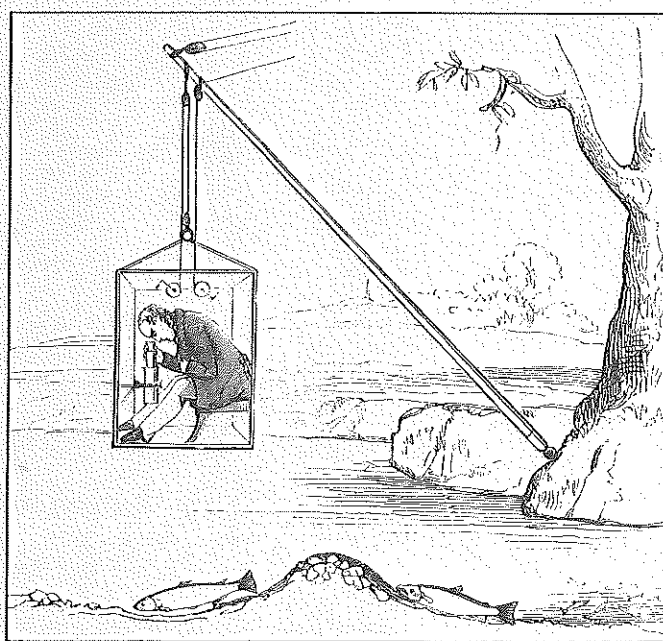


Nr **1** 1988

Information från

# SÖTVATTENS- LABORATORIET

## Drottningholm



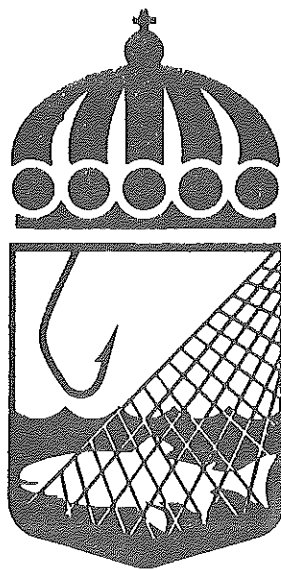
**LENNART NYMAN**  
**HANS WILLNER**

**Effekter av konstlad flottleds-  
rensning på en öringpopulation**

Författare:

Lennart Nyman  
Sötvattenslaboratoriet  
170 11 DROTTNINGHOLM

Hans Willner  
Falsterbovägen 5  
852 65 SUNDSVALL



**FISKERIVERKET**

ISSN 0346-7007

# EFFEKTER AV KONSTLAD FLOTTLEDSRENSNING PÅ EN ÖRINGPOPULATION

Lennart Nyman  
Hans Willner

SAMMANFATTNING	1
BAKGRUND	2
INLEDNING	3
<u>Primära frågeställningar</u>	4
BESKRIVNING AV BÄNKÅSBÄCKEN	4
METODIK	6
<u>Elfiskets bedrivande</u>	6
<u>Utläggning av experimentytor</u>	7
RESULTAT	8
<u>De tre provstationerna</u>	8
<u>Öringbeståndet i Bänkåsbäcken</u>	10
<u>Andra produktionspåverkande faktorer</u>	10
<u>Avsaknaden av fångst i elfisket 1987</u>	13
DISKUSSION	13
ERKÄNNANDEN	17
LITTERATUR	18
ENGLISH SUMMARY: EFFECTS OF ARTIFICIAL CHANNELIZATION FOR RAFTING TIMBER ON A POPULATION OF TROUT	20

"... den ideala flottleden och det ideala salmonidvattendraget äro konträra motsatser. Med någon schematisering och förenkling av förhållandena kan sägas, att varje arbete, som går ut på en förbättring av ett vattendrag såsom flottled, innebär en försämring av detsamma såsom salmonid-vattendrag."

(T. Freidenfelt, 1928, i yttrande över "Flottnings inverkan på fisket", ingivet till Västerbygdens vattendomstol.)

## SAMMANFATTNING

Den omfattande flottledsåterställning som skett i många svenska vattendrag efter flottningsepokens avslutning har haft som huvudmål att återskapa goda lek- och uppväxtbiotoper för strömfisken. I första hand är det Öringens biotoper som skadats. Denna uppsats avser att visa de kvantitativa effekterna på en Öringpopulation av de kanaliseringseffekter, som en flottledsrensning innebär. Tre experimentytor har lagts ut längs en liten bäck på Alnön utanför Sundsvall. Två har kanaliserats och rensats för hand medan den tredje har fungerat som orört referensområde. De tre områdena har elfiskats före och efter åtgärden för att använda tätheten på Öring  $\geq 1+$  som mått på ingreppets effekt. De tre lokalerna elfiskades under en femårsperiod efter kanaliseringen.

Totalt halverades fångsten inom de rensade lokalernas selområden medan endast en tredjedel av Öringen fanns kvar inom forspartier-  
na. Ingen förbättring till följd av flöden och isgång kunde noteras under femårsperioden. Resultaten diskuteras i relation till Öringens ekologiska behov, beståndets smoltproduktion etc. Stor negativ påverkan på beståndet skedde under projektperioden. Kalhyggen, dikning och kanalisering utan projektets förskyllan slog ut uppskattningsvis en tredjedel av smoltproduktionen. Trots mycket goda sommarvärden vad gäller pH och alkalinitet har beståndet också visat sig försurningspåverkat. Ett eventuellt läckage av flygbensin under 1987 medförde att ingen fisk fångades inom de tre försökslokalerna 1987.

Författarna manar myndigheterna till bättre eftersyn och vård av små havsöringförande vattendrag.

## BAKGRUND

Inom mellersta fiskeriintendentsdistriktet igångsattes under sommaren 1977 ett projekt med titeln "flottledsåterställningars inverkan på vattenmiljöns produktionsförhållanden" efter initiativ av direktör Jan Velander, Ljungans och Indalsälvens flottledsförvaltning. I och med att flottledsförvaltningen avvecklades 1979 överfördes huvudmannaskapet för projektet på Fiskeristyrelsen, som i sin tur delegerade ansvaret för projektet till fiskeriintendenten för mellersta intendentsdistriktet i Gävle. Vid en tjänsteförändring av nämnde intendent (1980) "följde projektet med" till Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, och först under 1981 började fältarbetsfasen inom projektet.

Denna uppsats utgör den slutliga utvärderingen av projektet och skall, i enlighet med Fiskeristyrelsens beslut, dels tillställas Fiskeristyrelsen dels den nu nedlagda flottledsförvaltningen för att bifogas den slutliga akten i Merlo arkiv (i Timrå kommun).

Eftersom projektet inte hade resurser att drivas i stor skala eller med tät provtagning, blev valet av undersökningslokal en central fråga. Vattendraget måste vara litet för att både möjliggöra goda avfiskningsmöjligheter och enkla kanaliseringar. Inte heller fick fiskartsammansättningen vara komplicerad i syfte att underlätta en utvärdering främst av effekterna på öring. Försurningssituationen fick inte vara utslagsgivande, och nyttjandet av vattendraget borde inte förväntas påverka produktionsförhållandena i vattendraget under försöksperiodens gång.

Som framgår av följande redovisning kom praktiskt taget alla grundförutsättningar att kullkastas, men delvis tack vare dessa oförutsedda effekter på vattendraget tycker ändå författarna att en del lärdom kan dras från resultaten. De kanske viktigaste slutsatserna gäller riskerna för öringpopulationer i små bäckar, vilkas öringbestånd så ofta decimeras till följd av oförstånd och kortsiktigt markutnyttjande. Denna lista på övergrepp mot vattenmiljön är redan lång, men här följer ytterligare ett exempel, som visar hur försåtligt och snabbt öringbiotoperna förstördes - även utan projektets "hjälp".

## INLEDNING

Den idealiska flottleden karakteriseras av att timret kan fraktas med vattnet med minsta möjliga hinder, dvs ett jämindjupt, snabbt rinnande vattendrag utan långgrunda stränder (Freidenfelt 1928). Resultatet bör alltså vara en kanal. Vad krävs då för att förändra ett naturligt, omväxlande vattendrag till dessa förhållanden? Vattenfåran måste göras så rak som möjligt genom bortsprängande av "onödiga" slingor. Sten- och grusbankar liksom nedfallna träd bortschaktas eller sprängs bort för att ge önskat djup åt fåran. Olika typer av ledarmar/leddammar byggs för att hjälpa virket förbi svåra passager. Tvärdammar byggs för att förbättra vattenhushållningen under flottningsperioden. Vidare byggs timmerrännor förbi forsar och fall. Bivattendrag avstängs eller avlänkas för att inte deras vattenföring skall påverka virkesgången i huvudvattendraget.

Den fysiska åtgärden och dess resultat är kort och klart karakteriserad av Näslund (1987): "Mycket av (ingreppet) gjordes för hand, med stubbrytare eller med dynamit, men sedan bandtraktorn blivit allmän på 1950-talet genomfördes de flesta rensningarna med maskin. Resultatet har blivit att många strömvatten idag är kanalartade med en stor andel grunda strömsträckor, slät botten och relativt hög strömhastighet." Om man till denna direkt fysiska förändring lägger försvårad eller omöjliggjord lekvandring för öring, försämrade lek- och uppväxtbiotoper, minskad produktion av evertebrater, ökad vattentemperatur etc. (t ex Warner och Porter 1960, Minshall 1984) är det lätt att inse varför öringproduktionen minskat markant i flottrensade vattendrag (Freidenfelt 1928).

En oerhörd mängd litteratur beskriver allt som kan göras för att återställa miljön och därmed öka produktionen av öring och annan strömfisk igen, men tyvärr är det sämre när det gäller att objektivt utvärdera effekterna av åtgärderna. Ett undantag utgör Näslund (1987) som dels visade att skapandet av pooler verkade mest givande, att främst större fisk gynnades, samt att ökningen i biomassa berodde på ökad täthet och överlevnad snarare än på förbättrad tillväxt och kondition.

Det projekt som här kommer att redovisas hade en något annorlunda inriktning, eller snarare, kom att få det. Huvudproblemet gällde att bestämma hur stor nedgång i öringbeståndet som en konstlad flottledsrensning kunde åstadkomma. För att förenkla utvärderingen så långt möjligt valdes en högproduktiv, oförsurad och i övrigt av mänskliga aktiviteter relativt opåverkad bäck, med öring som enda fiskart, inom det undersökta området. Valet föll på Bänkåsbäcken på södra Alnön i Sundsvalls kommun.

### Primära frågeställningar

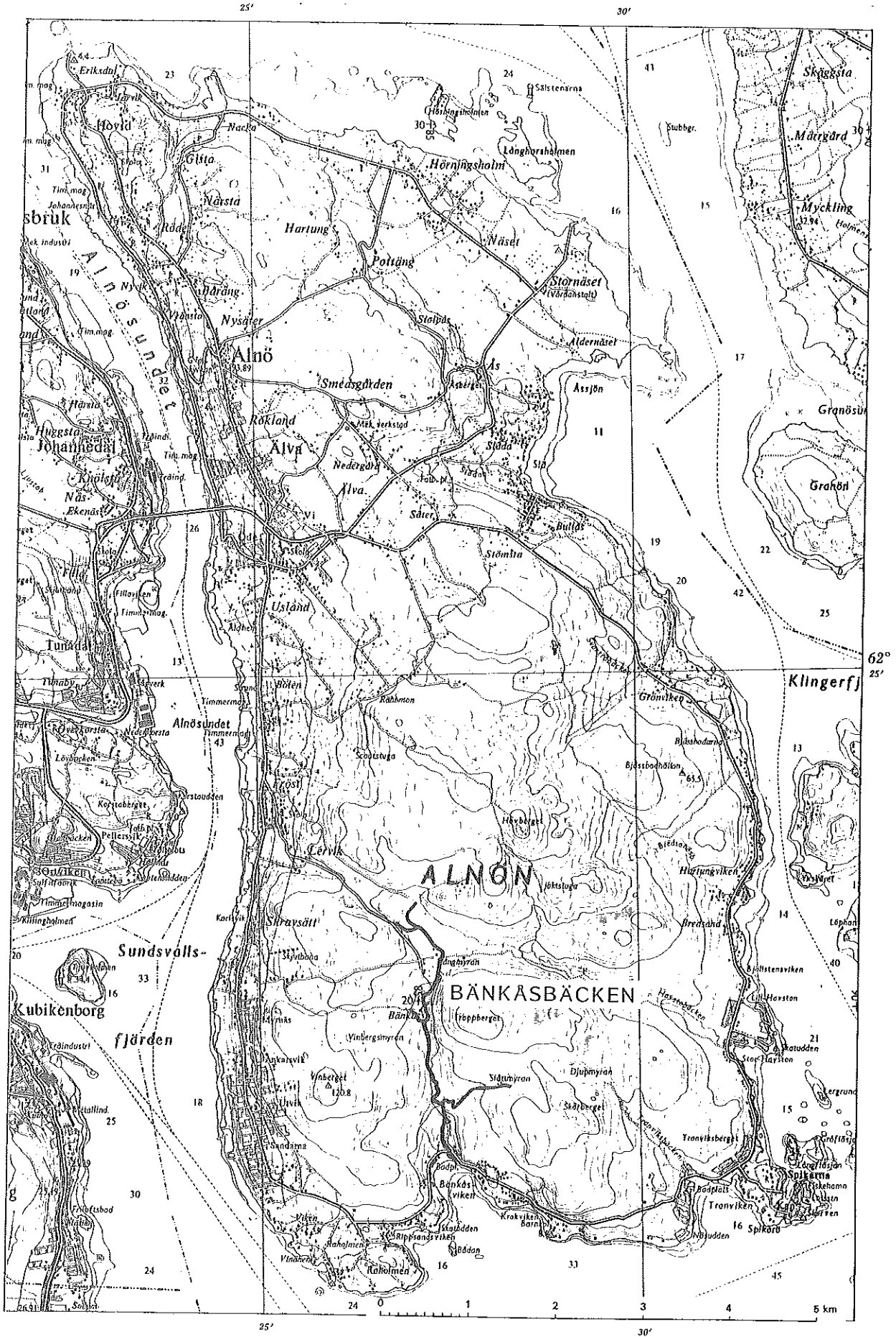
- 1) Vilken kvalitativ och kvantitativ påverkan på ett öringbestånd får en rensning/kanalisering av ett mindre vattendrag?
- 2) Vilken fördelning i täthet och ålder har öringen i respektive fors- och lugnvattenavsnitt?
- 3) Sker någon "naturlig återställning" av biotopen genom flöden, isgång etc.?

För att kunna besvara dessa frågor avsågs att göra periodiskt återkommande elfisken inom de tre provlokalerna. Dessutom samordnades en del av inventeringarna av havsöringåar i regionen, som utfördes av fiskeriintendenten i nedre norra distriktet i Härnösand, med projektet. Syftet med denna samkörning var att

- 1) jämföra resultaten av två olika elfiskesystem,
- 2) få en bättre spridning i tiden (tätare provtagningar),
- 3) få en bättre statusbeskrivning av beståndstäthet och andra beståndsparametrar i bäcken, samt
- 4) genom märkning av en del av det fångade materialet få en uppfattning om var och hur den havsvandrande öringen fångas.

## BESKRIVNING AV BÄNKÅSBÄCKEN

Bäcken mynnar i Bänkåsviken på södra Alnön. Vattendraget är ca 1 meter brett med ett medeldjup på ca 2 dm. Bäcken är ca 3 km lång med ett bivattendrag om ca 1 km (Figur 1). Fallhöjden är ungefär 45 meter från det vandringshinder som ligger 2 km uppströms mynningen. Den nedersta kilometern av bäcken faller ca 40 meter,



Figur 1. Bänkåsbäcken.



och går genom tät vegetation av främst granskog men nära mynningen även al. Strömmande partier överväger. Biotopen kännetecknas av djupt inskurna pooler med omväxlande storblockiga stränder, samt sand-, grus- och stenbotten. Omkullfallna träd, kvistar och annan bråte täcker bäcken ställvis.

De övre två kilometrarna går genom kulturpåverkad bygd, dels slätterängar dels brödsäd- och potatisåkrar. Bäckens var vid projektets början (1981) dock ganska väl skyddad av lövskogsvegetation även inom detta avsnitt. Inom källområdet finns ett mindre flygfält, som troligen används sällan. Bivattendraget gick helt genom orörd skogsmark av gran, rönn och björk.

Vattendraget bedömdes i sin helhet som en mycket god öringbiotop, och öring förekom också inom hela systemet upp till vandringshindret (som utgjordes av ett dräneringsrör under en bro med ca två meters fallhöjd under). Endast i mynningsområdet - de ca 200 nedersta metrarna av bäcken - fanns annan fisk än öring, nämligen storspigg. pH-värdena var genomgående höga. Vårvärdena är redan i början av juni över 6.5 och i början av november 1987 uppmättes 7.1. Mycket låga halter föreligger av ammonium, nitrit, nitrat och fosfat, men relativt hög halt av Fe - ca 0.50 mg/l. Vidare var färgtalet ca 70 Pt mg/l, grumligheten (FTU) ca 1 och specifika ledningsförmågan ca 5 mS/m (värdena i huvudsak hämtade från miljö- och hälsoskyddsnämndens laboratorium i Sundsvall).

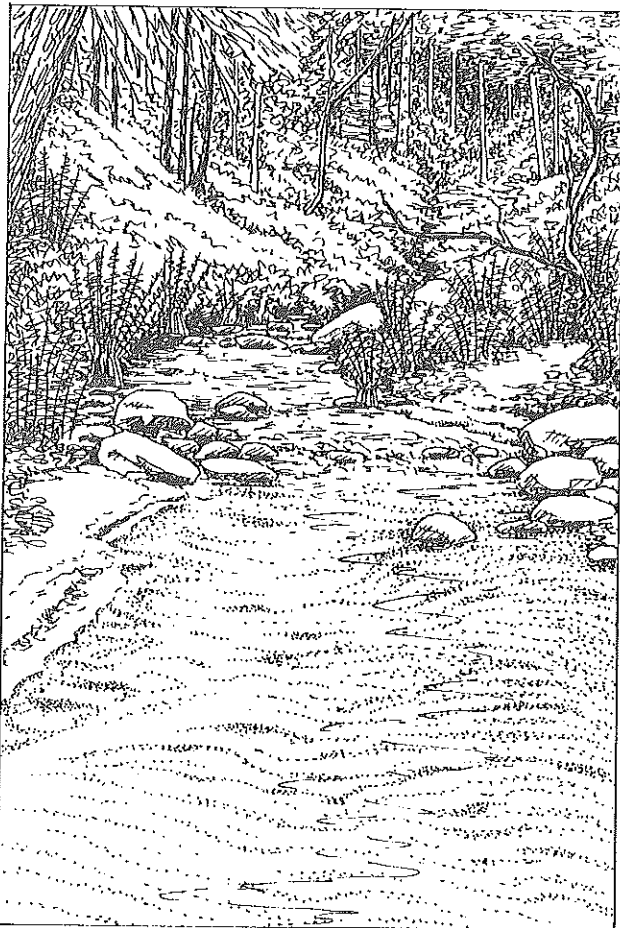
## METODIK

### Elfiskets bedrivande

Genom att bäcken endast har en medelbredd på ca 1 m var det synnerligen enkelt att med finmaskiga nät avstänga de sektioner som elfiskades - forsar för sig och lugnvatten för sig. De separat avfiskade sektionerna blev därför endast ca 10 meter långa, varför det bedömdes att man, i stället för de rekommenderade tre successiva avfiskningarna (Zippin 1956, Bohlin 1981), kunde göra en så intensiv avfiskning att all fisk borde kunna fångas. Eftersom de rutinmässiga provfiskena ägde rum i juni/juli var 0+

fiskarna så små (ca 3-4 cm) att de blev klart underrepresenterade i fångstmaterialen. Av den anledningen uteslöts de från jämförelserna mellan de tre lokalerna. De höstprovfisken som bedrevs i fiskeriintendentens regi visade att proportionerna mellan 0+ fisk och  $\geq 1+$  fisk var ca 2/1 (298/157) (Fiskeristyrelsens utredningskontor i Härnösand 1985).

Av de sammanlagt åtta provfiskena under försöksperioden utfördes sju med ett bärbart batteridrivet elfiskeaggregat, medan det åttonde (1982-09-30) utfördes med ett stort bensindrivet aggregat (Lugab L-1000).



Figur 2.

Typisk experimentyta, med en övre strömmande del - fors - och ett nedre lugnare djupområde - sel.

#### Utläggning av experimentytor

1981 utvaldes tre 20-25 meter långa sträckor av bäcken, belägna ca 600-900 meter från mynningen. Varje lokal bestod av en övre, strömmande del - fors - med stenbotten, och en nedre, djupare och mer stilla-flytande pool-del, med överhäng, stora stenar och huvudsakligen sandbotten (Figur 2). Lokalerna märktes ut, först med plastremсор fastsatta i vegetationen, året efter med påmålade märken på trädstammar. I september 1981 och början av juni 1982 provfiskades alla lokalerna med elfiske och avstängningsnät. Därefter skedde ett försök till kanalisering genom att all bråte och alla stenar togs bort på lokalerna 1 och 3. Lokal 2 rensades ej utan avsågs fungera som referenslokal. Även utloppspoolen på lokalerna 1 och 3 sänktes genom att tröskeln togs bort alternativt sänktes. Både före och efter rensningen skedde fotografisk dokumentation av lokalernas utseende.

## RESULTAT

### De tre provstationerna

Det totala fångstutfallet på de tre provlokalerna framgår av Tabell 1. Två inledande provfiske, hösten 1981 och försommaren 1982, skedde innan kanaliseringen av lokalerna 1 och 3 ägde rum.

Tabell 1. Total fångst av Öring,  $\geq 1+$ , med elfiske inom sektionerna 1-3 i Bänkåsbäcken (1981-87).

Fångstdatum	Lokal 1	Lokal 2	Lokal 3
1981-09-28	12	8	9
1982-06-17	9	6	8
			kanalisering
1982-09-30	7	16	6
1983-07-20	5	7	0
1984-07-27	5	8	6
1985-07-19	1	2	6
1986-07-13	4	6	3
1987-07-13	0	0	0

Trots de stora mellanårsvariationerna tycks tre tendenser framträda. För det första tycks de tre lokalerna vara relativt likvärdiga under opåverkade förhållanden, möjligen är t o m referenslokalen något mindre produktiv än de övriga. För det andra har kanaliseringen tydligen haft effekt, eftersom fångsten efter densamma är nästan dubbelt så stor i referenslokalen som i de två rensade lokalerna. Det tredje resultatet gäller den sista provfiskeomgången, 1987, när ingen fisk fångades. Detta resultat kommenteras senare.

Om vi borträknar det starkt avvikande resultatet 1987 finner vi således att medelfångsten per lokal före kanalisering var resp ca 10.5 - 7 - 8.8 för de tre lokalerna, medan den efter kanalisering var ca 4.4 - 7.8 - 4.2. Referenslokalens öringtäthet var alltså oförändrad medan den på de rensade lokalerna i princip hade halverats.

Ytterligare ett sätt att mäta framgången av kanaliseringen är att jämföra fångstresultaten från fors- resp lugnvattensträckorna, som är praktiskt taget lika långa på samtliga lokaler. Resultaten framgår av Tabell 2.

Tabell 2. Fångsten av öring  $\geq 1+$  uppdelad på fors och "selsträckor".

Fångstdatum	Lokal 1		Lokal 2		Lokal 3	
	fors	sel	fors	sel	fors	sel
1981-09-28	4	8	4	4	3	6
1982-06-17	2	7	2	4	3	5
	kanalisering					
1983-07-20	1	4	4	3	0	0
1984-07-27	2	3	5	3	2	4
1985-07-19	0	1	0	2	1	5
1986-07-13	1	3	3	3	1	2

Provfisket hösten 1982 har ej inkluderats i denna redovisning eftersom det elfiske som då skedde genom fiskeriintendentens försorg inte gjorde en separat test av fors- resp lugnvattenområden. Det avvikande fisket 1987 gav givetvis inte heller någon information om förhållandet mellan fors och lugnvatten.

En sammanställning av resultaten i Tabell 2 ger följande jämförelsesiffror (medelvärden):

	Lokal 1		Lokal 2		Lokal 3	
	fors	sel	fors	sel	fors	sel
Före rensning	3	7.5	3	4	3	5.5
Efter "-	1	3	3	3	1	3

Fördelningen av äldre öring mellan fors och sel var alltså före kanaliseringen ca 1/2 på lokalerna 1 och 3 och närmare 1/1 på lokal 2. Efter kanaliseringen kvarstod både proportionen mellan fors och sel och täthet i referensområdet, medan i princip en halvering tycks ha skett av tätheten inom selområdet medan bara 1/3 av fisken i forsområdet tycks finnas kvar på områdena 1 och 3. Kanaliseringen har alltså haft störst inverkan i forssträckorna.

### Öringbeståndet i Bänkåsbäcken

I fiskeriintendentens regi elfiskades i bäcken alla år under perioden 1980-84. Endast vid ett av dessa tillfällen (1982-09-30) utfördes elfisket på de tre provlokaler som detta projekt undersökt. Det intressanta med de generella elfiskena är därmed att de ger en god bild av bäckens status som öringproducent och, genom att även märkningar genomfördes, hur beståndet vandrar (Fiskeristyrelsens utredningskontor i Härnösand 1985).

Sammanfattningsvis kan sägas att beståndet av öring var tätt. Beräknade tätheter (antal öringar/100 m<sup>2</sup>) av ensomrig (0+) och flersomrig ( $\geq 1+$ ) öring, angivna som medelvärden och beräknade enligt Zippin (1956, 1958) gav respektive 57.2 och 39.2 fiskar. Totalt således ca 96 öringar per 100 m<sup>2</sup>, dvs i princip 1 öring per m<sup>2</sup>. Beståndet karakteriserades vidare som ett praktiskt taget rent havsöringbestånd.

Märkning med s k Carlin-märken utfördes 1981 och 1982. Totalt märktes 332 öringar som fångades i samband med de årliga elfiskeinventeringarna under hösten. Totalt 19 återfångster registrerades (5.7%) därav 6 i bäcken (elfiske och krokfiske). Nästan samtliga övriga fiskar har återfångats i nätreddskap nära bäckens mynning, och endast en fisk har återrapporterats från ett avstånd av mer än 10 km från märkningsplatsen. Av dessa data att döma tycks öringen i Bänkåsbäcken vara kortvandrande.

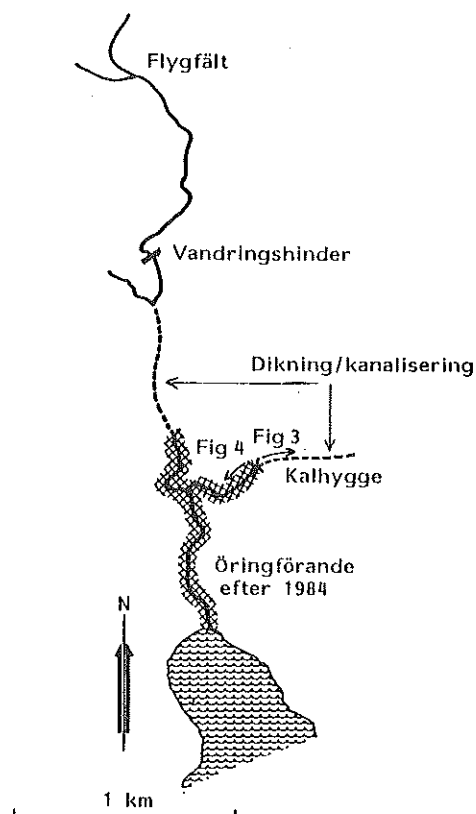
### Andra produktionspåverkande faktorer

1983 upptäcktes att drygt hälften av biflödet till Bänkåsbäcken hade kanaliserats genom dikning ner till lerlager. Inte en fisk hade möjlighet att hålla sig kvar i denna v-formade ränna, och skogsavverkningen inom området var total (Figur 3). Kontrasten mot det opåverkade avsnittet av biflödet var mycket markant (Figur 4). Bilderna var tagna från samma punkt, den första uppströms den andra nedströms. Direkt nedströms det kalhuggna och dikade partiet tycktes öringbiotopen opåverkad och där fanns gott om 0+-fisk. Ca 5% av uppväxtarealen och därmed troligen smoltproduktionen beräknas ha slagits ut av denna avverkning.



Figur 3.

Dikat avsnitt av biflödet till Bänkåsbäcken inom ett totalavverkat område. Pilen på kartskissen visar var och i vilken riktning bilden är tagen.



Figur 4.

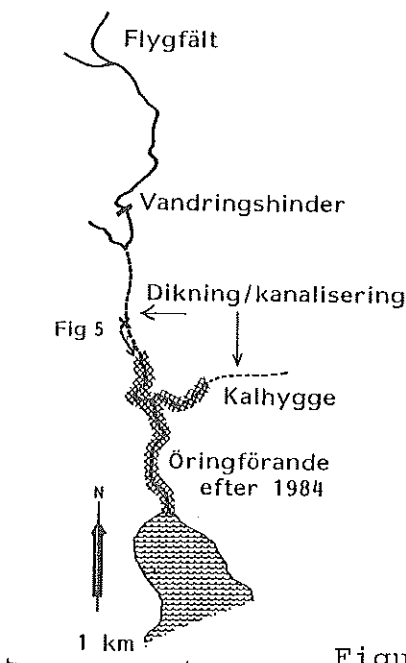
Ett odikat och oavverkat avsnitt av biflödet till Bänkåsbäcken. Underlagsbilden är tagen från samma punkt som i Figur 1, men nedströms (se pilen).



Figur 5.

Ett dikat och kanaliserat avsnitt av Bänkåsbäcken. Grund, maximalt exponerad kanal med sandbotten.

Någon gång mellan hösten 1983 och försommaren 1984 kom ytterligare ett dråpslag mot öringbeståndet. Ca 810 m av den kanske mest produktiva delen av bäcken kanaliserades, tydligen med hjälp av en dikningsmaskin. En rak, bred kanal, ner till ren sand blev kvar (Figur 5). Inte bara den del av bäcken som flyter mellan betesmarker blev kanaliserad utan även ett gott stycke in i grov granskog. Förutom kanaliseringen av bäckfåran hade det utgrävda materialet lagts upp i form av vallar och all vegetation längs vallarna var röjd och fälld, även i granskogen. Uppskattningsvis 30% av uppväxtarealen, dvs smoltproduktionen, hade förstörts. Figur 6 visar ingreppens utbredning.



Figur 6.

Det årliga bortfall av ett fåtal smolt som projektets rensningar medfört har alltså under projektperioden kompletterats med ett bortfall av kanske en tredjedel av hela bäckens produktion. Medan det bortfall som förorsakats genom projektet lätt kan återställas krävs mycket stora markberedningsinsatser och återställningsarbeten för att åtgärda de andra ingreppen.

### Avsaknaden av fångst i elfisket 1987

Vid provfisket 1987 fångades ingen fisk, vare sig 0+ eller äldre öring. Inte heller kunde några fiskar upptäckas i andra partier av bäcken som normalt hyser gott om öring. Trots att ingen detaljerad elfiskeundersökning av bäckens övriga delar skedde var resultatet markant avvikande från samtliga tidigare elfisken i bäcken. Inga förändringar av biotopen uppströms provlokalerna kunde upptäckas, varför de översta partierna av bäcken (dvs uppströms vandringshindret) besiktades. Bäckens källområde utgörs av diken kring en liten flygplats. I direkt anslutning till vattendraget låg mer eller mindre sönderrostade fat med flygbensin. Oljefläckar på vattnet observerades. Ingen fisk fanns inom detta område, men det fanns gott om hästglar i vattnet, och åtminstone vid detta tillfälle märktes ingen störning på övrig fauna och flora.

Självfallet kan vi inte med säkerhet avgöra vad som hänt 1987, men det finns åtminstone mentalt utrymme för att gissa att en våg av flygbensin kan ha gått genom bäcken. Tyvärr skedde ingen systematisk undersökning t ex av biflödet, som i så fall borde ha varit fiskförande, så detta är endast en hypotes. Vad som än hänt, är det dock klart att hanteringen av bränsle på flygfältet utgör en stor riskfaktor för öringbeståndet.

## DISKUSSION

Rensningarna och kanaliseringarna av de två sektionerna av Bänkåsbäcken ledde till en reduktion av öringbeståndet. Eftersom de flesta elfiskena skedde redan i juni/juli var 0+-fisken inte tillräckligt stor för att fångas effektivt, varför alla jämförelser mellan årsyngel och äldre fisk måste utgå.

Nedgången innebar mer än en halvering av beståndet. I Simåjoki beräknade Jutila (1984) en nedgång i förekomsten av laxfiskungar till följd av kanalisering från ca 6-9/100 m<sup>2</sup> till 1-4/100 m<sup>2</sup>, dvs till ca 1/3 av den naturliga tätheten. Kanaliseringens effekter på resp fors- och lugnvattensträckor i Bänkåsbäcken



var olika starka. De djupare lugnvattnen tappade ca hälften av sitt öringbestånd, medan forsarna endast hade ca 1/3 kvar, vilket alltså motsvarar nedgången i Simåjoki.

Öringbeståndets täthet i Bänkåsbäcken var ca 96 fiskar/100 m<sup>2</sup>. Detta kan jämföras med de beräkningar av tätheten laxfiskungar, antingen endast öring eller lax och öring som andra elfisken givit material till (Tabell 3).

Tabell 3. Tätheten laxfiskungar i svenska vattendrag. Uppgifterna är beräknade efter elfiskeresultat och utgör medelvärden av totalt ca 500 undersökningar.

Region	Källa	Medeltäthet/ 100m <sup>2</sup>	Arter
Norrbottnen	Karlström 1977	4	lax + öring
Västerbotten	Länsstyrelsen		
	AC-län 1986	8	öring
Västernorrland	Sjölander 1986	14	öring
Västernorrland	Anon 1985	21	öring
Sveriges inland	Sötvattenslab.		
	opubl.data	29	öring
Mörrumsån	Karlström 1977	100	lax + öring
Bohuslän/Halland	Degerman et al.		
	1985	56	öring
Bohuslän	Bohlin et al.		
	1987	85	öring
Örekilsälven	Karlström 1977	160	lax + öring

För norrländska förhållanden tycks alltså Bänkåsbäcken vara ett produktivt vattendrag.

Egglshaw och Shackley (1982) angav tätheter mellan 190 och 608 laxfiskungar/100 m<sup>2</sup> från en ström i Skottland, och Larsen (1972) 286 öringar/100 m<sup>2</sup> från en biflod till Gudenå i Jylland. Larsen (op.cit.) visade också att antalet öringar per ytenhet inte säger mycket om biomassan eftersom den grunda, breda sektion som gav 286 öringar endast hade små och unga fiskar. En djupare och smalare sektion av ett annat biflöde till Gudenå gav endast 48 öringar/100 m<sup>2</sup>, men dessa var i gengäld stora.

Om vi inte medräknar den stora lekvandrande öringen i bäckens standing stock (vilket naturligtvis inte är helt korrekt), och samtidigt förutsätter att 0+-fisken väger ca 10 g på senhösten, att den äldre öringen (1+ - 3+) har en medelvikt av ca 50 g, och att proportionen mellan fraktionerna är ca 2/1, så har Bänkåsbäckens öringpopulation en standing stock av ca 2 kg/100 m<sup>2</sup>. Om vi vidare antar att produktionen är dubbelt så stor som biomassan, dvs P/B=2, så erhålls en produktion av ca 4 kg/100 m<sup>2</sup>. Till detta kommer den i princip försumbara tillväxten hos lekfisk i bäcken.

Om vi slutligen ser till smoltproduktionens storlek, kan vi använda data från små västkuståar som jämförelsematerial. Bohlin et al. (1987) angav en medelproduktion av ca 10 smolt/100m<sup>2</sup>. Rasmussen (1986) beräknade en smoltproduktion av ca 15/100 m<sup>2</sup> i en dansk å. Av Tabell 3 kan det utläsas att Bänkåsbäckens öringpopulation tycks vara jämförbar i täthet per ytenhet med de bohusländska åarna. Med en produktionsarea om ca 1 500 m<sup>2</sup> (1 m x 1 500 m) erhålls en ungefärlig smoltproduktion av 150. 1981 märktes 247 fiskar, som bedömdes som utvandningsfärdiga, inom ett parti av Bänkåsbäcken. 1982 märktes 85 fiskar från ett 300 m långt parti av bäcken. Om dessa områden kan anses representativa ur smoltproduktionssynpunkt bör bäcken som helhet kunna producera ca 500 smolt, dvs ca 3 gånger mer än det angivna medeltalet för västkuståarna. Detta kan i sin tur jämföras med antagandet från utredningskontoret i Härnösand (1985) att smoltproduktionen är ca 1 000 smolt. Sanningen tycks alltså ligga någonstans mellan dessa värden.

Vad är det då som bestämmer standing stocks storlek? Degerman et al. (1985, 1987) visade att försurningen av vattnet, t ex mätt som sommaralkalinitet, ensam kan förklara tätheten av öringungar. En sommaralkalinitet under ca 0.25 mekv/l kan därvid ses som en försurningsindikator. Ju mindre vattendrag desto större är de förväntade effekterna av försurande regnmängder.

Bänkåsbäcken har ett pH som under sommaren sällan faller under 6,5 och en sommaralkalinitet av över 0.25 mekv/l. Försurning borde alltså inte ha någon inverkan på tätheten av öring i vattendraget.

Däremot framkom av analyser från Länsstyrelsen i Västernorrlands län att pH under smältvattentoppen i maj gick ner till 5-5.5, och än värre, att alkaliniteten under denna period ofta underskred 0.10. I vecka 19, 1986 nådde alkaliniteten 0 samtidigt som pH föll till 5.1. Bänkåsbäcken är alltså, trots sina goda värden under sommar och höst, försurningspåverkad. Detta bör alltså ytterligare ha bidragit till den katastrofala situationen i juli 1987 när ingen fisk fångades inom de tre undersökningssektionerna. Det är dock klart att varken den eventuellt utläckande flygbensinen eller försurningen slagit ut öringbeståndet, eftersom ett elfiske utfört av Länsstyrelsen den 17 september 1987 åter påvisade både 0+ och äldre öring i bäcken, och dessutom i normala tätheter.

Även faktorer som vattenföring och bottensubstrat är viktiga (Hermansson och Krog 1984). Öringen har också stort behov av skydd i form av stenar och överhäng (Cunjak och Power 1986), och speciellt under vintern när det sker en nedströmsvandring till djupare partier och därmed ett minskat revirhävande i takt med lägre temperatur.

Den högre tätheten i de djupare selen var väntad. Dels är vattendjupet en viktig täthetsbestämmande faktor för öring (Egglishaw och Shackley 1982), dels kan det förväntas att tätheten av 1+-fisk är högst i sektioner som är djupast och/eller domineras av block och stor sten (Bohlin 1979). Omvänt har det visats att laxfisk undviker grunda och snabbbrinnande forsområden utan vegetation eller skyddande stenar (Bjornn 1971), dvs de rensade kanaler som en flottledsrensning ger upphov till.

En viktig täthetspåverkande faktor är även närvaron av andra fiskarter, som antingen näringskonkurrerar med öring eller helt enkelt äter upp den (t ex gädda och lake). De regleringsdammar som byggts i flottlederna kom därför att fungera som sk gäddsilor, som starkt decimerar den utvandrande smolten. Denna effekt behövde inte tas med i beräkningen i Bänkåsbäcken, eftersom andra fiskarter saknades inom hela reproduktions- och uppväxtområdet för öring i vattendraget.

Den självläkande förmågan hos ett lindrigt rensat vattendrag, som i sektionerna i Bänkåsbäcken, är långsam. Det finns ingen indikation att tätheten av öring ökat under den femårsperiod som förflutit sedan sektionerna rensades. Återutläggning av stora stenar torde vara den mest effektiva åtgärden för att återställa produktionen. Genom stenuläggning ökar skydden och därmed reviren i antal. Tröskelhöjningar ökar vidare vattendjupet i selen, vilket skulle öka tätheten av äldre fisk och troligen förbättra vinteröverlevnaden.

Kvar finns emellertid de stora problemen i bäcken. Hur ska vi kunna öka skyddet av de vattendrag som p g a försurning, bristande kunskap och kortsynt markutnyttjande spolieras för öringproduktion? Räcker det att Bänkåsbäcken är klassad som riksintressant enligt Naturresurslagen (NRL)? Räcker det att Fiskeristyrelsens utredningskontor påpekar att "en restaureringsplan bör omgående diskuteras?" Räcker det att vattenlagen kräver prövning av sådant byggande i vatten som skadar allmänna intressen?

Med en selektiv spridning av denna rapport även utanför den ordinarie prenumerantlistan är det i alla fall författarnas förhoppning att medvetandet om problemen för öringen i Bänkåsbäcken skall tas i beaktande av de lokala myndigheterna. Bäcken är f n ett utmärkt objekt för en biotopvård med enkla och entydiga mål, samtidigt är Bänkåsbäcken bara en representant i raden av misskötta naturresurser.

## ERKÄNNANDEN

Författarna riktar ett varmt tack till Sten Andreasson, Fiskeristyrelsens utredningskontor i Härnösand, för all hjälp med samordning av elfiskeverksamheten och redovisningar av provfiskeresultat under projektets gång. Vidare ett tack till alla de provfiskare som fångat, märkt och redovisat sina resultat under årens lopp. Ett tack även till våra medarbetare i fält, som burit sten, håvat fisk och protokollfört fångsterna, nämligen Andreas Nyman, Rikard Allmo, Erik Willner och Martin Johansson. Ivar Sundvisson, Fiskenämden i Västernorrlands län, och Tore Star, Alnö, har också varit behjälpliga.

Sist men inte minst, ett varmt tack till Erik Degerman, Sötvattenslaboratoriet, som givit råd och kommentarer om manuskriptet, samt till Jan Velander, vars personliga intresse möjliggjorde att finansiellt stöd till projektet kunde erhållas.

## LITTERATUR

- Anon. 1985. Havsöringår i Västernorrlands län: Undersökningar 1979-1985. Fiskeristyrelsens utredningskontor i Härnösand. Rapport 1985-08-23. 34 p.
- Bjornn, T.C. 1971. Trout and salmon movements in two Idaho Streams as related to temperature, food, stream flow, cover, and population density. Trans.Amer.Fish.Soc. 100:423-438.
- Bohlin, T. 1979. Havsöringungar i Jörlandaån - en populationsstudie. Doktorsavhandling, Göteborgs universitet, Zoologiska institutionen. 76 p.
- Bohlin, T. 1981. Methods of estimating total stock, smolt output and survival of salmonids using electrofishing. Rep.Inst. Freshw.Res., Drottningholm, 59:5-14.
- Bohlin, T., C. Dellefors och U. Faremo. 1987. Relation between smolt output and juvenile population size of the sea trout Salmo trutta. MS. 23 p.
- Cunjak, R.A. och G. Power. 1986. Winter habitat utilization by stream resident brook trout (Salvelinus fontinalis) and brown trout (Salmo trutta). Can.J.Fish.Aquat.Sci. 43:1970-1981.
- Degerman, E., J-E Fogelgren, B. Tengelin och E. Thörnelöf. 1985. Förekomst och täthet av havsöring, lax och ål i försurade mindre vattendrag på svenska västkusten. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (1). 84 p.
- Degerman, E., G. Lindgren, P-E Lingdell och P. Nyberg. 1987. Kartering av strömfaua och fisk i mindre vattendrag i Norrlands inland och fjälltrakter i relation till försurning. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (2). 64 p.
- Egglisshaw, H.J. och P.E. Shackley. 1982. Influence of water depth on dispersion of juvenile salmonids, Salmo salar L. and S. trutta L., in a Scottish stream. J.Fish.Biol. 21:141-155.
- Freidenfelt, T. 1928. Flottnings inverkan på fisket i strömmande vatten. Yttrande till Västerbygdens vattendomstol avgivet av fiskeriintendenten i mellersta distriktet, Karlstad. 108 p.

- Hermansen, H. och C. Krog. 1984. Influence of physical factors on density of stocked brown trout (Salmo trutta fario L.) in a Danish lowland stream. Fish.Mgmt. 15:107-115.
- Jutila, E. 1984. Dredging of rapids for timber floating in Finland and its effects on river spawning fish stocks. EIFAC Symposium on habitat modification and freshwater fisheries, Aarhus. Paper No. 30. 7 p.
- Karlström, Ö. 1977. Biotopval och besättningstäthet hos lax- och öringungar i svenska vattendrag. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (6). 72 p.
- Larsen, K. 1972. New trends in planting trout in lowland streams: The result of some controlled Danish liberations. Aquaculture. 1:137-171.
- Länsstyrelsen i Västerbottens län 1986. Elfiske- och vattenkemundersökningar av försurade och försurningshotade havsöringvattendrag i Västerbottens län. PM från Naturvårdsenheten. 22 p.
- Minshall, G.W. 1984. Aquatic insect - substratum relationships. p. 358-400. Ur The ecology of aquatic insects. Eds.: V.H. Resch & D.M. Rosenberg. Praeger Publishers, New York.
- Näslund, I. 1987. Effekter av biotopvårdsåtgärder på öringpopulationen i Låktabäcken. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (3). 28 p.
- Rasmussen, G. 1986. The population dynamics of brown trout (Salmo trutta) in relation to year-class strength. Pol-Arch.Hydrobiol. 33(3/4):489-508.
- Sjölander, E. 1986. Strömfiske/-ar och försurning ur ett västernorrländskt perspektiv. Länsstyrelsen i Västernorrlands län. 1986:4. 56 p.
- Warner, K. och I. Porter 1960. Experimental improvement of a bulldozed stream in northern Maine. Trans.Amer.Fish Soc. 89:59-63.
- Zippin, C. 1956. An evaluation of the removal method of estimating animal populations. Biometrics 12:163-169.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. J.Wildl.Mgmt. 22:82-90.

## ENGLISH SUMMARY: EFFECTS OF ARTIFICIAL CHANNELIZATION FOR RAFTING TIMBER ON A POPULATION OF TROUT

The channelization of numerous water courses in Sweden, carried out to facilitate the rafting of timber, caused a destruction of salmonid habitats in general, and mainly those of the trout (Salma trutta L.). Following the changeover from running water to trucks as a means of transporting timber in the 1970's an era of habitat improvement commenced. Obstructions to fish migration were removed and boulders and rocks were bulldozed back into the streams in order to create the alternating pools and riffles typical of a natural running water biotope. Hence, it was believed that the trout and grayling would return and thus that the former population densities would be restored. However, hardly any studies were performed to test what had actually happened to the trout in the first place.

This study, which covers the period 1981 to 1987, studied the qualitative and quantitative effects on an allopatric trout population of artificial channelization of stretches of their native brook. Rocks, gravel and other obstructions to free water flow were removed. Three sections of the brook, each 20-25 m total length, were selected for the experiment. Two sections were channelized and one was kept as a reference area. The density of the trout population was estimated by electrofishing, after the area to be fished has been sealed off by fine-meshed nets. Electrofishing was performed both prior to and after channelization.

The density of trout in the undisturbed brook was roughly 100 fish/100 m<sup>2</sup>, which is a high figure considering the northerly location of the brook. Because of the fact that 0+ trout were very small even in late July (when most fishing trials were carried out) only trout of age group 1+ and older were considered. Before channelization, trout were roughly twice as abundant in the pool part of each section compared with the riffles. After channelization, the density of trout was roughly halved in the pools but only one third remained in the riffles. In the five years following channelization, when ice and spring and autumn

floods were allowed to act freely on the brook bed, no significant restoration of the trout biotope was noticed, at least not when measured as the density of trout.

Two severe cases of forest clearing and channelization were detected during the period of the present investigation. Their effects on the productivity of the brook's trout population were estimated to cause a reduction in smolt production by some 35%. Furthermore, a fish kill may have occurred in 1987, because no fish were caught or otherwise seen during the annual visit to the stream in July that year. These latter results, which occurred outside the scope of the present investigation, emphasize the fragile nature of these ecosystems. It is stressed that such small brooks, which harbour valuable trout populations, be protected more actively by local authorities from the short-sighted management of terrestrial crops which frequently leads to the mismanagement of small streams.