



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



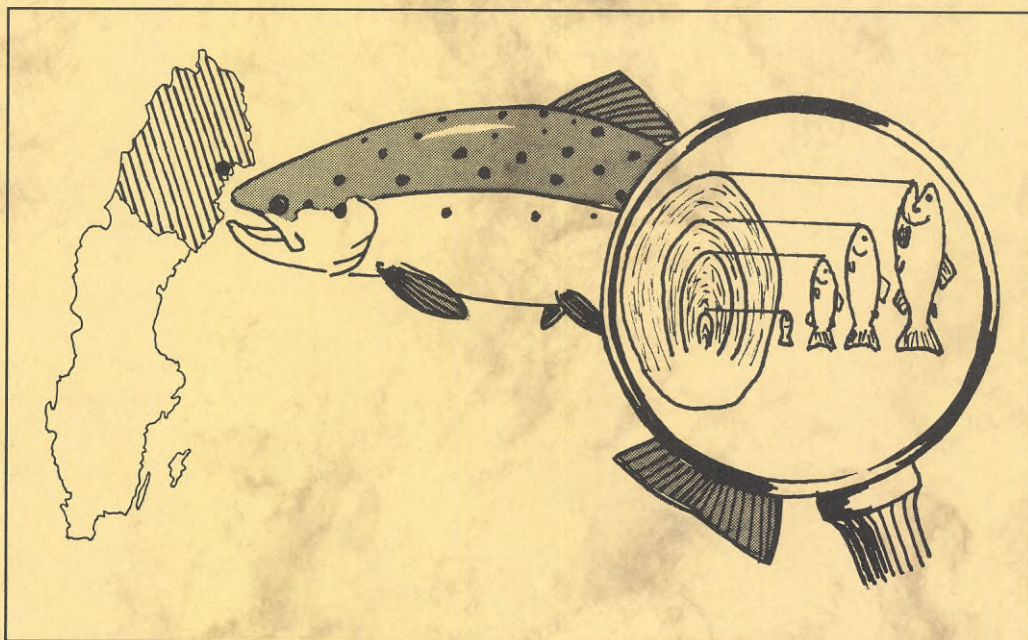


FISKERIVERKET
Utredningskontoret i Luleå

Nr 1 - 1995

Meddelande från

FISKERIVERKETS UTREDNINGSKONTOR I LULEÅ



ÖSTEN KARLSTRÖM

Naturlaxreproduktion i vattendrag
i norra Sverige. 1976-1994.



National Board of Fisheries
Fisheries Research Office Luleå



NATURLAXREPRODUKTION I VATTENDRAG I NORRA SVERIGE.
1976-1994.

av

ÖSTEN KARLSTRÖM

Fiskeriverket, Utredningskontoret i Luleå
Skeppsbrogatan 9, S-97238 Luleå

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	2
MATERIAL OCH METODER	2
RESULTAT	3
ELFISKEN	
Torne älv	
Kalix älv	4
Råne älv	5
Åby älv	
Byske älv	
Vindelälven, Lögde älv, Öre älv	
LAXFÅNGSTER I ÄLVARNA	5
REPRODUKTION OCH LEKBESTÅND	6
M 74 OCH REPRODUKTION	7
SMOLTPRODUKTION	7
DISKUSSION	8
SAMMANFATTNING	10
REFERENSER	10
ABSTRACT	11
TABELLER 1-9	12-16
FIGURER 1-11	17-30

INLEDNING

Laxbestånden i de kvarvarande älvarna med vildlaxreproduktion i norra Sverige har minskat sedan 1960-talet. Laxbestånden minskade till mycket låga nivåer på 1980-talet. Orsaken var liten tillgång på lekfisk på grund av ett alltför stort fiske efter lax. (Karlström 1977 b, 1983 och 1989).

Undersökningar av laxreproduktion har utförts av Utredningskontoret i Luleå i ett löpande monitoringprogram. Undersökningarna har bedrivits genom elfisken från år 1976 och i en smoltfälla i Torne älv från år 1988.

I denna rapport redovisas elfiskeundersökningarna med speciell vikt på fiskena under de senare åren, bl.a. med hänsyn till det s.k. "M-74 syndromet". Detta yttrar sig i en hög dödlighet på laxyngel i de svenska laxodlingarna i Östersjöområdet. (Börjesson et al 1993).

Rapporter av resultaten från elfiskena och från smoltfällan har tidigare redovisats i ett flertal PM, senast i Karlström 1994 (elfisken) och i Karlström och Byström 1994 (smoltfällan).

MATERIAL OCH METODER.

Undersökningar har gjorts i följande vattendrag:

Stora fjällälvar: Torne älv, Kalix älv och Vindelälven.

Skogsälvar (inlandsälvar) : Råne älv, Åby älv, Byske älv, Öre älv och Lögde älv.

Undersökningarna i Vindelälven, Öre älv och Lögde älv har under senare år utförts av Länsstyrelsen i Västerbottens län. Dessa har redovisats i separat rapport från länsstyrelsen (Carlsson 1995). Vattendragen redovisas i Fig. 1.

Torne och Kalix älvars vattensystem har med hänsyn till deras storlek och kvalitet ur reproduktionssynpunkt, uppdelats i olika delområden enligt följande:

Torne älv:

- 1 : Svensk-Finska Torne älv, Nedre. 2 : Svensk-Finska Torne älv, Övre.
- 3 : Muonio älv, Nedre. 4 : Muonio älv, Övre. Norr om Karesuando grenar älven upp sig i gränsälven Könkämä älv och i Lätäseno som går in i Finland.
- 5 : Svenska Torne älv (Nedre). Laxreproduktion av betydelse saknas i Torneälv-grenen uppströms Lainio älvs inflöde.
- 6 : Lainio älv, Nedre. 7 : Lainio älv Mellersta. 8 : Lainio älv, Övre.

Av dessa är områdena 2, 3, 5, 6, 8 och Lätäseno av god till mycket god reproduktionsklass.

Kalix älv:

- 1 : Kalix älv, Nedre. 2 : Kalix älv, Mellersta. 3 : Kalix älv, Övre.
- 4 : Kalixälv-grenen. 5 : Kaitum älv. 6 : Ängesån.

Av dessa är område 1 i en lägre reproduktionsklass, likaså nedersta delen av område 3. Områdena 3-5 ligger uppströms Jokkkfallet, som är ett partiellt vandringshinder och där det sedan 1980 finns en fiskväg.

Elfiskena har utförts med en standardiserad metod beskriven i Karlström 1977 a och 1994. Elfiskena har utförts av samma personal, med samma utrustning, på likartade provtytor, vid samma tid på säsongen m.m.

Flertalet provytor är avfiskade som "engångsfisken" (endast en fiskeomgång) och totala antalet laxungar har framräknats efter beräknade fångsteffektiviteter. Dessa har beräknats utifrån analyserade data från utförda successiva elfisken och där provytorernas olika svårighetsgrad och vattenföringsförhållanden vägs in. Metoden tar således hänsyn till den olika effektivitet i fisket som finns med hänsyn till olika vattenföringsförhållanden och till provytorernas olika svårighetsgrad i övrigt för elfiske. Den använda metoden innebär att ett större antal provytor kan avfiskas, vilket är viktigt i dessa stora vattendrag.

Provytorernas storlek har normalt varierat mellan 1000-1500 m². Antalet laxungar har beräknats efter enheten antal per 100 m². Laxungarna har åldersbestämts genom fjälläsning i kombination med längdfördelningen. En-somrig laxunge (0+) betecknar en sommar gammal, tvåsomrig (1+) två sommar gammal o.s.v. Laxungarna i aktuella älvar utvandrar normalt som treårig smolt, men både två- och fyra-årig smolt förekommer. (Karlström & Byström 1994).

Äldre laxungar har en jämnare och mera utspridd fördelning i ett vattendrag än en-somriga ungar, vilka är mera koncentrerade till lekområdena. Beståndet av laxungar i älven som helhet kan därför bäst beräknas från tillgången på äldre ungar. Analyser visar dock att det finns ett klart samband mellan tillgången på en-somriga ungar och påföljande åldersklasser av äldre ungar. Möjligheten till analyser av reproduktionen från tillgången av en-somriga ungar är viktig med hänsyn till att man får data om årsklassens styrka, ett-två år tidigare jämfört med analysen från äldre ungar. Detta är speciellt viktigt i den aktuella situationen med M-74-syndromet, då ett tidigt svar på årsklassens styrka är viktigt för snabba beståndsvårdande åtgärder.

Det beräknade antalet laxungar ger ej ett lika exakt värde som vid successiva fisken, men metoden ger data för att analysera storleken av bestånden av laxungar och möjligheten att göra jämförelser mellan årsserier, mellan vattendrag och för att bedöma långsiktiga trender i reproduktionen. Jämförelser mellan elfiskedata och smoltutvandringsdata görs i ett senare avsnitt.

Lekbeståndet har uppskattas från insamlad laxstatistik i älvarna. Detta ger ej den absoluta storleken på lekbeståndet men ger ett mått på lekbeståndets relativa styrka och dess variationer. Vad som blir kvar för lek efter fisket i älven kan dock variera framför allt beroende på vattenföringsförhållandena under fiskesäsongen. Extremt höga vattenföringar ger t.ex. ofta en lägre beskattning i älven och sparar en större andel lax för leken. Extremt låga vattenföringar ger å andra sidan ej automatiskt en högre beskattning.

Vid analyserna har använts win.stat och Excel 5.0.

RESULTAT.

ELFISKEN.

Torne älv.

Antalet provytor har varierat mellan 12-42 olika år. På grund av extremt höga vattenföringar har elfisken ej kunnat bedrivas alla år.

Tätheten av laxungar redovisas i tabell 1 och i fig. 2a för åren 1976-94.

Tätheterna av laxungar var låg under hela perioden från 1976 till 1986-87.

Dessa ökade från år 1988 och 1991 var det en stor täthet av ensamriga ungar, vilket medförde högre tätheter av 2-somriga år 1992, 3-somriga 1993 och t.o.m. 4-somriga 1994. Men åren 1992 och 1993 var tätheterna av ensamriga laxungar mycket låg, vilket medförde låga tätheter av motsvarande äldre årsklasser 1993 och 1994. Under 1994 är tätheterna av en-somriga högre än 1992-93, eller i nivå med perioden 1988-90.

Av tabell 2 och fig. 3a framgår skillnaderna i tätheterna av en-somriga laxungar mellan olika områden under år 1994, med relativt höga tätheter i vatten-systemets mellanområden och låga tätheter i nedre delen av Svensk-Finska Torne älv och i övre delarna av Lainio och Muonio älvar. Man kan notera att i Lainio älv Övre, som är ett kvalitativt bra reproduktionsområde, har inga ensamriga laxungar erhållits 1994. År 1994 finns det ovanligt höga tätheter av 4-somriga laxungar, härstammande från 1991 års rika årsklass. Dessa kommer att utvandra som 4-årig smolt år 1995, förutom en del tidigt köns mogna hanar som kan bli kvar.

För att närmare utreda spridningen av reproduktionen i vattendraget har en analys av frekvensen provytor med förekomst av laxungar gjorts. Detta redovisas i tabell 3 och fig. 4. Av materialet framgår att under perioden 1976-84 erhöles ensamriga laxungar i endast 24 % av provytorerna och antalet provytor med mer än en laxunge/100 m² var också mycket liten. Situationen förbättrades perioden 1986-90 och 1991 fanns ensamriga laxungar i hela 83 % av de avfiskade provytorerna. Andelen provytor med tätheter med mera än en laxunge/100 m² var 61 %. Situationen 1992-93 blev dock betydligt sämre; ensamriga laxungar erhöles endast i 32 % av provytorerna och i endast 4 % av provytorerna fanns mera än en ensamrig laxunge per 100 m². Situationen liknade den under början av 80-talet. År 1994 är situationen bättre än 1992-93 eller ungefär likartad som under perioden 1986-90. Ensamriga laxungar fanns år 1994 i 65 % av provytorerna. Det bör poängteras att provytorerna ej är utvalda som direkt typiska biotoper för ensamriga, men genom att provytorerna varit samma och likartade över åren, kan jämförelserna ge en bra bild av reproduktionens spridning i vattensystemet över åren.

Kalix älv.

Resultaten av elfiskena framgår av tabell 1 och fig. 2b för perioden 1976-94. Elfisken har ej gjorts varje år och antalet provytor har också varit relativt litet vissa år.

Tätheterna av laxungar är i Kalix älv generellt sett högre än i Torne älv på grund av älvens genomsnittligt kvalitativt bättre biotoper för laxungar.

Tätheterna var relativt låga perioden 1976-87 men ökade från 1989 och framöver. Inget fiske gjordes 1988. Årsklassen 1991 är bra medan årsklasserna 1992 och 1993 är mycket svaga. Endast ett mindre område kunde fiskas 1992, men de låga tätheterna av 2-somriga år 1993, då hela älven kunde avfiskas, visar på en generell svag årsklass 1992, trots den relativt höga tätheten av 1-somriga på det begränsade antalet avfiskade lokaler detta år. Tätheterna av en-somriga laxungar är högre 1994 än åren 1992 och 1993. För Kalix älv kan för år 1994 noteras, att det kvalitativt bra reproduktionsområdet nedströms Jokkfallet hade en hög täthet av en-somriga, medan området uppströms Jokkfallet hade relativt låga tätheter. En bidragande orsak till detta kan vara, att uppgången förbi Jokkfallet, trots fiskvägen, fortfarande är ett problem vid extremt höga vattenföringar, vilket man hade en stor del av sommaren 1993.

Råne älv.

Elfisken har gjorts i begränsad omfattning.

Råne älv är en älv med ett relativt litet laxbestånd och elfisken har gjorts i begränsad omfattning i älven. Elfisken 1993 visade på mycket små tätheter av en- och tvåsomriga laxungar, härstammande från årsklass 1992 respektive 1993 (tabell 1). Årsklassen 1991 är relativt stark som framgår av tätheten av tresomriga ungar. 1994 erhöles låga tätheter av ensomriga (fig. 3c).

Åby älv.

Elfisken har utförts från 1986 och framöver. Dessa visade på låga tätheter av laxungar perioden 1986-89. (tabell 1 och fig 2d). Årsklassen 1991 är stark. Tätheten av ensomriga laxungar var relativt hög 1992, på en enda avfiskad provyta, men den låga tätheten av 2-somriga laxungar 1993 på fyra provytor, visar på en generell liten årsklass även 1992. Tätheten av 1-somriga laxungar var liten 1993. Tätheten av 1-somriga 1994 var högre än åren före; något mindre än 1989 men något högre än under perioden 1986-88.

Byske älv.

Elfisken har utförts från 1980. Tätheterna av laxungar är överlag låga under perioden 1980-87 (tabell 1 och fig 2c). Tätheten av en-somriga laxungar var hög 1991. Att döma av tillgången på en-somriga år 1992, syns denna årsklass ej vara alltför dålig, men de mycket låga tätheterna av 2-somriga 1993 tyder på en generellt svag årsklass 1992. Tätheterna av 1-somriga laxungar var mycket låga 1993, medan tätheten av en-somriga 1994 motsvarar tätheterna åren 1989-90 och var högre än under perioden 1980-87. Analyserna för Byske älv avser älvområdet nedströms Fällforsen, som är ett partiellt vandringshinder. Områdena uppströms Fällforsen (Byske älv Övre) har genomgående låga tätheter över åren, vilket framgår av tabell 2. En bidragande orsak härtill kan vara problem med laxuppgången förbi Fällforsen. Tendensen i området är dock likartad som för älvens nedre del, med en starkare årsklass 1991, svaga årsklasser 1992 och 1993 och en något bättre årsklass 1994.

Vindelälven, Lögde älv och Öre älv.

Materialet har under senare år insamlats av Länsstyrelsen i Västerbottens län. Tätheterna av laxungar har varit generellt låga under hela tidsperioden och även under 1994, och de har varit speciellt låga i Öre älv. En närmare redovisning av elfiskena har gjorts av Carlsson (1995).

LAXFÅNGSTER I ÄLVARNA.

Laxfångsterna i Torne älv, Kalix älv, Byske älv och Vindelälven redovisas för perioden 1987-93 i tabell 4 och i fig. 5. I de tre förstnämnda älvorna kommer uppgifterna från insamlad fångststatistik och i Vindelälven från uppgång i laxtrappan i Stornorrfors. Det är en stigande trend i laxfångsterna från 1987 till 1993 med ett toppår 1990. Fångstkurvorna (se fig. 5) för Torne, Kalix och Byske älvar följs åt relativt väl; detta gäller speciellt Torne och Kalix älv.

Vindelälven uppvisar något större svängningar mellan åren, med extra höga "toppar" i fångsterna åren 1990 och 1993. Den relativt goda överensstämmelsen mellan Vindelälven, med dess säkra fångstdata från fiskvägen och de övriga älvarnas laxfångster, via insamlad fångststatistik, visar att statistiken ger ett relativt bra mått på lekbeståndens relativa storlek och förändringar.

REPRODUKTION OCH LEKBESTÅND.

En beräkning av laxunge-årsklassernas storlek har gjorts för åren 1988-94 för Torne, Kalix, Åby och Byske älvar. Data från Vindelälven och Lögde älv har inkluderats (från Carlsson 1995). Resultaten redovisas i tabell 5 och i fig. 6. Årsklassens storlek har beräknats som ett medelvärde från årsklassens samtliga åldersstadier, 1-3 somriga. För 1994 måste dock beräkningen göras från endast en-somriga ungar, men för att få ett säkrare värde har detta korrigerats med den generella relationen mellan ensomriga och äldre åldersstadier från tidigare år. För Vindelälven och Lögde älv utgår beräkningarna från ensomriga, då åldersbestämning av materialet ej gjorts.

Av analysen framgår ökningen i årsklassernas storlek från 1988 till 1991 års årsklass, varefter följer de svaga årsklasserna 1992 och 1993. 1994 års årsklass är större än 1992-93 års och även större än dessa från 80-talets mitt. Som framgår är det en relativt god överensstämmelse i årsklasstyrka mellan de olika vattendragen.

I fig. 7 a-d redovisas sambandet mellan laxfångst (lekbestånd) och årsklasstyrkan hos laxungar (reproduktionen) för de olika älvarna från data i tabell 4 och 5. Härav framgår en ökad reproduktion med ökande lekbestånd under perioden 1988-91. Den speciellt goda laxuppgången 1990 motsvaras av den starka laxunge-årsklassen 1991. Årsklasserna 1992-94 avviker dock markant och är svaga trots en god uppgång av lax dessa år. Årsklassen 1994 är större och syns ha svarat bättre mot laxuppgången än åren före i Torne, Kalix och Byske älvar.

För att närmare analysera sambandet mellan storleken av årsklasserna och lekbestånden har i fig 8a-d regressionskurvan beräknats för perioden 1988-91 för respektive älv. Trots att perioden är kort är det en bra korrelation mellan laxfångst och årsklasstyrka av laxungar; för Torne älv ($r^2 : 0,94$), Kalix älv ($r^2 : 0,91$) och Byske älv ($r^2 : 0,88$).

I fig 8 e har data för samtliga älvar sammanställts.

För att eliminera storleks-skillnaderna i fångstnivåer och årsklasstyrka mellan älvarna har i tabell 6 relativa värden beräknats för laxfångst och årsklasstyrka. Detta möjliggör en bättre jämförelse mellan älvarna. För varje älv har det relativa värdet för året beräknats som kvoten mellan årsvärdet och det högsta värdet i årsserien, som är det för år 1991. Dessa data redovisas i diagrammet i fig 8 f, med regressionskurvan för perioden 1988-91 ($r^2 : 0,75$). Den mycket svaga reproduktionen 1992-93 framträder för alla älvar, medan situationen är bättre för 1994 för Torne, Kalix och Byske älv, men ej för Lögde älv och Vindelälven, där reproduktionen är lika dålig 1994 som åren före.

M 74 OCH REPRODUKTION.

I tabell 7 redovisas data på M 74 relaterad dödlighet på yngel i laxodlingar i Bottniska viken området (delomr. 31). Dessa data är från ICES laxarbetsgruppens rapport 1995. Av tabellen framgår den kraftiga ökningen i M 74 dödlighet från år 1992 och framöver.

En analys av M 74 gentemot reproduktionen av laxungar har gjorts.

Reproduktionen har beräknats enligt följande. Kvoten mellan årsklassens storlek och laxfångsten har beräknats för varje älv och år. Normalt följs dessa åt så att ett litet lekbestånd ger en svag årsklass och ett stort lekbestånd en stark årsklass. En stor avvikelse i kvoten visar att någon ytterligare faktor påverkat. Resultatet av beräkningarna, gjorda från relativa data i tabell 6, framgår av tabell 7. Värdena åskådliggörs i kurvor i fig. 9a, där kurvan för M 74 dödlighet också inlagts. Kvoten reproduktion/lekbestånd sjunker kraftigt åren 1992-94, jämfört med åren 1988-91 och är spegelvänd mot kurvan för M 74 dödlighet. Regressionskurvan framgår av fig. 9b och visar på en tydlig negativ överensstämmelse mellan reproduktionsutfall och M 74 dödlighet. ($r^2 : 0,78$).

SMOLTPRODUKTION.

I Torne älv har kontroll av smoltutvandringen gjorts i en smoltryssja i nedre delen av älven från år 1988 till 1994. Resultaten har redovisats i Karlström och Byström 1994 och för det senaste året i Karlström och Perä 1995. Antalet utvandrande smolt redovisas i tabell 8. Av dessa data framgår en ökning i smoltutvandringen från nivån 65000 åren 1988-90 till 200000 år 1994. I tabellen redovisas också motsvarande årsklasstyrka av laxungar tre år före, efter en bedömd smoltålder av 3 år.

Sambandet mellan årsklasstyrka av laxungar och motsvarande smoltutvandring redovisas i fig 10. Som framgår är det en god överensstämmelse mellan årsklasstyrka och smoltutvandringen, både för linjeär ($r^2 : 0,95$) och logaritmisk regressionskurva ($r^2 : 0,90$).

Med stöd av regressionskurvan har en prognos gjorts för smolt-utvandringen för åren 1995 och 1996 för Torne älv utifrån årsklasstyrkan åren 1992 respektive 1993. I prognosen har för 1995 medräknats den relativt stora mängden 4-somriga laxungar (se tabell 2), som är kvar i älven och som utvandrar 1995. I beräkningen har medräknats dels att en del av dessa kan stanna kvar som köns mogna hannar och dels med en vinterdödlighet, eller totalt ett bortfall på storleksordningen 50 %.

För övriga älvar saknas smoltutvandringsdata. För dessa älvar har smolt-utvandringen för olika år prognostiserats från det aktuella årets årsklasstyrka och regressionskurvan för Torneälven.

Resultaten för Bottenviksälvarna framgår av tabell 9 och fig 11b. Den bedömda potentiella produktionen kommer från olika källor och är den som bl.a. används av ICES laxarbetsgrupp. Procentsiffrorna i fig. 11a och b anger för respektive år den procentuella smoltproduktionen av den potentiella.

Smoltproduktionen som till år 1994 ökade till över 400 000 smolt (ca 40 % av den potentiella) beräknas gå ned markant 1995 och 1996, men motverkas för år 1995 till del av den relativt stora mängden 4-somriga laxungar. Under 1996 kan man hamna på nivåer som ligger lägre än de lägsta under 80-talet, eller ned mot 10 % av potentiell smoltproduktion.

DISKUSSION.

Tätheten av laxungar och reproduktionen var låg i alla undersökta vattendrag i slutet av 70-talet, då elfiskena startade och även fortsättningsvis på 80-talet. Det blev en ökning av tätheterna av laxungar från slutet av 80-talet i de flesta vattendragen. Laxfångsterna och antalet lekvandrare, som var låga under 80-talet visar på en ökning från slutet av 80-talet och 1990 ökar antalet lekvandrare markant. Leken 1990 gav också en markant större årsklass 1991. Det finns ett statistiskt samband mellan laxfångst (lekvandrare) och täthet av laxungar (reproduktion) i alla vattendrag under perioden fram till 1991 års årsklass. Härav framgår tydligt att ett ökat lekbestånd direkt ger en ökad reproduktion, vilket visar betydelsen och effekten av genomförda och framtida regleringar.

Under perioden 1992-94 sjunker reproduktionen av laxungar till låga nivåer i alla vattendrag utan samband med lekbeståndets storlek, eftersom laxfångsterna är relativt höga under perioden. Däremot finns det en överensstämmelse mellan reproduktionsutfallet och M 74 dödligheten i laxodlingar i Bottenviksområdet.

Årsklassen 1994 är större än årsklasserna 1992-93 i de nordligare laxälvarna från Byske älv till Torne älv, i några älvar t o m markant större. I Vindelälven och Lögde älv däremot är reproduktionen lika dålig som åren före.

Vattenföringarna var exceptionellt låga under fiskeperioden 1994, vilket kan hävdas ha påverkat tätheterna av laxungar, dels genom en hopträngning av reviren och dels genom ett effektivare fiske. Fiskets olika effektivitet i relation till olika vattenföringsförhållanden m.m. beaktas dock vid beräkningarna. I Torne älvs vattensystem har utsatta laxungar ej haft högre tätheter 1994 än åren före och någon hopträngningseffekt kan ej spåras på detta material. En hopträngningseffekt blir också av mindre betydelse vid kraftigt underbesatta områden och är också av mindre betydelse i större vattendrag, där de vattentäckta arealerna över älven som helhet förändras relativt lite, jämfört med små vattendrag. Det går därför ej att dra slutsatsen att de högre tätheterna 1994 skulle bero på en hopträngningseffekt. Ett säkrare mått på årsklassens styrka får man dock vid 1995 års fiske, då det sker på de två-somriga ungarna.

Data avseende spridningen av ensamriga laxungar i Torne älv visar på en kraftigt ökad spridning i vattendraget vid ökad tillgång på lekfisk, vilket visar på en ökad spridning av leken. De ensamriga laxungarna är nämligen knutna till sina lekområden. Det är uppenbart så att det ej enbart är tätheterna av laxungar som förbättras, utan även spridningen av reproduktionen. Vid en analys av tätheterna på olika provytor syns förändringarna i reproduktionen ej vara lika stora på de maximalt bra biotoperna som på de mindre goda biotoperna vid förändrad tillgång på lekfisk. Effekten av detta kan, vid liten tillgång på lekfisk, bli att mindre goda reproduktionsområden slås ut relativt lätt.

Undersökningarna av smoltutvandringen i Torne älv visar på en ökande smoltutvandring under perioden och det finns ett klart statistiskt samband mellan årsklasstyrkan av laxungar och motsvarande smoltutvandring. Detta medger bedömningar av laxreproduktionen utifrån elfiskedata.

Data från Simojoki, som är en större skogsälv (A. Romakkaniemi, muntlig information), visar i stort sett på en likartad relation mellan årsklasstyrka och smoltutvandring som i Torne älv. Det vore av stort värde att få smoltutvandringsdata från något ytterligare vattendrag för att belysa sambandet mellan elfiskedata och smoltutvandringsdata. En stratifiering av vattendraget och ett lämpligt val av provfiskelokaler bör, via elfiskedata, kunna ge ett säkrare mått på reproduktionen. Detta arbete startas innevarande sommar för ett par vattendrag.

Det är uppenbart att M 74 påverkat laxreproduktionen under senare år. En beräkning av förändringen mellan perioden före och efter 1992, baserad på data i tabell 7, visar på en förändring från värdet 1,12 (relativt värde) perioden 1988-91 till värdet 0,28 för perioden 1992-94, eller en nedgång med 75 %. Det bör poängteras att det finns en stor variation i data, men värdet kan ge storleksordningen på förändringen. Hela förändringen behöver ej heller tillskrivas M 74 dödlighet. Dödligheten i odlingarna har varierat mellan 40 och nästan 100 %.

Det är osäkert hur M 74 påverkar i älven. En utslagning genom M 74 ger en utglesning av bestånden som påverkar överlevnaden genom minskad konkurrens. En stor dödlighet redan i lekbäddarna kan å andra sidan medföra att även de friska ynglen dör genom svamppåväxt o. dyl. Experimentella försök i lek-bäddar skulle kunna ge svar på dessa frågor.

Effekterna av M 74 medför att det är framför allt de mindre goda biotoperna som kan påverkas mest genom att antalet lekande fisk med frisk avkomma blir extremt liten. I goda biotoper med bättre tillgång på lekfisk blir det alltid kvar en del frisk fisk för att fylla reproduktionen. Det är därför viktigt att man har en så stor lekpopulation som möjligt för att ej riskera att helt och hållet slå ut en del reproduktionsområden.

Den beräknade potentiella smoltproduktionen för de nordliga laxälvarna kommer från flera källor. Direkta mätningar finns inte från någon älv, vilket innebär att det kan vara en betydande osäkerhet i materialet. Det finns ett behov av att gå igenom bakgrundsmaterialet till smoltberäkningarna och att möjligen via elfiskedata och en stratifiering av vattendragen få fram säkrare data.

Smoltutvandringen det senaste året beräknas för Bottenviksälvarna ha varit ca 40 % av potentiell, eller över 400 000 smolt. Utifrån elfiskedata beräknas den sjunka till 17 % år 1995 och ned emot 10 % år 1996, eller totalt bara en bit över 100 000 smolt. Någon beräkning har inte gjorts för 1997, men för de nordligare vattendragen bör smoltutvandringen bli bättre än 1996.

Lekbestånden kommer att gå ned till låga nivåer från 1997 och framöver, då de svaga årsklasserna från år 1992 och framåt återvänder. Därest man då fortfarande har problem med M 74 innebär det att laxreproduktionen kommer att gå ned i extremt låga nivåer, med risk för utslagning av bestånd fr. a. i flera av skogsälvarna. Men även i de större älvarna riskerar områden att slås ut, och reproduktion bli kvar endast i vissa goda biotoper. Även i de större älvarna med deras större smoltproduktion riskerar man att slå ut genetiska delbestånd.

SAMMANFATTNING

Den finns ett samband mellan täthet av laxungar från elfiskedata och smoltutvandringsdata från Torne älv som visar att elfiskemetoden är användbar för bedömning av förändringar över åren i laxreproduktionen och bör därför kunna användas för prognoser för smoltproduktion.

Genom elfiskedata har man konstaterat en uppåtgående trend i laxreproduktionen från slutet av 1980-talet. Detta har ett påvisat samband med tillgång på lekfisk.

Åren 1992 och 1993 inträffar en kraftig nedgång i laxreproduktionen i alla älvar, utan ett direkt samband med lekfiskstillgången. Det finns en överensstämmelse mellan nedgången i reproduktionen och den yngeldödlighet som samtidigt inträffat i laxodlingarna i Bottniska viken området genom M-74 syndromet. Den av laxstillgången oberoende nedgången i reproduktionen har beräknats till ca 75 %.

I de nordligare laxälvarna (Torne, Kalix, Åby och Byske) är reproduktionen bättre år 1994 än åren före, men den är fortfarande på en betydligt lägre nivå än åren före 1992.

I de sydliga laxälvarna (Vindelälven, Öre och Lögde älvar) är reproduktionen lika dålig som åren före, i Vindelälven t.o.m. sämre.

Det syns därför som om Bottenviksälvarna kan indelas i två olika grupper vad gäller den aktuella laxreproduktionen:

Vattendrag med en stabilare reproduktion:

Torne, Kalix, Åby och Byske älvar. I dessa finns dock vissa avsnitt med mycket svag reproduktion.

Vattendrag med en mycket svag reproduktion:

Råne älv, Vindelälven, Öre älv och Lögde älv. Det är dessa vatten som är i en speciellt kritisk situation i nuläget och då framför allt skogsälvarna.

Smoltproduktionen i Bottenviksälvarna prognostiseras till storleksordningen 200000 för år 1995 och till 120000 för år 1996, eller 15-20 % resp. 10-15 % av den potentiella. För 1997 kan produktionen komma att ligga något högre.

REFERENSER.

Börjesson, H., Norrgren, L., and Andersson, T. The Baltic salmon situation - in the past and today. Contribution to Workshop "Reproduction disturbances in Fish". Uppsala, Sweden 20-22 Oct. 1993. Swedish EPA Report.

Carlsson, U. 1995. Rekrytering av laxungar i några älvar i Västerbotten. Redovisning av elfiskeresultat 1980-1994. PM 19950111. Projekt Västerbottenslax.

Karlström, Ö. 1977 a. Biotopval och besättningstäthet hos lax- (*Salmo salar* L.) och öring- (*Salmo trutta* L.) ungar i svenska vattendrag. Inf. från Sötvattenslaboratoriet, 1977:6. 72 s.

Karlström, Ö. 1977 b. Habitat Selection and Population Densities of Salmon (*Salmo salar* L.) and Trout (*Salmo trutta* L.) Parr in Swedish Rivers with some Reference to Human Activities. Acta Universitatis Upsaliensis. No 404. Institute of Zoology, Uppsala 1977.

Karlström, Ö. 1983. Natural reproduction of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) - basis, variations and changes. Paper presented at the International Symposium on Salmon Problems, Luleå, 1993, 16 pp.

Karlström, Ö. 1989. Situationen för de naturliga laxbestånden i norra Sverige. Fiskeristyrelsen, Utredningskontoret i Luleå, Medd. nr 5-1989. 14 s.

Karlström, Ö. 1994. Salmon (*Salmo salar* L.) reproduction in rivers in Northern Sweden, 1976-83. ICES Working Paper 1994/1. The Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group. 16 pp.

Karlström, Ö., & Byström P., 1994. Estimates of the smolt run in the river Torne älv 1987-93. ICES C.M. 1994/M19, Anadromous and Catadromous Fish Committee. 18 pp.

Karlström, Ö., & Perä, I., 1995. The salmon smolt run in the river Torne älv 1994. Report 1995. Konzept.

ABSTRACT.

Salmon (*Salmo salar* L.) reproduction in eight salmon rivers in northern Sweden was investigated in 1976-94 with electrofishing. Salmon parr densities were low in 1970-80s', because of small number of ascending spawning salmon. Number of spawners increased from the end of 1980s', leading to higher parr densities. In 1992-1993 however, densities of 0+ salmon parr were very low, in spite of quite large number of spawners. This indicates an increased mortality in the alevin-fry stage and occurs in the same years as they found high mortality at alevin stage (M-74 syndrome) in all Swedish salmon hatcheries in the Baltic side. It is likely that the mortality in the wild salmon rivers has the same background as in the hatcheries. The decline in the reproduction in later years was estimated to about 75 %.

There was found a good correlation between parr densities from electrofishings and the smolt run in the smolt trap in the river Torne älv. This was adopted to make prognosis of smoltproduction from electro-fishing parr densities in the rivers. For rivers in the Bothnian Bay area (subdiv. 31) the prognosis for 1995 was 200000 smolts and for 1996 120000 smolts, which is 15-20 % resp. 10-20 % of the estimated potential production. The situation means that urgent actions are needed to protect the wild salmon stocks in the northern rivers, especially in the smaller ones.

Tabell 1. Antal laxungar på provytor i laxvattendrag i norra Sverige 1976-94.

Number of salmon parr in sampling sites in salmon rivers in northern Sweden, 1976-94.

Älv och år <i>River and year</i>	Antal laxungar /100 m ² <i>N parr/100 m²</i>			% - fördelning			Antal provytor <i>N sites</i>	Antal laxungar <i>N parr</i>
	0+*	1+	2+/Ä	0+	1+	2+/Ä		
TORNE ÄLV								
1976-87	0,22	0,52	0,34	20	48	32		
1988	0,74	0,75	0,4	39	40	21	12	
1989	1,4	1	1	42	29	29	19	296
1990	0,93	1,4	0,79	30	45	25	36	396
1991	3,5	1,4	1	59	24	17	42	874
1992*	0,13	4,5	0,9	2	81	17	16	302
1993	0,32	0,5	3,3	8	12	80	30	689
1994	1,5	0,42	1,9	39	11	50	40	503
KALIX ÄLV								
1976-87	0,7	1,8	2,4	14	37	49	7	
1989	4	1,4	2,9	48	17	35	24	556
1990	5,4	5,7	2,2	41	43	16	16	412
1991	7,1	2,1	3,5	56	17	27	16	222
1992*	3,2	6,8	4,1	23	48	29	7	368
1993	0,91	0,46	3	21	11	68	22	305
1994	1,8	0,79	2,3	37	16	47	29	591
RÅNE ÄLV								
1993	0	0,04	0,52	0	7	93	12	-
1994	0,15	0	0,22	41	0	59	9	19
ÅBY ÄLV								
1986-88	1,5	0,88	0,45	53	31	16	3	119
1989	2,4	0,14	1,2	61	4	35	4	97
1991	5,7	1,9	3,3	49	12	39	3	137
1992*	2,7	2,9	0,14	42	55	3	1	38
1993	1,1	0,51	4,5	18	8	74	4	69
1994	1,9	0,45	1,7	46	11	43	5	125
BYSKE ÄLV								
1980-87	1,1	1	0,94	41	26	33	4	
1989	3,9	1	1,3	57	19	24	4	164
1990	3,6	0,35	0,73	55	15	30	4	94
1991	10,6	3	2	68	21	11	4	272
1992	3,4	9,3	2,6	26	61	13	6	363
1993	0,84	0,85	3,3	17	17	66	4	98
1994	4,2	0,86	4,2	45	9	46	6	268

* 0+ ensamrig (one summer), 1+ tvåsamrig, 2+/Ä tresamrig och äldre

Torne älv 1976-87: 10 år (years), Kalix älv 1976-87: 10 år, Åby älv 1986-88: 3 år,

Byske älv 1980-87: 4 år

*Torne älv 1992 endast Lainio älv och Svenska Torne älv;

* Kalix älv 1992 endast Kaitum älv och Kalix älv övre; Åby älv 1992 endast en provyta.

Tabell 2. Antal laxungar per 100 m² i provytor i Torne älv, Kalix älv, Åby älv och Byske älv. År 1994.
Number of salmon parr in sampling sites in river sections in northern rivers. Year 1994.

Älv och område <i>River and year</i>	Antal laxungar per 100 m ² <i>N parr/100 m²</i>					% fördelning				Antal provytor <i>N sites</i>
	0 +	1 +	2 +	3 +	Summa	0 +	1 +	2 +	3 +	
TORNE ÄLV,										
Sv-Fi Torne älv Nedre	0,64	0,15	0,21	0,66	1,7					5
Sv-Fi Torne älv Mellan	2,5	0,41	0,49	1,1	4,5					4
Sv Torne älv Mellan	1,3	0,55	0,43	1,4	3,7					5
Lainio älv, Nedre	2,4	0,2	0,21	1,1	3,9					6
Lainio älv, Övre	0	0,08	0,51	3,3	3,9					8
Muonio älv, Nedre	3,4	1,2	1,2	3	8,8					6
Muonio älv, Övre	0	0,32	0,04	0,21	0,57					6
Summa	1,5	0,42	0,44	1,5	3,9	39	11	11	39	40
KALIX ÄLV										
Kalix älv, Nedre	0,17	0,3	0,3	0,85	1,8					3
Kalix älv, Mellan	7,7	1,8	0,63	2,3	12,4					5
Kalix älv, Övre	0,63	0,5	0,15	1,4	2,7					7
Kalixälv-grenen	1,1	0,75	0,1	0,92	2,9					3
Kaitum älv	0,28	1,1	1,5	2,9	5,8					4
Ängesån	1,1	0,29	1,1	1,9	4,4					7
Summa	1,8	0,79	0,63	1,7	4,9	37	16	13	34	29
ÅBY ÄLV	1,9	0,45	0,19	1,6	4,1	46	11	5	38	5
BYSKE ÄLV										
Byske älv, Nedre	4,2	0,86	0,79	3,4	9,3	45	9	9	37	6
Byske älv, Övre	0,49	0,21	0,12	0,39	1,2					6
RÅNE ÄLV	0,15	0	0,02	0,2	0,37	41	0	5	54	7

Nedre-lower, Mellan-middle, Övre-upper,

Tabell 3. Fördelning av provytor på olika täthetsklasser av ensamriga laxungar i Torne älvs vattensystem 1976-94.

Per cent sampling sites with 0+ parr densities in the river Torne älv, 1976-94.

Provytor N/100 m ²	Procent provytor (% sampling sites)				
	1976-84	1986-90	1991	1992-93	1994
0 (tomma)	76	40	17	68	35
0,1-0,5	19	25	7	12	29
0,6-1,0	3	15	15	16	6
1,1-5,0	2	16	38	4	19
över 5,0	0	4	23	0	11
N provytor	99	117	42	38	40

Tabell 4. Laxfångster (kilo) i Torne, Kalix, Byske och Vindelälven År 1987-93.

Salmon catches (kilo) in salmon rivers, 1987-93.

År Year	Torne älv	Kalix älv	Byske älv	Vindel- älven
1987	870	860	420	930
1988	860	1210	310	2340
1989	1480	1660	760	1560
1990	3500	3780	2970	5040
1991	1940	2280	2420	1540
1992	2590	2880	1090	2480
1993	2170	2970	1750	5440

Tabell 5. Årsklasstyrka (antal laxungar per 100 m²) i Torne, Kalix, Åby och Byske älvar, år 1988-94.

Size of year classes (N parr/100 m²)

År Year	Antal laxungar per 100 m ² (N parr/100 m ²)				
	Torne älv	Kalix älv	Byske älv	Åby älv	Summa
1976(80)-87	0,36	1,6	1	0,94	1
1988	0,84	1,8	0,87	0,82	1,1
1989	1,3	4,4	2,1	2,9	2,7
1990	1,1	3,8	3,1	1,9	2,7
1991	3,8	5,6	6,7	4,4	5,2
1992	0,36	0,6	1,7	0,35	0,75
1993	0,37	0,85	0,85	0,78	0,71
1994	1,6	1,7	2,9	1,4	1,9

Tabell 6. Laxfångst (lekbestånd) och årsklasstyrka laxungar (reproduktion). Relativa värden.
Torne älv, Kalix älv, Byske älv, Vindelälven och Lögde älv. Kläckningsåren 1988-94.
Salmon catch (spawning stock) and parr year classes (reproduction). Relative values.
Northern salmon rivers. Parr reproduction years 1988-94.

År Year	Torne		Kalix		Byske		Vindel		Lögde	
	fångst catch	reprod	fångst catch	reprod	fångst catch	reprod	fångst catch	reprod	fångst catch	reprod
1988	0,25	0,22	0,22	0,32	0,14	0,13	0,18			
1989	0,25	0,34	0,32	0,78	0,1	0,31	0,46	0,59	0,16	0,24
1990	0,42	0,29	0,44	0,68	0,26	0,46	0,31	0,24	0,34	0,88
1991	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1992	0,55	0,09	0,6	0,11	0,81	0,15	0,31		0,64	0,04
1993	0,74	0,1	0,76	0,15	0,37	0,13	0,49	0,09	0,25	0,17
1994	0,62	0,42	0,79	0,3	0,59	0,43	1,08	0,1	0,64	0,13

Tabell 7. Relationen laxfångst/ årsklasstyrka i nordliga vildlaxälvar. Kläckningsåren 1988-94.
M 74 relaterad laxyngeldödlighet i laxodlingar i Bottniska viken området. 1988-94.
 Data från tabell 6. Relativa värden.
The relation salmon catch/ parr year class in northern rivers. Year classes 1988-94.
M 74 related salmon fry mortality in rearing plants in the Gulf of Bothnia.

År	Torne älv	Kalix älv	Byske älv	Vindel älven	Lögde älv	Summa	% M 74	
							medel	min-max
1988	0,88	1,45	0,93			1,09	15	5 till 20
1989	1,36	2,43	3,1	1,28	1,5	1,93	10	5 till 15
1990	0,69	1,55	1,77	0,77	2,59	1,47	13	5 till 25
1991	1	1	1	1	1	1	20	5 till 40
1992	0,16	0,18	0,19		0,06	0,14	52	42 till 80
1993	0,01	0,2	0,35	0,18	0,68	0,28	75	55 till 97
1994	0,67	0,38	0,73	0,09	0,2	0,41	63	50 till 90

Tabell 8. Totalt antal utvandrande naturlaxsmolt i smoltryssja i Torne älv 1988-94 och motsvarande årsklass laxungar från elfisken. (tre årig smolt).
Smolt run in the river Torne älv 1988-94 and corresponding parr yearclasses.

Årsklass laxungar		Utvandrande smolt	
År	N/100 m ²	År	N smolt
1985	0,21	1988	65650
1986	0,22	1989	
1987	0,31	1990	63180
1988	0,84	1991	86730
1989	1,3	1992	
1990	1,1	1993	123330
1991	3,8	1994	198910

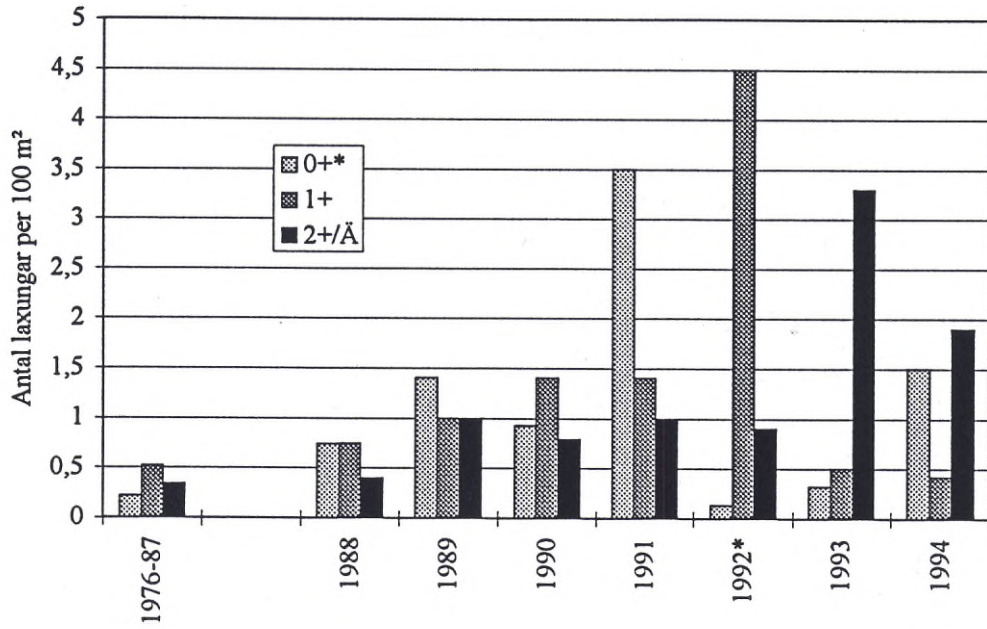
Tabell 9. Beräknad smoltproduktion i vildlaxälvar i Bottenviken (område 31)
Estimated smolt production in wild salmon rivers in Bothnian Bay area (sub.div 31)

Vattendrag Rivers	Reprod.- areal, ha	Antal (N) smolt, tusental (thousands)						
		1980-talet	1992	1993	1994	1995 prognos	1996 prognos	Potential
Torne älv	5000	65	100	123	199	100	65	500
Kalix älv	2500	50	90	90	130	60	30	250
Råne älv +	100					< 1	< 1	
Pite älv +	435					5	< 5	
Åby älv +	20					< 1	< 1	
Byske älv	270	10	15	20	35	10	5	60
Sävarån +						< 1	< 1	
Rickleån +						< 1	< 1	
Vindelälven	1000	25	25	20	35	15	10	200
Öre älv +	50					< 1	< 1	
Lögde älv +	45					< 1	< 1	
Summa +		10	15	20	30	5	5	100
Alla älvar	9500	160	240	280	430	190	120	1100
% av pot.		15	22	25	39	17	11	



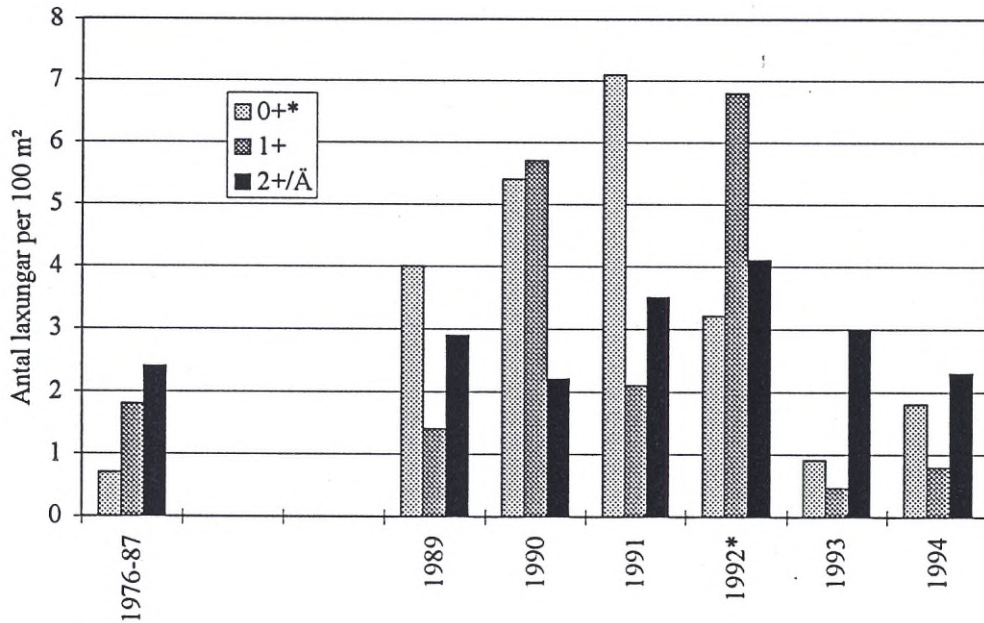
Fig. 1. Laxälvar med naturlig laxreproduktion i Norrbottens och Västerbottens län

Wild salmon rivers in Bothnian Bay area.



Förklaring: 0+: ensamrig (one summer old), 1+: tvåsomrig, 2+: tresomrig, 3+: fyrsomrig, Ä: äldre (older); * 1992 endast del av älven (only a part of the river)

Fig. 2a. Täthet av laxungar på provytor i Torne älvs vattensystem 1976-94.
Number of salmon parr ($N/100\text{ m}^2$) in the river Torne älv, 1976-94.



* 1992 endast del av älven (only a part of the river)

Fig. 2b. Täthet av laxungar på provytor i Kalix älvs vattensystem 1976-94.
Number of salmon parr ($N/100\text{ m}^2$) in the river Kalix älv, 1976-94.

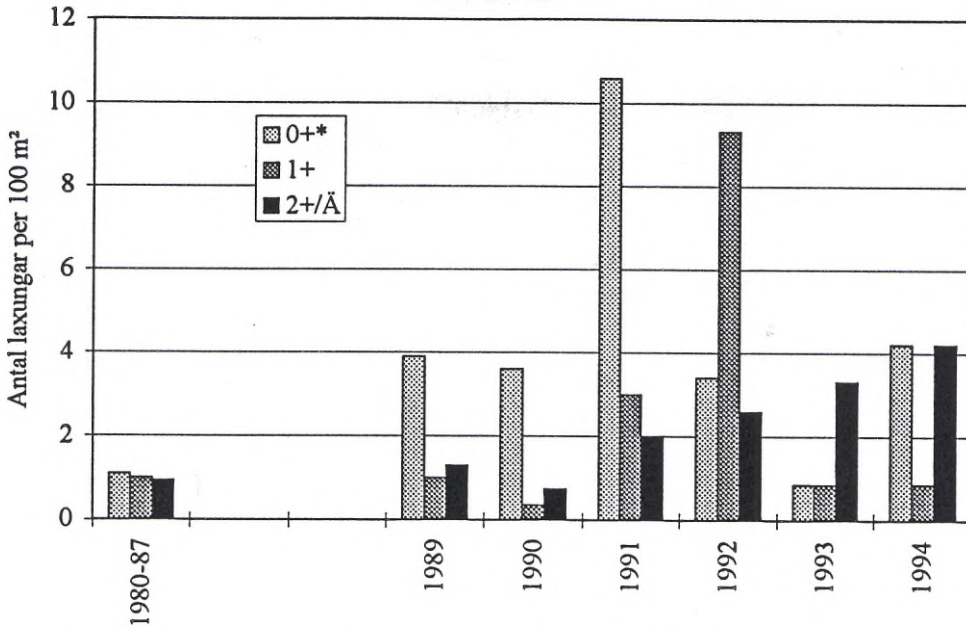
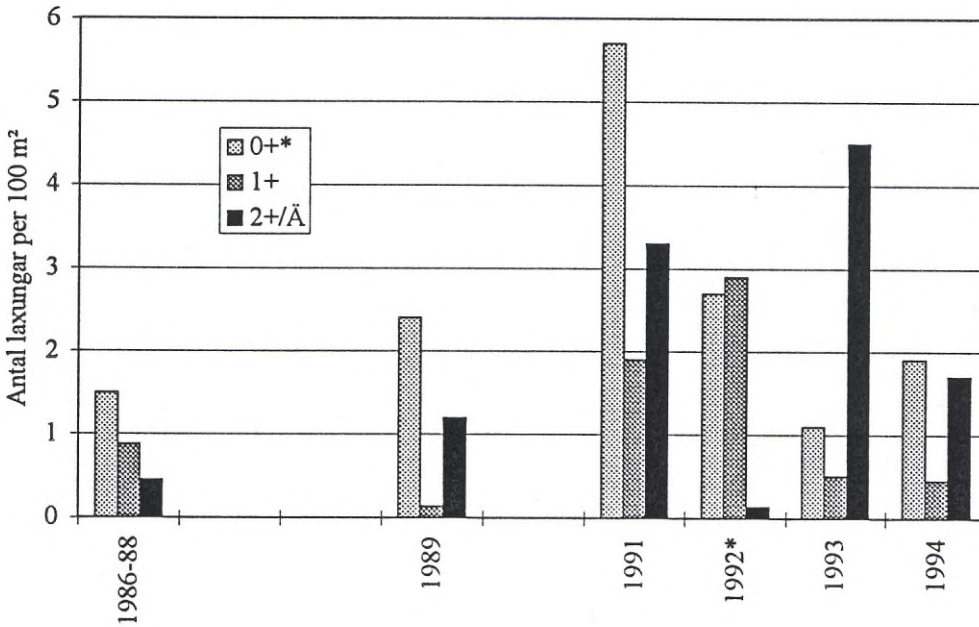


Fig. 2c. Täthet av laxungar på provytor i Byske älv 1980-94.
Number of salmon parr ($N/100\text{ m}^2$) in the river Byske älv, 1980-94.



*1992 endast en provyta (only one sampling site)

Fig. 2d. Täthet av laxungar på provytor i Åby älv 1986-94.
Number of salmon parr ($N/100\text{ m}^2$) in the river Åby älv, 1986-94.

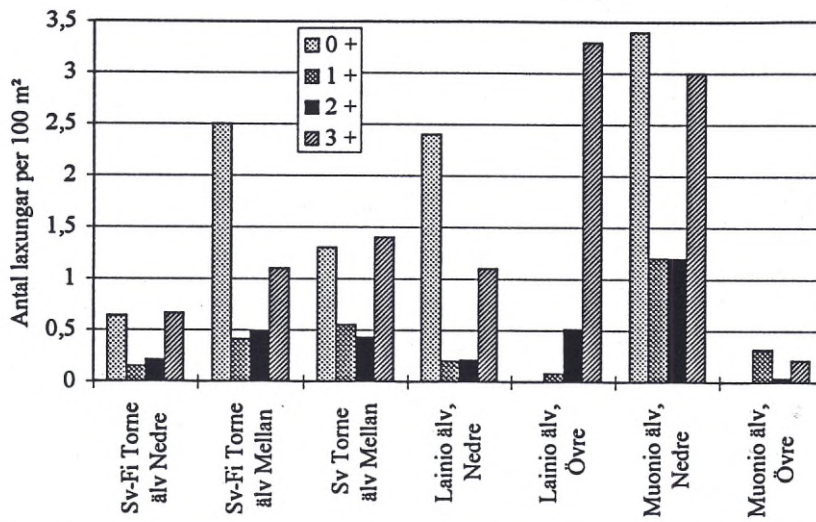


Fig. 3a. Täthet av laxungar på provytor i Torne älvs vattensystem, 1994.
Number of salmon parr ($N/100\text{ m}^2$) in river sections in the river Torne älv, 1994.

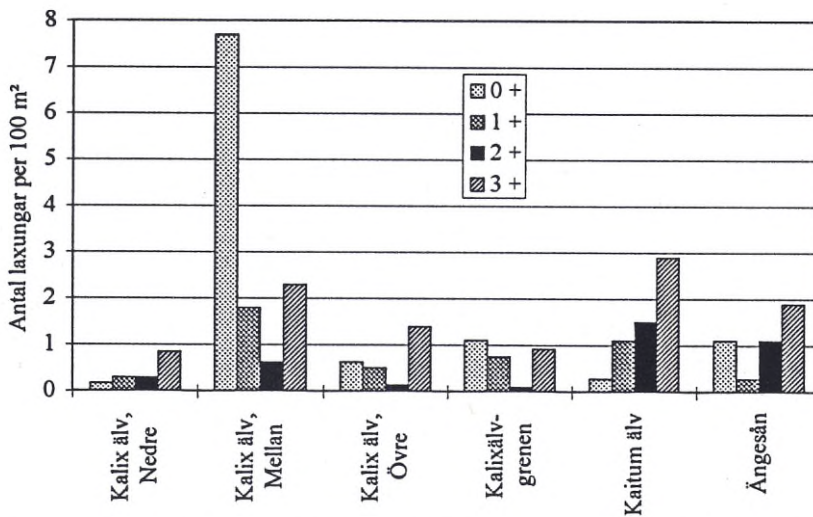


Fig. 3b. Täthet av laxungar på provytor i olika delområden i Kalix älvs vattensystem, 1994.
Number of salmon parr ($N/100\text{ m}^2$) in river sections in the river Kalix älv, 1994.

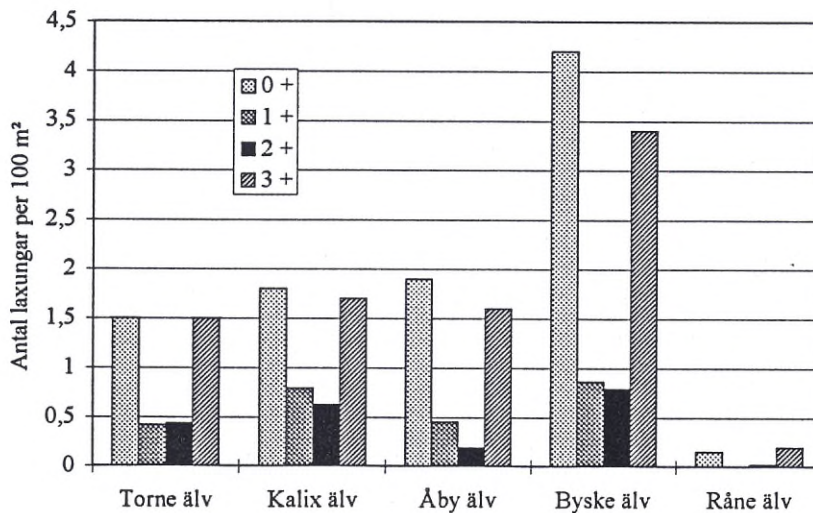


Fig. 3c. Täthet av laxungar på provytor i Torne, Kalix, Åby, Byske och Råne älvars vattensystem, 1994.
Number of salmon parr ($N/100\text{ m}^2$) in northern salmon rivers, 1994.

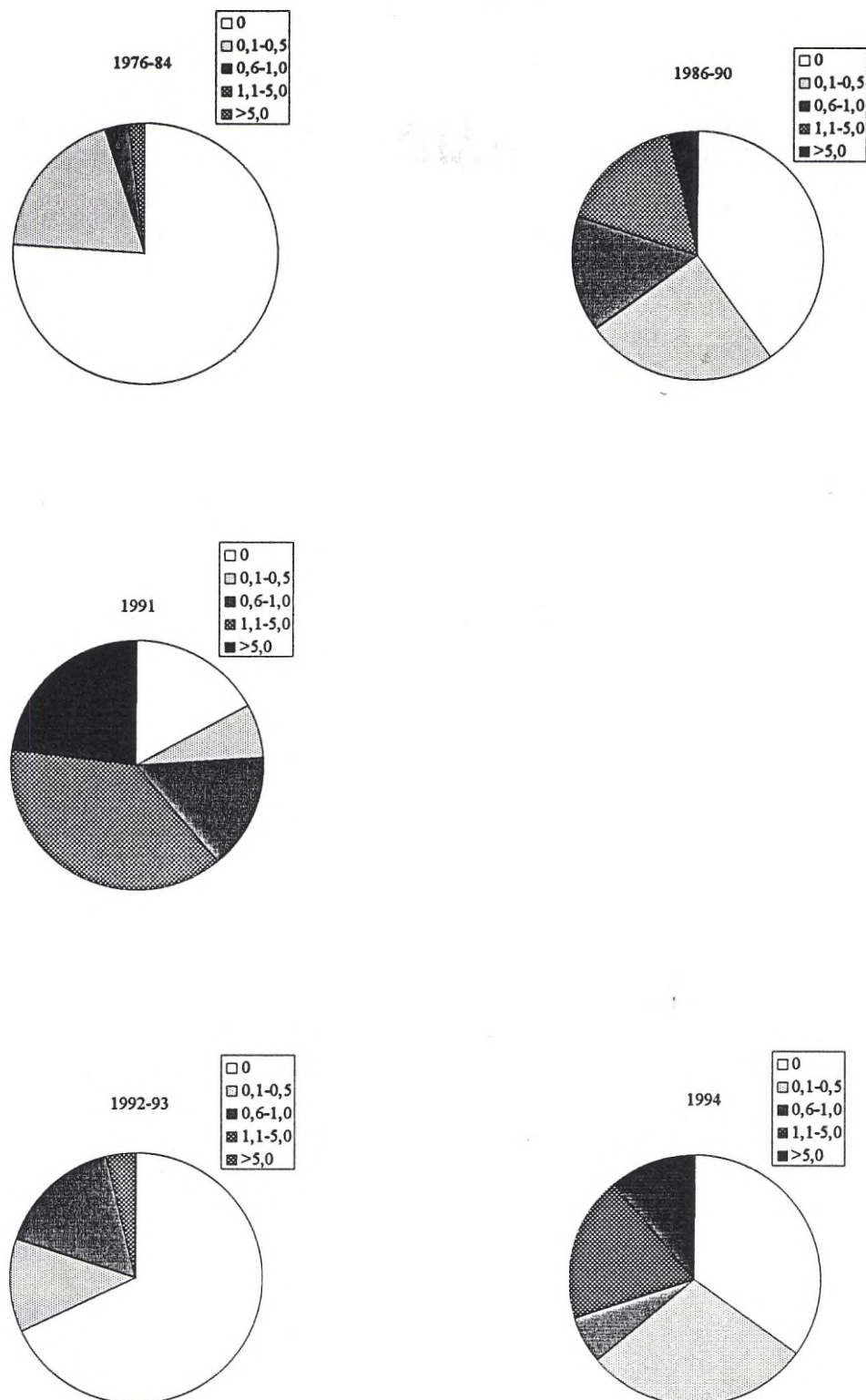


Fig. 4. Procentuell fördelning av provytor på olika täthetsklasser av ensamriga laxungar, perioderna 1976-84, 1986-90, 1991, 1992-93 och 1994.

Per cent sampling sites with different 0+ parr densities in 1976-84, 1986-90, 1991, 1992-93 and 1994.

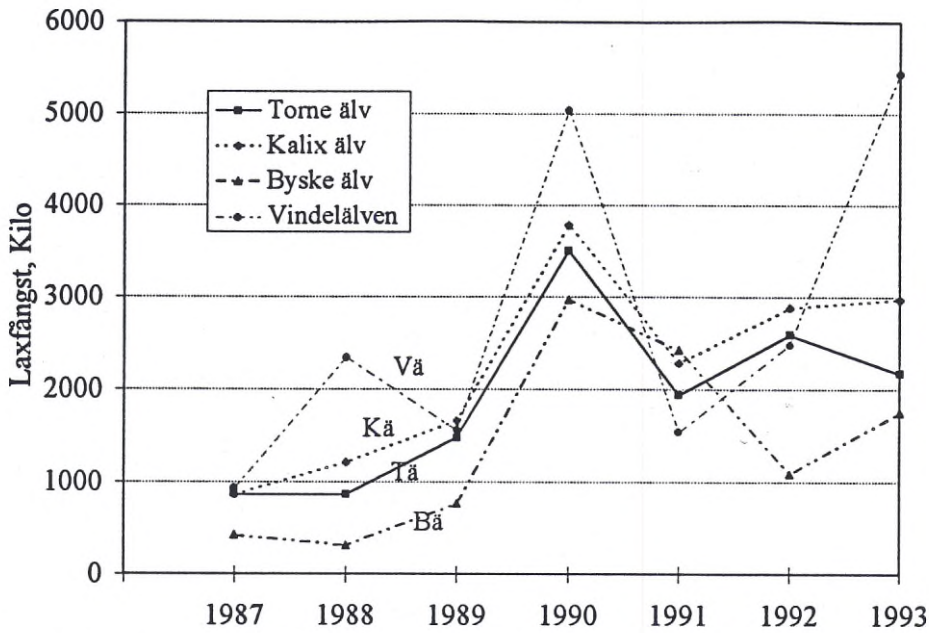


Fig. 5. Laxfångster i Torne älv (svensk andel), Kalix älv, Byske älv och i Vindelälven (laxtrappan), åren 1987-93.
Salmon catches (kilo) in northern salmon rivers, years 1987-93.

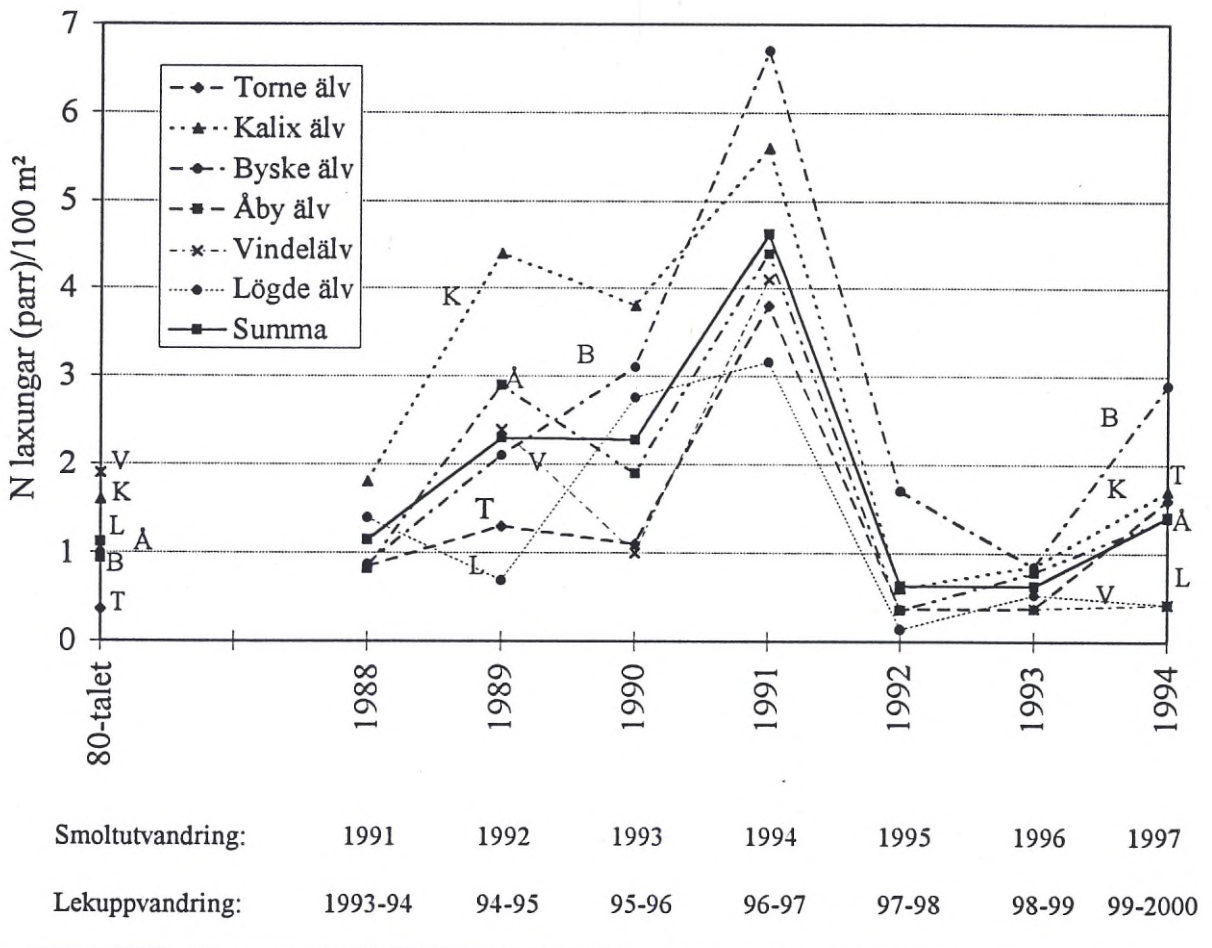


Fig. 6. Årsklasstyrka i Torne-, Kalix-, Åby-, Byske-, Lögde- och Vindelälven. Kläcknings-årsklasserna 1988-94.
 Sammanställningen nedanför figuren visar dels smoltutvandringens år för årsklassen (3 årig smolt) och året för uppgången av lekfisk för årsklassen (2-3 havsår).
Size of salmon parr year classes, 1988-1994 (N parr/100 m²) in northern salmon rivers, The first row shows the year of smolt migration of the parr year class (3 year old smolt) and the second row shows the year of the ascending spawning salmon of the parr year class (2-3 sea years).

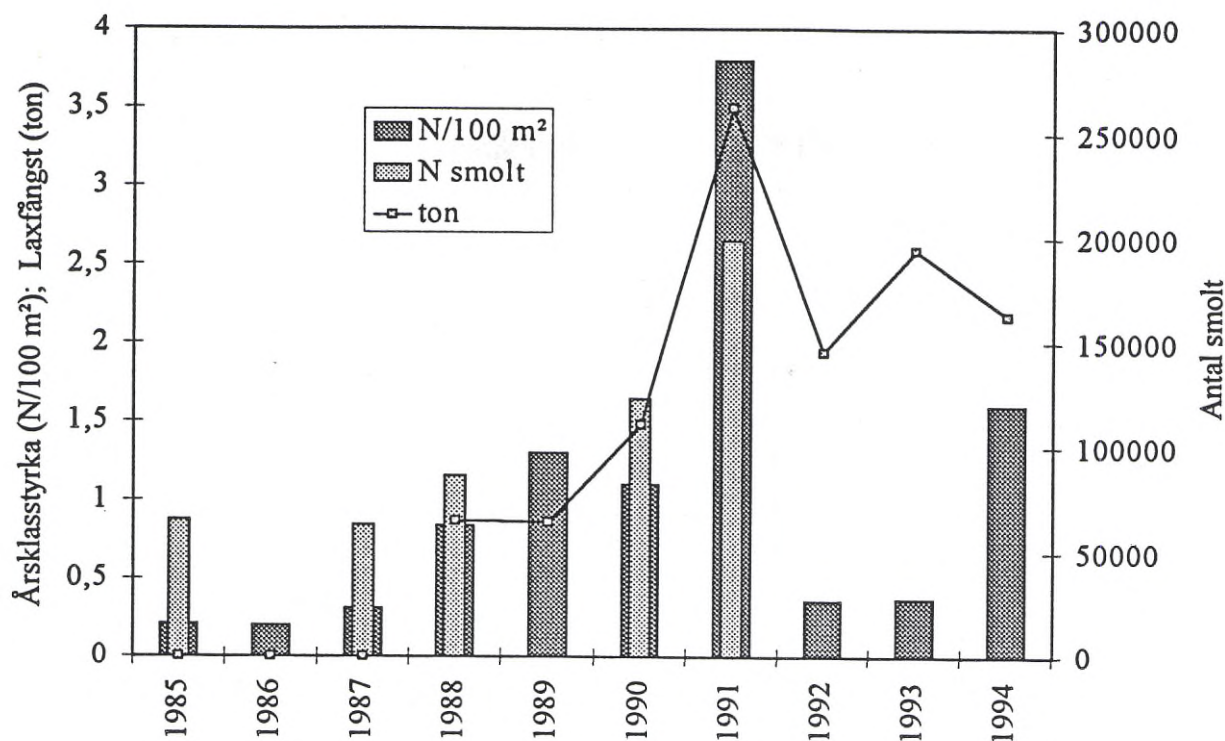


Fig. 7a. Årsklasstyrka av laxungar ($N/100\text{ m}^2$), kläckningsårsklasserna 1985-1994. Utvandrande laxsmolt tre år senare (3-årig smolt). Laxfångsten (ton) året före Torne älvs vattensystem.
Size of year classes 1985-94 ($N\text{ parr}/100\text{ m}^2$). Smolt run three years later (3 year old smolt). Salmon catch (ton) the previous year. River Torne älv.

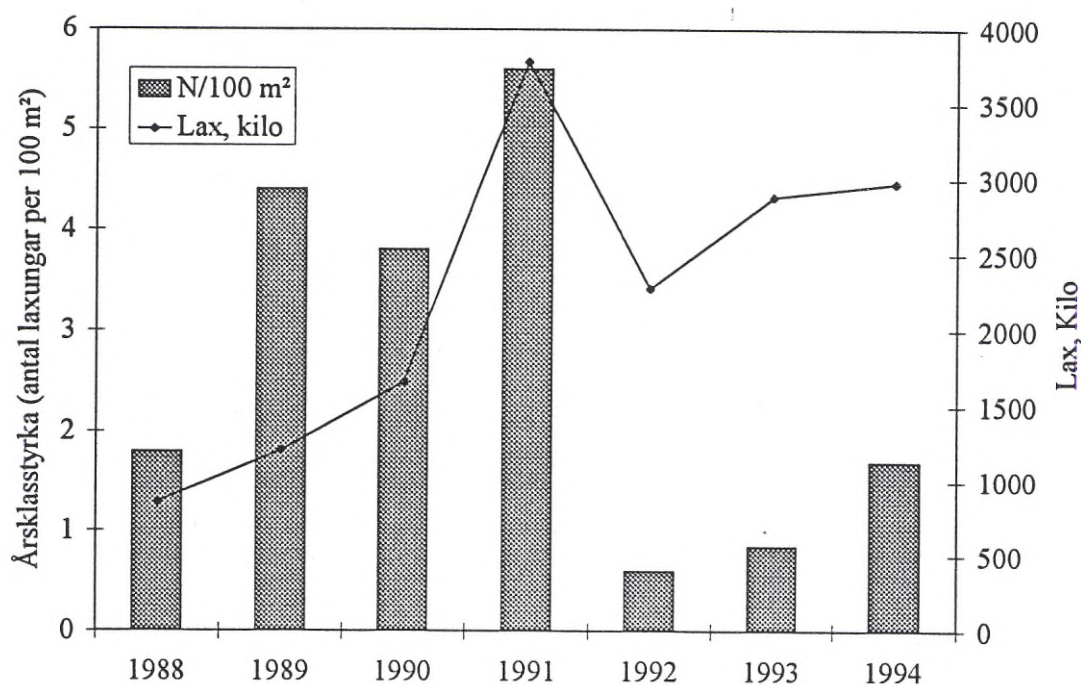


Fig. 7b. Årsklasstyrka av laxungar ($N/100\text{ m}^2$) i Kalix älvs vattensystem. Kläckningsårsklasserna 1988-94. Laxfångsten året före.
Size of salmon parr yearclasses ($N/100\text{ m}^2$) 1988-94 in the river Kalix älv. Salmon catch the previous year.

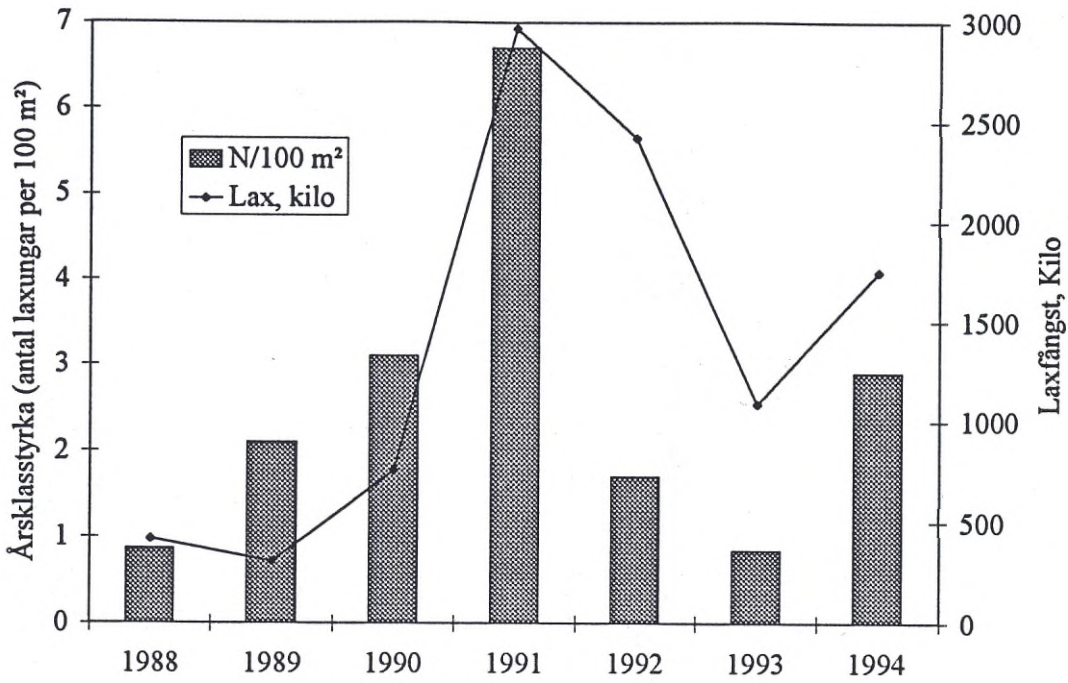


Fig. 7c. Årsklasstyrka av laxungar i Byske älv ($N/100\text{ m}^2$). Kläckningsårsklasserna 1988-94. Laxfångsten året före.
Size of salmon parr year classes ($N/100\text{ m}^2$) 1988-94. The salmon catch (kilo) the previous year.

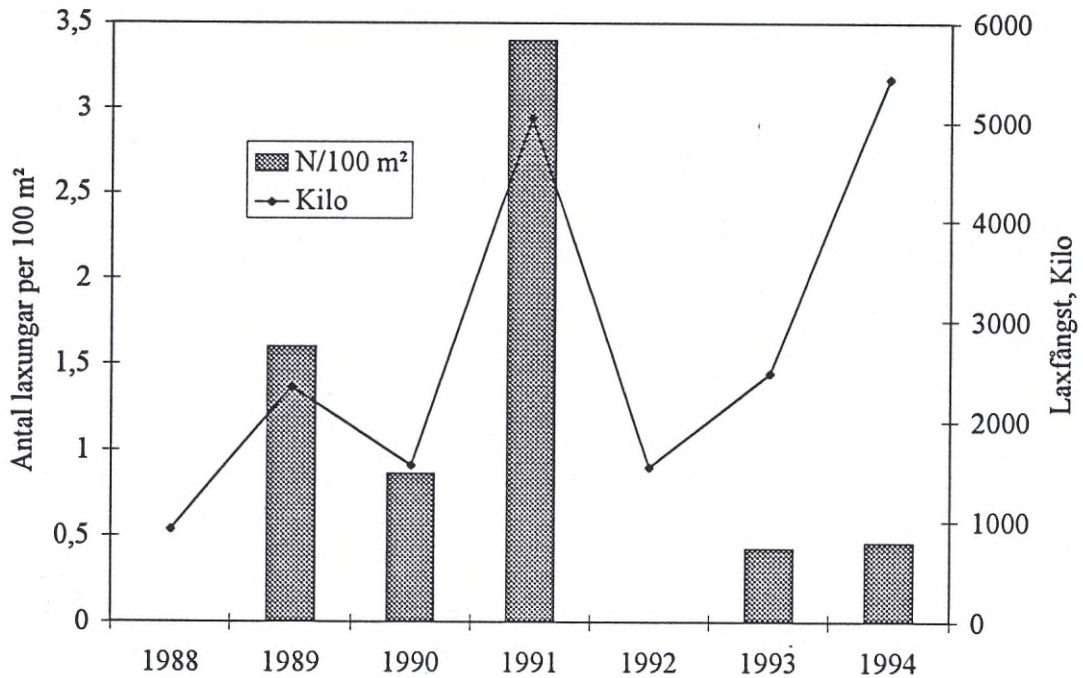


Fig. 7d. Årsklasstyrka av laxungar ($N/100\text{ m}^2$) i Vindelälven. Kläckningsårsklasserna 1988-94. Laxfångsten året före. (Data från Carlsson 1995).
Size of parr year classes ($N/100\text{ m}^2$) 1988-94 in the river Vindelälven. Salmon run (kilo) in the fish ladder the previous year.

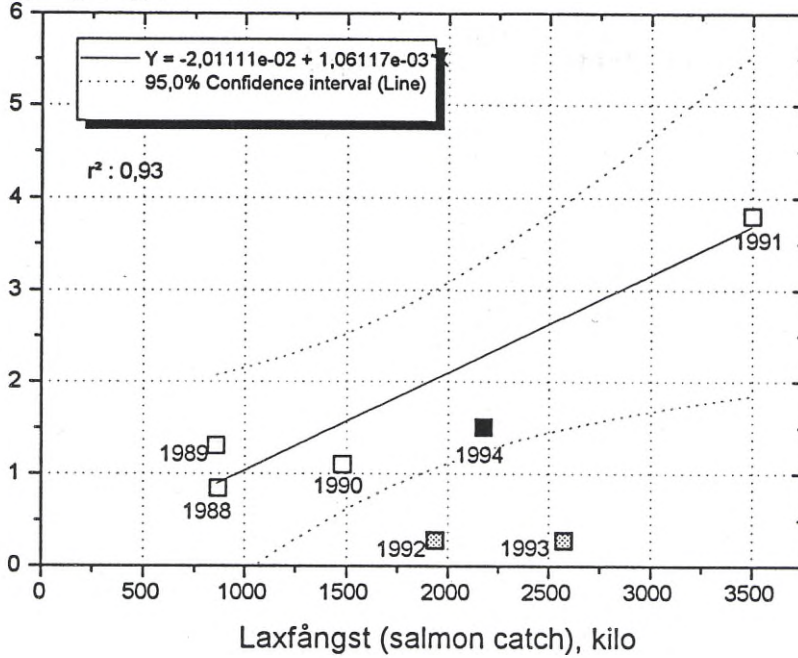
Laxungar (parr), N/100 m²

Fig. 8a. Samband mellan årsklasstyrka av laxungar (reproduktion) och laxfångst året före (lekbestånd) i Torne älv, Kläckningsårsklasserna 1988-1994. (regressionen i fig 8a-8f är beräknad på åren 1988-91).
Parr yearclasses, N parr/100 m² (reproduction) and salmon catches (kilo), the year before, (spawning stock) in the river Torne älv. Parr yearclasses 1988-94. (regression in fig 8a-8f is calculated on the years 1988-91).

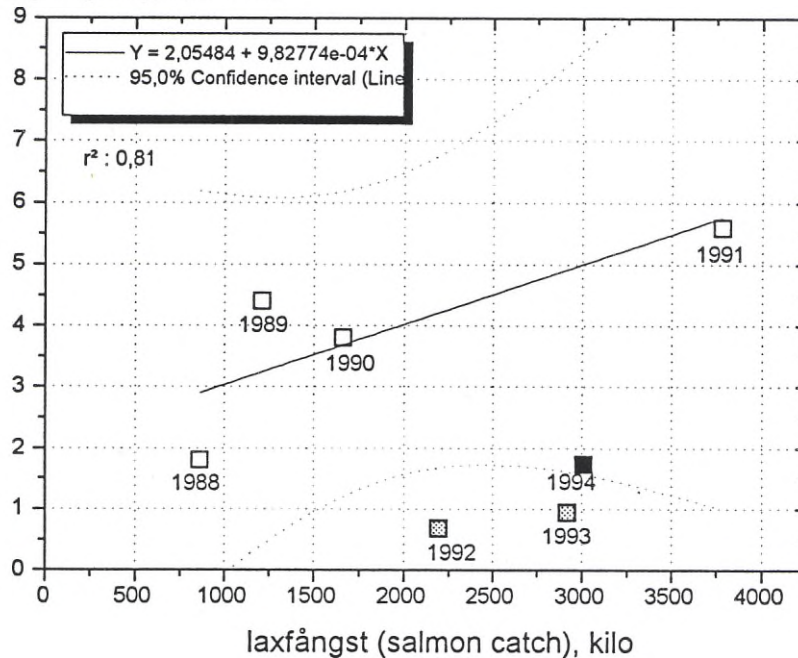
laxungar (parr), N/100 m²

Fig. 8b. Samband mellan årsklasstyrka av laxungar (reproduktion) och laxfångst året före (lekbestånd) i Kalix älv. Kläckningsårsklasserna 1988-94.
Parr yearclasses, N parr/100 m² (reproduction) and salmon catches (kilo), the year before, (spawning stock) in the river Kalix älv. Parr yearclasses 1988-94.

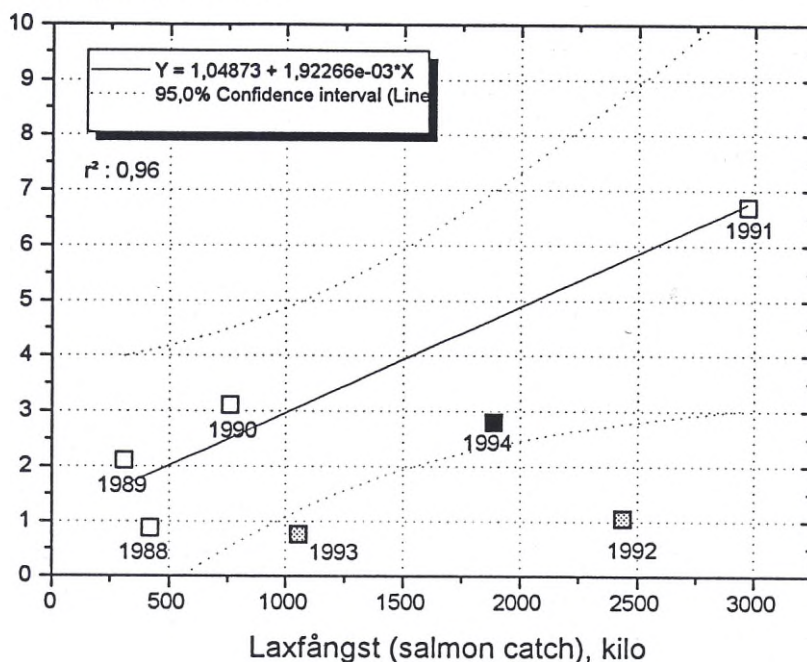
Laxungar (parr), N/100 m²

Fig. 8c. Samband mellan laxfångst (lekbestånd) och årsklasstyrka av laxungar (reproduktion) i Byske älv. Kläckningsårsklasserna 1988-94.

Parr yearclasses, N parr/100 m² (reproduction) and the salmon catches (kilo), the year before, (spawning stock) in the river Byske älv. Parr yearclasses 1988-94

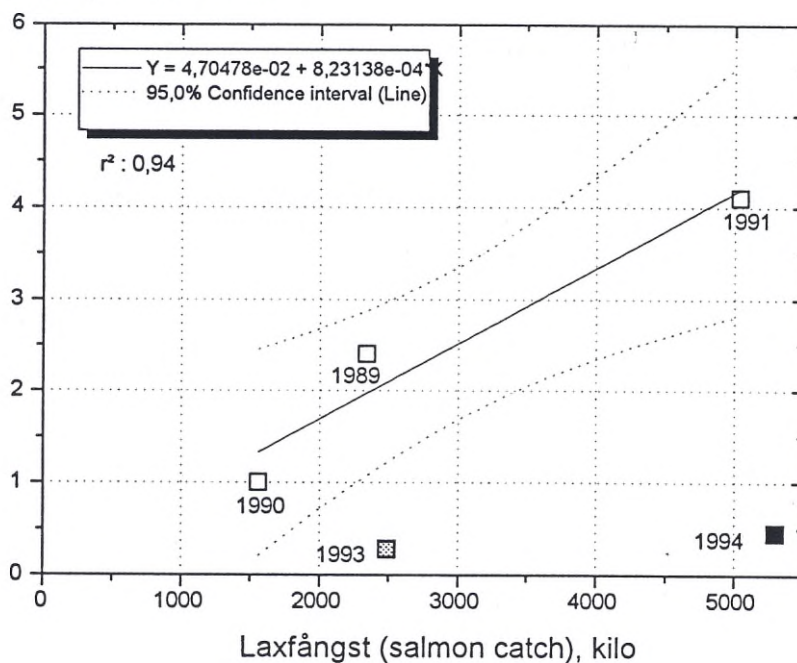
Laxungar (parr), N/100 m²

Fig. 8d. Samband mellan årsklasstyrka av laxungar (reproduktion) och laxfångst året före (lekbestånd) i Vindelälven. Kläckningsårsklasserna 1988-94. Från Carlsson 1995.

Parr yearclasses, N parr/100 m² (reproduction) and the salmon catches (kilo), the year before, (spawning stock) in the river Vindelälven. Parr yearclasses 1988-94.

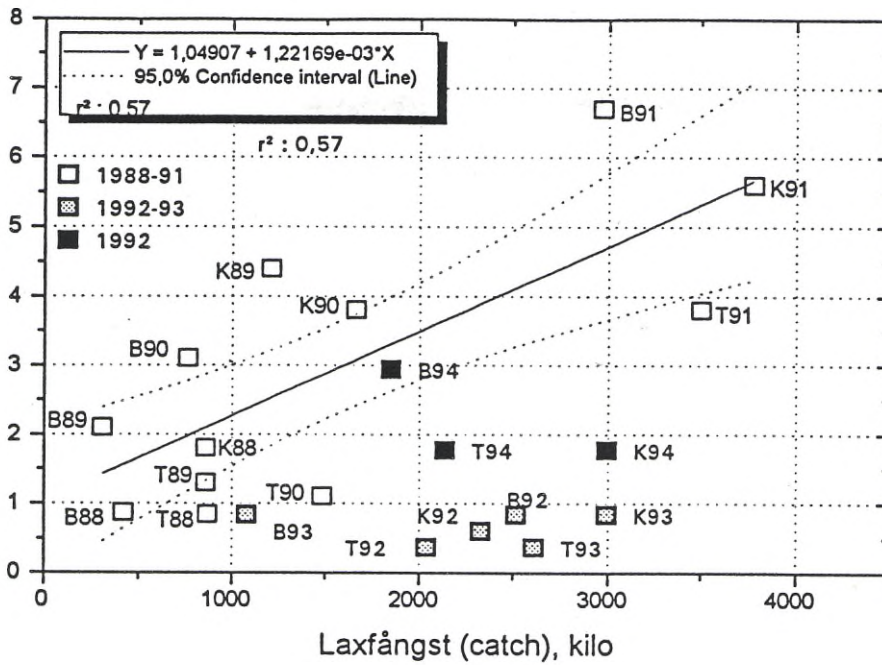
Laxungar (parr), N/100 m²

Fig. 8e. Samband mellan årsklasstyrka av laxungar (reproduktion) 1988-94 och laxfångst året före (lekbestånd) i Torne älv (T), Kalix älv (K) och Byske älv (B). (T88 : Torne älv 1988 o.s.v.)

Parr year classes (reproduction) 1988-94 and salmon catches, the year before, (spawning stock) in salmon rivers in northern Sweden

Laxungar (parr), relativ

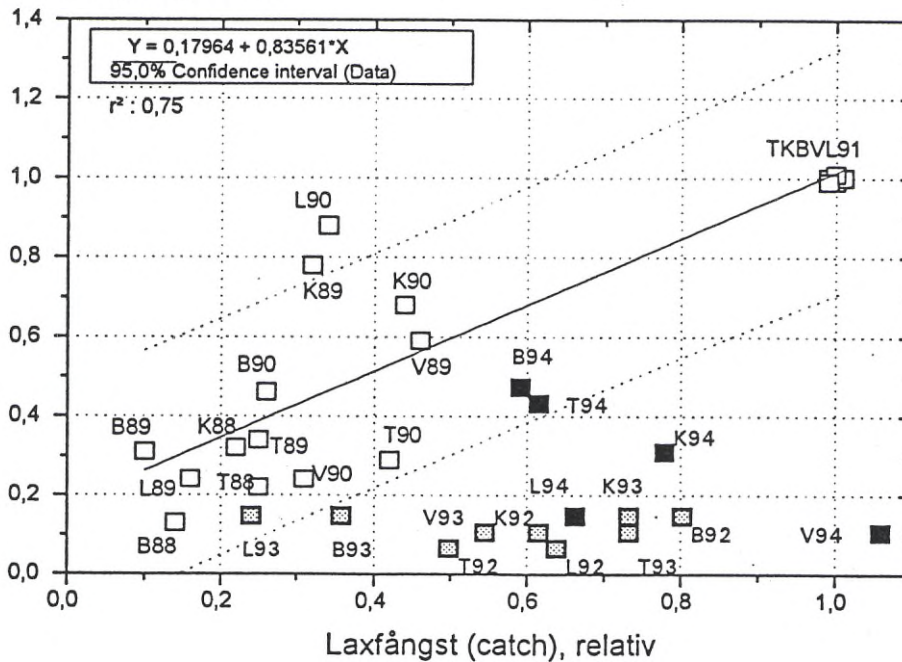


Fig. 8f. Samband mellan årsklasstyrka av laxungar (reproduktion) 1988-94 och laxfångst året före (lekbestånd) i Torneälv, Kalix älv, Byske älv, Vindelälven (V) och Lögde älv (L). Relativa värden.

(Data från Vindelälven och Lögde älv från Carlsson 1995)

Parr year classes (reproduction) 1988-94 and the salmon catches the year before (spawning stock) in northern salmon rivers in Sweden. Relative values.

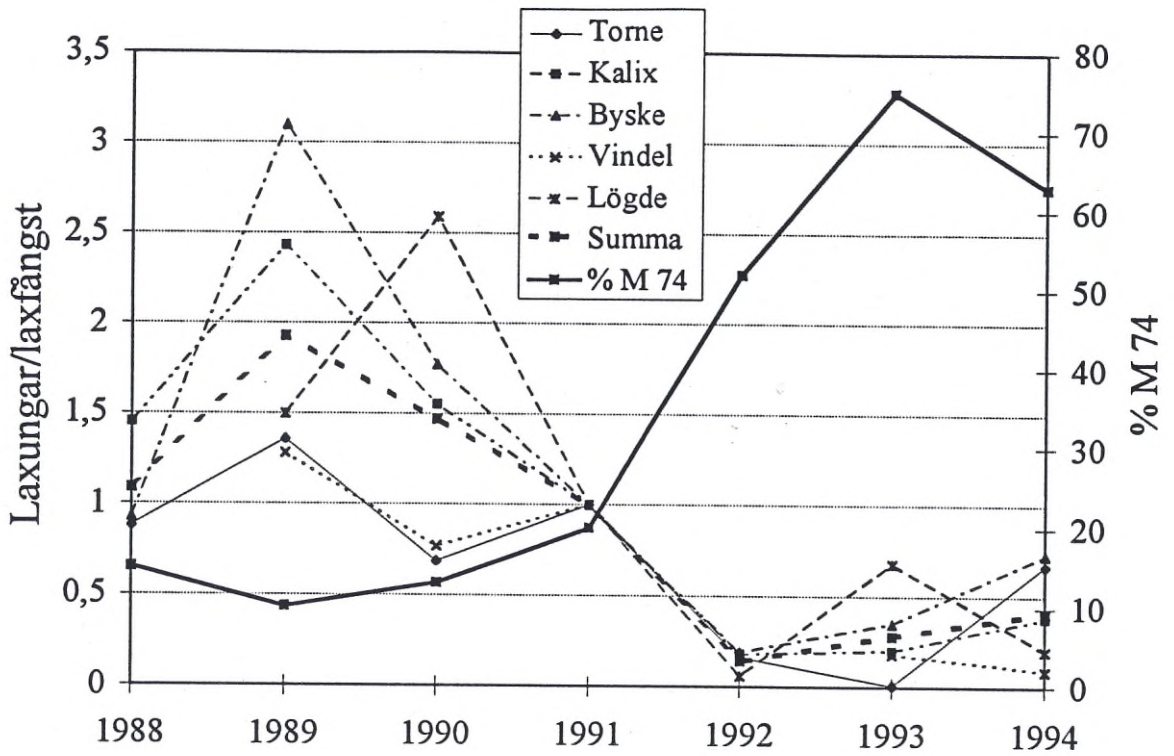


Fig. 9a. Relation laxungar/laxfångst (reproduktion) i nordliga laxälvar och M 74 dödlighet i laxodlingar i Bottniska viken området 1988-94.

Salmon reproduction in wild salmon rivers in Bothnian Bay area and M 74 related mortality in salmon rearing plants in the Gulf of Bothnia area (subdiv. 31) in 1988-94.

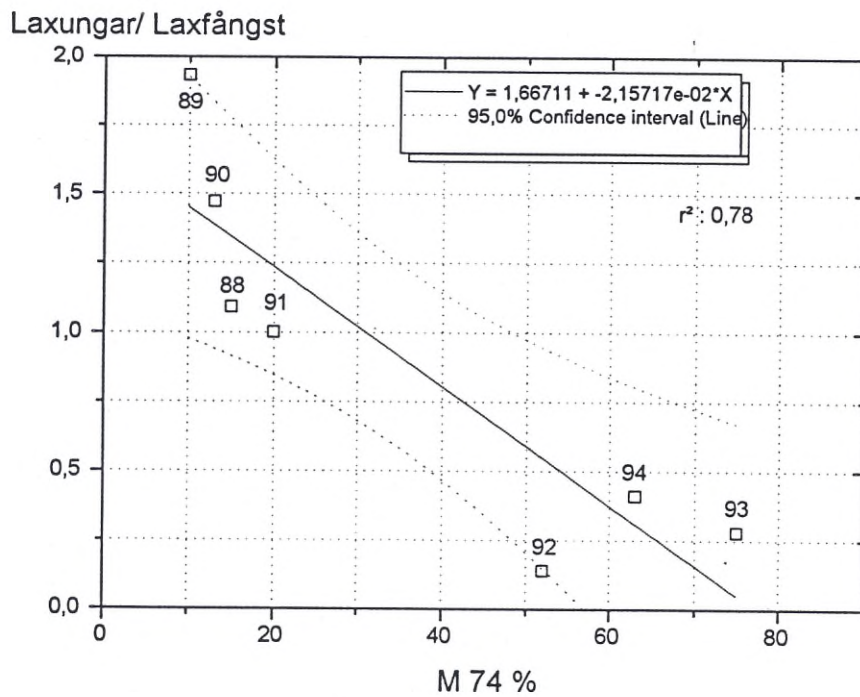
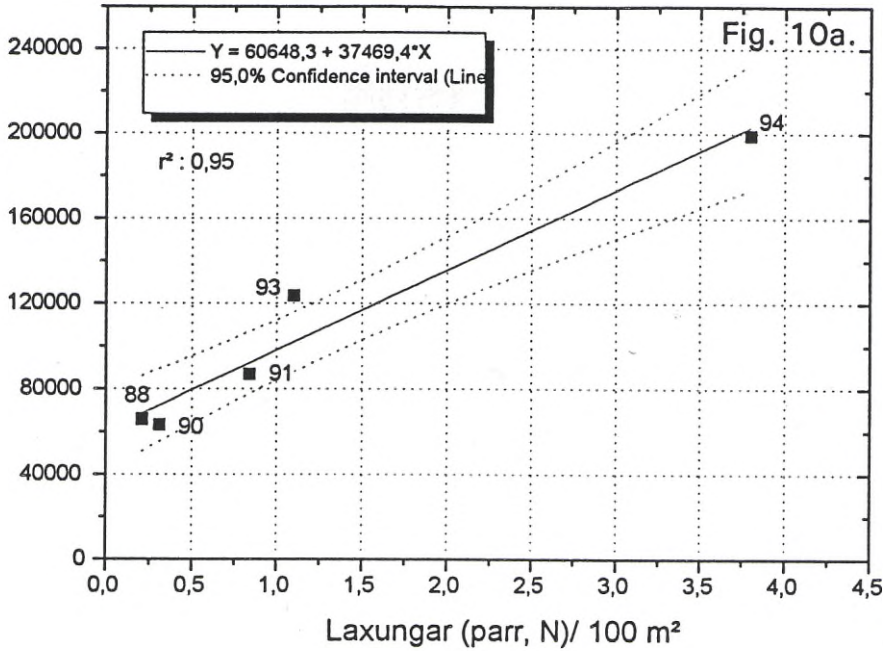


Fig. 9b. Sambandet mellan reproduktion i nordliga vildlaxälvar och M 74 relaterad dödlighet i laxodlingar i Bottniska Viken 1988-94. Räta regr. linjen. (win.stat.)

Linear regression line of salmon reproduction in wild northern salmon rivers and M-74 related mortality in salmon rearing plants in the Gulf of Bothnia 1988-94.

Smolt, N



Smolt, N

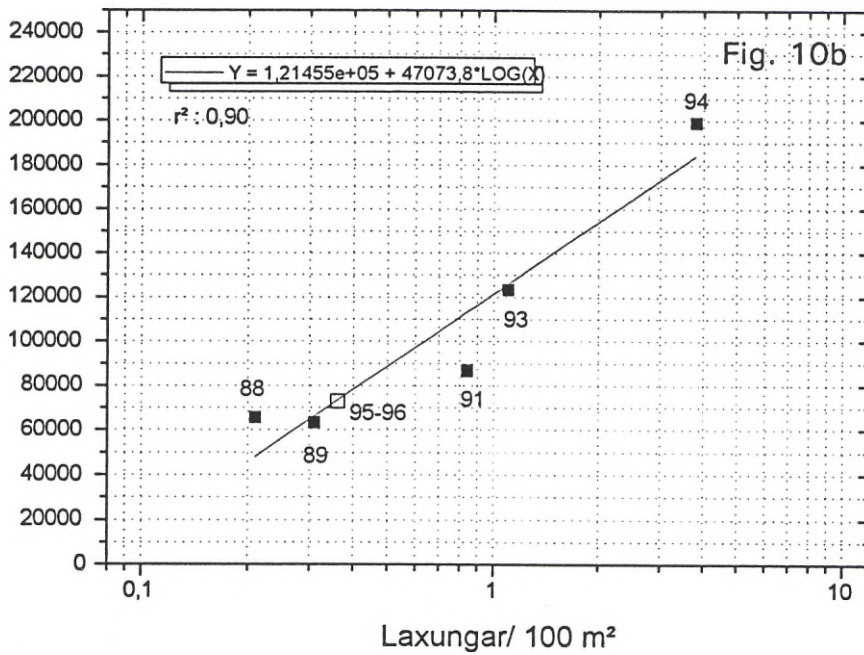


Fig. 10. Samband mellan årsklasstyrka av laxungar (N/100 m²) från elfisken och motsvarande utvandring av smolt i smolttryssja i Torne älv åren 1988-94. 10a : linjeär regression. 10b : log. regression.

Estimerad smoltproduktion för 1995-96 har markerats i fig 10b.

Salmon parr yearclasses (N/100 m²) from electrofishings and corresponding smolt run in smolttrap in the river Torne älv in the years 1988-94. 10 a: linear. regr. 10 b: log. regr. Estimated smoltproduction for 1995-96 is indicated in fig.10 b.

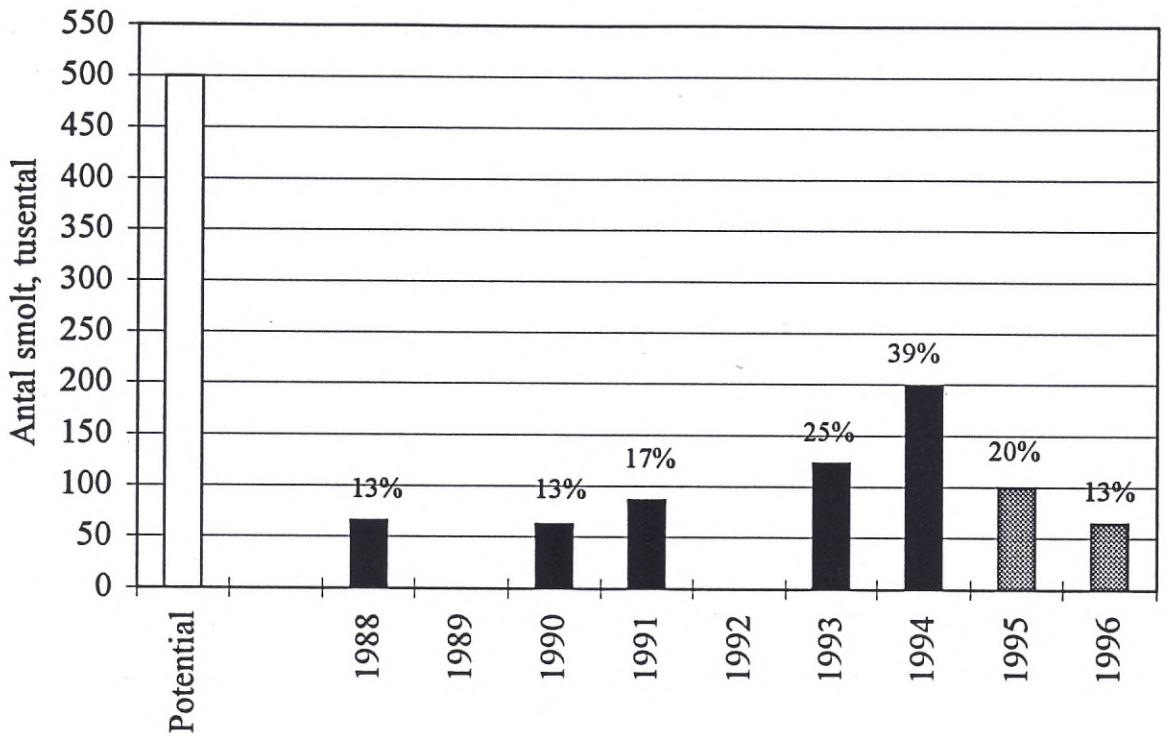


Fig. 11a. Smoltutvandring i Torne älv 1988-94. Prognos för 1995-96. Bedömd potentiell. Procentsiffrorna anger aktuell produktion av potentiell.
Smoltrun in the river Torne älv 1988-94. Prognosis for 1995-96. Estimated potential.

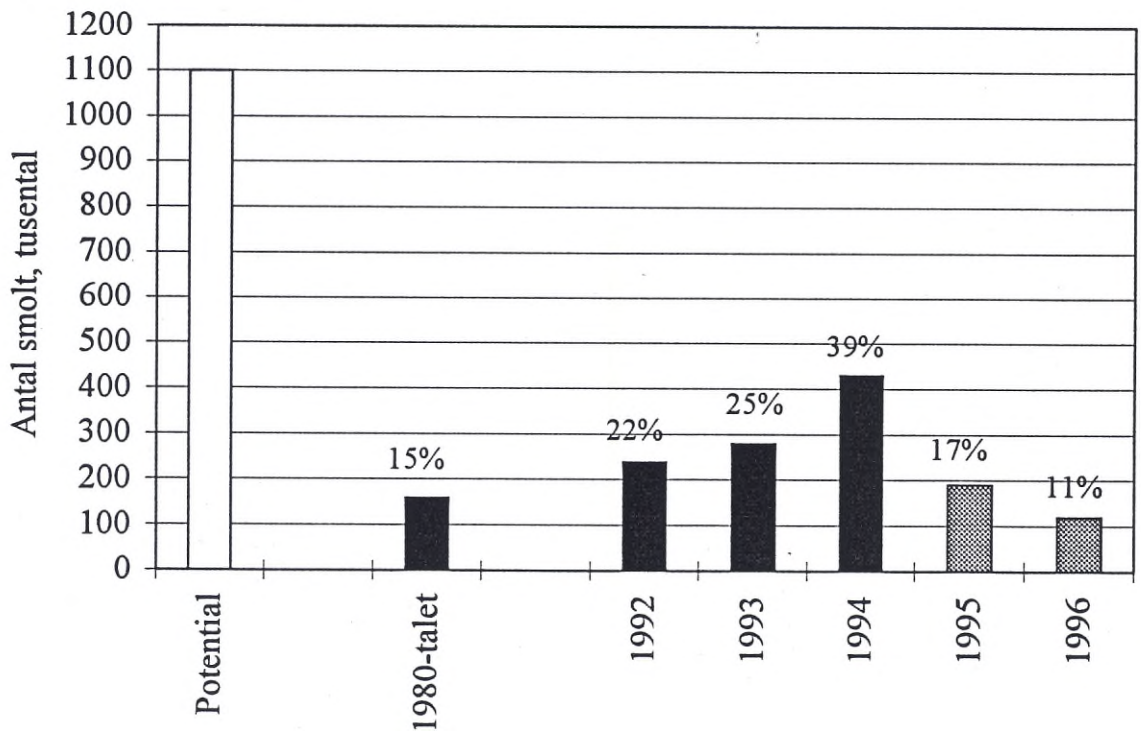


Fig. 11b. Beräknad smoltproduktion i nordliga naturlaxälvar (Bottenviken, delomr. 31) för 1980-talet och 1992-94. Prognos för 1995-96. Bedömd potentiell.
Calculated smolt production in wild salmon rivers in northern Sweden (subdiv. 31) in 1980s' and 1992-94. Prognosis for 1995-96. Estimated potential.



