sista utsättning ser man att det antingen skett en tillväxt som varit kraftig eller en tillbakagång som endast varit marginell (figur 5). Det har alltså inte i något fall skett en kraftig tillbakagång. Att vissa bestånd ändå verkar ha minskat kan bl.a. bero på naturliga fluktuationer eller att bestånden helt enkelt håller på att stabilisera sig runt denna nivå.

I cirka hälften av vattnen gav fångsten en ojämn könsfördelning. Det förekom både dominans av honor och hannar. Det vanliga i normala bestånd är annars att könsfördelningen ligger på ca 1:1. Ojämn könsfördelning kan t.ex. bero på att ena könet varit inaktivt på grund av skalömsning.



Figur 5: Antal år efter sista utsättning i relation till fångst per bur i de sjöar där det skett mer än ett provfiske.

Åtgärdsförslag

Solviksälven (Bengtsfors kommun).

Idag finns ett tätt bestånd av flodkräfta och fiske pågår. Inga ytterligare åtgärder krävs.

Försjö (Dals - Eds kommun)

Vid provfisket 2000 fångades inga kräftor men år 2002 fångades 11 kräftor. Samtidigt visade sökningarna efter småkräftor att det förekommit reproduktion efter utsättningarna dock endast sparsamt med kräftor i storleksklassen 3 – 6 cm. Man hittade inga kräftor i klassen 0 – 3 cm. Vattenkemin har varit god vid samtliga mätningar. Vattenkemiprovtagning utförs tyvärr endast på hösten varför ytterligare provtagning bör göras på våren. Kalkstrategin bör även ses över då sjön kalkas vart femte år. Ytterligare provfisken bör ske för att följa beståndsutvecklingen.

Gravdalssjön

Fångsterna vid kräftprovfiskena 1999 och 2002 var i stort sett identiska. Kräftbeståndet är svagt och endast måttliga mängder småkräftor hittades vid sökning och inga under 3 cm. Reproduktion har alltså skett de senaste åren. Fördelningen av kräftor är ojämn i sjön. Det finns tex fina kräftbottnar i sjöns norra del men där saknades kräftor helt. Förslagsvis bör nya utsättningar göras i den norra delen av sjön. Fiske bör inte ske på detta bestånd. Nya provfisken bör ske om några år.

Bäck från Gravdalssjön (Dals – Eds kommun)

I övre delen av bäcken närmast Gravdalssjön finns ett relativt tätt bestånd men längre ner i bäcken saknades flodkräftor vid provfisket 2001. Enligt en närboende hade bäcken i princip torkat ut något år efter utsättningarna vilket kan förklara avsaknaden av kräftor annat än i de övre delarna. På grund av uttorkningsrisken och det faktum att det finns relativt gott om kräftor i de övre delarna är det inte motiverat med ytterligare utsättningar idag. Det finns heller inget som hindrar kräftor från Gravdalssjön att nå bäcken eller tvärt om.

Bäck från Rösvaltnet ((Dals – Eds kommun).

Bäcken provfiskades så tidigt som 1999 endast två år efter sista utsättning. Tätheten var god med ett snitt på över fem kräftor per mjärde vid provfisket. Ytterligare ett fiske rekommenderas för att se beståndsutvecklingen.

Bäck från Stora Ulevattnet (Dals – Eds kommun)

Kräftbeståndet är nu väletablerat och tål fiske. Inga ytterligare åtgärder krävs. Bäcken kommer dock att fiskas varje år för att se beståndsutveckling och variationer i fångster mellan år.

Töftedalsån (Dals – Eds kommun)

Bäcken provfiskades redan 1999 endast två år efter utsättning men hade redan då ett tätt bestånd av flodkräftor. Fiske sker på beståndet och om något negativt händer kommer vi sannolikt att få information om det. Inga ytterligare åtgärder krävs.

Kesnacksälven

I kalkplanen som togs fram 1992 för Kesnacksälven anges att målet för kalkningarna är Kesnacksälven och mynningsområdena i Lelång. Syftet har varit att rädda öringbeståndet i Lelång vilka utnyttjat Kesnacksälven som reproduktionsområde. För att uppnå målet med en god vattenkemi i Kesnacksälven och mynningsområdena i Lelång har man bedömt att alkaliniteten

vid utloppet ur Snaggenässjön och Bottensjön bör ligga strax över 0,1 mekv/l. Efter att kalkplanen togs fram har däremot återintroduktion av flodkräftor skett i ett flertal sjöar i vattensystemets övre delar men utan revidering av kalkningsplan eller vattenkemiprovtagning. Därför saknas vattenkemiprovtagning i flera av sjöarna och kalkningarna är heller inte anpassade till målsättningen att ha reproducerande flodkräftbestånd i dessa sjöar. Kalkplanen bör därför ses över och vattenkemiprovtagningen bör ändras för att täcka dessa nya målsättningar. Förslagsvis bör samtliga flodkräftsjöar provtas avseende vattenkemi minst två gånger per år. En målpunkt avseende Kesnacksälven bör förläggas längre ner i systemet vid en punkt där vattenkemin är som sämst. För att få fram "den svaga punkten" bör flera vattenkemiprover tas i älvens nedre delar inklusive Ramsbyttjärn.

I Kesnacksälven förekom ett restbestånd av flodkräfta det har dock inte följts upp huruvida beståndet har utvecklats vilket vore intressant.

Röttjärn (Bengtsfors kommun)

Vid provfisket 1999 i Röttjärn fångades endast sju flodkräftor. Det var dock endast tre år efter sista utsättning varför antalet idag kan vara bättre. Ett provfiske samt sökning efter småkräftor bör genomföras. Vattenkemin har varit god men provtagning har endast skett på hösten. I fortsättning kommer vattenkemiprovtagning även att ske på våren.

Svarttjärn (Bengtsfors kommun)

Inga kräftor fångades vid provfisket 1999. Sjön bör dock provfiskas igen och sökning efter småkräftor bör ske. Vattenkemidata saknas för denna sjö som dock ligger omedelbart nedströms Lyssjö vilken utgör det största tillflödet. Vattenkemiproverna som tas i Lyssjöes utlopp har varit bra avseende pH och alkalinitet varför det sannolikt är så också i Svarttjärn. Vattenkemiprover bör dock tas i denna sjö under höglöde på våren för att kontrollera om vattenkemin överensstämmer med utloppet ur Lyssjö.

Lysetjärn (Bengtsfors kommun)

Fångsten vid kräftprovfiske 2001 i Lysetjärn verkade lovande med nästan en kräfta per bur. Förhoppningarna inför provfisket 2002 var stora men tyvärr minskade fångsterna. Vid sökningen efter småkräftor hittades inga kräftor under 3 cm och endast få mellan 3 – 6 cm vilket kan indikera att reproduktionen inte fungerar normalt. Detta gör att det är svårt att förutse om beståndet håller på att byggas upp eller inte. Vattenkemiprovtagningarna visar inte på några dåliga värden men provtagning har endast skett på hösten vilket är en stor brist då pH och alkalinitet är som sämst i samband med snösmältningen på våren. Dessutom tas proverna i sjöns utlopp som ligger i närheten av Örletjärns utlopp som också kalkas vilket kan påverka proverna utan att spegla Lysetjärns vattenkemi i sin helhet. Man bör därför även ta vattenkemi prover på våren och i sjöns mitt. Provtagningsfrekvensen bör också öka. Lysetjärn och den uppströmsliggande Örletjärn kalkas vart annat år. Förslagsvis kalkas sjön varje år och helst genom kalkning av uppströms liggande sjöar då omsättningstiden endast är 0,4 år för Lysetjärn (0,2 år för Örletjärn). Ytterligare provfisken bör ske några år efter att kalkningstrategin ändrats.

Lyssjö (Bengtsfors kommun)

Kräftbeståndet i Lyssjö är helt klart på uppbyggnad och förhoppningsvis kommer man om några år att kunna fiska på beståndet. Redan idag bör fiske ske där stora hannar plockas bort medan honor och små hannar återutsätts. Detta eftersom stora kräftor kan äta upp många små men stora honor är fortfarande värdefulla för reproduktionens skull. Kvarvarande hannar räcker ändå gott till eftersom en hane kan befrukta flera honor men inte tvärt om. Sjön kom-

mer även i fortsättningen att provfiskas årligen för att följa utvecklingen av beståndet och årsvariationer.

Bottensjön (Bengtsfors kommun)

Provfiskena i Bottensjön visar fortfarande på låga tätheter medan sökningarna i provvytor visar på goda tätheter av kräftor i storleksklasserna 0-3 och 3-6 cm. Reproduktion har alltså skett de sista åren och detta kan innebära att beståndet ökar i täthet vilket kan återspeglas vid provfisken om några år. Dock har vattenkemin i sjön varit mycket varierande avseende pH och alkalinitet. Under 1999, 2000 och 2001 har t.ex. alkaliniteten varit under 0,05 mekv/l (0,02 mekv/l år 2001). Dålig vattenkemi kan vara orsaken till att beståndet inte tagit sig ordentligt. Kalkningsstrategin bör därför ses över. Bottensjön har en kort omsättningstid (0,6 år) vilket är orsaken till de kraftiga fluktuationerna i vattenkemi. Det finns dock ganska många mindre sjöar uppströms Bottensjön som skulle kunna kalkas för att minska de kraftiga fluktuationerna och för att få en långvarigare kalkeffekt i sjön. Sjön bör provfiskas igen helst några år efter förändrad kalkningsstrategi för att se om beståndet tar sig. Fiske bör inte ske på detta bestånd ännu.

Ramsbytjärn

Vid provfisket i Ramsbytjärn år 2000 fångades endast 16 kräftor men år 2002 fångades 127 stycken. Dessutom visade sökningarna efter småkräftor att det fanns gott om kräftor i storleksklasserna 0-3 cm och 3-6 cm. Ökningen av kräftor har alltså varit markant de senaste åren. Dessutom hade ett visst fiske skett innan årets provfiske. Beståndet tål ett visst fiske. Helst bör man ännu endast ta stora hannar och släppa tillbaka de flesta honorna. Vattenkemisk provtagning saknas i denna nedre del av Kesnacksälvens vattensystem vilket bör ske. I övrigt bör provfiske ske om ytterligare några år för att följa beståndets utveckling.

Referenser

ArtDatabankens artfaktablad. (www.artdata.slu.se).

Gärdenfors, U. (ed.) 2000. *Rödlistade arter i Sverige - The 2000 Red List of Swedish Species*. ArtDatabanken, SLU Uppsala

Järvi, T. & Thorell, L. G. 1998. *Åtgärdsprogram för bevarande av flodkräfta*. Fiskeriverket och Naturvårdsverket.

Länsstyrelsen i Jönköpings län 1999, PM 99:2. Återintroduktion av flodkräfta 1997.

Naturvårdsverket. 1996 *Handbok för miljöövervakning*. (www.naturvardsverket.se).

Riksinventering 2000. Utvärdering av vattenkemisk provtagning i Västra Götalands län. Länsstyrelsen Västra Götaland 2002:19.

Westman, K. Ackefors, H. Nylund, V. 1992. *Kräftor, biologi, odling, fiske*. Kiviksgårdens förlag.

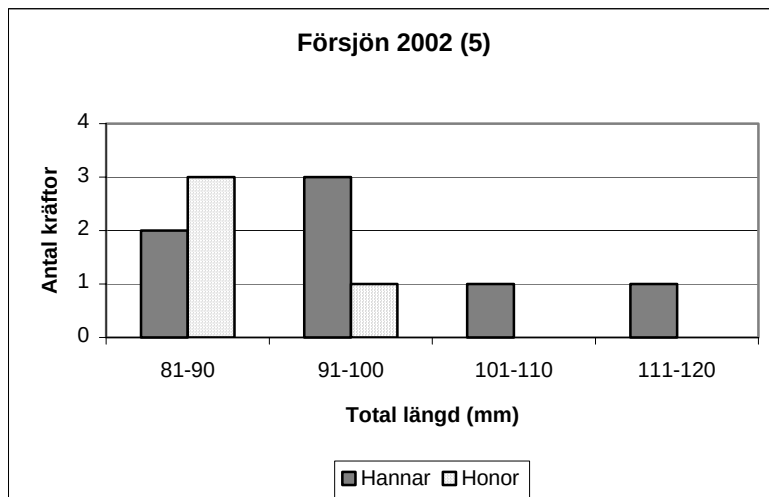
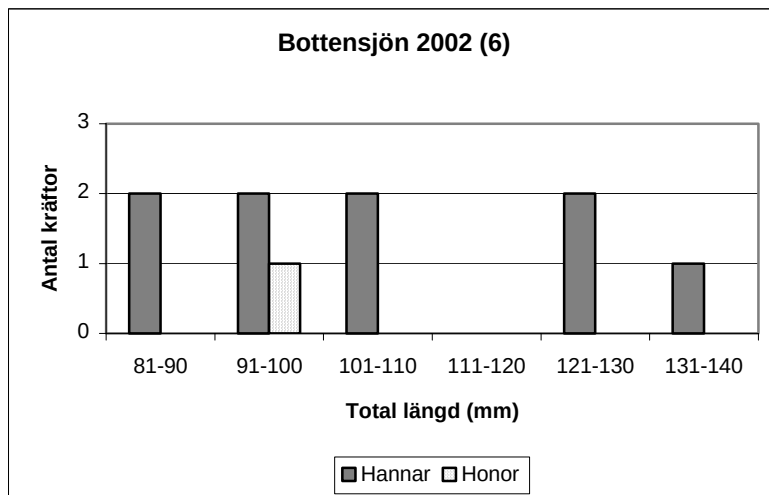
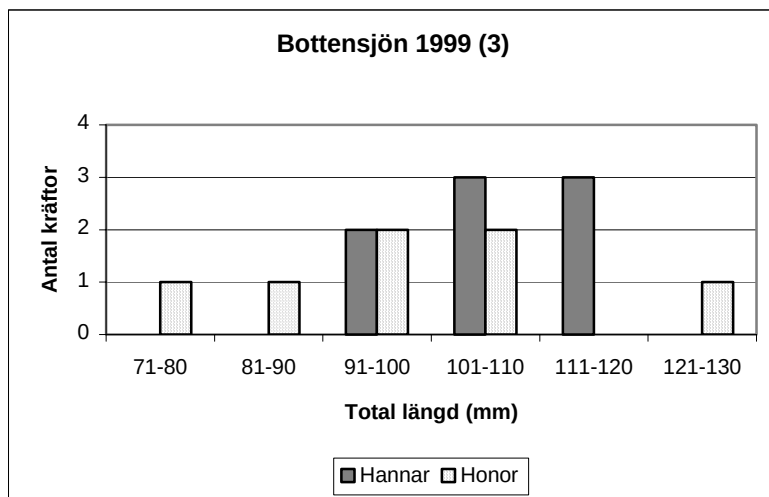
Muntlig källa

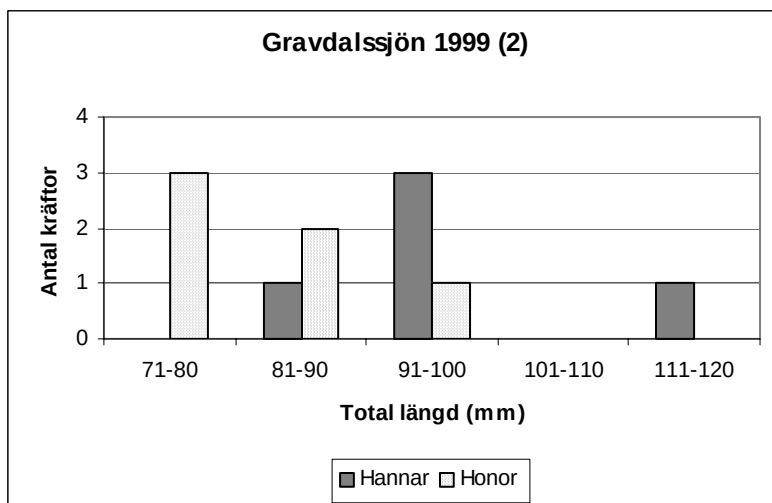
Per Erik Lingdell, Limnodata.

BILAGA 1 - De fångade kräftornas totallängder

Inom parentes anges hur många år som gått mellan sista utsättning och provfiske.

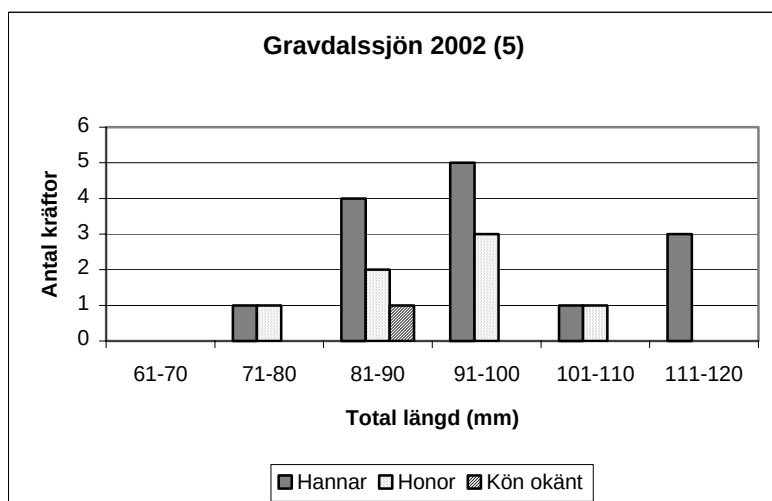
Sjöar:





Längd (mm)	Hannar	Honor
71-80	0	3
81-90	1	2
91-100	3	1
101-110	0	0
111-120	1	0

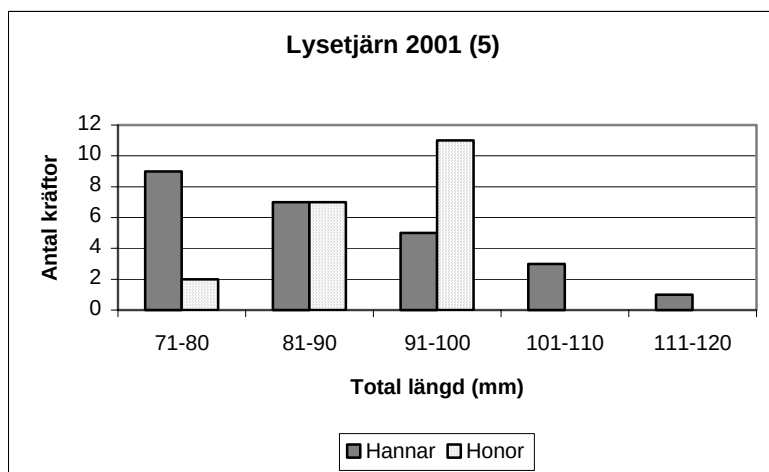
Totalt antal	11
---------------------	-----------



Längd (mm)	Hannar	Honor
61-70	0	0
71-80	1	1
81-90	4	2
91-100	5	3
101-110	1	1
111-120	3	0

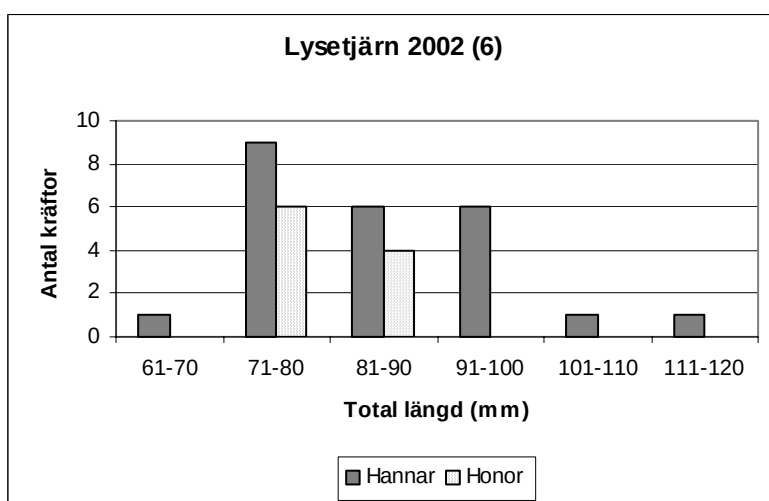
	Kön okänt
81-90	1

Totalt antal	22
---------------------	-----------

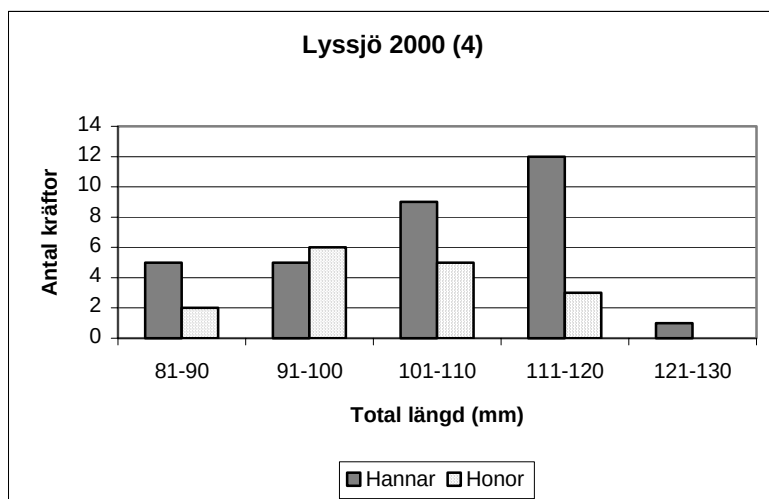


Längd (mm)	Hannar	Honor
71-80	9	2
81-90	7	7
91-100	5	11
101-110	3	0
111-120	1	0

Totalt antal	45
---------------------	----

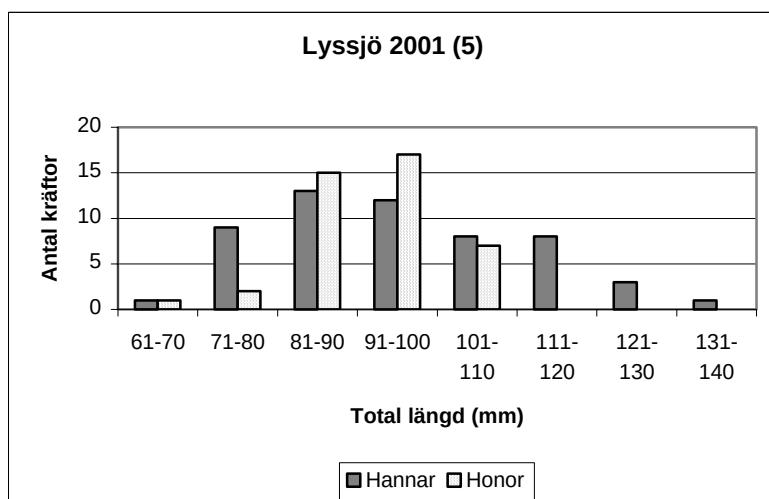


Längd (mm)	Hannar	Honor
61-70	1	0
71-80	9	6
81-90	6	4
91-100	6	0
101-110	1	0
111-120	1	0



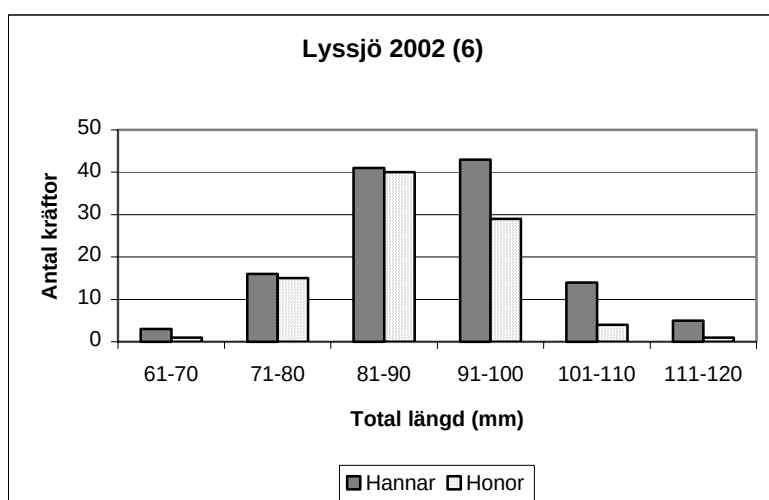
Längd (mm)	Hannar	Honor
81-90	5	2
91-100	5	6
101-110	9	5
111-120	12	3
121-130	1	0

Totalt antal	48
---------------------	----



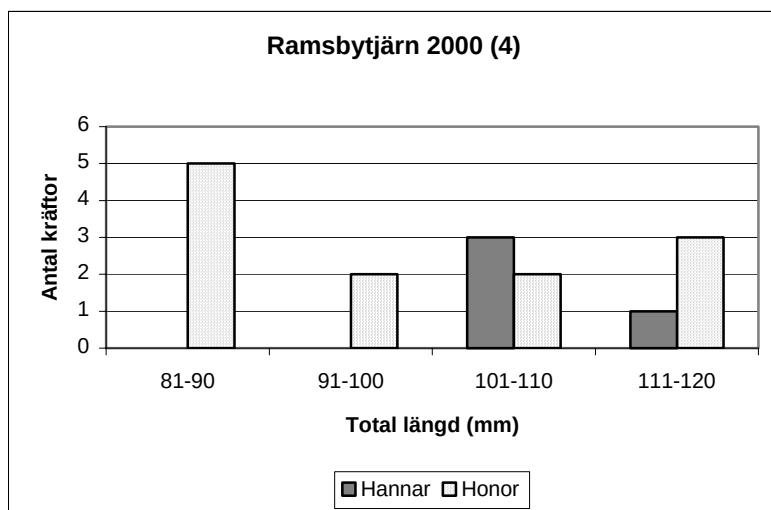
Längd (mm)	Hannar	Honor
61-70	1	1
71-80	9	2
81-90	13	15
91-100	12	17
101-110	8	7
111-120	8	0
121-130	3	0
131-140	1	0

Totalt antal	67
---------------------	----



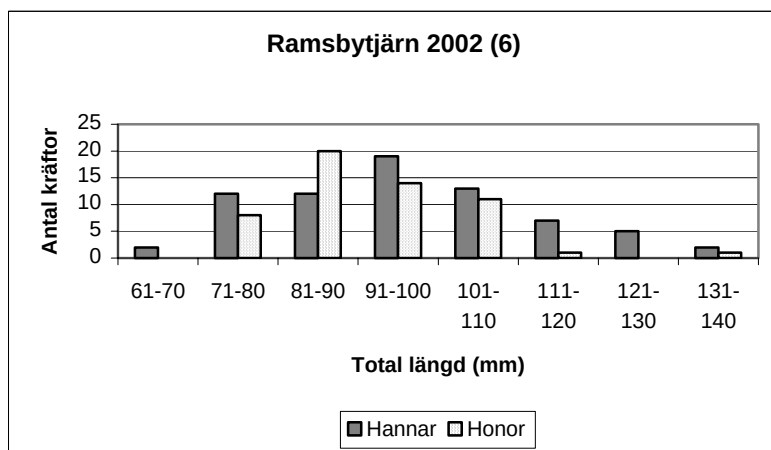
Längd (mm)	Hannar	Honor
61-70	3	1
71-80	16	15
81-90	41	40
91-100	43	29
101-110	14	4
111-120	5	1

Totalt antal	212
---------------------	-----



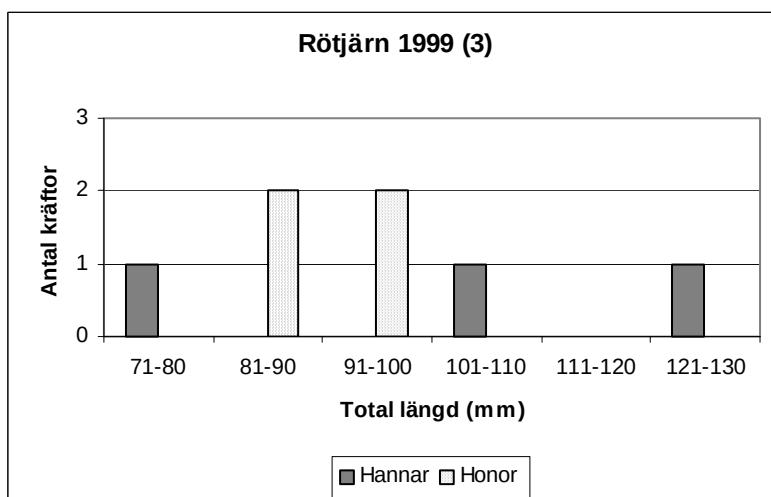
Längd (mm)	Hannar	Honor
81-90	0	5
91-100	0	2
101-110	3	2
111-120	1	3

Totalt antal	16
---------------------	----



Längd (mm)	Hannar	Honor
61-70	2	0
71-80	12	8
81-90	12	20
91-100	19	14
101-110	13	11
111-120	7	1
121-130	5	0
131-140	2	1

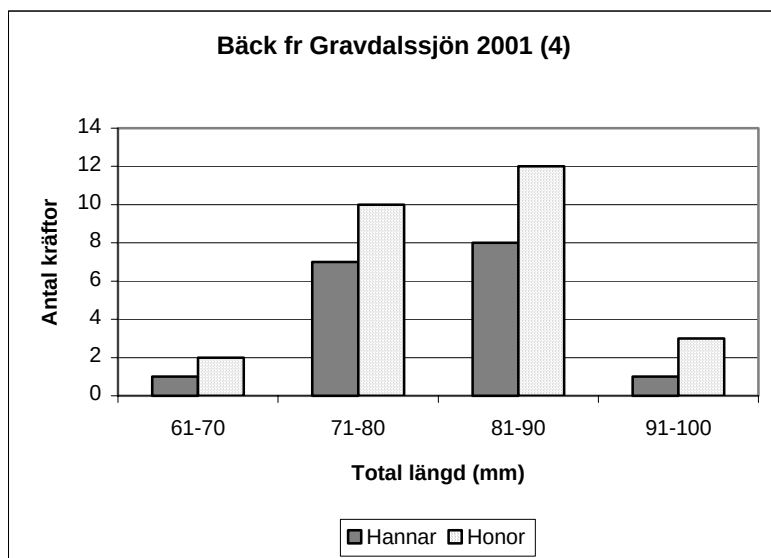
Totalt antal	127
---------------------	-----



Längd (mm)	Hannar	Honor
71-80	1	0
81-90	0	2
91-100	0	2
101-110	1	0
111-120	0	0
121-130	1	0

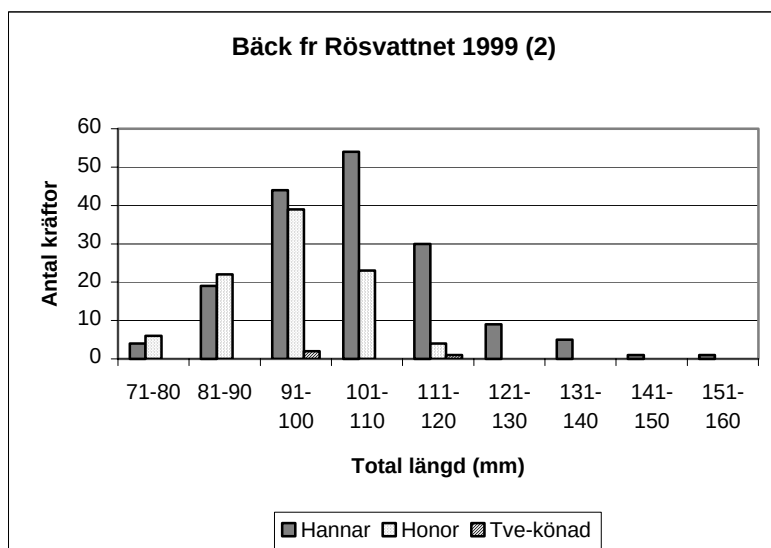
Totalt antal	7
---------------------	---

Vattendrag:



Längd (mm)	Hannar	Honor
61-70	1	2
71-80	7	10
81-90	8	12
91-100	1	3

Totalt antal	44
---------------------	----

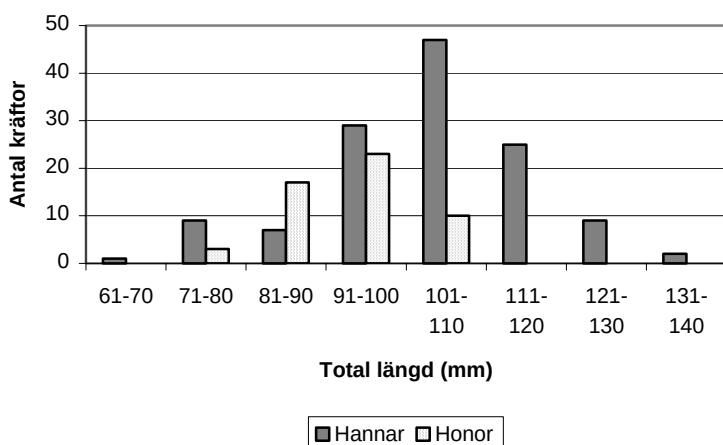


Längd (mm)	Hannar	Honor
71-80	4	6
81-90	19	22
91-100	44	39
101-110	54	23
111-120	30	4
121-130	9	0
131-140	5	0
141-150	1	0
151-160	1	0

	Tve-könad
91-100	2
111-120	1

Totalt antal	264
---------------------	-----

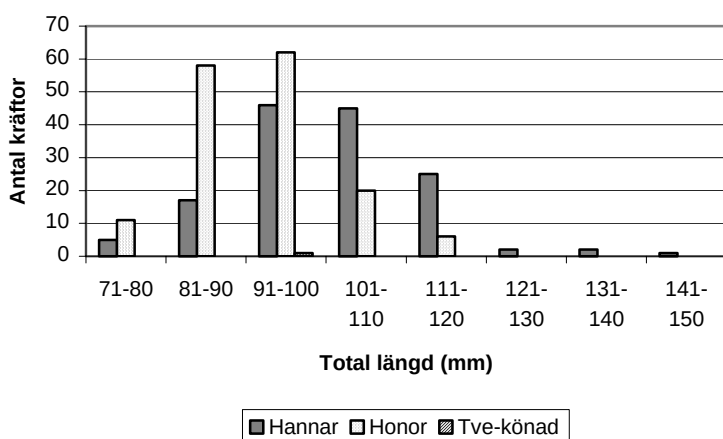
Bäck fr St Ulevattnet 1999 (2)



Längd (mm)	Hannar	Honor
61-70	1	0
71-80	9	3
81-90	7	17
91-100	29	23
101-110	47	10
111-120	25	0
121-130	9	0
131-140	2	0

Totalt antal	182
---------------------	-----

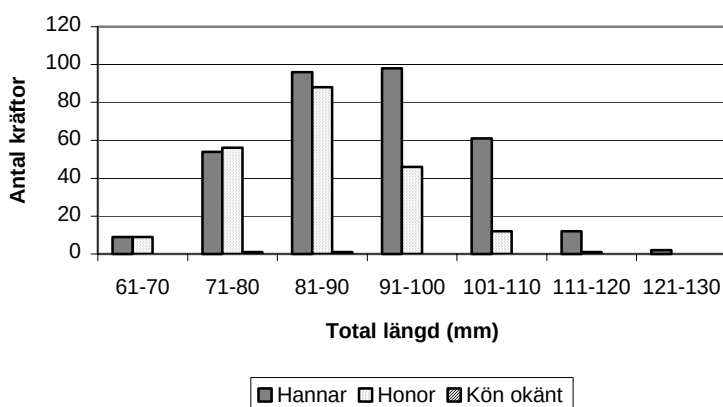
Bäck fr St Ulevattnet 2001 (4)



Längd (mm)	Hannar	Honor
71-80	5	11
81-90	17	58
91-100	46	62
101-110	45	20
111-120	25	6
121-130	2	0
131-140	2	0
141-150	1	0
	Tve-könad	
91-100	1	

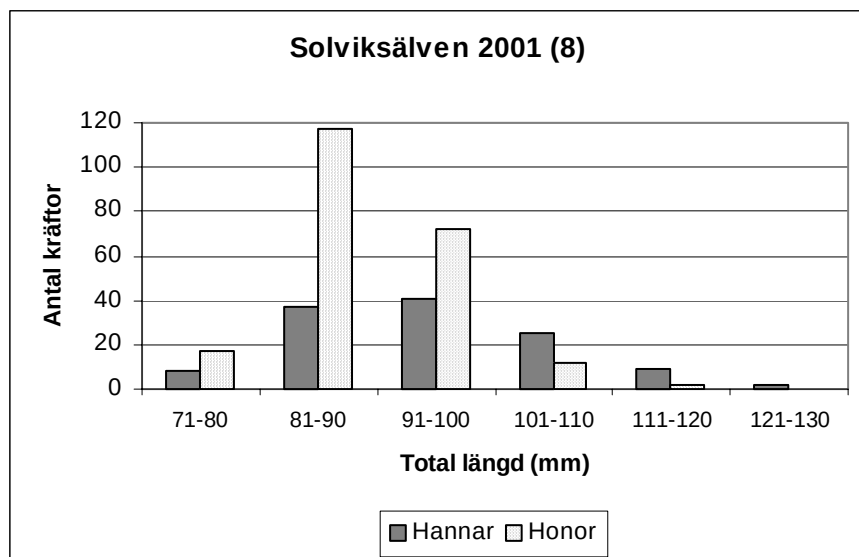
Totalt antal	301
---------------------	-----

Bäck fr St Ulevattnet 2002 (5)



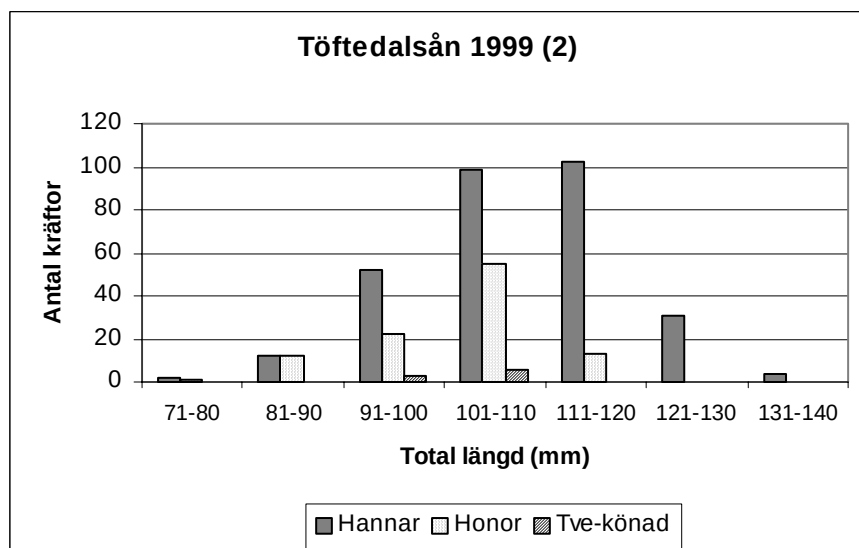
Längd (mm)	Hannar	Honor
61-70	9	9
71-80	54	56
81-90	96	88
91-100	98	46
101-110	61	12
111-120	12	1
121-130	2	0
	Kön okänt	
71-80	1	
81-90	1	

Totalt antal	546
---------------------	-----



Längd (mm)	Hannar	Honor
71-80	8	17
81-90	37	117
91-100	41	72
101-110	25	12
111-120	9	2
121-130	2	0

Totalt antal	342
---------------------	-----



Längd (mm)	Hannar	Honor
71-80	2	1
81-90	12	12
91-100	52	22
101-110	99	55
111-120	102	13
121-130	31	0
131-140	4	0

Totalt antal	414
---------------------	-----



**LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALAND**

Naturvårds- och fiskeenheten

Drottninggatan 2, 462 82 VÄNERSBORG
Telefon 0521-60 50 00, Fax.0521-60 55 07, ISSN 1403-168X