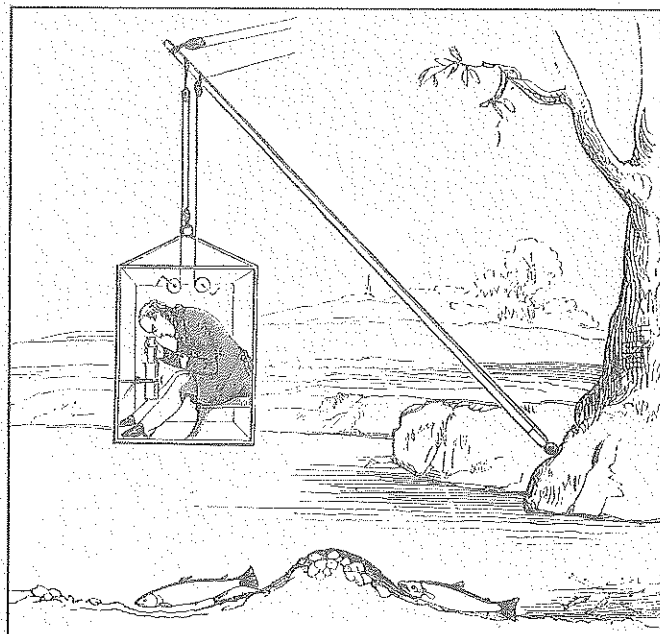


FISKENÄMNDEN
I VÄSTMANLANDS LÄN
1986 -06- 11
Dnr

Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET Drottningholm



ADAM P GÖNCZI

Öringutsättningar i
kraftverksmagasin

Författare:

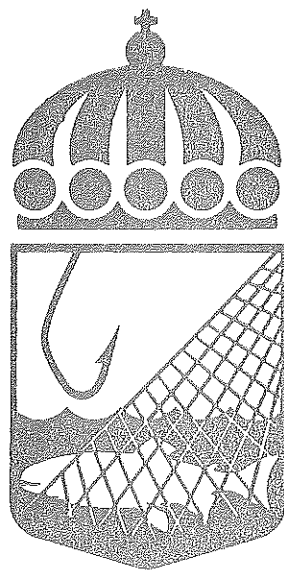
Adam P Gönczi

FÄK

Stora Torget 3

871 00 HÄRNÖSAND

Tel 0611/182 50



FISKERIVERKET

ISSN 0346-7007

RÄTTELSE

På sidan 22 översta stycket sägs:

"I detta kapitel redovisas resultaten uppdelade på två kategorier; utsättningar som i stort motsvarar våra rekommendationer (ovanför delstrecket) och utsättningar som ej motsvarar rekommendationer (nedanför delstrecket)."

Tyvärr har i tabellerna 4-14 det delande strecket bortfallit, ett mellanslag markerar dock streckets läge. I Tabell 7 sidan 25 tillhör alla utsättningar gruppen nedanför strecket.

ÖRINGUTSÄTTNINGAR I KRAFTVERKSMAGASIN - SAMMANFATTANDE RAPPORT

Adam P Gönczi

INLEDNING	1
FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ÖRINGFISKEVÅRD I KRAFTVERKSMAGASIN	2
MATERIAL OCH METODER	4
<u>Utsättningsmagasin</u>	4
<u>Stationärt beteende</u>	8
<u>Genetiska aspekter på odling</u>	10
<u>Öringstammar</u>	11
<u>Fiskodlingar - fisktransporter - kostnader</u>	15
<u>Avelsmaterialets bakgrund</u>	16
<u>Utsättningsfiskens kvalitet</u>	17
<u>Utsättningsmetodik</u>	18
<u>Utsättningsdimensionering</u>	19
<u>Märkesrapportering - märkesbortfall</u>	20
RESULTAT	21
<u>Återfångstresultat</u>	21
<u>Magasinvis genomgång</u>	22
<u>Jämförande öringutsättningar</u>	28
<u>Återfångstens varaktighet - tillväxt</u>	34
<u>Stationaritet</u>	37
<u>Stamvis genomgång</u>	39
DISKUSSION	44
<u>Sambandet mellan utsättningslängd och återfångstnivå</u>	44
<u>Utsättningar av fisk med dålig kvalitet eller kondition</u>	47
<u>Öringens födoval</u>	48
<u>Gäddpredationens och nolltappningens betydelse</u>	48
<u>Gäddbeståndets storlek - återfångstnivåer</u>	49
<u>Transportlängd - stressökning</u>	49
<u>Fisketryckets betydelse</u>	51
<u>Utsättningsplatsens betydelse</u>	53
<u>Ekonomi</u>	54

SAMMANFATTANDE REKOMMENDATIONER	55
<u>Rekommendationer om val av utsättningsfisk</u>	55
IDÉBANK	57
SAMMANFATTNING	58
ERKÄNNANDEN	61
LITTERATUR	62
ENGLISH SUMMARY: STOCKING OF BROWN TROUT (<u>SALMO TRUTTA L.</u>) IN RIVER RESERVOIRS	65
LEGENDS TO FIGURES AND TABLES	69
BILAGA	77

INLEDNING

Fiskevården grundar sig, oavsett om den bedrivs i rotenonbehandlade tjärnar, stora sjöar eller i kraftverksmagasin, i stor utsträckning på fiskutsättningar. Bland de fiskarter, som är föremål för utsättningar i sötvatten, dominerar de laxartade fiskarna framför allt öring. I utbyggda älvar bedrivs sportfiske i första hand efter öring och harr. Genom utbyggnader förändras förhållandena för båda dessa fiskarter mer eller mindre radikalt. I första hand är det öringens lek och uppväxtförhållanden som störs eller förstörs. Orsaken till detta förhållande kan sökas i skillnader mellan öringens och harrens ekologi. Härav följer att behovet av fiskevårdsåtgärder för öring är större.

Öringutsättningar i kraftverksmagasin syftar till att kompensera minskningen eller bortfallet av naturlig produktion. Med hänsyn till reproduktionsskador måste utsättningarna ständigt upprepas för att underlaget för fisket skall kunna vidmakthållas.

Öringutsättningar i kraftverksmagasin utfördes redan i 1960-talets början. Till att börja med använde man fiskar i "traditionell" utsättningsstorlek, dvs med en längd av 15-20 cm. Endast undantagsvis uppnåddes resultat överstigande 5% återfångst. Det ansågs bero på att den genom kraftverksutbyggnader förändrade älmiljön gynnade öringens allvarligaste fiender, gäddan och laken. I de begränsade strömpartier som blev kvar efter utbyggnaden klarade sig inte de utsatta fiskarna utan föll offer för predation. Miljöförändringarna vid utbyggnad påverkade även fisknäringens produktionen, (Henricson och Sjöberg 1980, 1984 et al.) och då främst stenbottenfaunan och därigenom driftfaunan i negativ riktning, dvs de viktigaste komponenterna i unga öringars föda.

Redan vid planläggningen av FAK:s verksamhet förelåg önskemål om att få testa öringar av olika härstamning för att eventuellt kunna välja ut fisk med den bästa kombinationen av utsättningsvikt och egenskaper för utsättning. I tidigt stadium av FAK:s verksamhet påbörjades studier av nyutsatta öringars beteende

genom användande av telemetriteknik (Westerberg 1977, 1978). Beroende på bl a avelstekniska och odlingstekniska orsaker startades utsättningsförsöken i FÅK med Storboströms-, Konnevesi- och Bonäshamnsöring. Även vid de första telemetriförsöken användes Storboströmsöring.

De primära syftena med våra försök var att:

1. Finna rätta kombinationen mellan fiskens egenskaper och utsättningsmagasinens speciella miljöförhållanden som underlag för framtida rekommendationer.
2. Belysa beteendeskilnader mellan vandrande och stationära öringstammar i kraftverksmagasin.
3. Belysa den stationära egenskapens betydelse för återfångstresultaten både i utsättningsmagasin och totalt.
4. Belysa betydelsen av utsatta fiskars storlek för återfångstresultaten.

Inom ramen för dessa försök gjordes vissa mindre insatser för att belysa effekterna av valet av utsättningsmetod (Gönczi 1980), utsättningsplats och årstid.

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ÖRINGFISKEVÅRD I KRAFTVERKSMAGASIN

Öringen har mycket specifika krav på miljö och näring i olika åldrar (Kalleberg 1958, Chapman och Bjorn 1969, Karlström 1977, Shirvell och Dungey 1983 et al.). I ett kraftverksmagasin är det inloppsdelen som i första hand är aktuell för öringproduktion. Om denna inloppsdelen ligger nedströms ett kraftverk, som fallet oftast är, påverkas öringens lek- och tillväxtmiljö såväl av ovanförliggande som nedanförliggande kraftverk.

Innan fiskevårdsåtgärder utformas bör diagnos ställas över "vårdobjektets", i detta fall kraftverksmagasinets, tillstånd. Diagnosen grundar sig på de nyckelfaktorer som påverkar öringens livsbetingelser. De allra tyngsta är ström- och djupförhål-

landen, kortvariga vattenståndsvariationer, bottenmaterialets sammansättning, produktion och sammansättning av fisknäringssorganismer och fiskfaunan.

I följande diagnostiska schema ges en illustration till hur avbrott i öringens livscykel kan uppkomma. För varje utsättningsplats bör en bedömning göras huruvida sådana avbrott sker och i så fall var och i vilket led i detta diagnostiska schema detta sker.

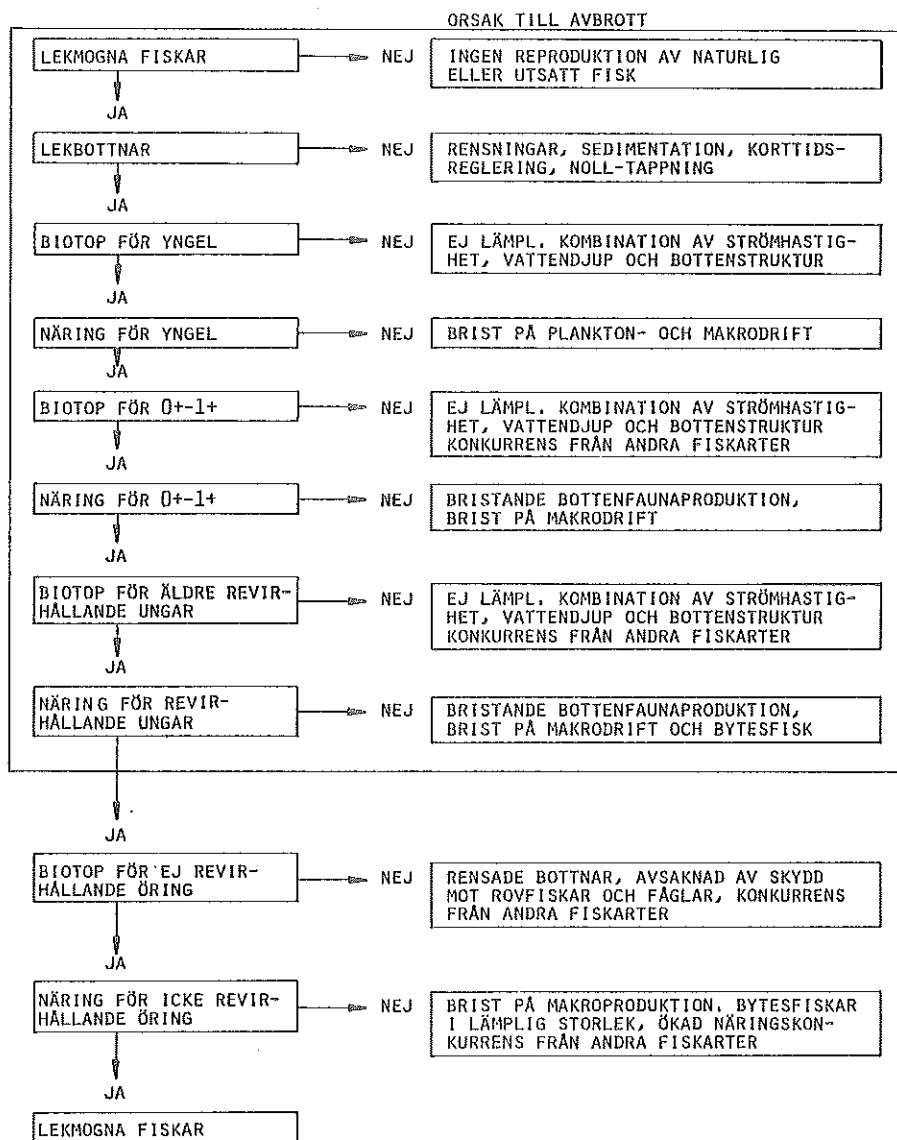
Kravet på miljön förändras med öringens stigande ålder - storlek. Miljökravet skärps vid ökad konkurrens. I större vattendrag, exempelvis i de här aktuella älvarna, är kraven på rätta kombinationer av faktorer, såsom strömhastighet, vattendjup och bottenmaterial, stora. I följande tabell visas i grova drag olika åldersgruppers krav på miljön:

	Strömhastighet m/s	Vattendjup m	Bottenmaterial stenstorlek cm ø
Yngel	0.1-0.3	0.1-0.3	2-20
0+ - 1+	0.2-0.8	0.2-0.5	10-30
>2å revirhållande	0.5-1.5	0.4-0.7	>30
Ej revirhållande	0.5-1.5	0.4-	>40

I de flesta fall föreligger i kraftverksmagasin avbrott i schemat i varje steg från lekmogna fiskar (överst) och ned till och med äldre revirhållande öringungar. Konsekvenserna av detta är att utsättningar förmodligen ger sämre resultat om de vidtas med fiskar som fortfarande måste hålla näringsrevir. Som synes finns det risker för att miljön eller näringssituationen är olämplig även för de fiskar som inte längre håller revir. I sådana fall är det ej lämpligt att utplantera öringar överhuvudtaget.

För att uppnå bättre resultat med öringutsättningar var det viktigt dels att minska predationen, dels att sätta ut fisk som inte längre var beroende av botten- och driftfauna. Med andra ord höjdes fiskarnas utsättningsvikt från ca 100 upp till maximalt 500 g (Gönczi 1975).

Diagnostisk schema för öringproduktion

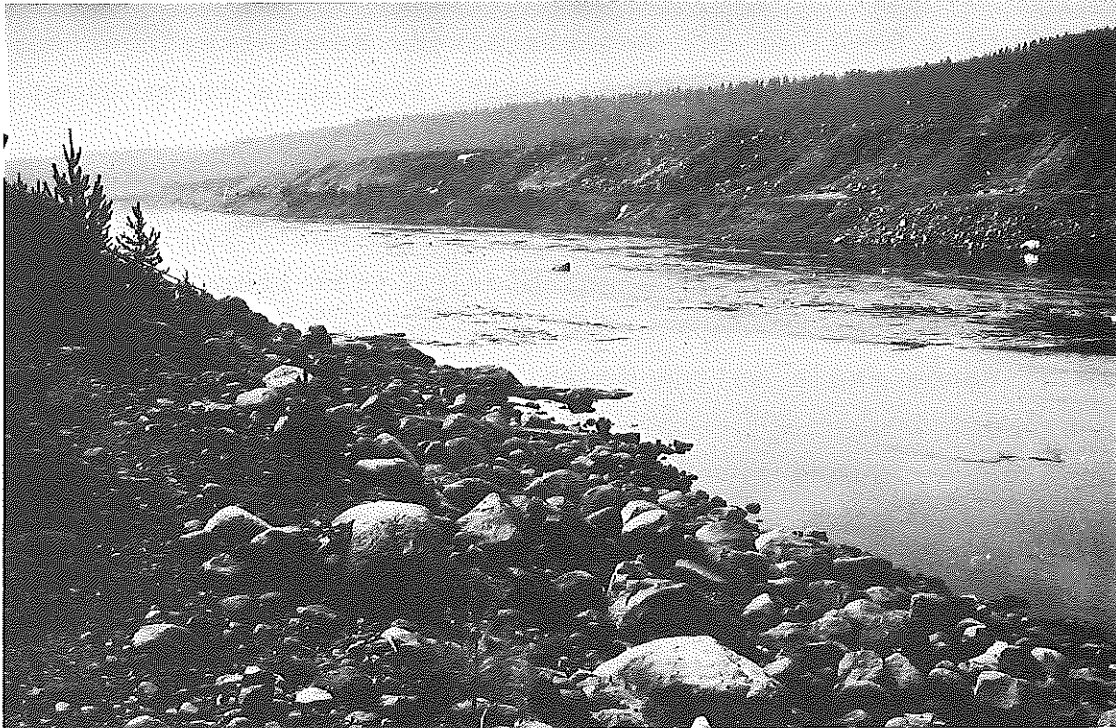


MATERIAL OCH METODER

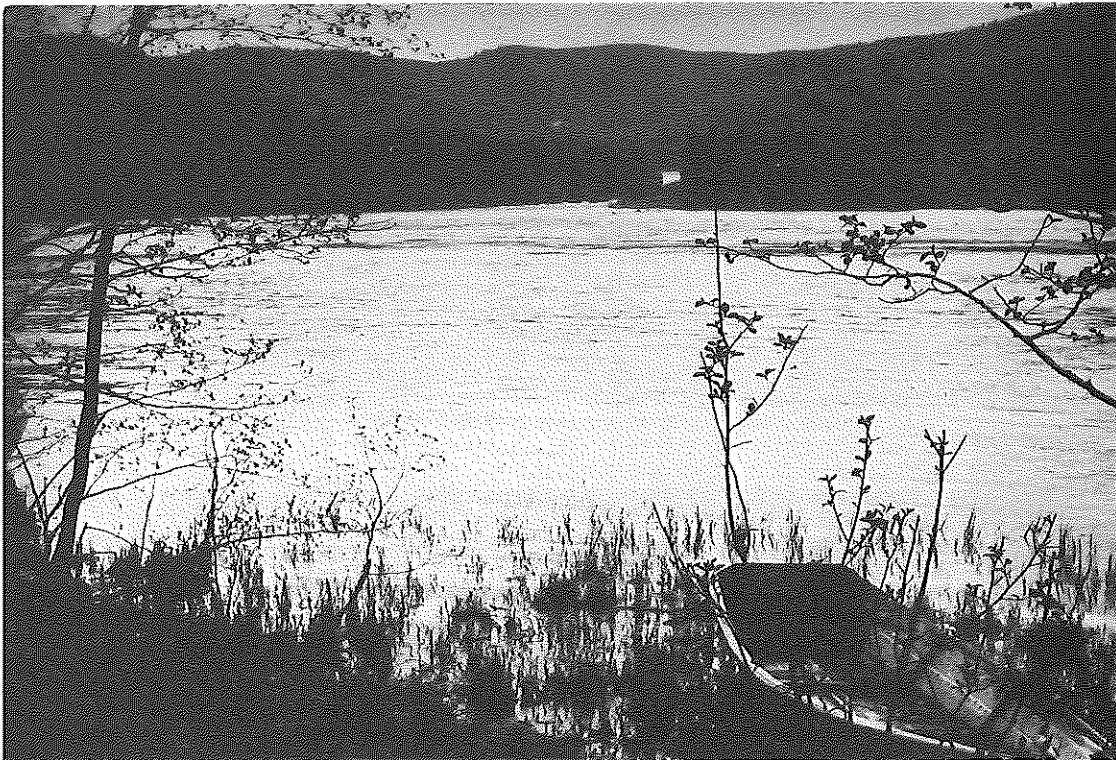
Utsättningsmagasin

Inför starten av FAK-projektet var ett av de största problemen förknippat med valet av försöksmagasin. Det finns ca 140 kraftverksmagasin i de större älvarna. Strävan var att resultaten från FAK:s försök skulle ha viss allmängiltighet. Detta är endast i begränsad utsträckning möjligt. Det föreligger bitvis stora olikheter mellan kraftverksmagasinen. Olikheter finns i många olika hänseenden: geografi, morfometri, vattenhushållning, naturlig tillrinning m m.

För FAK:s verksamhet (Gönczi 1975) valdes sammanlagt tre, geografiskt väl spridda försöksälvar och i varje älv tre försöksmagasin (Figur 1, 2). Även om härigenom bl a kunde tagas hänsyn



Figur 1. Porsi kanal nedanför Messaure kraftverk
(Foto Jan Henricson)



Figur 2. Gammelänge inloppsdel nedanför Krångede kraftverk.
(Foto Jan Henricson)

till olika klimatförhållanden fanns inte några möjligheter att med dessa nio magasin få fullständig representativitet för kraftverksmagasinen generellt. Samtliga är t.ex. att betrakta som genomströmningsmagasin, till skillnad från sjöliknande magasin som finns i bl a Umeälven och Angermanälven. Kompletteringar har därför gjorts med av andra utförda försök från bl a dessa älvar.

Med genomströmningsmagasin menas magasin vilkas dämmningsdel till största delen är strömpåverkad (utom vid nolltappning). Sjömagasin kallas magasin där dämmningsdelen till största del ej eller i ringa grad är strömpåverkad. Viktigt att beakta att det finns en glidande skala mellan dessa huvudtyper av magasin.

I Tabell 1 lämnas vissa grunduppgifter rörande FÅK:s försöksmagasin.

Tabell 1. Några uppgifter om FÅK:s försöksmagasin.

Magasin	Strömdel		Dämmningsdel		Ung.* djup (m)	Kvarv. fallh.	Regl.vattenf.		Utb. vat- tenf.	H ö h (m)	
	längd (km)	yta (km ²)	längd (km)	yta (km ²)			min.	medel.		S.G.	D.G.
<u>Lule älv</u>											
Ligga	3	0.4	4	1.6	30		0	257	520	202.7 - 205.5	
Messaure	4	0.5	20	20	70		0	278	395	162.6 - 165.0	
Porsi	8 (6) ¹⁾	0.7 (0.6)	23	10	8 (24) ²⁾	Ja	0	450	600	76.5 - 78.0	
<u>Indalsälven</u>											
Gammelänge	2	0.4	1	0.6	10 (15)		100	392	480	143.0 - 144.0 ³⁾	
Hammarforsen	5	0.8	8	3.2	5 (13)		70	434	460	124.0 - 124.5	
Järkvissle	5	0.3	12	5.5	20		50	446	720	35.5 - 37.5	
<u>Ljusnan</u>											
Krokströmmen	19	4	6	4.0	30 (40)	Ja	0	133	280	338.5 - 339.0	
Storåströmmen	3	0.8	5	3.4	9		0	145	180	247.6 - 248.0	
Laforsen	8	1	10	3.9	14		40 ⁴⁾	151	190	213.8 - 214.5	

1) I strömdelen inkluderas även strömt område i magasinets nederdel.

2) Inom parentes anges djup vid dammen.

3) Regleringsamplitud utnyttjas ej.

4) Enligt vattendom skall tillrinningen framläppas.

* Större, sammanhängande djupområde.

Öring har av FAK utsatts i totalt 10 kraftverksmagasin, varav 8 magasin hör till de ordinarie försöksmagasinen medan 2 användes för försök med test av utsättningsdimensionering.

I denna rapport sammanställs även resultaten av öringutsättningar i Skellefteälven, Umeälven, Angermanälven och Dalälven. Här ges en kortfattad karakteristik av bl a tappnings- och regleringsförhållanden i respektive älv:

Skellefteälven: Korttidsreglering utnyttjas regelbundet under sommaren, då det under nätter och helger förekommer nolltappning. Även under vinterperioden kan nolltappning förekomma, Gallejaure kraftverk (överst av de här aktuella kraftverken) har en utbyggnadsvattenföring på $164 \text{ m}^3/\text{s}$ och den nedersta, Kvistforsens kraftverk, $300 \text{ m}^3/\text{s}$. Vattenståndsvariationerna inom dämningssområdet är i regel 0.5 m men får ske inom en amplitud av 1.5-2.0 m.

Umeälven: Korttidsregleringen bedrivs efter samma mönster som i Skellefteälven. Utbyggnadsvattenföringen är $300 \text{ m}^3/\text{s}$ i Stensele kraftverk (överst) och $450 \text{ m}^3/\text{s}$ i Pengfors kraftverk. Tillåtna vattenståndsvariationer är mellan 0.5 (Stensele) och 1.5 m (bl a Harrsele, Pengfors). Ju längre ner i älven magasinet är beläget desto oftare utnyttjas möjligheten till vattenståndsvariationer.

Angermanälven: Vid de här aktuella kraftverken är korttidsreglering med nolltappning tillåten men har ej utnyttjats hittills utan vattenföringen har varit relativt jämn. Utbyggnadsvattenföringen är för Volgsjöfors 280 och för Asele $300 \text{ m}^3/\text{s}$. Regleringsamplituden är 0.5 resp 0.35 m och utnyttjas regelbundet.

Dalälven är på den sträckan där utsättningarna utfördes inte utbyggd. Däremot påverkas området av ovanförliggande regleringar. Lägsta vattenföringen understiger normalt inte $60 \text{ m}^3/\text{s}$.

Stationärt beteende

De olika öringstammarna i våra inlandsvatten har, med stor säkerhet, sitt ursprung från havsvandrande bestånd. Genom inlandsisens avsmältning och den snabbt tilltagande landhöjningen har lokala öringstammar utvecklats som på olika sett anpassat sitt liv till de nya förhållandena. Det har bl a medfört olikheter i lek- och uppväxtområden och vandringarna mellan dessa. I likhet med havsvandrande öringar söker sig en del insjööringar uppströms till sina lekområden medan andra väljer att leka i utloppströmmar, dvs vandrar i nedströmsriktning till dessa.

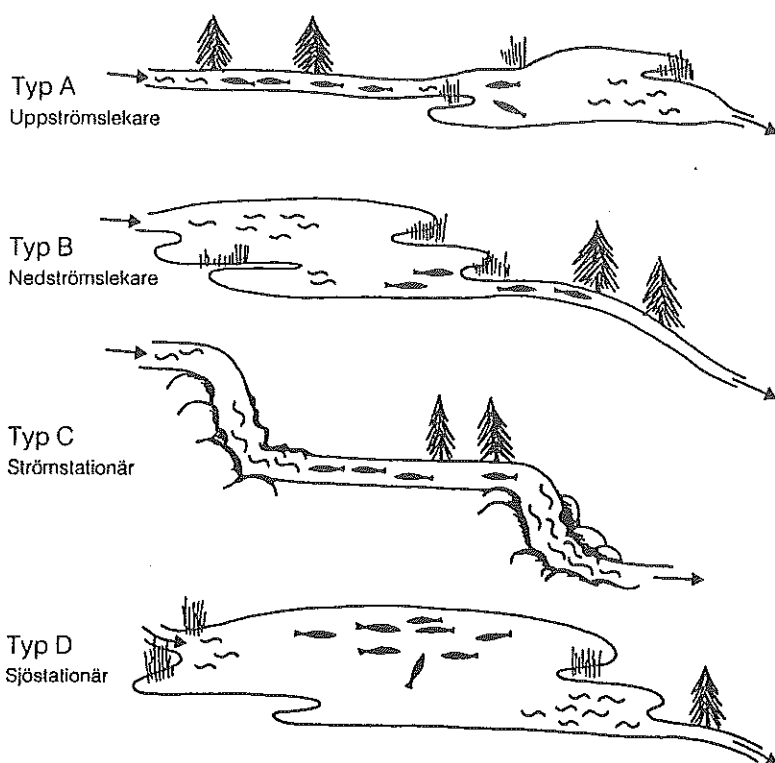
Vid större förändringar i miljön, exempelvis när Hallamöllafallet i Verkeån bildades genom landhöjning, tvingades en beteendemässig anpassning fram för de fiskar som hade sina lekområden ovanför fallet (Svärdson 1956, Svärdson och Anheden 1963). Fiskar med utvandringstendens slogs ut ur framtida lek då de ej kunde vandra upp förbi fallet. Genom selektionstryck bildades en stationär öringstam ovanför fallet. En annan typ av stationärt beteende, "stationaritet" som beteendet i fortsättningen benämnes, tycks förekomma i Björkaån, trots att där inte finns uppvandringshinder från Vombsjön som skulle kunna framtvinga stationärt beteende. I detta fall anses det övermäktiga trycket från gäddor framtvinga detta "funktionella" beteende, då de av gäddorna dödade öringarna blir utslagna från reproduktionen. Stationaritet hos öringstammar är således utvecklingshistoriskt en relativt nyttillkommen egenskap. Dess genomslagskraft i arvsmassan är troligen mycket instabil och beroende av ständig selektion för att upprätthållas.

Olika öringstammars vandrings- respektive stationära beteende är således en naturlig anpassning till den livsmiljö fiskarna lever i. Vid större förändringar i livsmiljön, exempelvis vid utplantering i nya vattendrag, kan andra beteendemönster utlösas (exempelvis vandring hos den stationära stammen).

I en omfattande fältstudie av vilda och odlade öringars födobeteende och revirhållning beskriver Bachman (1982 och 1984) bl a att de vilda fiskarnas stationaritet är helt styrd av att födo-

tillgång (energitillgång) och energiförbrukning ger positiv balans. Om energibalansen ger underskott lämnar fisken ståndplatsen. Detta innebär att fisken, om födotillgången är god, står kvar i sitt näringsrevir flera år. Bachmans undersökning belyser det strömstationära beteendets grunder. Stationaritet, vilken är en mycket viktig egenskap vid utsättning i många kraftverksmagasin, uppstår ur en energibalanssituation där fisken ej "växer ur" sin miljö (Ersbak och Haase 1983). Fiskar med snabb tillväxt tenderar att "växa ur" sitt näringsrevir och därmed lämna det. Det är tänkbart att om näringsituationen för en stationär öring är god utnyttjas den tillgängliga energin till könsprodukter redan i ett tidigt stadium i stället för en snabb kroppstillväxt. Genom en väl avvägd energiförbrukning kan stationaritet erhållas och bibehållas om detta medför den bästa överlevnadsstrategin.

Som underlag för försöksverksamheten har en enkel uppdelning av öringstammar arbetats fram baserad på deras vandringar till och från lekplatserna och/eller deras stationära benägenhet (Figur 3) (Gönczi 1975, 1978, 1980, 1982b). Givetvis finns beteendemässiga avvikelser bland alla dessa stammar.



Figur 3.

Schematisk beskrivning av öringens fyra ekologiska grundtyper med hänsyn till riktningen på deras lekvandring.

Telemetriförsöken bekräftade att det förelåg skillnader i olika öringstammars beteende efter utsättning vad beträffar utvandringens benägenhet (Gönczi 1982b, 1983a, b). Öringar hörande till den ström-selstationära typen, typ C, förblev stationära till skillnad från uppströmslekare, typ A, som snabbt vandrade ut.

Även de första återfångstresultaten från utsättningarna av de olika öringstammarna visade samma skillnader mellan typ A och C (Gönczi 1982a). Försöken inriktades i fortsättningen på att i första hand jämföra olika öringstammar av typ C och senare även av typ B (nedströmslekare). Det förelåg stora svårigheter att anskaffa öringstammar av typ C utöver de tre sydsvenska; Björkaå-, Verkeå- och Heligeåöringar. Genom våra egna insatser och med hjälp av ortsbefolkning kunde vi anskaffa ytterligare tre öringstammar av typ C: Porsi-, Torneälv- och Långsåöring. Den senare stammen fick tyvärr, pga risken för sjukdomsspridning, ej utplanteras i något försöksmagasin.

Genetiska aspekter på odling

Vi har försökt att systematiskt arbeta med öringstammar som har skilda vandringsbeteenden. Vid odling är det önskvärt att så långt som möjligt bevara den spännvidd i nedärvda egenskaper som finns inom det vilda ursprungsbeståndet (Anon. 1983). Till exempel är det viktigt att behålla det stationära beteendet. En viktig frågeställning är i vilken utsträckning man lyckas med denna målsättning. Hur representativt är det odlade beståndet i förhållande till det vildfiskbestånd från vilket det härstammar?

De förändringar som kan uppstå vid odling av fisk kan, i grova drag, hänföras till tre huvudområden; antalet avelsfiskar, otypisk selektion och snedurval av föräldrafiskar.

Antalet föräldrafiskar har stor betydelse då det gäller att bevara den genetiska variationen som normalt finns i vilda bestånd. Man måste sträva efter att använda ett tillräckligt stort antal föräldrar, helst ej färre än 25 st av vardera könet (Ryman och Ståhl 1980).

I odlingens skyddande miljö överlever många fiskar som i naturen inte skulle ha en chans. Den hårda utslagningen i naturen är det som kallas för selektion och som garanterar artens livsduglighet. Den otypiska eller ringa selektionen i odling kan minska chansen till överlevnad efter utsättning när odlingens skydd upphör.

Då fisk i odling sorteras ut för avel föreligger risk för snedurval. Ofta väljs t ex snabbväxande individer. På så vis riskerar man att på sikt förlora stammens särart. Ett urval som ensidigt grundar sig på snabb tillväxt kan också påverka andra egenskaper. Så kan t ex ett stationärt beteende gå förlorat.

Den dåliga anpassningen hos odlad fisk till naturliga förhållanden kan bestå i ett beteende som är negativt ur energihushållningssynpunkt (Bachman 1982, 1984, Ersbak och Haase 1983). Till en början är odlad fisk också mindre kompetent att ta naturlig föda än vildfisk. Dessa problem kan vara av genetiskt ursprung men också resultat av själva uppväxten i odling.

Öringstammar

Fiskutsättningar utförda av FAK och fiskeriintendenten i övre norra distriktet har utvärderats fram t o m 1980 resp 1979 års utsättning (Anderson 1980 med komplettering 1985 (opubl.), Gönczi 1982a).

Fram till och med 1981 års utsättningar var FAK hänvisad till att anskaffa utsättningsmaterial av olika öringstammar från skilda odlingsanläggningar. Detta medförde en del svårigheter vid jämförelser av resultaten såväl mellan olika stammar som mellan utsättningsälvarna.

Mot bakgrund av de erfarenheter som gjordes vid utvärderingstillfället 1981, koncentrerades arbetet i fortsättningen till utsättning av och jämförelser mellan olika öringstammar av typ C (Gönczi 1980, 1982a,b, 1984a). Dessutom eftersträvades samuppfödning av dessa olika stammar i samma odling för att öka jämförbarheten.

Öringar av typ C härstammande från följande vattendrag prövades:

Björkaån: Ån är belägen i Skåne och rinner i västlig riktning till Vombsjön (Figur 4). Det förmodas att det mycket starka predationstrycket från gäddan i Vombsjön gör stammen stationär, då stationaritet bör medföra avsevärt större överlevnadschans. Öringarna uppvisar året om jämn könskvot (Svärdson muntl.medd.), vilket är fallet enbart hos stationära öringstammar. Hos vandrande stammar är hanarna mer stationära än honorna, vilket leder till kraftiga fluktuationer i könskvoten.



Figur 4. Björkaån ca 1 km från dess utlopp i Vombsjön.
(Foto Adam P Gönczi)

Verkeån: Ån är belägen ca 2.5 mil norr om Simrishamn och rinner i östlig riktning till Hanöbukten (Figur 5,6). Hallamöllafallet, ca 12 km från åns mynning till havet, utgör ett absolut vandringshinder. FAK prövade endast öringar som härstammar från sträckan ovanför fallet. Öringbeståndet ovanför fallet är av naturliga skäl ström-selstationärt och har året om jämn könskvot (Svärdson muntl.medd.).



Figur 5.

Översta fallen vid Halla-
mölla kvarn.
(Foto Adam P Gönczi)

Figur 6.

Verkeån ovanför Halla-
möllafallet.
(Foto Adam P Gönczi)



Helige å: An kallas även Helgaån. Den del, varifrån avelsmaterialet hämtats, är belägen i närheten av Alvesta och Växjö. Heligeåöringar vandrar inom ett mycket begränsat område, uppströms Bergkvara, mellan ström-selområden och mindre sjöar. Vandring längre ner i åsystemet hindras av äldre kraftverksbyggnad. Öringens könskvot är inte utredd.

Porsi kanal: Kanalen är belägen i Porsi kraftverks dämningssområde och utgör utloppskanal från det ovan belägna Messaure kraftverk. Dessa kraftverk begränsar öringarnas vandringsmöjligheter. I området har genom åren utförts många fiskutsättningar. I vilken utsträckning denna stam grundas på lokalt producerad öring eller på i området utsatta är inte möjligt att avgöra. Det är inte heller utrett om det förekommer öringreproduktion i älven. Kuoukaforsen nedströms Suobbatsalet har de bästa förutsättningarna för reproduktion av öring med hänsyn till kvarvarande fallhöjd. Oaktat om den avelsfisk som erhöles i Porsikanalen är reproducerad inom området eller resultat av fiskutsättningar visar den uppenbarligen stationära egenskaper genom att den inte har vandrat nedanför Porsi kraftverk.

Torneälven: Avelsmaterialet har insamlats inom ett begränsat område kring Tervakoski. Det uppvisar en mycket heterogen bild dels vad beträffar storleken på köns mogna fiskar (honor på mellan 0.6-5.0 kg och hanar på 0.3-4.5 kg) dels utseendemässigt. Nedanför Tervakoski finns inga större sjöar i älven, ej heller vandringshinder. Även ovanför Tervakoski är älven vandringsbar. Allt talar för att inom detta älvaavsnitt finns flera lokala, stationära öringstammar.

Övriga öringstammar: Förutom ovannämnda stammar av typ C prövades öring från Bergnäselven, som är en del av Skellefteälven nedströms sjön Storavan. I denna del av älven kan det finnas öringar såväl av typ A, B som C. Beroende på omständigheter vid avelsfisket kan vissa svårigheter uppstå att erhålla enbart fiskar hörande till en och samma typ. Genom att öringar av typ B är nedströmslekare kan det finnas risker att de köns mogna fiskarna börjar vandra nedåt i älven efter utsättning i kraftverksmagasin.

I FAK:s tidigare försök, före 1981, användes:

1. Storbostörmsöring från Storbostörmen i Indalsälvens vattensystem
2. Bonäshamnsöring som är en korsningsprodukt av några störöringstammar från Jämtland, framodlad i Bonäshamns fiskodlingsanstalt
3. Konnevesiöring från Finland.

Samtliga dessa är av typ A.

Antalet Carlin-märkta fiskar som redovisas i denna rapport visas i följande tabell.

Tabell 2. Antal utsatta öringar av olika härstamning samt i vilka älvar dessa var utsatta.

Älv/	Lule	Skellefte	Ume	Ånger- man	Indal	Ljus- nan	Dal	Totalt
Stam/								
Storbostör					2395	911		3306
Konnevesi			4626			1049		5675
Gullspång			600	1180				1780
Bonäshamn	850					84		934
Parki	1846							1846
Bergnäs	493	895						1388
Björkaå	3142		2000		4822	894		10858
Verkeå	1050				977	799		2826
Heligeå	424			595	1371	827	500	3717
Porsi	997	300						1297
Torneälv	349							349
Totalt	9151	1195	7226	1775	9565	4564	500	33976

Fiskodlingar - fisktransporter - kostnader

Fiskutsättningar är mycket kostnadskrävande, i synnerhet då fiskar med högre medelvikt än 200 g fordras för rimlig återfångstnivå. I mellan- och nordsvenska fiskodlingar uppnås ej denna storlek förrän fisken uppnår en ålder av 3 somrar eller tre år. Om fisken måste övervintras till 3 års ålder kan odlingskostnaden bli fördubblad.

Priserna på odlad öring varierar i olika delar av landet. Under 1985 låg priserna i södra Sverige (pris exkl moms och frakt) kring 38-45 kr/kg för fiskar i 250-300 g storlek vilket omräknad i pris/st motsvarar ca 10-13 kr. Fisken är 2-årig. I södra Norrland kostar en 2-årig fisk som väger ca 100 g 14:75 kr/st. Fiskar som är 3-åriga - 4-somriga och väger ca 200-300 g kostar 21-32 kr/st. Härvid måste beaktas att fraktkostnaderna från södra Sverige till de här aktuella försöksälvarna uppgår till 6-9 kr/st, motsvarande ca 1:50-4 kr/st från södra Norrland. I norra Norrland uppnår fisken vid 3-somrig ålder ca 100 g och betingar ett pris på 18 kr/st. Fraktkostnaderna belöper sig på ca 0:50-1:50 kr/st till älvarna i norra Norrland.

De utsatta fiskarna har hämtats från ett stort antal olika fiskodlingar genom åren. Utsättningsmaterialet påverkas av flera faktorer, förutom odlingens geografiska (klimatiska) belägenhet, även av omständigheterna kring uppfödningen, fiskmärkningen samt transportens längd till försöksområden. Dessa frågor belystes i korthet av Gönczi (1982a). I Bilaga 1, redovisas även från vilka odlingar fiskarna är hämtade. För att i görligaste mån minimera inverkan av olika odlingsbakgrund och transportlängd på återfångstresultaten samodlades de olika öringstammarna från 1982 i Långhult i södra Småland.

I FAK:s försök har öringar från följande odlingar använts:

Näs, Bonäshamn, Persbo-Gallsbo, Heden, Kälarne, Forsmo, Långhult, Gladbäcken samt Östmo (Norge).

Avelsmaterialets bakgrund

Ett av fiskevårdens största problem är att erhålla vildfisk för avelsändamål. I första hand beror detta på bristande tillgång på vilda avelsfiskar, men även fisketekniska och kostnadmässiga faktorer inverkar. Följaktligen behålls en del av odlingsbesättningen kvar i odling för att erhålla avelsfiskar.

I odlingssammanhang används följande beteckningar för att beskriva en fisks avelsbakgrund:

P = vildfångad avelsfisk

F1 = 1:a generationen i odling

F2 = 2:a generationen i odling

Den allra största delen av de utsättningar som FAK har gjort är gjorda med avkomma av första odlingsgenerationen (F2). Endast Pors-, Parki- och Torneälvsöring är av vilda föräldrar (F1). Bonåshamsöring har en lång (>F3) odlingsperiod bakom sig.

Beträffande Björkaåöringarnas avelsbakgrund är uppgifterna i vissa fall osäkra eller saknas helt. Utsättningarna 1983 och 1984 skedde med F4 och F5 fiskar från Långhult. Eftersom de flesta andra odlingar ursprungligen har samma leverantör av rom eller ung fisk kan man räkna med att utsättningarna 1975-78 är gjorda med F2-F3 fiskar och 1979-82 med F3-F4 fiskar. Enligt uppgifter sker vid tillgång på vild avelsfisk en inblandning av rom och mjölke i odlingsmaterialet.

Utsättningsfiskens kvalitet

Det finns inga fasta normer för att bedöma de utsatta fiskarnas kvalitet. Vissa defekter såsom skador på fenor, ev blindhet på ett eller båda ögonen kan kvantifieras genom uppgivande av procentandel i hela materialet. I samband med märkning brukar odlarna anteckna sådana defekter. Däremot saknas kunskaper om i vilken grad fisken påverkas av exempelvis förkortad bröstfena eller hårt sliten stjärtfena. När det gäller blindhet på båda ögonen är det lättare att föreställa sig hur detta handikapp inverkar på överlevnadschansen.

I samband med själva utsättningen kan vissa kompletterande iakttagelser göras om fiskens tillstånd och om skador som kan ha uppkommit till följd av transporten. Exempel är akuta skador på fiskens nos, stelhet på grund av stressfenomen, syrebrist eller dylikt. Redan i odling upptäcks om fisken är smoltifierad, men efter transporten kan noteras om och i vilken utsträckning fjällen lossnat från fisken.

Utsättningsmetodik

I de flesta fall har fisken transporterats till utsättningsplatsen i odlarnas fisktransportbilar. I några fall har transport gjorts till Luleälven i flygplan varvid fisken transporterades i syresäckar (se även "Utsättningar av fisk med dålig kvalitet eller kondition"). Vid ett tillfälle gjordes försök att transportera fisk i syresäckar i mindre fordon. Vid dessa syresäckstransporter utsattes fiskarna omedelbart vid ankomsten vid en och samma plats utan spridning av fisken. I övrigt utfördes utsättningarna från båt för att uppnå största möjliga spridning (Figur 7). I några fall, där transportväg finns intill utsättningsplatsen, spreds fisken från stranden håvad direkt från transportfordonet.

I några försök delades utsättningarna upp i två delar för direktutsättning respektive sumpning under 2 dygn (flytsumpar). De sumpade fiskarna släppte vi fria direkt ur sumpen utan ytterligare spridning för att slippa stressa dem med håvning.



Figur 7. Fiskutsättning. Fisken överförs från tankbil till transportkärl i båt (Foto Rolf Pettersson)

Utsättningsdimensionering

Fiskutsättningar är mycket kostnadskrävande varför det är viktigt att de inte överdimensioneras utan anpassas till utsättningslokalens upptagningskapacitet. Varje utsättningsplats har, med hänsyn till sin areal, bottensubstrat, näringstillgång, djup m m, viss kapacitet att ge livsutrymme för fisk. Det är dock mycket svårt att mäta denna kapacitet i de stora älvar där FAK bedriver utsättningar. Telemetriförsöken visade att en nedåtvandring (ev utslagning) inträffar även i de fall där inte utrymmet torde vara den begränsande faktorn.

I vårt mycket heterogena material fram till 1981 föreligger ingen korrelation mellan antalet utsatta och antalet återfångade fiskar. Fiskarnas härstamning och utsättningslängd samt storleken på utsättningsmagasinets "öringbiotop" m m varierar kraftigt och har oftast större inverkan på resultatet än antalet utsatta fiskar.

Ett mindre försök startades 1982 i två magasin för att testa utsättningsdimensioneringens betydelse. Som försöksområde valdes Näverede och Hölleforsens dämningssområden i Indalsälven. Försöket upplades så att år 1 utsattes 1000 öringar i Näverede och 200 i Hölle. År 3 utsattes samma antal men i omvänd ordning. Öringarna var av Björkaåstam, de var 2-åriga och medellängden uppgick till 25 cm. Resultatet kan sammanfattas enl följande.

Tabell 3. Utsättningsmängder och återfångstnivåer av Björkaåöringar i försök att belysa utsättningsmängdens betydelse för återfångstnivån.

			Uts ant/ha	Återfångster					Stann-
			inloppsd	uts.år	år1	år2	tot	%	frekv
Näverede	1982	1000	50	7	12	4	23	2.3	65
	1984	200	10	4			4	2.0	50
Hölle	1982	200	13	9	11	1	21	10.5	28
	1984	1000	66	81 ¹⁾				8.1	60

1) Återfångsterna gjordes jämnt fördelade under sommaren av ett 25-tal fiskare.

Arealuppgifter:

	Inloppsdel	Dämningsdel
Näverede	20 ha ¹⁾	151 ha
Hölle	15 ha	55 ha

1) Gränsdragning mellan inlopps- och dämningsdel osäker.

Det är beklagligt att materialet ännu ej är helt utvärderbart då utsättningarna från 1984 bör ge ytterligare återfångster. Det synes dock redan nu framgå av resultatet att återfångstens nivå i stort förblir proportionell till antalet utsatta fiskar.

Om 1984 års utsättningar uppräknas med hjälp av återfångsttenden- den för 1982 års utsättningar ger både Näverede och Hölle högre återfångster av 1984 års utsättning (ca 6.5 respektive 18%). Detta innebär en ökning av återfångstnivån oberoende av antalet utsatta.

I detta begränsade försök såg vi inte någon tendens till att utsättning av 25 cm stora öringar, motsvarande ca 50-60 st per hektar av inloppsdelens yta, var överdimensionerad.

Märkesrapportering - märkesbortfall

Alla här redovisade resultat grundar sig på faktiskt inrapporterade återfångster. Det är dock känt att inte alla märken skickas in av de fiskande. Flera utredningar och intervjuer m m har behandlat problemet, då nivån på inrapportering helt kan avgöra huruvida en utsättning bedöms som "lönsam" eller ej. En utredning i FÅK:s regi (Forslin et al. 1984) visade att 10-20% ej brukade skicka in märken. Det tycks förekomma regionala skillnader i intresset att insända märken. Likaså finns vissa skillnader mellan olika fiskarkategorier.

En utredning som fiskeriintendenten i övre norra distriktet (M. Larsson opubl.) utfört i Skalkaområdet visar på en rapporteringsnivå på endast 62.5% dvs att 37.5% av märkena inte inrap-

porterats. Vid denna undersökning gjordes bl a jämförelser mellan uppgifterna vid intervjuer och återfångster enligt Sötvattenslaboratoriets återfångstlistor.

Märkesbortfallets nivå, dvs i vilken utsträckning som märken lossnar från fisken, är många gånger svårutredd. En storskalig undersökning av märkesbortfallet utfördes i Storsjön i Jämtland (Gönczi 1983c). I denna undersökning beräknades märkesförluster-
na uppgå till 14% (medelvikten för de i Storsjön utsatta öringarna var ca 0.5 kg). Nivån på märkesbortfallet i Verkeån på upp-
vandrande havsöring beräknades till 25% (Svårdson muntl.medd.).

Sammantaget synes bristande rapportering och märkesbortfall kunna medföra upp till 20-40% minskad resultatnivå. Utifrån dessa uppgifter skulle återfångsttalen kunna uppjusteras med faktorn 1.25-1.60.

I förevarande rapport görs inga uppjusteringar av återfångstens nivåer med hänsyn till bristande rapportering och märkesbortfall. Resultaten är att betrakta som minimiresultat av respektive utsättning.

RESULTAT

Återfångstresultat

I kapitlet "INLEDNING" beskrevs de primära syftena med våra försök. Av denna beskrivning framgår nödvändigheten av att bedriva jämförande försök med olika material varvid olikheterna i utfallet används för det fortsatta arbetet. Detta i sin tur innebär att flertalet delutsättningar syftar till att belysa huruvida t ex en stam eller en metod är lämpligare än den som använts för en annan, parallell utsättning. Följaktligen ingår i vår redovisning delförsök som redan i förväg var "dömda" till sämre resultat, så exempelvis vid jämförelser mellan öring utsatta i inloppsdelar mot de som sattes ut i dämningssdelar, sumpade respektive direktutsatta fiskar m m. Det är viktigt att detta är klargjort för läsaren av vår resultatredovisning.

Resultaten redovisas dels magasinvis dels stamvis. Den magasinvisa genomgången är viktig då dessa magasin vid jämförelser utgör den gemensamma nämnaren. Den stamvisa redovisningen sker i syfte att lämna grund för våra rekommendationer (se kapitlet "SAMMANFATTANDE REKOMMENDATIONER"). I bilagda tabeller (Bilaga 1) visas samtliga utsättningar sammanställda stamvis. I detta kapitel redovisas resultaten uppdelade på två kategorier; utsättningar som i stort motsvarar våra rekommendationer (ovanför delstreck) och utsättningar som ej motsvarar rekommendationer (nedanför delstreck).

Denna form av redovisning ger möjlighet till att utläsa vilken spridning resultaten har. Det framgår att i vissa fall uppnås klart bättre resultat bland utsättningar som ligger under strecket. Detta visar således att det finns väsentliga undantag från våra regler. I vissa fall finns det enkla förklaringar till dessa fenomen, men ej alltid. Höga återfångster räknat i kg/1000 utsatta bör samläsas med stationariteten, då utvandrad fisk som når havet har mycket hög tillväxttakt (Bilaga 1).

Av redovisningen framgår att ett stort antal utsättningar utfördes 1982 eller senare. Därför kan dessa utsättningar inte slutredovisas i denna rapport. I vissa fall, som exempelvis i Skellefteälven, föreligger ytterligare resultat i form av återfångster från sommaren 1985. Vi har dock valt att, för jämförbarhetens skull, redovisa återfångsterna fram till och med december 1984 för alla utsättningar.

Eftersom indelningen av magasinerna i fem huvudklasser är att betrakta som grovindelning finns en ständigt glidande skala mellan ytterligheter. Särskilt i Skellefte- och Ume älvar förekommer så genomströmningsmagasin med nolltappning där det finns rikligt med pelagisk småsisk som är en för öring lämplig bytesfisk. I sådana magasin kan återfångstnivån även för öring av typ A nå över 15%.

Magasinvis genomgång

Åren 1975-83 sattes av FAK ut totalt 19 810 st märkta öringar i åtta kraftverksmagasin. 1984 års utsättning är ej medtagen här.

Liggamagasinet

Det är åtta utsättningar som är utvärderbara (Tabell 4). Bästa utfallet, när det gäller totalåterfångsten, gav Björkaåöringen 1975 (41%) och Porsiöringen 1982 (30%). Björkaåöringens medellängd var detta år klart större än för de övriga utsatta av samma stam. Till skillnad från tidigare utsättningar (Gönczi 1982a) gav höstutsatta Parkiöringar högre återfångster än vårutsatta (samma utsättningsmedellängd). Återfångster under utsättningsåret dominerade endast i några fall: Björkaå 1975 med 83%, Parki 1975 med 71% och Porsi 70% (Bilaga 1). Återfångstnivån i utsättningsmagasinet, s k stannfrekvensen, var för en av 1982 års utsättningar av Porsiöring hög (91%) men för den andra endast 9%. Björkaåöringens stannfrekvens varierade mellan 88 och 98% och Verkeåöringens mellan 67 och 89%.

Tabell 4. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Liggamagasinet.

Stam	Utsättning			Återfångst				Anm
	Dat	Ant	ML	Tot	%	kg/1000	St.fr	
Björkaå	75v	487	33	202	41	193	98	
Porsi	82v	249	26	74	30	51	91	
Porsi	82v	250	25	33	13	38	9	
Parki	75v	299	23	17	6	18	62	
Parki	75h	271	23	41	15	138	54	
Björkaå	78v	496	21	26	5	40	88	
Verkeå	80v	137	23	9	7	40	89	DK
Verkeå	80v	181	23	6	3	51	67	DSK

St.fr = stannfrekvens (andel i % av de återfångade som togs i utsättningsmagasinet)

v = vårutsatta

h = höstutsatta

D = utsatt i dämningssdelen (i övrigt är samtliga utsättningar gjorda i inloppsdel)

S = sumpad

K = dålig utsättningskvalité

(Förklaringarna gäller t o m Tabell 15.)

Messauremagasinet

Sammanlagt gjordes åtta utsättningar (1 utsättning 1984 ej redovisad) varav tre på hösten 1983. De senare kommer förhoppningsvis att ge ytterligare återfångster. Återfångstnivån varierar med bästa utfallet för Bonäshamnsöring 1975 (25%). Anmärkningsvärt är att samtliga hittills återfångade Björkaåöringar utsatta 1983 fångats i nedanförliggande magasin. Dessa öringar sattes ut i dämningens nedre, mindre strömmande del. Motsvarande utvandringstendens hos fisk utsatt i nedre dämningens del noterades i Järkvisslemagasinet (Gönczi 1982a). Björkaåöringarna utsatta 1979 hade 83% stannfrekvens. Hög utvandringstendens noterades även för Bergnäsöringen 1981 med 48%-ig utvandring.

Tabell 5. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Messauremagasinet.

Stam	Utsättning			Återfångst			St.fr	Anm
	Dat	Ant	ML	Tot	%	kg/1000		
Bergnäs	81v	249	29	33	13	102	52	D
Björkaå	83h	225	27	20	9	53	0	D
Heligeå	83h	79	30	8	10	82	100	DK
Björkaå	79v	500	19	29	9	102	83	
Verkeå	81h	250	29	30	12	48	93	
Verkeå	83h	233	29	4	2	12	50	D
Bonäs	75h	850	27	99	25	86	89	

Porsimagasinet

I detta magasin utfördes tolv utsättningar (utsättning 1984 inte redovisad). Återfångsterna varierade mycket kraftigt. Utsättningarna 1978 av Björkaåöring var uppdelade i direktutsättning (250 st) och utsättning efter sumpning i två dygn i strömmen (225 st). Resultaten är likvärdigt dåliga med endast enstaka återfångster (obs endast 21 cm medellängd). Höstutsatta Parkiöringar gav även i detta fall högre återfångster än vårutsatta (se Ligga). Av 1975 års Björkaåutsättning återfångades 95% i magasinet. De fåtaliga återfångsterna av Björkaåöring 1978 och 1982 gjordes samtliga i utsättningsmagasinet.

Tabell 6. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Porsimagasinet.

Stam	Utsättning			Återfångst				Anm
	Dat	Ant	ML	Tot	%	kg/1000	St.fr	
Björkaå	75v	500	36	108	22	200	95	
Bergnäs	81v	247	28	15	6	76	81	
Björkaå	82v	109	27	12	11	160	100	
Heligeå	82v	247	34	57	23	140	79	
Heligeå	82v	98	33	21	21	110	68	
Porsi	82v	249	25	30	12	68	80	
Porsi	82v	249	23	50	20	112	77	
Parki	75v	690	23	33	5	30	73	
Parki	75h	586	23	60	10	241	78	
Björkaå	78v	225	21	2	1			SK
Verkeå	81v	249	23	2	1			

Gammelängemagasinet

Med hänsyn till att telemetriundersökningarna i huvudsak bedrevs i Gammelänge begränsades utsättningsförsöken i detta magasin. Endast fem utsättningar gjordes, varav fyra med Storboströmsöring. Stannfrekvensen hos Storboströmsöring var mellan 40-60% medan den för Björkaåöring var 92%.

Tabell 7. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Gammelängemagasinet.

Stam	Utsättning			Återfångst				Anm
	Dat	Ant	ML	Tot	%	kg/1000	St.fr	
Storboströms	76v	150	35	12	8	46	42	D
Storboströms	76h	150	35	19	13	66	53	D
Storboströms	77v	499	30	99	20	104	38	D
Storboströms	77h	48	35	4	8	52	59	D
Björkaå	79v	292	19	37	13	59	92	

Hammarforsmagasinet

Största antalet försök utfördes i detta magasin, sammanlagt 19 st (1984-års utsättningar ej redovisade). Tre utsättningar från 1983 är ännu ej helt utvärderbara. Bästa resultatet uppnåddes med en utsättning av Björkaåöring 1978 (endast 74 st utsatta);

30%-ig återfångst med 91%-ig stannfrekvens. Totalt ligger Björkaåöringens stannfrekvens på 85%, Heligeåöringens på 63%, Storboströmsöringens på 40% och Verkeåöringens (vilken gav totalt sett sämsta återfångsterna) på 94%.

Försöket 1977 med Björkaåöring var uppdelat på direkt utsatta (17% återfångst) och sumpade i två dygn (12%). Jämförelseförsöket mellan samuppfödd Heligeå-, Verkeå- och Björkaåöring 1982 och 1983 utföll båda åren till Heligeåöringens fördel även om man enbart tar hänsyn till återfångstutsättningsmagasinet. Observeras bör att Heligeåöringen hade större utsättningsmedellängd än de andra stammarna.

Tabell 8. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Hammarforsmagasinet.

	Utsättning			Återfångst				
	Dat	Ant	ML	Tot	%	kg/1000	St.fr	Anm
Björkaå	77v	100	27	17	17	72	100	
Björkaå	77v	99	27	12	12	48	100	S
Björkaå	78v	74	32	22	30	129	91	
Heligeå	80h	292	35	22	8	48	64	
Heligeå	81v	244	38	50	20	130	34	
Björkaå	82v	199	26	24	12	52	79	
Heligeå	82v	247	33	36	15	68	81	
Verkeå	82v	229	26	19	8	17	95	
Heligeå	83v	237	29	26	11	55	90	
Björkaå	83v	239	27	15	6	25	87	
Verkeå	83v	250	26	15	6	19	100	
Storboströms	76v	200	35	14	7	35	64	
Storboströms	76h	200	36	21	11	75	67	
Storboströms	77v	150	25	11	7	54	0	
Storboströms	77v	150	26	13	9	60	8	S
Storboströms	78v	249	30	43	17	100	40	
Verkeå	81v	250	22	22	9	20	95	

Järkvisslemagasinet

Av de 12 utsättningarna gav 1977 års utsättning av Björkaåöring (utsatta direkt i dämningdelen) högsta återfångsten, 20%. Den parallella utsättningen i dämningdelen gav 15%. Försöket 1978 uppdelades på utsättning i inlopps- respektive dämningdelen. Stannfrekvensen blev 93 respektive 62%. Det bästa försöket med

Storboströmsöring (17%) gav endast 35% åter i utsättningsmagasinet. För de två övriga öringstammarna Heligeå och Verkeå blev stannfrekvensen 81 respektive 100%.

Tabell 9. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Järkvisslemagasinet.

Stam	Utsättning			Återfångst			St.fr	Anm
	Dat	Ant	ML	Tot	%	kg/1000		
Björkaå	77v	99	27	20	20	70	50	D
Björkaå	77v	99	27	15	15	40	67	DS
Björkaå	78v	248	20	37	15	44	62	D
Björkaå	78v	249	20	42	17	24	93	
Björkaå	79v	390	19	39	10	16	90	
Verkeå	82v	248	26	20	8	19	100	
Heligeå	82v	248	33	32	13	96	78	
Heligeå	82v	103	33	11	11	55	91	D
Storboströms	76v	150	36	5	3	20	60	
Storboströms	76h	150	36	18	12	66	39	
Storboströms	77v	149	26	26	17	87	35	
Storboströms	77v	150	26	20	13	85	0	

Krokströmmenmagasinet

Fiskutsättningarna gav generellt mycket dåliga återfångster i detta magasin. Den högsta återfångsten (20%) gav de 50 st Storboströmsöringarna (medellängd 34.5 cm) utsatta 1977, med 80%-ig stannfrekvens. Totala stannfrekvensen för Storboströmsöringen blev 60%. De strömstationära öringarna (typ C) gav endast marginella återfångster.

Tabell 10. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Krokströmsmagasinet.

Stam	Utsättning			Återfångst			St.fr	Anm
	Dat	Ant	ML	Tot	%	kg/1000		
Storboströms	77v	50	35	10	20	200	80	DS
Bonäshamns	77v	34	37	3	9	30	100	
Konnevesi	76v	250	28	1				
Storboströms	76h	250	29	25	10	40	60	D
Konnevesi	76h	189	28	16	8	38	38	D
Storboströms	76h	60	27	3	5		0	
Konnevesi	77v	149	30	2	1			D
Konnevesi	77v	164	31	10	6	24	30	DS
Björkaå	79v	298	19	1				D
Verkeå	81v	250	22	1				
Heligeå	81v	250	36	4	2		100	

Storåströmmenmagasinet

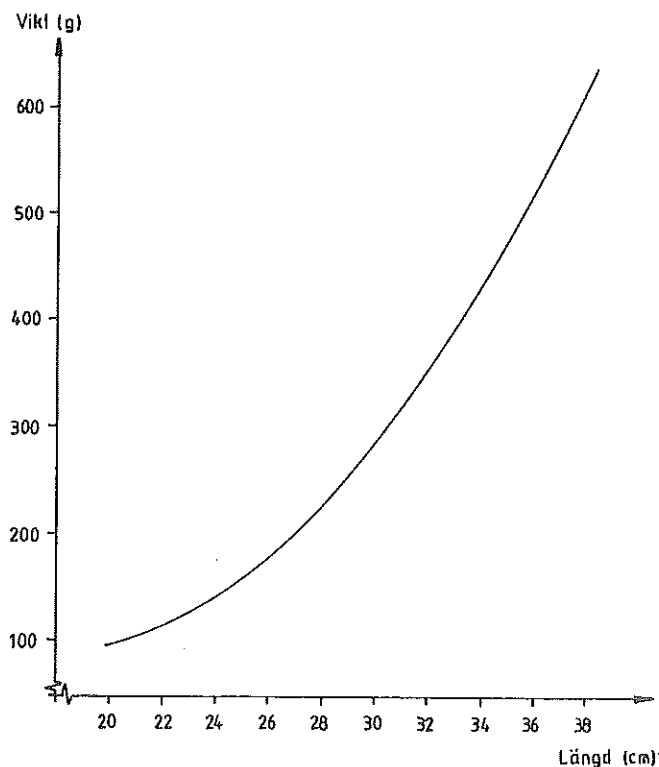
De sämsta utfallen noterades i detta magasin. Högsta återfångsten gav Bonäshamnsöringen med 12%. Endast 50 fiskar var utsatta med en stannfrekvens på 83%. Utsättningsmedellängden var hög, 36.4 cm.

Tabell 11. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Storåströmmenmagasinet.

Stam	Utsättning			Återfångst				Anm
	Dat	Ant	ML	Tot	%	kg/1000	St.fr	
Storboströms	77v	51	35	5	10	60	100	
Bonäshamns	77v	50	36	5	12	40	83	
Storboströms	76h	500	28	41	8	26	15	
Konnevesi	77v	147	30	6	4	13	33	DS
Konnevesi	77v	150	31	9	6	20	56	
Heligeå	80v	290	27	1				K
Heligeå	80v	296	27	2	1			DK
Verkeå	83v	249	27	1				
Björkaå	83v	246	27	2	1			
Heligeå	83v	241	29	0				

Jämförande öringutsättningar

I våra redovisningar förekommer uppgifter om fiskarnas utsättningsmedellängd (ML) och vikt (MV). För att möjliggöra jämförelser mellan uppgifterna redovisas här en längd-vikt-kurva (Figur 8) för odlad fisk, i detta fall är materialet hämtat från Bonäshamns fiskodling. Längdmätningarna gjordes på Storboströms- och Bonäshamnsöring (Jonsson opubl.).



Figur 8. Längd-viktförhållande för odlad öring (efter P-O Jonsson).

Öringutsättningar i Skellefteälven

I Skellefteälven gjordes en utsättning 1975 och fyra utsättningar 1982. I tre magasin utsattes Bergnäsöring och i ett fjärde Porsiöring. Utsättningen av Bergnäsöring i Gallejauremagasinet, vilket bör betraktas som sjöliknande magasin, gav totalt 17% återfångst varav 75% i eller ovanför utsättningsmagasinet. Fisk kan ta sig upp i det ovan belägna Sandselet.

I Vargforsmagasinet, vilket är av genomströmningstyp (älvtyp), blev återfångstnivån för Bergnäsöring 25%. Intressant är att återfångsterna ökade för varje år och att tredje året erhöles nära 50% av den totala återfångsten. Endast 4 fiskar av 77 lämnade magasinet. Anmärkningsvärt är att endast 26% av all återfångst gjordes på krokredskap vilket tyder på relativt goda nätfiskemöjligheter. Magasinets dämningssdel är bitvis uppemot 1.5 km bred.

Återfångsterna av Bergnäsöringar i Skellefteälven har god varaktighet. Om man medtar återfångster gjorda under sommaren 1985 ökar återfångsten i Gallejaure till 216 och i Vargforsen till 289 kg/1000 utsatta (jämför med Tabell 10).

Utsättningen av Bergnäsöring i det kraftigt genomströmmade och smala Kvistforsmagasinet gav endast 37% stannfrekvens. Totala återfångsten är 13%. Samtliga i utsättningsmagasinet fångade öringar togs på krokredskap.

En utsättning i Bastuselet 1975 av Bergnäsöring gav 21% återfångst (202 kg/1000 utsatta). Bastuselet är ett småsikrikt sjöliknande magasin där vandringsmöjligheter finns i uppströmsriktning mot Storavan. Fångsten är tagen i huvudsak på nät.

I Kvistforsmagasinet utsattes 1982 även öring av härstamning Porsi. I detta fall blev stannfrekvensen så låg som 13%. Totala återfångsten blev 15%. Detta resultat är, när det gäller stannfrekvens, i nivå med en av utsättningarna av Porsiöring i Ligga där endast 9% stannade i utsättningsmagasinet. I en annan

utsättning av Porsiöring i Ligga, gjord endast 8 dagar tidigare, låg stannfrekvensen på 91%! Någon logisk förklaring till utfallet har vi inte kunnat utläsa från återfångstjournalerna.

Tabell 12. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Skellefteälven.

Magasin	Typ	Stam	Utsättning			Återfångst			
			Dat	Ant	MV	Tot %	kg/1000	St.fr	
Bastusel	1	Bergnäs	75v	300	0.17	62	21	202	100
Gallejaure	2	Bergnäs	82v	298	0.20	51	17	170	75
Kvistfors	4	Porsi	82v	300	0.25	46	15	99	13
Kvistfors	4	Bergnäs	82v	297	0.19	35	12	67	37
Vargforsen	3	Bergnäs	82v	300	0.20	76	25	197	95

Öringutsättningar i Umeälven

Utsättningarna fram till 1977 har redovisats av Anderson (1980). En ajourföring av materialet fram till och med 1984 har välvilligt utförts för FAK:s redovisning av Anderson.

Tre olika öringstammar prövades i Umeälven nämligen Gullspångs-, Konnevesi- och Björkaåöring. De två förstnämnda stammarna är av typ A (Gönczi 1982a,b). I Tabell 11 har utsättnings- och återfångstdata sammanställts.

Gullspångsöring prövades i två magasin. Utsättningsmedelvikten var ca 50 g resp 350 g. Överlägset bästa resultatet nåddes med 350 g fiskar utsatta i Grundforsmagasinet med 41% återfångst varav 75% i utsättningsmagasinet. Överraskande bra resultat gav utsättningen med 50 g fisk, som omräknat i kg återfångst/1000 utsatta gav 156 kg tack vare mycket snabb tillväxt. Redan andra årets återfångstmedelvikt låg på 560 g. Alla öringar utom 2 hade utvandrat. 78% återfångades i havet.

Konnevesiöringen prövades i 25 utsättningar. Utsättningarna i sjöliknande magasin och med fiskar, vilkas utsättningsmedelvikt var minst 250 g, gav återfångster mellan 10 och 55%. Vårutsatt 500 g fiskar utsatta i Bålforsen gav 19% i antal och 211

kg/1000, vilket är, med hänsyn till magasinets karaktär, bra resultat. Sommarutsättningar med 360 g fiskar gav i sjöliknande magasin 35-55% medan de i genomströmningsmagasinen endast gav 5.5-7.5%. Två utsättningar av sammanlagt 11 där utsättningsmedelvikten var ca 120 g gav 7.5%, båda utförda i Grundforsmagasinet. De övriga utsättningarna gav obetydliga återfångster.

Tabell 13. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Umeälven.

Magasin	Typ	Stam	Utsättning			Återfångst			
			Dat	Ant	MV	Tot %	kg/1000	St.fr	
Bastuträsk	1	Konnevesi	77h	100	0.36	39	39	684	38
Blåvikssjön	1	Konnevesi	77h	100	0.36	55	55	1196	95
Bålforsen	4	Björkaå	80h	200	0.30	11	6	16	45
Grundfors	1	Gullspång	76v	100	0.35	41	41	549	73
Grundfors	1	Konnevesi	76v	100	0.25	42	42	384	90
Grundfors	1	Konnevesi	77v	100	0.52	38	38	493	68
Harrsele	4	Björkaå	80h	200	0.30	13	7	60	8
Hällforsen	4	Björkaå	80h	200	0.30	8	4	15	63
Rusfors	1	Konnevesi	79v	127	0.50	45	35	501	87
Rusfors	1	Björkaå	80h	200	0.30	18	9	28	83
Rusfors	1	Konnevesi	80h	200	0.38	70	35	267	74
Stensele	1	Konnevesi	77v	100	0.54	45	45	493	67
Stensele	1	Konnevesi	79v	100	0.50	53	53	561	96
Bastuträsk	1	Konnevesi	80v	161	0.15	6	4	66	67
Bjurfors Ö	4	Konnevesi	79v	200	0.54	13	6	72	38
Bjurfors Ö	4	Konnevesi	80h	200	0.38	15	7	59	33
Blåvikssjön	1	Konnevesi	79v	300	0.12	20	7	122	85
Blåvikssjön	1	Konnevesi	80v	177	0.15	11	6	121	90
Bålforsen	4	Björkaå	81v	300	0.11	7	2	4	43
Bålforsen	4	Konnevesi	77v	100	0.52	19	19	211	58
Grundfors	1	Konnevesi	79v	300	0.12	67	22	121	100
Grundfors	1	Konnevesi	80v	172	0.15	30	17	98	77
Grundfors	1	Konnevesi	81v	296	0.12	9	3	25	67
Harrsele	4	Gullspång	72v	500	0.05	77	15	156	2
Harrsele	4	Konnevesi	76v	200	0.25	34	17	250	59
Harrsele	4	Björkaå	81v	300	0.11	13	4	48	8
Hällforsen	4	Björkaå	81v	300	0.11	12	4	12	42
Pengfors	4	Konnevesi	76v	200	0.25	20	10	85	30
Rusfors	1	Konnevesi	80v	171	0.15	7	4	17	71
Rusfors	1	Björkaå	81v	300	0.11	3	1	2	67
Rusfors	1	Konnevesi	81v	297	0.12	7	2	36	57
Stensele	1	Konnevesi	80v	135	0.15	8	6	15	100
Stensele	1	Konnevesi	81v	296	0.12	22	7	23	77
Tuggen	4	Konnevesi	80h	200	0.38	11	5	39	36
Tuggen	4	Konnevesi	81v	294	0.12	4	1	4	75

Konnevesiöringen visar stora skillnader i stannfrekvens beroende dels på utsättningsmagasinets karaktär dels på fiskens ålder vid utsättningstillfället. Högsta stannfrekvensen, 100%, uppnåddes vid utsättning 1979 i Grundforsmagasinet med 2-åriga öringar medan motsvarande utsättning 1980 gav 75%. Lägsta stannfrekvens erhöles i Pengforsmagasinet med 3-årig fisk. Stannfrekvensen blev 30%. En ökad vandringsbenägenhet för äldre fiskar av typ A ter sig som naturligt smoltbeteende.

Björkaåöring utsattes i sammanlagt 8 försök. I hälften av försöken var medelvikten 110 g och i den andra hälften 300 g. Första gruppen gav endast 1.0-4.3% återfångst medan den senare gav 4.0-9.0 i återfångst. Fiskarna med medelvikten 300 g var utsatta i september. FÅK:s erfarenheter av höstutsättning med Björkaåöring visar på relativt dåliga utfall.

Björkaåöringens stannfrekvens kan inte med säkerhet bedömas, då antalet återfångade var lågt. Största antalet återfångade fiskar härrör från en utsättning i Rusforsen 1980 (älvsträckan) där 15 (83%) av 18 återfångster gjordes i utsättningsmagasinet. Utsättningen i Harrselemagasinet 1980 gav endast 1 av 13 fångade åter i utsättningsmagasinet.

Öringutsättningar i Angermanälven

I Angermanälven genomfördes 7 utsättningar åren 1982-83. Öringar med Heligeå-, Verkeå- och Gullspångshärstamning prövades. Utsättningsmagasinen var de nydämda Volgsjöforsen och Aselemagasinet. Den numera indämda Volgsjön är ett sjöliknande magasin och avviker mycket kraftigt från Aselemagasinet vilket är ett smalt, älvliknande magasin. I 1982 års försök jämfördes Heligeå- och Gullspångsöring i dessa magasin.

I Volgsjön gav Gullspångsöringen drygt 2% återfångst (100% stannfrekvens) och Heligeåöring något över 8% (100% stannfrekvens). I Aselemagasinet blev återfångstnivån under 1% respektive under 2%.

Under 1983 gjordes försök med Gullspångs- och Verkeåöring. I Volgsjön har Gullspångsöring hittills givit 7% återfångst (90%

stannfrekvens) och Verkeåöringen gav 8.3% (100% stannfrekvens). I Aselemagasinet gav bägge stammarna likvärdigt dåliga resultat, ca 1.5%.

Tabell 14. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Ångermanälven.

Magasin	Typ	Stam	Utsättning			Återfångst			
			Dat	Ant	MV	Tot %	kg/1000	St.fr	
Volgsjö	2/6	Heligeå	82v	296	0.25	25	8	35	100
Volgsjö	2/6	Verkeå	83v	300	0.20	25	8	28	100
Volgsjö	2/6	Gullspång	82v	289	0.23	7	2		100
Volgsjö	2/6	Gullspång	83v	300	0.20	20	7	15	90
Asele	5	Heligeå	82v	299	0.25	5	2		60
Asele	5	Gullspång	82v	292	0.25	1			
Asele	5	Gullspång	83v	299	0.19	4	1		

Öringutsättningar i Dalälven

I Dalälven, ca 9 km nedströms Näs kraftverk, inom ett outbyggt strömsel-område utsattes Björkaå- och Heligeåöringar i Vattenfalls regi. Även om detta område inte hör till samlingsbegreppet kraftverksmagasin (fiskarna kan vandra uppåt och neråt från utsättningsplatsen) är det av intresse att redovisa resultaten även av dessa utsättningar.

Björkaåöring utsattes 1974 vid två tillfällen vid Balforsen. Fiskarnas medellängd var 31 cm. Utsättningen i juni gav 35% och i augusti 40% återfångst. I det närmaste är samtliga återfångster gjorda utsättningsåret, varför tillväxtförhållandena inte är bedömbara. Endast ett fåtal öringar lämnade strömområdet vilket återspeglas i att nära 100% av all fisk fångades på krokredskap.

Heligeåöringar utsattes 1979 på två platser, Balforsen och den uppströms belägna strömsträckan, Tyttboforsen. Fiskarnas medellängd var 28 cm vid utsättningsstillfället. Återfångsten blev 37 resp 14%. Samtliga öringar är återfångade under utsättningsåret på krokredskap.

Tabell 15. Samtliga utsättningar, antal och storlek på de utsatta fiskarna, återfångstens nivå samt stannfrekvensen i Dalälven.

Strömsträcka	Stam	Utsättning			Återfångst		
		Dat	Ant	ML	Tot %	kg/1000	
Balforsen	Björkaå	74v	250	31	88	35	*
Balforsen	Björkaå	74h	250	31	102	41	*
Balforsen	Heligeå	79h	250	27	92	37	*
Tyttboforsen	Heligeå	79h	250	28	36	14	*

* Återfångst endast utsättningsåret. Några minimitappningsbestämmelser finns inte för Näs kraftverk. Däremot finns det bestämmelser ang vattenståndsvariationen gällande Näs dämningssområde. I praktiken innebär detta att lägsta tappningen med mycket få undantag understiger $60 \text{ m}^3/\text{s}$.

Återfångstens varaktighet - tillväxt

Någon enhetlig bild av de utsatta fiskarnas längdtillväxt är inte möjligt att ge, då återfångstens varaktighet (återfångstperiodens längd) varierar mycket kraftigt mellan olika försök. I Bilaga 1 redovisas återfångstvaraktighet för varje utsättning dels i antal återfångade per återfångstår dels i procent av totala återfångsten. Som synes är dessa procentangivelser tidvis grundade på mycket få återfångade fiskar.

Det finns mycket stora skillnader i återfångstvaraktigheten mellan olika stammar och/eller mellan olika magasin. Konnevesiöring i sjöliknande magasin ger ofta återfångster även 4-6 år efter utsättningsåret (betecknad år 0). Samma positiva tendens synes föreligga för Bergnäsöring i Skellefteälven där varaktighetskurvan (Figur 20) är en av de jämnaste, dvs att återfångsterna fördelas mycket jämt mellan åren.

Ur Tabell 16 kan utläsas hur mycket de återfångade fiskarnas tillväxt i medeltal är i förhållande till sin utsättningsmedellängd. Medan en tillväxt med 2 cm mellan 22 och 24 cm motsvaras av en viktökning av 30-60 g ger 2 cm mellan 32 och 34 cm 60-120 g. Utsättningsvikten är i de flesta fall ej känd varför viktillväxten ej direkt kan avläsas.

I Tabell 16 redovisas vikttillväxten i procent för olika öringstammar. Det är av intresse att notera de rätt höga maxvikter som särskilt Björkaå- och Heligaöringar har uppnått. De olika öringstammarna av typ C och B uppvisar goda tillväxttendenser. När det gäller Storboströmsöring, typ A, beror den relativt goda tillväxten delvis på att många fiskar har vandrat ut till havet och där fått en mycket snabb tillväxt.

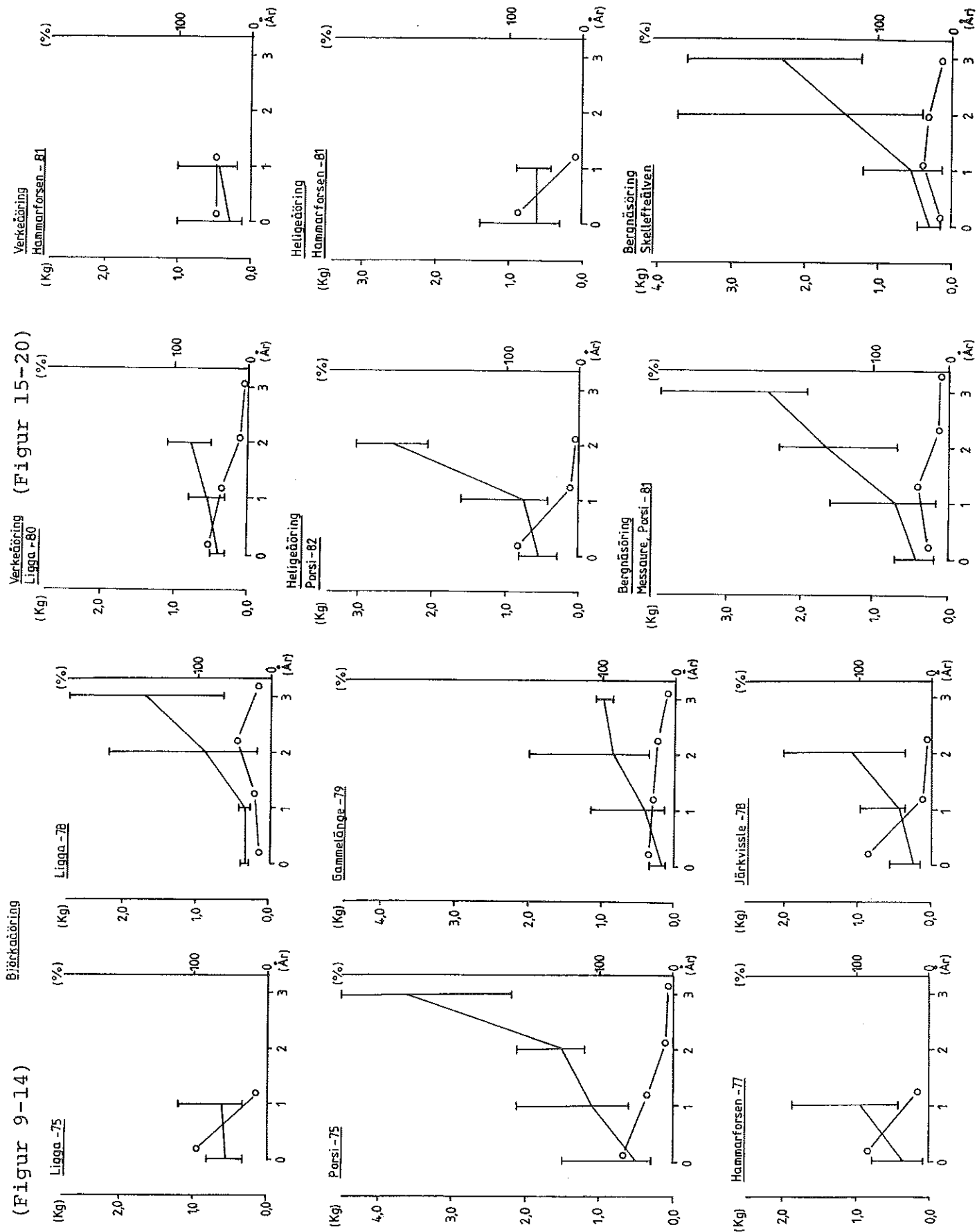
Tabell 16. Medellängdens och medelviktens förändring, maximalt uppnådda återfångstlängder och vikter samt återfångstens vikt av utsättningsvikten.

Öringstam	Älv	Ant	Uml cm	Åml cm	Tillv cm	Max l cm	Umv kg	Åmv kg	Max v kg	Äv av Uv %
Björkaå	Lule	400	30.6	36.0	5.4	70.0	0.35	0.64	5.0	83
	Indal	421	23.8	28.7	4.9	60.0	0.15	0.35	2.8	133
Heligeå	Lule	81	33.9	37.8	3.6	62.0	0.40	0.62	3.7	55
	Indal	178	34.8	36.7	1.7	59.0	0.45	0.60	3.2	33
Verkeå	Lule	49	27.3	27.7	0.4	45.0	0.25	0.43	1.1	72
	Indal	70	25.6	29.1	3.5	49.0	0.20	0.28	1.4	40
Bergnäs	Lule	41	29.7	35.5	5.8	54.0	0.35	0.68	2.5	94
Porsi	Lule	187	25.6	32.1	6.5	54.0	0.20	0.49	2.0	145
Storboströms	Indal	302	31.3	36.9	5.6	71.0	0.37	0.62	4.7	65

Förklaring av förkortningar:

Uml och Umv = utsättningsmedellängd och -vikt
Åml och Åmv = återfångstens medellängd och -vikt
Max v = maximal vikt
Äv av Uv = återfångstens vikt av utsättningsvikten i %

Fiskens tillväxt efter utsättningen beror dels på tillgången på näring, dels på fiskens förmåga att intaga och tillgodogöra sig denna. Omfattande litteratur behandlar den senare frågeställningen. Johansen (1983) fann att 1-åriga öringungar tog 9 dygn efter utsättning i en bäck naturföda lika bra och i ungefär samma omfattning som vildfisk. Dödlighet uppstod däremot för utsatt amerikansk bäckröding genom snabbt försämrad kondition som en följd av underlägset näringsintag i förhållande till vild fisk (Ersbak och Haase 1983). I Storsjön, Jämtland, fann Gönczi (1983c) att öringar som fram till utsättningen vid 0.5 kg storlek endast levt på pelleterad föda i odlingen gav mycket lägre återfångst och hade sämre tillväxt än fiskar som i odlingen matades med "naturföda" i form av hel siklöja eller lodda.



Figur 9-20. Vikttillväxten och återfångstens varaktighet för några öringsstammar utsatta i olika kraftverksmagasin.

Fiskar som efter utsättning hänvisas att leva på bytesfisk kan ha ännu större svårigheter med anpassning till naturföda än fiskar som har tillgång till driftföda.

I Figur 9-20 illustreras vissa Öringstammars viktillväxt och återfångstens varaktighet. I många fall var återfångsterna så få och/eller varaktigheten så kort att det ej är meningsfullt att illustrera detta i diagramform (se även Bilaga 1).

Stationaritet

Stannfrekvens

I FAK:s arbete lades mycket stor vikt vid att belysa om en öring av typ C även efter utsättning i kraftverksmagasin uppvisar stationaritet eller ej. I avsnittet "Stationärt beteende" antogs att stationaritet är en beteendemässig anpassning till livsmiljön och förmodligen inte är ett dominerande beteendemönster som under alla förhållanden är bestående. Stannfrekvensen uttrycker således hur stor del av en utsättning som återfångas i utsättningsmagasinet.

De högsta stannfrekvenserna noterades för Verkeå- och Björkaå-öring. Lägsta värden erhöles Storboströms- och Konnevesiöring.

Tabell 17. Stannfrekvensen för olika Öringstammar. Totalåterfångst och antalet återfångade i utsättningsmagasin. Stannfrekvens i % samt avvikelse från 100% stannfrekvens (Chi-2).

Öringstam	Luleälven			Indalsälven			Ljusnan		
	återfångst tot i uts. magasin	stannfr. %		återfångst tot i uts. magasin	stannfr. %		återfångst tot i uts. magasin	stannfr. %	
Björkaå	384 360	91		392 313 320 270	74 84 ¹⁾		3 1		
Verkeå	47 40	85		76 73	96		2 1		
Porsi	187 134	72*							
Heligeå	81 52	64		182 123	68*		7 2		(29)
Bergnäs	54 33	61							
Konnevesi							44 18		41**
Storboströms				305 106	35**		79 34		40**

1) Utsättning i Järkvissles nedre dämningssområde undantaget.

* samt ** anger att resultatet avvikit signifikant från stationaritet, dvs 100% stannfrekvens ($p < 0,05$ resp $p < 0,01$; Chi-2-test).

Könskvot

En viktig indikator på att en öringstamm är stationär är att dess könskvot är jämn året runt (Svårdson och Anheden 1963). Hos de vandrande öringstammarna är det nämligen honor som i första hand söker upp nya näringsområden medan hanarna kan stå kvar i uppväxtområdet fram till första leken.

En sammanställning av könskvoten för olika öringstammar vad gäller återfångster i utsättningsmagasinet visar följande:

Tabell 18. Könsfördelning hos återfångade fiskar i utsättningsmagasinet. Avvikelser från könskvoten 50:50.

	Typ	Hanar antal	%	Honor antal	%	Avvikelse i köns- kvot inom gruppen
Björkaå	C	175	53	155	47	$p > 0.5$ *
Heligeå	C	27	45	33	55	$p > 0.5$
Verkeå	C	32	58	23	42	$p > 0.2$
Storbo	A	54	69	24	31	$p < 0.01$
Bergnäs	B?	13	72	5	28	$p > 0.05$

* Chi-2-test

Könsfördelningen för Storboströmsöringstammarna av typ A avviker från det förväntade 50:50 medan typ C ej avviker från detta. Det föreligger signifikanta skillnader i könskvoten mellan öringstammar av typ C och typ A (Storboströms) ($\text{Chi-2}; p < 0.005$). Detta visar således att typ A honor målinriktat vandrar ut ur magasinet genom sk smoltutvandring. Även när det gäller Bergnäsöring finns en tendens till en handdominans bland de återfångade i utsättningsmagasinet.

Den bitvis mycket låga återfångstnivån av typ C öring beror således inte på fiskarnas naturliga utvandring från utsättningsmagasinet och därmed förknippade risker att dödas vid kraftverkspassagen eller under nedåtvandring genom gäddpredation.

Telemetri

Flertalet av ovannämnda öringstammar testades med hjälp av telemetri med hänsyn till deras utvandringsbenägenhet i samband med vårutsättning (Westerberg 1977, 1978, Gönczi 1980, 1982b och

1984b). Resultaten visar att Björkaå- och Verkeåöring har det mest stationära beteendet, Heligeåöringen en viss nedåtvandringsbenägenhet medan Storboströms- och Bergnäsöring visar klar utvandringsdrift. Resultaten av telemetrin och märkningsförsöken är således samstämmiga vad gäller stammarnas grad av stationaritet, med undantag för Bergnäsöringen. Dennas avvikande beteende i telemetriförsöket kan bero på att Bergnäsöringarna som ingick i testet, ej hörde till den del av beståndet som vandrar ner för lek från Storavan (typ B) utan till typ A.

Stamvis genomgång

Här ges en kort sammanfattning av utfallen av varje öringstam som är prövad. I bilagda tabeller redovisas bakgrundsfakta, återfångstens nivå, dess varaktighet och fiskarnas stationaritet (Bilaga 1).

I Tabell 19 har vi sammanställt återfångstresultaten visande minimi- och maximivärden för respektive öringstam.

Tabell 19. Återfångstresultaten för öringutsättningar i kraftverksmagasin. Uts.l. = högsta och lägsta medelvärdena för fiskens längd vid enskilda utsättningar. Återf. % = återfångstprocent. Bästa/sämsta utfall: avser återfångstprocent. Magasintyp: se förklaring under tabellen.

Öringstam	Uts.l. (cm)		Återf. %		Kg/1000 utsatta		Stannfr. %		Bästa utfall i magasin	Sämsta i magasin
	min	max	min	max	min	max	min	max		
Storboströms	25	35	3	20	20	200	0	100	5	3
Konnevesi	22	36	0	55	0	1196	30	100	1	5
Bonäshamn	27	36	9	14	32	86	83	100	4	5
Parki	22	23	5	15	18	241	54	78	4	4
Gullspång	25	32	1	41	1	549	73	100	1	5
Bergnäs	26	29	6	30	67	289	37	95	3	4
Björkaå	18	36	1	41	1	200	0	100	4	5
Verkeå	22	29	1	12	1	51	50	100	4	5
Porsi	23	29	12	30	38	112	9	91	4	4
Heligeå	27	38	0	23	0	140	34	100	4	5

Förklaring till typindelning av magasin (se även sammanfattande rekommendationer)

- 1) Djupa, sjöliknande magasin med pelagisk bytesfisk
- 2) Grunda, sjöliknande magasin med strandnära bytesfisk
- 3) Genomströmningsmagasin med minimitappning
- 4) Genomströmningsmagasin med nolltappning och glest gäddbestånd
- 5) Genomströmningsmagasin med nolltappning och talrikt gäddbestånd

Storboströmsöring: Stammen provades endast i magasintyp 3 och 5. Återfångstnivån var i genomsnitt under 10%. Fiskarnas medellängd vid utsättning var oftast över 30 cm, vilket troligen är anledningen till den relativt höga återfångsten i Ljusnan. Stationariteten var med ett undantag låg. Många fiskar återfångades i havet, vilket förklarar den höga återfångsten i kg/1000. Återfångster gjordes endast undantagsvis längre än ett år efter utsättningsåret.

Konnevesiöring och Gullspångsöring: Återfångstnivån i magasintyp 1 var hög medan den i övriga magasintyper var låg eller mycket låg. Detsamma gäller stationariteten. Fiskar med låg utsättningslängd gav låga återfångster även i magasintyp 1. Återfångstens varaktighet och även tillväxten var bra i sjöliknande magasin. I flera fall gav höstutsättning bättre återfångster än vårutsättning, vilket ofta var fallet även med andra uppströmslekare. Återfångsterna gjordes i huvudsak på nät.

Bonäshamnsöring: Utsattes endast i 3 magasin. Återfångstnivån var ca 10% och stationariteten ca 90%. Medellängden vid utsättningen var hög. Med hänsyn till att fisken är en korsningsprodukt upptas den inte i våra rekommendationer.

Parkiöring: Utsattes enbart i två magasin i Luleälven. Höstutsättningarna gav 10 resp 15% medan vårutsatta endast gav ca 5%. Stationariteten var ca 70%. Medellängden vid utsättningen var låg, ca 23 cm. Fiskarna hade god tillväxt. Återfångster gjordes även 3-5 år efter utsättningsåret.

Bergnäsöring: Den genomsnittliga återfångsten var ca 17%. Stationariteten varierade, men var i magasintyp 2 och 3 ca 80%. Den högsta återfångstvikten i genomströmningsmagasin (289 kg/1000) erhöles med denna stam. Återfångstvaraktigheten och tillväxten var bra.

Björkaåöring: Stammen provades i fyra älvar och i totalt 31 utsättningar. Återfångstnivån varierade beroende på dels vilket magasin utsättningen gjordes i, dels utsättningsmedellängden. Återfångstnivån var högre än 20% för medellängder på över 27 cm.

I Ljusnan återfångades dock endast några få procent oberoende av utsättningslängden. Vid utsättning i inloppsdelar hade stammen mycket hög stationaritet. Vid utsättning i magasinens dämningssdelar visade öringarna däremot en tendens till att vandra ned till det nedströms belägna magasinets inloppsdel. Öringar med låga utsättningslängder (18-22 cm) vandrade ibland upp i biflöden till inloppsdelarna, vilket resulterade i höga återfångster men dålig tillväxt. Återfångster gjordes oftast endast under de två första åren efter utsättningen. Tillväxten hos öringar som vid utsättning var längre än 27 cm var god.

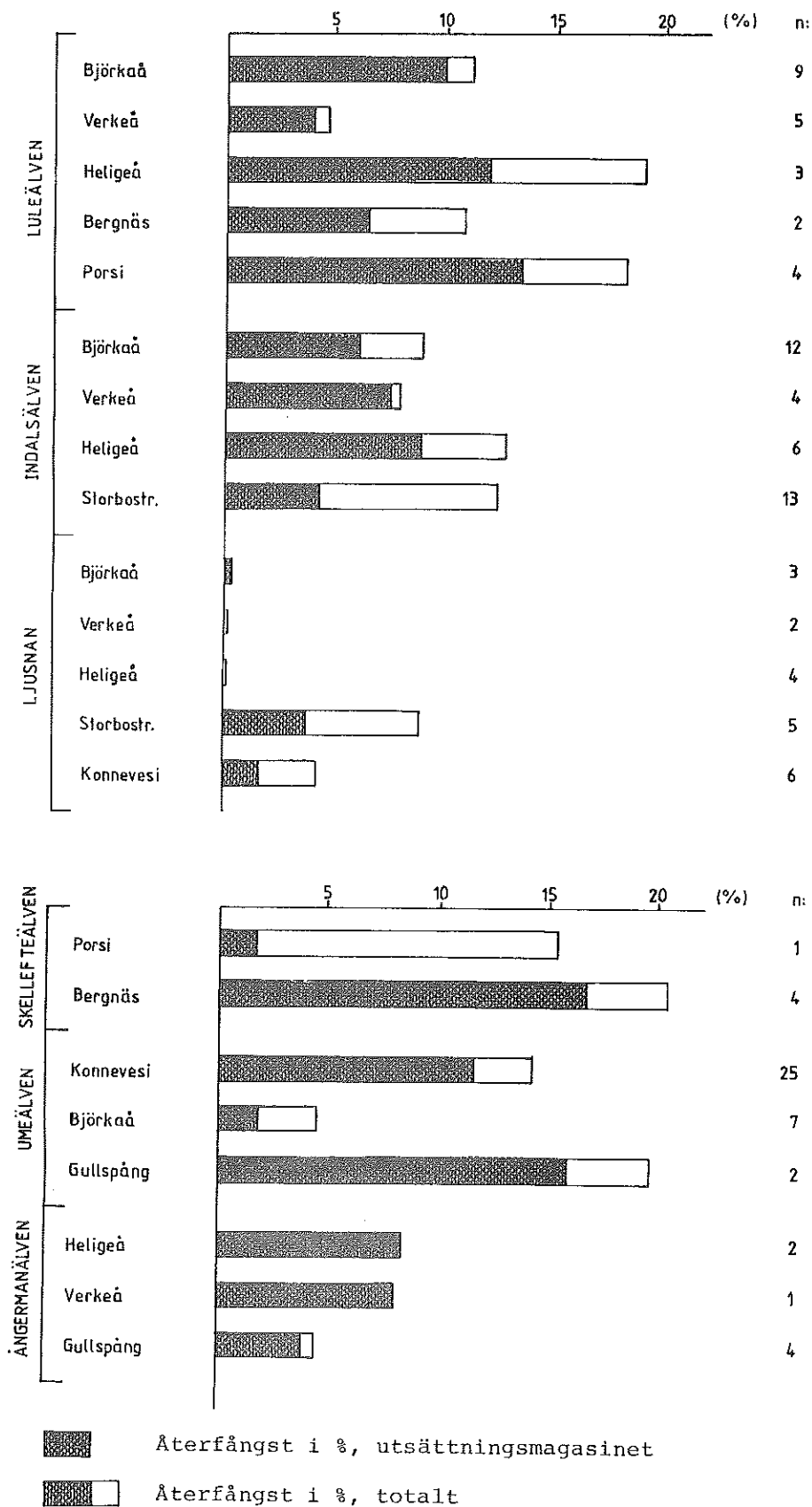
Verkeåöring: Återfångstnivån var i regel under 10%. I Ljusnan var den mycket låg. Stationariteten var den högsta bland alla de provade stammarna. Återfångsternas varaktighet var låg, endast i enstaka fall längre än 1 år.

Porsiöring: Öringarna härstammade från vilda avelsfiskar fångade i Porsimagasinets inloppsdel 1979. Utsättningar med denna stam gjordes endast under 1982. Återfångstnivån var i genomsnitt över 15%. Stationariteten varierade kraftigt. I Porsimagasinet var den ca 80%. Återfångstvaraktigheten var där god. Tillväxten under den relativt korta tiden 1982-84 har varit bra.

Heligeåöring: Återfångstnivån i Lule- och Indalsälven var 15-20%, högst bland de stationära stammarna. Stationariteten var dock lägre än för de övriga (undantaget Porsiöring). Den genomsnittliga utsättningslängden var den högsta av samtliga stammar, vilket delvis förklarar den höga återfångstprocenten. Återfångstens varaktighet var däremot låg.

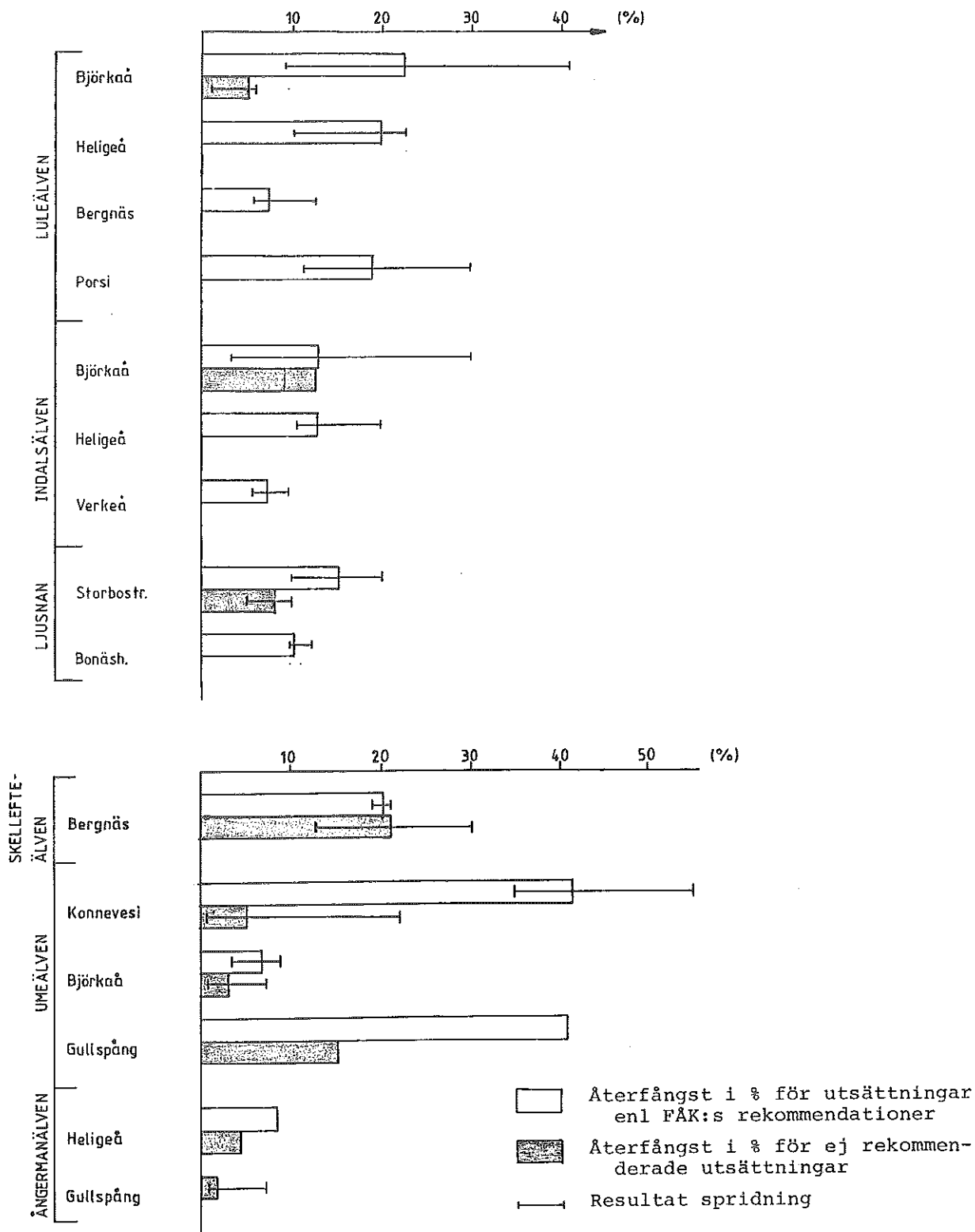
Torneälvöring: Utsättning gjordes först 1984, varför återfångstresultaten inte kunde utvärderas under 1985.

I följande figur (Figur 21-22) illustreras det genomsnittliga återfångstresultatet för varje öringstam i respektive älv, dels totalt, dels återfångsten i utsättningsmagasinet (stationariteten).



Figur 21-22. Genomsnittligt återfångstresultat för olika öringstammar samt återfångstandelen i utsättningsmagasinet.

I Figur 23 och 24 illustreras de genomsnittliga återfångstnivåer för utsättningar som motsvarar våra rekommendationer och för utsättningar som ej motsvarar våra rekommendationer.



Figur 23-24. Genomsnittligt återfångstresultat för utsättningar som motsvarar respektive ej motsvarar FÅK:s rekommendationer.

DISKUSSION

I detta kapitel diskuteras de viktigaste faktorerna som påverkar återfångstens nivå.

Sambandet mellan utsättningslängd och återfångstnivå

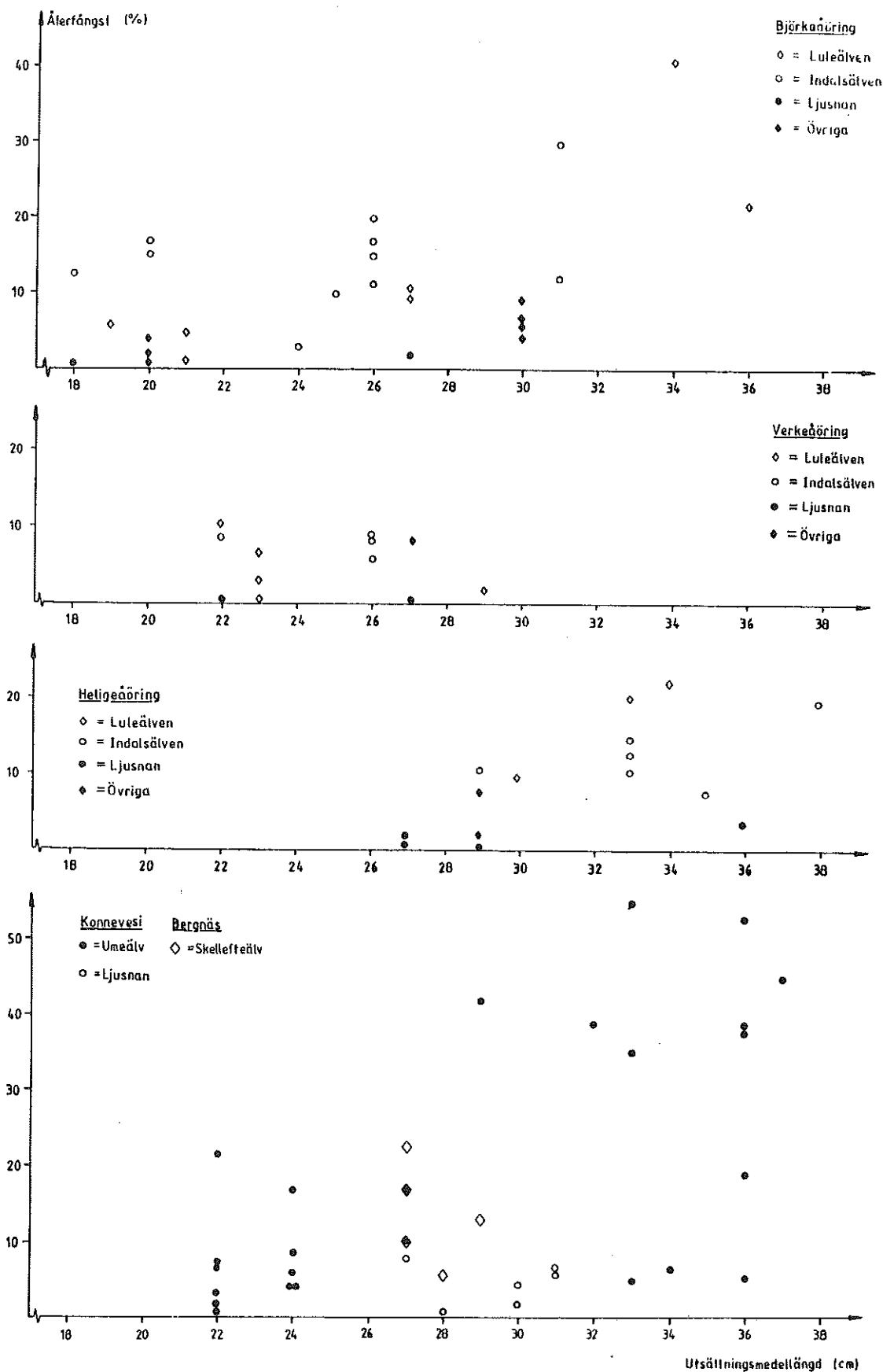
Det föreligger mycket stora skillnader i återfångstnivåer såväl mellan älvar och magasin som inom och mellan olika öringstammar. Materialet är mycket heterogent. Därtill kommer stora skillnader i förutsättningar för fiskutsättningarna (fiskarna odlade i olika odlingar, skillnader i transportlängd, utsättningstid m m). Utsättningarna i Ljusnan har i det närmaste blivit resultatlösa och oberoende av utsättningsstorleken på fisken för alla öringstammar av typ C. Därför har vid den statistiska analysen nedan utsättningarna i Ljusnan ej medtagits.

I följande figur (Figur 25-28) illustreras återfångstens nivå i procent och utsättningsfiskens medellängd. I figurerna har medtagits även resultat från utsättningar i de övriga älvarna. Magasinens skiftande karaktär kan inte utläsas av figurerna.

Det mest homogena materialet gäller Björkaåöringen där antalet utsättningar är tillräckligt stort för statistisk analys. Björkaåöringens medellängd vid utsättning varierar mellan de olika försöken från 18.6-36.2 cm. Materialet har analyserats enligt Spearmans rangkorrelationstest. Det föreligger signifikant samband mellan utsättningslängden och återfångstnivån dels för hela materialet ($p < 0.05$) dels för Luleälven ($p < 0.01$). Däremot är sambandet ej statistiskt säkerställt i Indalsälven ($p < 0.1$).

I Järkvisslemagasinet gjordes betydande återfångster i tillopps- bäckar från utsättningar med låg medellängd.

Medellängden för samtliga Björkaåöringar utsatta i Luleälven var 24.5 cm. De återfångade fiskarnas medellängd vid utsättning var 30.6 cm. I Indalsälven var motsvarande värden 24.4 resp 23.8 cm. Skillnaden mellan älvarna är således mycket stor. Om man undantar de återfångster som gjordes i Järkvissles tillopsbäckar,



Figur 25-28. Återfångstnivå i procent och utsättningsfiskens medellängd.

Tabell 20. Återfångsten av Björkaåöringar med olika utsättningsmedellängder i Järkvisslemagasinet respektive i tillloppsäckar.

Medellängd	Utsättningsår	Totalt		Återfångst i bäck	
		antal	%	antal	%
18.7	790703	38	10	24	63
20.0	780522*	37	15	13	35
20.0	780522**	42	14	33	79
26.6	770512	15	15	1	7
26.6	770511	20	20	2	10

* Utsatta i nedre dämningssområde

** Utsatta i inloppsdelen

höjs de återfångades utsättningsmedellängd från 23.8 till 24.3 cm. Sambandet mellan utsättningsmedellängden och återfångstnivån påverkas endast obetydligt av detta.

Indalsälven gav också högre återfångster av fisk med lägre utsättningsmedellängd än Luleälven, i Luleälven gav endast utsättning med minsta längd på 27 cm återfångst över 10% medan i Indalsälven 2 utsättningar med medellängd 18.6 cm gav 10% eller bättre (inkl bäckfångst i Järkvissle).

Samtidigt framgår av materialet att av de Björkaåutsättningar som givit 15% eller högre återfångster, totalt 8 st, var endast i 2 fall medellängden under 26 cm. Om utsättningarna 1984 samt utsättningar i Ljusnan undantages, understeg endast 3 utsättningar med fisk över 26 cm 15%-iga återfångstresultatgränsen.

I inget magasin gav utsättningar av Verkeåöring högre återfångster än 12%. Medellängden för samtliga utsatta Verkeåöringar var 24.5 cm. De bästa resultaten uppnåddes vid försök med lägsta utsättningsmedellängder, 22 cm, med fiskar från Kälarne (relativt korta transporter).

Heligeåöring har en mycket snabbare tillväxt i odling än Björkaå- eller Verkeåöring. Detta medförde att utsättningsmedellängden för Heligeåöring blev så hög som 33.5 cm. De återfångade Heligeåöringarnas utsättningsmedellängd var 34.1 cm. Det är därför icke överraskande att Heligeåöring gav högsta genomsnittliga

återfångsten 14%, mot Björkaåöringens 9.8% och Verkeåöringens 6% (Ljusnan undantagen). För utsättningar med dessa höga medellängder kunde ej några samband utläsas mellan utsättningslängden och återfångstnivån för Heligeåöring.

Av vad här ovan sagts framgår att vid utsättning av större fisk ökar chansen till återfångst. Det föreligger dock inte några generella, för alla älvar och magasin gällande regler för utsättningsmedellängder för att uppnå vissa återfångstnivåer. För varje magasin föreligger sannolikt även ett tröskelvärde för öringens längd över vilket återfångsten inte längre ökar.

Utsättningar av fisk med dålig kvalitet eller kondition

Det är endast i några av våra försök som det är högst sannolikt att det dåliga återfångstresultatet sammanhänger med fiskens dåliga kvalitet. Nedan följer en sammanställning över dessa "säkra" fall.

Tabell 21. Fiskutsättningar med fiskar av dålig utsättningskvalitet.

Magasin	År	Stam	Återfångst %	Anmärkning
Porsi	1978	Björkaå	1	Syrebrist under flygtransport
Ligga	1980	Verkeå	3 resp 7	Hög frekv av fen-skador och blindhet
Storå	1980	Heligeå	1	Syrebrist vid trp i syresäck
Messaure	1983	Heligeå	10	Hög dödlighet i odling svampangrepp

Därutöver bör anmärkas att Verkeåöringar 1982 var lekmogna i odlingen i början på maj. Honorna hade fullt utvecklade romsäckar medan hanarna släppte mjölke. Året därpå (1983) levererades Björkaåöringar från Långhult, vilka var mycket tydligt smoltifierade, silverblanka fiskar med fjällresning. Många av dessa fiskar tappade fjäll i samband med hanteringen. Huruvida detta påverkade återfångstnivån eller ej var inte möjligt att utläsa från återfångstresultaten.

Öringens födoval

Undersökning av öringens födoval utförd av FAK (Sjöberg 1985) visar att i Luleälven, där driftfödan och bottenfaunen är väsentligt lägre än i Indalsälven, öringarnas huvudsakliga födoobjekt är fisk, medan i Indalsälven andra födoorganismer förekommer mer frekvent. Öringens näringssituation i Ljusnan (Henricson och Sjöberg 1980, 1984) har liknande drag som i Luleälven är beroende av bl a till 0-tappning kopplad dålig tillförsel av driftföda. Däremot bör tillgången (biomassan) på bytesfisk vara klart bättre än i Luleälven. På detta tyder bl a de mycket högre fångst/ansträngningsnivåer som inregistrerats i Ljusnan (Gönczi 1985a). Detta återspeglas dock inte i återfångstnivån som generellt ligger mycket lägre i Ljusnan än i de två övriga älvarna.

Om de utsatta fiskarna, särskilt de som redan vid utsättning är i storleksordning 26-30 cm, inte kan hålla näringsrevir med positiv näringsbalans vad gäller driftfödan, måste de redan från starten livnära sig på bytesfisk och aktivt söka föda. Genom rörligt näringssök utsätter de sig för ökad predationsrisk.

Gäddpredationens och nolltappningens betydelse

Gäddpredationens roll belystes med hjälp av telemetri, 1983 och 1984 i Laforsen (Ljusnan) och 1984 i Gammelänge (Indalsälven) (Gönczi 1984a, 1985b). I Laforsen finns för öring tänkbara skyddsrevir inom inloppsdelens första ca 2200 meter medan i Gammelänge endast inom en sträcka av 800 meter. Om man bortser från skillnaderna i vattenföring (i Laforsen bl a 0-tappning) och därmed sammanhängande näringssituation, finns det bättre öringbiotoper i Laforsen (Gönczi et al. 1985).

Telemetriundersökningen i Laforsen visade ej något samband mellan 0-tappning och öringens nedåtvandring ("flykt"). Det finns ej heller något som tyder på att gäddorna utnyttjade 0-tappningen för att angripa öringarna. Detta i sin tur tyder på att gäddan generellt sett har lättare att vistas och jaga i Ljusnan med dess totalt lägre vattenföring och därmed lägre vattenhastighet än i Indalsälven.

Såväl i 1983 som i 1984 års försök i Laforsen, dödades ca 60 % av all utsatt radiomärkt öring av gädda redan under de första två dyggen (Gönczi 1984a, 1985b). Med hänsyn taget till de ovan nämnda skillnaderna i utrymmet för öring, ca 3 ggr större inloppsdela i Laforsen, borde resultatet ha utfallit till Laforsens fördel. Det är således rimligt att anta att gäddpredationen är mer omfattande i Laforsen än i Gammelänge, eftersom antalet dödade öringar till och med var något högre i Laforsen än i Gammelänge trots den bättre tillgången på revir i Laforsen.

Om man antar att förhållandet även gäller gentemot Carlinmärkta fiskar, dvs att radiosändarna ej medfört avsevärt större dödlighet, kan man förvänta att mycket stora förluster på utsättningsmaterialet uppkommer omedelbart efter utsättningen (Gönczi 1984b, 1985b). Detta förklarar i så fall de låga återfångsterna i Ljusnan.

Gäddbeståndets storlek - återfångstnivåer

Analys av gäddbeståndets storlek utfördes endast i Gammelänge magasinet (Sjöberg 1985). Gäddbeståndets storlek i de övriga magasinerna där fiskutsättningar utförts är således enbart uppskattningar baserad på fångster vid egna fisken, övriga provfisken, intervjuer m m (Gönczi 1982a). Som ovan visats har gäddans predation på nyutsatta öringar väl belagts.

Det uppskattade gäddbeståndets storlek ger oss möjligheter att förstå vissa klart framträdande skillnader i återfångstnivåer mellan till synes likvärdiga magasin. I Skellefteälvens övre magasin finns ett glest gäddbestånd, som kan förklara de höga återfångstnivåer i genomströmningsmagasin med nolltappning, medan i Ångermanälven och Ljusnan pga talrika bestånd av gädda blir återfångstnivåerna låga.

Transportlängd - stressökning

Fisktransporten är en av länkarna i en stresskedja som fisken utsätts för i samband med utsättning. Effekterna av hanteringsstressen är väl belysta i litteraturen (Wendt 1965, 1967,

Solomon och Taylor 1979, m fl). I vårt material är det dock mycket svårt att utläsa hanteringsstressen speglad i skilda återfångstnivåer. Däremot synes i viss mån föreligga ett avläsbart samband mellan transportlängden och återfångstnivån.

När det gäller återfångstresultaten för Björkaåöringar framgår att bland de åtta utsättningar som gav 15% eller högre återfångster finns endast två fall med längre transportsträcka än 40 mil. Dessa två utsättningar gjordes dock med fiskar, som hade de största medellängderna av alla Björkaåutsättningar, 33.1 resp 36.2 cm mot hela materialets 24.4 cm.

Heligeåöringar, transporterades med två undantag till utsättningsplatsen från Långhults laxodling (i ett fall förvarades dock fisken i Heden i en månad före utsättningen). Transportlängden från Långhult till Indalsälven är ca 110 mil och till Luleälven ca 170 mil. De två övriga utsättningarna gjordes med fisk från Forsmon, ca 60 mils transport. Dessa två gav också de högsta återfångsterna av alla Heligeåutsättningar.

Verkeåöringar utsattes dels från Långhult dels från Kälarnes fiskodlingsanstalt. Med denna stam uppnåddes bästa utfallet med fisk från Kälarne utsatta i Indalsälven (transport under 10 mil) respektive Luleälven (70 mil). Därefter följer två utsättningar från Långhult utsatta i Indalsälven (110 mil). Dessa har dock de största utsättningsmedellängderna (26 cm) av samtliga.

Det finns fog för försiktighet i bedömningen då flera faktorer samvarierar eller motverkar varandra. Således kan korta transporters positiva effekter motverkas om fiskutsättningen sker med liten fisk och vica versa. Utsättningar i Ljusnan med fisk transporterad från Långhult borde ge t ex högre återfångster än fisk i samma transport som fraktats vidare till Indalsälven ytterligare 25 mil bort men så är dock inte fallet.

Sammantaget tycks dock föreligga ett tydligt samband mellan kort transportsträcka och hög återfångst.

De tre huvudsakliga stressmomenten vid transporten är i- och urlastningen samt själva transporten. Även om i- och urlastningen med säkerhet utgör kraftigare stress än transporten, bör längre transport öka den totala stressnivån då, under de 5-20 timmar dessa transporter pågår, ilastningsstressen inte avklingar (Wendt 1964, 1965, Pickering et al. 1982).

Ett ytterligare problemkomplex är förknippat med transporter från Långhult eller andra sydliga odlingar. Vanligtvis är vattentemperaturen mycket högre i Långhult än i utsättningsmagasinen. I ett extremt fall, 1983, uppmättes 15°C i Långhult medan temperaturen i Indalsälven var endast 3.5°C. Vattentemperaturen kunde sänkas till ca 8°C i transporttankarna, men temperaturskillnaden blev ändå stor. Effekten av denna "omtempere-ring" är ej tillräckligt känd. Öringen är mycket aktiv i sitt näringsintag och tillväxt vid 15°C medan den är i det närmaste inaktiv vid 3-4°C. Vi får därmed en mycket kraftig förändring i fiskens ämnesomsättning efter utsättning i kallt vatten.

Fisketryckets betydelse

Fisketrycksinventeringen (Forslin et al. 1984) visade att det föreligger skillnader i fisketrycket i första hand mellan Indalsälven och Ljusnan. Inventeringen inriktades på att belysa fritidsfiskets omfattning och inriktning på olika fiskarter. Fisketrycket styrs av många olika faktorer: befolkningsunderlag, turismens omfattning, fiskeplatsens tillgänglighet och inte minst av fiskets attraktivitet m a o vilka fiskarter som finns i vattnet. Strömfiske efter öring och harr toppar fiskarens önskelista. Skillnaderna i fisketrycket mellan Indalsälven och Ljusnan sammanhänger rimligtvis med tillgången av för fisket attraktiva arter. Sportfiskarnas inriktning vid fisket ger en klar antydning om vilka fiskarter man tror sig kunna fånga i respektive älvar (Forslin et al. 1984). I följande tabell visas även rangordningen av fångstutfallet (fångstvikt).

	Fångstinriktning	Fångstutfall
Luleälven:	öring, harr	gädda, öring
Indalsälven:	harr, öring, abborre	gädda, harr
Ljusnan:	abborre, gädda	gädda, abborre

En sammanställning av utförda fisken med standardnät i samband med FÅK:s fisketekniska försök tycks bekräfta att öring och harr praktiskt taget saknas i Ljusnan (Gönczi 1985a).

Beräkningen av antal fångstrappportörer (fiskare) per 100 återfångster ger en belysning av hur allmänt omfattande fisket är. Ju fler fiskare som erhåller fångst av en viss utsättning desto allmännare är fisket. Nedanstående tabell visar mycket klart olikheterna i återfångsternas fördelning på fiskare mellan Ligga och Messaure och några av de övriga magasinerna.

Tabell 22. Antalet fiskare per 100 återfångade fiskar i olika kraftverksmagasin.

	Antal fiskare per 100 återfångster
Ligga	13
Messaure	17
Porsi	51
Hammarforsen	61
Järkvissle	43
Storåströmmen	47

Det föreligger speciella omständigheter när det gäller både nät- och krokfiske i Ligga- och Messauremagasinen. Medan i de övriga magasinerna märkesåterfångsterna är jämnt fördelade på fiskare, dominerar några fiskares återfångster i Ligga och Messaure (både vad gäller öring och kanadaröding).

Mot bakgrund av att återfångsterna grundar sig på ett fåtal fiskare är fisketrycket i dessa magasin mycket instabilt. Om någon eller några av de fiskare som dominerar återfångsterna upphör med sitt fiske kan den totala återfångstnivån radikalt sänkas. Detta kan eventuellt uppfattas som en mindre tillgång på fångstbar öring, dvs ett försämrat biologiskt utfall. Här bör anmärkas att vid dessa två magasin saknas bofast befolkning. För att kunna belysa om det under försöksperioden inträffat större förändring i fisketrycket från dessa fiskares sida har FÅK genom en enkät inhämtat uppgifter om fiskets omfattning. Några mer genomgripande förändringar av fisketrycket inträffade inte under den aktuella perioden utom vad beträffar nätfisket i Ligga där det genomsnittliga antalet fiskenätter sjönk hos de 5 intervjuade från ca 40 till några enstaka (1976-84).

En intressant jämförelse kan göras vad beträffar typen av fångstredskap som återfångsterna är gjorda på i sjöliknande älvmagasin (Skellefte- och Umeälven) och i de mera strömbetonade magasin, där FAK bedrivit sina försök. I FAK:s försök gjordes återfångsterna till 95% på krokredskap. De enstaka nätfångsterna gjordes i huvudsak av FAK:s personal samt ute i havet. Av Andersons (1980) material från Umeälven framgår att återfångster på nät utgör 30% eller mer i samtliga fall där totala återfångstnivån överstiger 10%. I Blåvikssjön, där det bästa resultatet uppnåddes med 55% återfångst, togs 80% av all fisk på nät. Däremot togs 65% av all i Umeälven utsatt Björkaåöring på krokredskap.

Utsättningsplatsens betydelse

Redan de första telemetriförsöken med strömstationära öringstammar (Westerberg 1978, Gönczi 1980, 1982b) gav en antydning om att utvandringstendensen var högre för öringar som utsattes i dämningens lugnare områden. Liknande tendenser upptäcktes vid utvärdering av fiskutsättningarna 1982 i Järkvisslemagasinet där vid parallella utsättningar av Björkaåöring 1978 utsättningen i inloppsdelen gav 93% och den i dämningensdelen 62% stannfrekvens (Gönczi 1982b). Aret innan sattes alla Björkaåöringar ut i dämningensdelen varav 50% sumpades i två dygn. Stannfrekvensen för de direktutsatta blev 67% och för de sumpade endast 50%. Utsättning av Björkaåöring 1979 i Järkvissles inloppsdelen gav 90% återfångst i utsättningsmagasinet. Denna skillnad i stannbenägenheten mellan fisk utsatt i strömmande vatten resp lugna områden spårades enbart när det gällde Björkaåstammen.

En hypotes ställdes upp för att förklara fenomenet:

De i lugnvatten utsatta fiskarna söker sig efter strömt vatten och om de sätts för nära nedströmsliggande kraftverk kan de driva ut med kraftverkets intagsvatten.

Det finns ytterligare en tänkbar hypotes vad gäller rörelseriktningen för utsatta fiskar:

Björkaån flyter i ost-västlig riktning mot Vombsjön. Om en Björkaåöring hamnar i stillastående vatten försöker den orientera

sig mot öst för att hitta strömmen (Björkaån). Följaktligen försöker Verkeåöringen, om den hamnar i samma situation, orientera sig mot väst med hänsyn till att Verkeån rinner i väst-östlig riktning.

Observera att en fisk, som befinner sig i en vattenmassa som rör sig, men där det saknas möjlighet till synkontakt med någon referenspunkt typ bottenstruktur eller strandkontur, som är fallet i magasinets strömmande del, ej upplever att den driver med strömmen.

För att testa den senare hypotesen utfördes 1983 ett försök i Messauremagasinet varvid 225 st Björkaå- och 233 st Verkeåöring sattes ut i nedre delen av dämningssområdet. Fram till och med 1984 fångades 20 st Björkaåöringar varav samtliga har vandrat ut (mot öst). Endast 4 st Verkeåöringar fångades, 2 st i och 2 nedanför magasinet. Materialet är därigenom otillräckligt för statistisk analys. Björkaåöringar utsatta 1979 i Messauremagasinets inloppsdel hade 83% stannfrekvens mot 0% 1983. Skillnaden är signifikant (χ^2 ; $p < 0.001$). De flesta av de utvandrade Björkaåöringarna stannade i nästa magasinets inloppsdel. Det är sannolikt att återfångstnivån genom rätt val av utsättningsplatsen i utsättningsmagasinet kan höjas.

Ekonomi

Fiskutsättningar i älvmagasin har naturligtvis också en ekonomisk sida. I vårt uppdrag har inte ingått att göra en ekonomisk utvärdering av olika fiskutsättningar. Det kan ändå vara av intresse att redovisa de nuvarande priserna på utsättningsfisk (1985). I Bilaga 1 finns bl a uppgifter om återfångster i antal och kg/1000 utsatta vilka kan läggas till grund för olika ekonomiska kalkyler. Våra resultat visar att för öringutsättningar i älvmagasin krävs fiskar med som regel högre medelvikt än 200 g. Fiskpriserna (exkl moms) sammanfattas i följande tabell.

Tabell 23. Priser och fraktkostnader för utsättningsfisk.

	S. Sverige		M. Sverige		N. Sverige	
	fisk	frakt	fisk	frakt	fisk	frakt
100 g			14:75	1:50	18:-	0:50-1:50
250-300 g	10-13:-	6-9:-	21-32:-	4:-		

Ur ekonomisk synpunkt måste samvägas fiskpriser och transportkostnader varvid även de risker som långa fisktransporter kan medföra måste invägas.

Fraktpriser varierar beroende av avståndet till utsättningsplatsen men även på fiskens storlek vilken, i sin tur, påverkar mängden fisk som ryms på transportfordonet.

SAMMANFATTANDE REKOMMENDATIONER

Rekommendationer om val av utsättningsfisk

Några generella regler för öringutsättningar som är tillämpbara för alla magasin finns inte. En viss öringstam, en viss storleksklass, en viss utsättningstid eller metod som är giltig för uppemot 150 kraftverksmagasin kan inte utpekas. Vår uppgift har inte heller varit att ge konkreta förslag till åtgärder i olika magasin. I stället skall våra rekommendationer ses som en vägledning för de som i varje enskilt fall har att ta ställning till fiskevård i något älvmagasin.

Nedan ges en kortfattad beskrivning av olika typer av älvmagasin och vilka åtgärder som kan rekommenderas i dessa:

1. Djupa sjöliknande magasin med pelagisk bytesfisk som småsik, siklöja och nors: Utsättning av snabbväxande, uppströmslekande öring (Konnevesi, Gullspång) eller nedströmslekare (Bergnäs) med medellängd över 28 cm.
2. Grunda sjöliknande magasin med strandnära bytesfisk i dämningdelen, som mört, gärs eller abborre: Utsättning av snabbväxande öring av typ nedströmslekare (Bergnäs) med

medellängd över 26 cm, eller stationär öring (Heligeå, Porsi, Torneälvs och Björkaå, dock ej Verkeå) med medellängd över 30 cm.

3. Genomströmningsmagasin med minimitappning: Utsättning av stationär öring (Björkaå, Verkeå, Heligeå m fl) eller ev av nedströmslekare med medellängd över 24 cm.
4. Genomströmningsmagasin med nolltappning och glest gäddbestånd: Utsättning av stationär öring (Björkaå, Heligeå, ev Torneälv, dock ej Verkeå) med medellängd över 30 cm. I tillämpliga fall kan man använda älveget material typ Porsiöring, medellängd över 25 cm.
5. Genomströmningsmagasin med nolltappning och talrikt gäddbestånd: Inga öringutsättningar ger f n godtagbart resultat.
6. Magasin med biflöden lämpliga som öringvatten, i inloppsdelen: Utsättning av stationär öring, främst Björkaå, med medellängd över 18 cm.

Övriga rekommendationer:

- Utsättning av stationär öring bör ske i magasinets inloppsdelen i strömsatta områden.
- God spridning av fisk bör generellt eftersträvas.
- Öringutsättning med stationära stammar bör ske på våren, om möjligt under gäddans lektid.
- Uppströmslekare bör sättas ut på sommaren eller hösten.
- Ett ökat sportfiske på gäddor över ca 60 cm i magasinens inloppsdelen bör stimuleras. På detta vis är det möjligt att minska gäddans predation på utsatt öring.

IDÉBANK

Genom de gångna åren har våra försök inriktats på att i första hand hitta rätta kombinationen av fiskens egenskaper och utsättningsmagasinens speciella karakteristika som underlag för framtida rekommendationer. Under arbetets gång fick vi vikten av stationärbeteendet vid utsättningar bekräftad i första hand i genomströmningsmagasinen. Samtidigt belystes vikten av fiskarnas näringsval redan vid utsättningstillfället. Vi kunde dock inte bedriva försök syftande till "konservering" av egenskaper, prägling till födoobjekt m m. Här nedan sammanställs i punktform de ideer och övriga uppslag till undersökningar som kan bilda underlag till att förbättra utfallet av öringutsättningar i kraftverksmagasin men även i mer generella sammanhang:

- hur kan man i odling bäst bevara det ärftliga stationära beteendet?
- har öringar, som härstammar från naturliga bestånd som är anpassade till en miljö med predatorer, bättre överlevnadschanser vid utsättning i ett älvmagasin?
- kan man, genom att redan i odling prägla öring på födoobjekt, som den skall leva på efter utsättningen, förbättra dess tillväxt i utsättningsmiljön?
- hur stora effekter kan man uppnå genom minskad hanteringsstress i samband med transport och utsättning?
- kan tiden för fiskutsättning anpassas till perioder när predatorer är mindre jaktbenägna, t ex lektid eller viss tid på dygnet, och när man i så fall förbättrade resultat?
- har en dämpad utfodring av strömstationär fisk i odling positiv effekt på dess stationära beteende efter utsättning?
- i våra försök prövade vi endast några stationära stammar. Finns det andra stammar som kan ge högre stannfrekvens och bättre resultat?

SAMMANFATTNING

Fiskutsättningar har i kraftverksmagasin fram till 1970-talet med få undantag givit mycket lägre återfångster än i reglerade sjöar. Under 70-talet påbörjades försök med öringar med medelvikt uppemot 0.5 kg för att om möjligt minska gäddans predation.

Till FÅK:s försöksmagasin för öringutsättningar valdes Ligga, Messaure och Porsi kraftverks dämningssområde i Luleälven, Gammelänge, Hammarforsen och Järkvissle i Indalsälven samt Krokströmmen och Storåströmmen i Ljusnan. Mindre försök har utförts även i Näverede och Hölle i Indalsälven. Därutöver redovisas i denna rapport fiskutsättningar gjorda i Skellefte-, Ume-, Angerman- och Dalälven.

De första utsättningsförsöken i FÅK:s regi samt telemetriundersökningarna 1977 visade på hög utvandringsbenägenhet för Storboströmsöringen trots deras stora utsättningsmedellängd (26-36 cm) och höga ålder (4-årig, 5-somrig). Utvandringsbeteendet visade på en naturlig smoltutvandring. Redan vid FÅK:s planläggning bestämdes att försök skulle göras även med öringstammar av strömstationär typ bl a från Björkaån och Verkeån. De första telemetristudierna av dessa öringstammar visade på en (signifikant) högre stationaritet (stannfrekvens) än för Storboströmsöring.

För den fortsatta försöksverksamheten delades öringstammarna in i fyra ekologiska grupper: uppströmslekare (typ A), nedströmslekare (typ B), ström - selstationär (typ C) och sjölekande (typ D).

Parallellt med FÅK:s försöksverksamhet bedrevs försök även i fiskeriintendenternas och Vattenfalls regi. För att få bättre bredd på redovisningen av öringutsättning i kraftverksmagasin redovisas även dessa försök som utfördes utanför FÅK-gruppens ramar.

Här ges en kort sammanfattning av utfallen av varje öringstam som är prövad.

Av typ A öringar gav både Konnevesi- och Gullspångsöring bästa återfångster i sjöliknande magasin med pelagiskt småsikbestånd. I genomströmningsmagasin var återfångstnivån låg och utvand-
ringsbenägenheten hög.

Bergnäsöring (typ B) gav relativt goda återfångster vid hög sta-
tionaritet i sjöliknande och i icke alltför kraftigt genomström-
made magasin. I de egentliga genomströmningsmagasinen var såväl
återfångstnivån som stationariteten låg.

Bästa resultatet i genomströmningsmagasinen erhöles med öringar
av typ C, Björkaå-, Verkeå-, Heligeå- och Porsiöring. Dock gav
inga öringar av denna typ mer än några procent återfångst i
Ljusnan.

I rapporten diskuteras olika faktorer som kan ha inverkat på
återfångstens nivå.

Stationariteten som vid utsättning i kraftverksmagasin är en
viktig egenskap är en utvecklingshistoriskt sentillkommen egen-
skap. Stationaritet är en anpassning till bl a rådande miljö-
och näringsförhållanden där en utvandring är ofördelaktig ur
strategisk synpunkt och kan medföra utslagning från framtida
reproduktion.

Avelsurvalet, avelsmaterialets omfattning och antalet odlings-
generationer påverkar den genetiska mångformigheten varvid
risker finns för att vissa väsentliga egenskaper, exempelvis
stationaritet, försvinner.

Varje utsättningsområde har, med hänsyn till sin areal, närings-
tillgång, bottensubstrat m m viss upptagningskapacitet, dvs
livsutrymme. Det begränsade försöket som utförts kunde dock ej
fastställa lämplig utsättningsdimension inom utsättningsamplitu-
den 200-1000 fiskar.

En statistisk analys, grundad på utsättningar av Björkaåöring
(det mest homogena materialet), visar klart samband mellan ut-
sättningsmedellängden och återfångstnivån dels för hela materia-

let och för Luleälven. Däremot är sambandet ej statistiskt säkerställt i Indalsälven. Det finns en signifikant skillnad mellan Lule- och Indalsälven beträffande förhållandet mellan utsättningsmedellängden för alla utsatta och de återfångades utsättningsmedellängd. I Luleälven är förhållandet 24.5:30.6 cm mot i Indalsälven 24.4:24.3 cm. Detta tyder på att överlevnadsschansen för mindre fisk är väsentligt större i Indalsälven än i Luleälven.

Öringarnas tillväxt i kraftverksmagasin är god. Detta gäller i första hand Björkaå-, Verkeå- och Bergnäsöring i Lule-, Skellefte- och Indalsälven, samt Gullspångs- och Konnevesiöring i Umeälven.

Telemetriundersökningar visar på att nivån på gäddpredation i Ljusnan är större än i Indalsälven eller Luleälven. Detta kan därför vara en av de viktigaste förklaringarna till de ytterst låga återfångstnivåerna för typ C öringar i Ljusnan.

Stannfrekvensen, som är ett mått på fiskens stationaritet, visar på signifikant högre stationaritet för typ C än för typ A öring. En analys av könskvoten för de i utsättningsmagasinet återfångade fiskarna visar en klar handdominans för typ A (69:31) vilket även är fallet i naturliga bestånd, där i första hand honor lämnar uppväxtplatserna (smoltutvandring). Könskvoten för typ C var 52:48.

Transportlängden och återfångstresultaten tycks visa ett samband mellan kort transport - hög återfångstnivå och vica versa.

Som en syntes av försöksresultaten av såväl FAK:s egna försök som de av bl a fiskeriintendenterna utförda har en rad rekommendationer sammanfattats i kapitlet "SAMMANFATTANDE REKOMMENDATIONER" sid 55.

ERKÄNNANDEN

Ett varmt tack till alla inom VASO-gruppen (Vattenkraftintressenternas Samarbetsorganisation) som har finansierat och på många andra sätt stött FÅK-projektet.

Genom årens lopp har många människor varit engagerade i olika delar av detta projekt. Många fiskodlare, fisktransportörer och anställda vid kraftverken har varit oss behjälpliga. Vattenfalls odlingsavdelning har stött projektet genom olika engagemang. Tiotalet fältarbetare har hos FÅK deltagit i detta arbete. Ett särskilt tack riktas till alla dessa.

Thorsten Anderson, Karl-Erik Nilsson, Mats Larsson och Robert Svanström har välvilligt ställt upp med material och sammantällningar vilka bearbetats i denna rapport. Mats Sjölund har hållit i dataregistret varpå mina bearbetningar har grundats tidigare skede hade Ivar Sundvisson och under senare år Arne Fjälling och Jerker Forslin ansvar för utsättningar och uppföljningen av dessa vilket tacksamt erkännes.

Genom årets lopp har professor Gunnar Svärdson, hans efterträdare Lennart Nyman och deras kollegor vid Sötvattenslaboratoriet, Torolf Lindström, Nils-Arvid Nilsson, Magnus Fürst m fl givit synnerligen viktiga råd och utgjort stöd i arbetet. Jag vill rikta ett varmt tack till fiskeriintendenterna Östen Karlström och Sten Andreasson för deras viktiga stöd i detta omfattande arbete.

Det är Britt Dahlin, Ingrid Sundqvist-Kalleberg, Inger Strandin och Yngve Westling som har fått slita med allehanda typ av service, utskrifter och ritningar för vilket jag ber få framföra mitt tack.

Bearbetningsarbetet påbörjades först under 1985 för att vi i möjligaste mån skulle kunna redovisa utsättningarna fram till och med 1983. Detta satte synnerligen stor tidspress på detta arbete och författandet av denna rapport. Härvid har mina närmaste kollegor Göran Sjöberg och Jan Henricson varit till ovärderlig hjälp både som censorer och som lektorer. Tack och åter tack.

LITTERATUR

- Anderson, T. 1980. PM ang försök med utsättning av odlad sättfisk i Umeälvens kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i Övre norra distriktet, Luleå. 19 p. (Stencil.)
- Anon. 1982. Fiskevård och fiskodling. Vattenbrukets avelsmetodik. FRN, Rapp 82(10). 90 p.
- Bachman, R.A. 1982. A growth model for drift-feeding salmonids: a selective pressure for migration. p 128-135. In Proc. Salmon and Trout Migratory Behavior Symposium. Eds.: E.L. Brannon and E.D. Salo. University of Washington, Seattle.
- 1984. Foraging behavior of free-ranging wild and hatchery brown trout in a stream. Trans.Am.Fish.Soc. 113:1-32.
- Chapman, D.W. & T.C. Bjornn. 1969. Distribution of salmonids in streams with special reference to food and feeding. p. 153-176. In Symposium on Salmon and Trout in Streams. Ed.: T.G. Northcote. H.R. MacMillan Lectures in Fisheries. Univ. British Columbia, Vancouver.
- Elliot, K. & B.L. Haase. 1983. Weight of food and time required to satiate brown trout, Salmo trutta L. Freshwater Biology 5:51-64.
- Ersbak, K. & B.L. Haase. 1983. Nutritional deprivation after stocking as a possible mechanism leading to mortality in stream-stocked brook trout. N.Am.J.Fish.Mgmt 3:142-151.
- Forslin, J., A.P. Gönczi & R. Pettersson. 1984. Inventering av fisketrycket i kraftverksmagasin i Luleälven, Indalsälven och Ljusnan. FAK informerar 18. 23 p. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.
- Gönczi, A.P. 1975. Förslag till fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand. 50 p. (Stencil).
- 1978. Utvärdering av Öringutsättningar 1975-77. FAK informerar 7. 11 p. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.
- 1980. Öringutsättningar i kraftverksmagasin. FAK informerar 8. 13 p. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.
- 1982a. Öringutsättningar i kraftverksmagasin. (English summary: Stocking of trout (Salmo trutta L.)) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (1). 24 p.

- 1982b. Telemetri- och märkningsförsök i kraftverksmagasin med öringar av olika härstamning. (English summary: Telemetry and stocking experiments in river reservoirs with different stocks of brown trout.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (8). 27 p.
- 1983a. Beteendestudier av olika öringstammar i Gammelänge kraftverksmagasin med telemetri (1982). FAK informerar 14:21-29. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.
- 1983b. Telemetry experiments with newly stocked brown trout (*Salmo trutta* L.) in river reservoirs in northern Sweden. Proc. fourth intern. biotelemetry conf. Halifax, Nova Scotia 1983. p. 212-217.
- 1983c. Yttrande till Östersunds Tingsrätt, Vattendomstolen. Storsjöns årsreglering m m (1983-03-28). Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand. (Stencil.)
- 1984a. Beteendestudier av nyutsatta öringar med hjälp av telemetri i Laforsens kraftverksmagasin, Ljusnan. FAK informerar 17:13-34. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.
- 1984b. Beteendestudier av tre öringstammar i Gammelänge kraftverksmagasin med telemetri. 1983 års försök. FAK informerar 17:2-12. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.
- 1985a. Nätfiskefångstens sammansättning i kraftverksmagasin. FAK informerar 20:33-43. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.
- 1985b. Försök att med telemetri belysa gäddans predation på nyutsatt öring i kraftverksmagasin. FAK informerar 21:23-48. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.
- G. Sjöberg & M. Sjölund. 1985. Telemetrastudier av gäddans (*Esox lucius* L.) förflyttningar i ett kraftverksmagasin. (English summary: Movement of northern pike (*Esox lucius* L.) in a Swedish river reservoir as determined by radio-telemetry.) Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (4). 56 p.

Henricson, J. & G. Sjöberg. 1980. Strömbottenfaunan nedströms en kraftverksdamm med korttidsreglering. (English summary: The stream zoobenthos below a hydroelectric power dam with short term regulation in the River Indalsälven). Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (11). 34 p.

- & G. Sjöberg. 1984. Stream zoobenthos below two hydroelectric power dams short-term regulated in Sweden. In Regulated rivers. Eds.: A. Lillehammer and S. Saltveit. Oslo University Press, Oslo.
- Johansen, B.O. 1983. Naeringsopptak hos "kunstig" oppdrettet settefisk den første tiden etter utsetting i en bekk. Rapp. Direktoratet for vilt og ferkvannsfisk, Trondheim 14-1983.
- Kalleberg, H. 1958. Observations in a stream tank of territoriality and competition in juvenile salmon and trout (Salmo salar L. and Salmo trutta L.). Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 39:55-98.
- Karlström, Ö. 1977. Biotopval och besättningstäthet hos laxoch öringungar i svenska vattendrag. (English summary: Habitat selection and population densities of salmon and trout parr in Swedish rivers). Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (6). 72 p.
- Pickering, A.D., T.G. Pottiger & P. Christie. 1982. Recover of the brown trout, Salmo trutta L., from acute handling stress: a time course study. J.Fish.Biol. 20:229-244.
- Ryman, N. & G. Ståhl. 1980. Genetic changes in hatchery stock of brown trout (Salmo trutta). Can.J.Fish.Aquat.Sci. 37:82-87.
- Shirvell, C.S. & R.G. Dungey. 1983. Microhabitats chosen by brown trout for feeding and spawning in rivers. Trans.Am. Fish.Soc. 112:355-367.
- Sjöberg, G. 1985. Öringens födoval i kraftverksmagasin. FAK informerar 20:11-22. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.
- Solomon, D.J. & A.L. Taylor. 1979. Critical factors in the transport of live freshwater fish - II. State of feeding and amoina excretion. Fish.Mgmt. 10:81-85.
- Svårdson, G. 1956. Samspelet mellan lek- och utvandringsmognad. Svensk Fisk.Tidskr. 65:4-10.
- & H. Anheden. 1963. Könskvot och utvandring hos Verkeåöring. Svensk Fisk.Tidskr. 72:165-169.
- Wendt, C. 1964. Blodlaktat, muskel- och leverglykogen hos 2-somrig till 2-årig lax (Salmo salar L.) före och efter ansträngning. Laxforsk.Inst.Medd. (1), bil.3.
- 1965. Liver and muscle glycogen and bloodlactate in hatchery reared Salmo salar L. following exercise in winter and summer. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 46:167-184.
- 1967. Mortality in hatchery-reared Salmo salar L. after exercise. Rep.Inst.Freshw.Res., Drottningholm 47:98-112.

Westerberg, H. 1977. Telemetriundersökningar vid utsättning av öring i kraftverksmagasin. FAK informerar 5. 12 p. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.

- 1978. Telemetriundersökningar vid utsättning av öring i Gammelänge kraftverksmagasin. FAK informerar 7. 7 p. Information från försöksgruppen för fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin. Fiskeriintendenten i nedre norra distriktet, Härnösand.

ENGLISH SUMMARY: STOCKING OF BROWN TROUT (SALMO TRUTTA L.)
IN RIVER RESERVOIRS

The majority of Swedish rivers and larger lakes are used for hydroelectric production. The rivers have been transformed into series of reservoirs. In the upstream, inlet parts of the reservoirs the conditions are still relatively riverine. In many rivers, however, zero discharge is permitted, which means that the water current is often interrupted, mainly during night time. The downstream, impounded parts of the reservoirs are more or less lacustrine. As a result of these environmental changes, the production of salmonids has decreased and the populations of pike, perch, roach and other "still-water" species have increased.

In order to provide sport fishermen in regulated rivers with trout, stocking has been carried out. In the beginning of the 60's stocking experiments with hatchery-reared brown trout (Salmo trutta L.) gave very few recaptures. Only a few stocking experiments yielded more than 5% of the number stocked. These experiments were carried out using trout of a mean size of no more than 100 g (mean length about 20-22 cm). The low recapture rate was thought to be caused by the combined effects of the altered environment and the increased predation pressure from pike. When the research group FAK (fishery management in river reservoirs) started its project in 1976, stocking experiments using trout with a mean size of 300-500 g were initiated in order to minimize predation from pike.

In the first tagging experiments, as well as in telemetry experiments, newly-stocked fish showed a very high tendency to migrate downstream. This downstream migration was interpreted as a natural smolt migration. Brown trout in these experiments belonged to the most common type of trout which in the natural environment migrates upstream to the spawning areas. We have classified trout into four types according to their migratory behaviour in connection with spawning. These are: upstream and downstream migrants (types A and B respectively), stationary stream dwellers (type C) and finally stationary lake dwellers and spawners (type D).

It is considered a beneficial characteristic for trout to be stationary when stocked in river reservoirs. In an evolutionary perspective, it is a relatively new characteristic for trout populations. Stationary behaviour is an adaptation to food availability and physical conditions in streams where emigration is detrimental and may lead to reproductive failure.

The selection of fish for breeding, the magnitude of the breeding material and the number of generations bred in the hatchery influence the genetic diversity. In the breeding process, therefore, there is a risk that certain important characteristics, e.g. stationary behaviour may be lost.

Every reservoir has a specific capacity or space for stocked trout, depending on its area, the amount of food available, the bottom substrate etc. An experiment was conducted in two reservoirs to investigate the magnitude of this capacity. We could not, however, find any evidence to show that an increase from 200 to 1000 fish stocked per year lead to lower rates of recapture in these reservoirs.

For the stocking experiments we chose three rivers in the northern and central parts of Sweden: the River Luleälven, the River Indalsälven and the River Ljusnan. Three reservoirs were investigated in each of the first two rivers and two reservoirs were studied in the River Ljusnan. From 1975 - 1984 about 20,000 Carlin-tagged trout were released into these 8 reservoirs.

The most important purposes of this project were:

1. To show the behavioural differences between type A and type C trout.
2. To study the effect of stationary behaviour on recapture rates in the stocking reservoir and on total recapture rates.
3. To investigate the importance of the mean length and weight of stocked fish for the rate of recapture.
4. To establish favourable combinations of the characteristics of trout and the environmental characteristics of the reservoir to provide future recommendations for fishery management in river reservoirs.

The results of these stocking and telemetry experiments show significant differences in the stationary behaviour of trout of type A and type C origin and also significant differences in their recapture rates in stocking reservoirs. Under natural circumstances the sex ratio is about 50:50 for stationary stocks of trout while it changes with the season for migratory types. In the latter the female fish are the first to leave the nursery areas. The recapture records in stocking reservoirs show highly significant differences in the sex ratio between type A and type C. The sex ratio for type A was 69:31, and for type C it was 52:48 (females:males). This shows that type A displays natural smolt migration.

There are also differences between type C trout originating from different streams. In this case it is more difficult to show the magnitude of the difference because the stocking experiments were carried out under different circumstances, with a wide range of mean fish lengths and transport distances. The fish also came from various hatcheries.

For trout originating from the River Björkaå (type C), the material was large enough to permit an analysis of the relationship between the mean length of fish at stocking and the recapture

rate. A significant correlation was found between these two variables. In the River Luleälven the mean length for all stocked fish was 24.5 cm and the mean length at stocking for recaptured fish was 30.6 cm. In the River Indalsälven the corresponding figures were 24.4 and 24.3 cm respectively, which means that small fish have a higher survival rate in this river. The difference between the two rivers is highly significant. It is probably caused by the differences in minimum discharge between the rivers. (In the River Luleälven zero discharge is permitted while in the River Indalsälven the minimum discharge is 100 m³/s.) The great variation of flow in the River Luleälven is detrimental to the production of benthos and drift fauna.

A shortening of the duration of the transport of fish between the hatchery and the stocking site seems to lead to higher recapture rates. This may be explained by a lower physiological stress level in the fish.

The growth of brown trout in river reservoirs is rapid, although there are some variations between the different stocks.

On the basis of the results of our experiments and experiments carried out by other workers in the Swedish fishery administration we have made the following recommendations for fishery management in river reservoirs:

1. Deep lacustrine reservoirs with pelagic populations of small fish such as smelt, vendace or small whitefish: Stocking of fast-growing trout of type A or type B with a total body length of over 28 cm .
2. Shallow lacustrine reservoirs with littoral prey fish (roach, perch or ruffe) in the impounded part: Stocking with fast-growing trout of type B or type C over 30 cm in length.
3. Reservoirs with swift currents in the impounded parts and established minimum discharge: Stocking with type B or type C trout over 26 cm in length.

4. Reservoirs with swift currents in the impounded parts, zero discharge permitted and with a low population density of pike: Stocking with type C trout over 30 cm in length.
5. Reservoirs with swift currents in the impounded parts, zero discharge permitted and dense populations of pike: No stocking of trout.
6. Reservoirs with tributaries suited for trout production in the inlet part: Stocking with type C trout over 18 cm in length.

Other recommendations:

1. Stocking of type C trout should be carried out in the inlet part of the reservoir.
2. The fish should be well dispersed during the stocking operation.
3. Type C trout should be released in spring and type A released in summer or fall.
4. An increased sport fishery for big pike (over 60 cm) should be encouraged in the inlet parts of the reservoirs . In this way it is possible to decrease the predation pressure on newly-stocked trout.

LEGENDS TO FIGURES AND TABLES

- Figure 1. The Porsi river reservoir: The outlet channel from Messaure power station.
- Figure 2. The inlet part of the Gammelänge river reservoir downstream of Krångede power station.
- Figure 3. Schematical description of the four ecological types of trout, according to the direction of their spawning migration. A: Upstream migration. B: Downstream migration. C: Stationary in streams. D: Stationary in lakes.

Figure 4. The River Björkaån 1 km from its mouth in Lake Vombsjön.

Figure 5. The uppermost waterfalls at Hallamölla mill, River Verkeån.

Figure 6. The River Verkeån upstream of the Hallamölla waterfall.

Figure 7. Stocking of trout. The fish were transferred from truck to boat tank.

Figure 8. Length-weight relationship for hatchery-reared trout.

Vikt: Weight

Längd: Length

Figure 9-20. Weight increase and date of recapture for some trout stocks stocked in various river reservoirs.

År: Year

Figure 21-22. Mean percentage of recaptures for all fish (solid bars) and for those caught in the reservoir where stocked (shaded bars).

Figure 23-24. Mean percentage and range of total recapture levels for the stocking experiments that did follow the recommendations given in this paper (unshaded) and for those that did not follow them (shaded).

Figure 25-28. Recapture levels in per cent in relation to the mean length of fish at stocking for different stocks of trout in various rivers.

Återfångst: Recapture

Utsättnings-
medellängd: Mean length at stocking

Table 1. Information about the river reservoirs which have been investigated in the FAK project.

Magasin: Name of reservoir (and river)

Strömdel: Flowing (inlet) section

Längd: Length

Yta: Area

Dämningsdel: Impounded section

Ung.djup: Approx. depth
Kvarv.fallh.: Remaining head height
Ja: Yes
Regl.vattenf.
(min, medel): Discharge (minimum, mean)
Utb.vattenf.: Capacity of power station
H.ö.h.m.
(S.G.,D.G.): Height above sea level (min, max
water level)

Table 2. The number of trout of different stocks that were stocked into various rivers.

Stam: Stock
Älv: River

Table 3. Numbers stocked and levels of recapture for trout of River Björkaå origin, in experiments designed to study the correlation between numbers of fish stocked and the level of recapture.

Uts ant/ha Number of fish stocked/10 000 m² of
inloppsd.: flowing section
Återfångster: Number of recaptures
Uts.år: Year of stocking
År 1: First year after stocking
Stannfrekv.: Percentage of recaptures in reservoir
where stocked

Table 4. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the Ligga reservoir.

Stam: Stock
Utsättning: Stocking
Dat (v,h): Year of stocking (spring, fall)
Ant: Number stocked
ML: Mean length at stocking
Återfångst: Recaptures
%: Number of recaptures/number of fish
stocked

kg/1000:	Weight of recaptures/1000 stocked fish
st.fr.:	Percentage of recaptures made in the reservoir where stocked
Anm.:	Notes
D:	Stocked in the impounded section (all others were stocked in the inlet section)
S:	Fish acclimated to stream in cage
K:	Fish in poor condition

Table 5. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the Messaure reservoir. (See Table 4 for explanations.)

Table 6. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the Porsi reservoir. (See Table 4 for explanations.)

Table 7. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the Gammelänge reservoir. (See Table 4 for explanations.)

Table 8. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the Hammarforsen reservoir. (See Table 4 for explanations.)

Table 9. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the Järkvissle reservoir. (See Table 4 for explanations.)

Table 10. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the Krokströmmen reservoir. (See Table 4 for explanations.)

Table 11. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the Storåströmmen reservoir. (See Table 4 for explanations.)

Table 12. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the River Skellefteälven.

Typ:	Type of reservoir (see "English summary")
MV:	Mean weight (kg) at stocking

(See Table 4 for further explanations.)

Table 13. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the River Umeälven. (See Tables 4 and 12 for explanations.)

Table 14. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the River Ängermanälven. (See Tables 4 and 12 for explanations.)

Table 15. Numbers, mean length and level of recapture and of stationary behaviour for all fish stocked in the River Dalälven. (See Tables 4 and 12 for explanations.)

Table 16. Changes in mean length and weight, maximum length and weight at recapture, and the total weight of recaptured fish expressed as a percentage of the weight of all stocked fish.

Stam:	Stock
Älv:	River
Uml:	Mean length at stocking
Aml:	Mean length at recapture
Tillv:	Mean growth between stocking and recapture
Max l:	Maximum length at recapture
Umv:	Mean weight at stocking
Amv:	Mean weight at recapture
Max:	Maximum weight at recapture
Av av Uv %:	Total weight of recaptured fish in % of weight of stocked fish

Table 17. Level of stationary behaviour in different stocks of trout.

Öringstam:	Trout stock
Aterfångst:	Number of recaptured fish
Tot:	Total number of recaptured fish
I uts.magas- sin:	Number of recaptures in the reser- voir stocked

Stannfr.: Level of stationary behaviour in %
(numbers recaptured in reservoir
stocked/total number of recaptures)

*, **: Significant deviation from 100% sta-
tionary behaviour ($p < 0.05$, $p < 0.01$
respectively; Chi-2 test)

Table 18. Sex ratio in recaptured fish in the reservoir of stocking.

Typ: Type of trout (See Figure 3)

Hanar, honor: Males, females

Antal: Number of fish

Avvikelse i könskvot inom gruppen: Significance level for the test of the hypothesis that the sex ratio is even, 50:50 (Chi-2 test)

Table 19. Recaptures of trout stocked in river reservoirs.

Öringstam: Trout stock

Uts.l.: Range of mean length of fish on single stocking occasions.

Aterf.%.: Percentage of stocked fish that were recaptured.

Kg/1000 utsatta: Total weight of recaptures/1000 stocked fish

Stannfrekvens %: Percentage of recaptures in the reservoir stocked

Bästa/sämsta utfall i magsintyp: Highest/lowest recapture level in reservoir type number....(see "English summary").

Table 20. Number of recaptures in the Järkvissle river reservoir, and in tributaries to this reservoir. Trout were of River Björkaå origin with different mean lengths at stocking.

Medellängd: Mean length at stocking

Utsättningsår: Date of stocking

Totalt (antal, %): Total number and % of recaptures

Aterfångst i bäck (antal, %): Number and % of recaptures in tributaries

Nd, in: Stocking in impounded and in inlet sections respectively

Table 21. Results of stocking fish in poor condition.

Magasin:	Name of reservoir
År:	Year
Stam:	Stock
Aterfångst %:	Recapture level
Anmärkning:	Note
Syrebrist...:	Low oxygen levels during airtransport in plastic bag
Hög frekv...:	High frequency of fin damage and blindness
Syrebrist...:	Low oxygen levels during transport in plastic bag
Hög dödl...:	High mortality in hatchery (fungal infection)

Table 22. Numbers of sport fishermen per 100 recaptures in various reservoirs.

Table 23. Prices (SKr) of fish for stocking and of fish transport in southern, central, and northern Sweden.

Appendix 1. List of all stockings of trout included in this study.

Magasin:	Name of reservoir
Typ:	Type of reservoir (see "English summary")
Datum:	Date of stocking
Alder:	Age of fish at stocking
Ant.:	Number of fish stocked
I/D:	Stocked in inlet/impounded section
MV/ML:	Mean weight (kg)/mean length (cm) at stocking
Aterfångst:	Recapture
År 0:	Year of stocking
År 1:	First year after stocking
Ant:	Number of recaptures

%:	Number of recaptures/number stocked
Tot:	Total number recaptured/number stocked
Kg/1000:	Weight of fish recaptured/1000 stocked fish
Stann- frekvens:	% of recaptures made in the reservoir were stocked
Odling:	Name of hatchery
1/:	Fish acclimated to stream

Bilaga 1. Sammenstilling av samtlige utsattninger av ulike øringstammer samt redovisning av återfångstvaraktigheten, återfångsten i procent av antal utsatta, återfångsten i kg/1000 utsatta samt stannfrekvensen.

Storboströmsöring/uppströmslekare (a)

Magasin	Typ	Datum	Alder	Ant. I/D	MV/ML	Återfångst					Tot	Kg/1000	Stann- frekvens	Odling				
						0	1	2	3	4					5			
Gammelånge	3	760707	4	150	D	35	10	83	2	17	0	0	0	0	12	8	46	Bonäs
	3	760902	4+	150	D	35	5	26	11	58	3	16	0	0	19	13	66	Bonäs
	3	770405	3	499	D	30	69	70	18	18	7	7	4	1	99	20	104	Kvistforsen
Hammarf.	3	770908	3+	48	D	34	2	50	2	50	0	0	0	0	4	8	52	Bonäs
	3	760707	4	200	I	35	12	84	2	14	0	0	0	0	14	7	35	Bonäs
	3	760902	4+	200	I	35	3	14	13	62	3	14	2	10	21	11	75	Bonäs
	3	770510	3	150	I	25	8	73	3	27	0	0	0	0	11	7	54	Bonäs
	3	770510	3	150	I	25	8	62	4	31	1	7	0	0	13	9	60	Bonäs
	3	780516	4	249	I	29	37	86	4	9	1	2	0	0	43	17	100	Bonäs
Järkvissl.	3/6	760707	4	150	D	35	3	60	1	20	0	0	0	0	5	3	20	Bonäs
	3/6	760922	4+	150	D	35	5	28	10	56	2	11	0	0	18	12	66	Bonäs
	3/6	770511	3	149	D	26	23	88	3	12	0	0	0	0	26	17	87	Bonäs
	3/6	770511	3	150	D	26	13	65	7	35	0	0	0	0	20	13	85	Bonäs
Krokstr.	5	760922	4+	250	I	29	15	60	7	28	2	8	1	4	25	10	40	Bonäs
	5	760922	4+	60	D	27	0	0	2	2	1	0	0	0	3	5	33	Gladbäcken
	5	770705	3	50	D	34	6	60	4	40	0	0	0	0	10	20	200	Gladbäcken
Storåstr.	5	760921	4+	500	D	27	5	12	32	78	3	7	0	0	41	8	26	Gladbäcken
	5	770705	3	51	D	34	4	80	1	20	0	0	0	0	5	10	60	Gladbäcken

1/ Sumpad

- Typ 1 Sjöliknande magasin med pelagisk bytesfisk
- 2 Sjöliknande magasin med strandnära bytesfisk
- 3 Genomströmningsmagasin med minimitappning
- 4 Genomströmningsmagasin med 0-tappning. Giest gäddbestånd.
- 5 " " Talrikt gäddbestånd.
- 6 Magasin med för öringproduktion lämpliga biflöden inom inloppszone.
- I = inloppsdel
- D = dämningssdel

Konnivesioring/uppstomslekare (b)

Magasin	Typ	Datum	Alder	Ant	I/D	MV/ML	A t e r f a n g s t					Stann- frekvens	Odling	
							Ar 0	1	2	3	4			5
Krokstr.	5	760621	3	250	I	28	0	0	0	0	0	1	0	Persbo-Gallsbo
	5	760922	3+	189	D	27	2	6	1	6	0	0	8	Gladsbäcken
	5	770705	4	149	D ₁	30	0	0	0	0	0	0	1	Gladsbäcken
Storåstr.	5	770706	4	164	D ₁	31	5	3	0	0	0	0	6	Gladsbäcken
	5	770705	4	147	D ₁	30	2	3	0	0	0	0	4	Gladsbäcken
	5	770706	4	150	I	31	8	8	0	0	0	0	6	Gladsbäcken
Bastutrask	1	771018	2+	100	I	0.36	2	5	13	3	2	5	39	Kloten
	1	800605	2	161	I	0.15	2	3	2	3	1	7	6	Persbo-Gallsbo
Bjurfors Ö	4	790531	3	200	I	0.54	3	23	4	3	1	7	6	Persbo-Gallsbo
Bjurfors Ö	4	801022	2+	200	I	0.38	9	60	5	3	1	7	5	Vallsta
Blåviks]	1	771018	2+	100	I	0.36	8	15	9	16	30	5	55	Kloten
Blåviks]	1	790531	2	300	I	0.12	10	50	5	25	3	15	20	Persbo-Gallsbo
Blåviks]	1	800605	2	177	I	0.15	3	27	1	9	7	6	11	Persbo-Gallsbo
Bålforsen	4	770603	3	100	I	0.52	10	53	7	3	7	1	5	Kloten
Grundfors	1	760614	3	100	I	0.25	27	64	7	17	5	12	0	Persbo-Gallsbo
Grundfors	1	770603	3	100	I	0.52	20	52	8	21	7	18	2	Kloten
Grundfors	1	790614	2	300	I	0.12	30	45	21	31	9	13	6	Persbo-Gallsbo
Grundfors	1	800605	2	172	I	0.15	19	63	8	27	2	7	1	Persbo-Gallsbo
Grundfors	1	810526	2	296	I	0.12	4	44	3	3	0	0	0	Kloten
Harrisle	4	760615	3	200	I	0.25	18	23	5	6	3	4	2	Persbo-Gallsbo
Pangfors	4	760615	3	200	I	0.25	9	45	7	35	0	0	3	Persbo-Gallsbo
Rusfors	1	790531	3	127	I	0.5	21	47	10	22	11	24	3	Persbo-Gallsbo
Rusfors	1	800605	2	171	I	0.15	3	43	3	43	1	14	0	Persbo-Gallsbo
Rusfors	1	801022	2+	200	I	0.38	0	43	55	79	11	16	2	Vallsta
Rusfors	1	810526	2	297	I	0.12	5	71	0	0	0	0	7	Kloten
Stenslele 1/6	770603	3	100	I	0.54	26	58	10	22	3	7	1	2	Kloten
Stenslele 1/6	790614	3	100	I	0.5	33	62	8	15	9	17	2	4	Persbo-Gallsbo
Stenslele 1/6	800605	2	135	I	0.15	5	63	3	3	7	0	0	0	Persbo-Gallsbo
Stenslele 1/6	810526	2	296	I	0.12	13	59	8	36	1	5	0	0	Kloten
Tuggen	4	801022	2+	200	I	0.38	8	73	3	27	0	0	0	Vallsta
Tuggen	4	810526	2	294	I	0.12	3	75	1	25	0	0	4	Kloten

1/ sumpade

Bonäshamsöring/urspr. uppströmslekare (c)

Magasin	Typ	Datum	Ålder	Ant I/D	MV/ML	Å t e r f å n g s t					Kg/1000	Stann-frekvens	Odling					
						Ar 0	1	2	3	4				5				
Messaure	4	750930	2+	100	I	27	0	6	43	4	29	0	0	14	14	86	Heden	
Krokstr.	4	750930	2+	750	I	27	1	33	39	31	36	13	15	3	4	4	5	Heden
Storåstr.	5	770706	4	34	I	36	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Gladbäcken
	5	770706	4	50	I	36	5	83	1	17	0	0	0	0	0	0	0	Gladbäcken

Parkiöring/uppströmslekare (d)

Magasin	Typ	Datum	Ålder	Ant I/D	MV/ML	Å t e r f å n g s t					Kg/1000	Stann-frekvens	Odling									
						Ar 0	1	2	3	4				5								
Ligga	4	750528	3	299	I	23	12	71	2	12	2	1	6	0	0	0	17	6	Heden			
Porsl	4	750930	2+	271	I	23	19	46	13	32	4	10	2	5	2	5	1	2	41	15	Heden	
	4	750526	3	690	I	23	8	24	12	36	5	15	0	0	3	9	33	5	73	73	Heden	
	4	751002	3+	586	I	22	15	25	22	37	5	8	5	8	13	5	8	60	10	241	78	Heden

Gullspångsöring/uppströmslekare (e)

Magasin	Typ	Datum	Ålder	Ant I/D	MV/ML	Å t e r f å n g s t					Kg/1000	Stann-frekvens	Odling											
						Ar 0	1	2	3	4				5										
Grundfors	1	760614	3	100	D	0.35	21	31	8	20	2	5	4	10	3	7	3	7	41	41	549	73	Persbo-Gallsbo	
Stensele	1	750828	2+	500	D	0.16	27	36	20	26	20	26	4	5	2	3	3	4	76	15	118	84	Lycksele	
Volgsjö	2/6	820607	3	289	D	0.23	6	86	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	0	100	Lycksele	
Asele	5	820607	3	292	I	0.25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	7	17	90	Lycksele	
Asele	5	830531	3	299	I	0.19	3	75	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25	4	1	0	0	0	Lycksele

Bergnäsöring/nedströmslekare (f)

Magasin	Typ	Datum	Ålder	Ant I/D	MV/ML	Å t e r f å n g s t					Kg/1000	Stann-frekvens	Odling										
						Ar 0	1	2	3	4				5									
Messaure	4	810526	3	249	D	29	10	30	17	52	4	12	2	6	33	13	102	52	33	13	102	52	Kvistforsen
Porsl	4	810526	3	247	I	28	3	20	4	27	4	27	4	24	15	6	76	81	15	6	76	81	Kvistforsen
Gallejaure	2	820607	3	298	0.20	14	27	18	35	19	37	0	0	0	51	17	170	75	35	17	170	75	Kvistforsen
Kvistfors.	4	820610	3	297	0.19	19	54	13	37	3	9	0	0	0	35	12	67	37	35	12	67	37	Kvistforsen
Vargfors.	3	820607	3	300	0.20	6	8	32	42	38	50	0	0	0	76	25	197	95	76	25	197	95	Kvistforsen
Bastusel.	1	750609	3	300	0.17	15	24	26	41	10	16	8	12	8	63	21	202	100	63	21	202	100	Kvistforsen

Björkaöring/strömstationär (g)

Magasin	TYP	Datum	Ålder	Ant I/D	MV/ML	Å t e r f å n g s t										Stann- frekvens	Odling		
						Ar 0	1	2	3	4	5	Tot	Rg/1000						
Ligga	4	750528	3	487	I	33	167	83	34	17	0	1	1	0	0	202	41	193	Näs
	4	780607	2	496	I	21	4	15	6	23	12	46	4	15	0	26	5	40	Persbo-Gallsbo
	4	841026	2+	350	I	27	1	3	22	76	4	14	2	7	0	29	6	102	Långhult-Heden
	4	790702	3	500	I	19	1	5	19	95	0	0	0	0	0	20	9	53	Östmo N
Messaura	4	830914	2+	225	D	27	1	5	19	95	0	0	0	0	20	9	200	Långhult-Heden	
	4	750526	3	500	I	36	59	55	33	31	8	7	4	4	1	3	108	22	200
Porsl	4	780607	2	225	I	21	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	1	100	Persbo-Gallsbo
	4	820610	2	250	I	21	5	42	7	58	0	1	0	0	2	1	1	160	Persbo-Gallsbo
Näverede	3	820601	3	109	I	27	7	30	12	52	4	17	0	0	12	11	2	65	Forsmo
	3	840523	2	197	I	23	4	4	11	30	9	24	2	5	0	4	2	0	Långhult
Gammelänge	3	790703	2	292	I	18	15	41	11	30	0	0	0	0	0	37	13	59	Östmo N
	3	770511	3	100	I	26	13	76	3	18	0	0	0	1	6	17	17	72	Kälarne
Hammarf.	3	770511	3	99	I	26	10	83	2	17	0	0	0	0	0	12	12	48	Kälarne
	3	780512	3	74	I	31	21	93	0	0	1	5	0	0	0	22	30	129	Bonäs
Hälle	3	820601	3	199	I	26	16	67	8	33	0	0	0	0	24	12	52	79	Långhult
	3	830517	2	239	I	27	12	80	3	20	0	0	0	0	15	6	25	87	Långhult
Järkvisl.	3/6	840523	2	344	I	24	12	80	3	20	0	0	0	0	12	3	92	92	Långhult
	3/6	770511	3	99	D	26	17	85	3	15	0	0	0	0	20	20	70	50	Kälarne
Hülle	3/6	770512	3	99	D	26	14	93	1	7	0	0	0	0	15	15	40	67	Kälarne
	3/6	780522	2	248	D	20	27	73	7	19	3	8	0	0	37	15	44	62	Persbo-Gallsbo
Hülle	3/6	780522	2	249	I	20	39	93	2	5	1	2	0	0	42	17	24	93	Persbo-Gallsbo
	3/6	790703	2	390	I	18	31	79	6	13	1	3	0	0	39	10	16	90	Östmo N
Krokström.	3	820601	3	200	I	25	9	43	11	52	1	5	0	0	21	11	29	29	Forsmo
	5	790703	2	298	D	18	81	1	0	0	0	0	0	0	81	8	60	60	Långhult
Storåstr.	5	830517	2	246	I	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	800912	2+	200	I	27	2	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0
Bålforsen	4	810514	2	300	I	0.11	4	36	7	64	0	0	0	0	11	6	16	45	Vallsta
	4	800912	2+	200	I	0.3	6	84	1	14	0	0	0	0	7	2	4	43	Vallsta
Harriselle	4	810514	2	300	I	0.11	0	0	7	54	6	46	0	0	13	7	60	8	Vallsta
	4	810514	2	300	I	0.11	3	23	7	54	3	23	0	0	13	4	48	8	Vallsta
Hällforsen	4	810514	2	300	I	0.11	9	75	2	17	1	8	0	0	12	4	12	42	Vallsta
	4	800912	2+	200	I	0.3	0	0	7	88	0	12	0	0	8	4	15	63	Vallsta
Rusfors	1	800912	2+	200	I	0.3	7	39	10	56	1	6	0	0	18	9	28	83	Vallsta
Rusfors	1	810514	2	300	I	0.11	3	100	0	0	0	0	0	0	3	1	2	67	Vallsta

l/ sumpad

Verkeöring/strömstationär (h)

Magasin	Typ	Datum	Alder	Ant I/D	MV/ML	Å t e r f å n g s t					Stann- frekvens	Odling									
						Ar 0	1	2	3	4			5								
Ligga	4	800610	3	137	D ₁ /	23	5	56	3	33	0	1	11	0	0	0	9	7	40	89	Kälarne
	4	800610	3	181	D ₁ /	23	3	50	2	30	1	20	0	0	0	0	6	3	51	67	Kälarne
Messaure	4	810526	3	250	I	22	28	93	2	7	0	0	0	0	0	30	12	48	93	Kälarne	
	4	830914	2+	233	D	29	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	2	12	50	Långhult	
Porsi	4	810526	3	249	I	23	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	95	Kälarne	
Hammarfors.3	3	810514	3	250	I	22	11	50	11	50	0	0	0	0	0	22	9	20	95	Kälarne	
	3	820601	2	229	I	26	15	79	2	11	0	0	0	0	0	19	8	17	95	Långhult	
Järkvissl	3/6	820601	2	250	I	26	12	80	3	20	0	0	0	0	0	15	6	25	93	Långhult	
Krokström. 5	5	810513	2	248	I	26	18	90	2	10	0	0	0	0	20	8	19	100	Långhult		
Storåstr.	5	830517	5	249	I	27	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	100	Kälarne	
Volgsjö	5	830517	2	300		0.20	22	88	3	12	0	0	0	0	25	8	20	20	100	Långhult	

Heligeöring/strömstationär (i)

Magasin	Typ	Datum	Alder	Ant I/D	MV/ML	Å t e r f å n g s t					Stann- frekvens	Odling								
						Ar 0	1	2	3	4			5							
Messaure	4	830914	2+	79	D	30	1	13	7	87	3	5	0	0	0	8	10	82	100	Långhult
Porsi	4	820610	3	247	I	34	45	79	9	16	0	0	0	0	57	23	140	79	Forsmo	
	4	820610	3	98	I	33	17	81	4	19	0	0	0	0	21	21	110	68	Forsmo	
Hammarfors.3	3	801008	2+	292	I	35	5	23	16	73	1	4	0	0	22	8	48	64	Långhult	
	3	810513	3	244	I	38	47	94	3	6	0	0	0	0	50	20	130	34	Långhult	
	3	820601	3	247	I	33	33	92	3	8	0	0	0	0	36	15	68	81	Långhult	
	3	830517	2	237	I	29	26	10	0	0	0	0	0	0	26	11	55	90	Långhult	
Järkvissl.3/6	3/6	820601	3	248	I	33	28	88	4	12	0	0	0	0	32	13	96	78	Långhult	
	3/6	820601	3	103	D	33	11	10	0	0	0	0	0	0	11	11	55	91	Långhult	
Krokström. 5	5	810513	3	250	I	36	3	75	1	25	0	0	0	0	4	2	10	50	Långhult	
Storåstr.	5	800522	2	290	I	27	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	100	Långhult
	5	800522	2	296	D	27	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Långhult
Bålforsen	*/	790822	3	241	I	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Långhult
Tyttbo	*/	790822	3	250	0	27	92	100	0	0	0	0	0	0	92	37	36	14	100	Näs
Volgsjö	2/6	820604	2	296	0.25	28	36	100	0	0	0	0	0	0	36	14	35	8	100	Näs
Åsele	5	820604	2	299	0.25	20	80	4	16	1	4	0	0	0	25	8	9	2	100	Långhult
						4	80	1	20	0	0	0	0	0	5	2	9	2	100	Långhult

*/ outbyggd älvsträcka

Porsöring/stationär (j)

Magasin	Typ	Datum	Alder	Ant I/D	MV/ML	Å t e r f å n g s t					Stann- frekvens	Odling								
						Ar 0	1	2	3	4			5							
Ligga	4	820602	4	249	I	26	52	70	19	26	3	4	0	0	74	30	51	91	91	Kusträsk
	4	820610	4	250	I	25	11	33	19	58	3	9	0	0	33	13	38	9	9	Kusträsk
Porsi	4	820602	4	249	I	25	12	40	11	37	7	23	0	0	30	12	68	80	80	Kusträsk
	4	820610	4	249	I	23	18	36	21	42	11	22	0	0	50	20	112	77	77	Kusträsk
Kvistfors	4	820611	4	300	I	0.25	21	46	20	43	5	11	0	0	46	15	99	13	13	Kusträsk