



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

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



FISKERISTYRELSEN

Utredningskontoret i Luleå

MEDDELANDE



Meddelande nr 5 - 1991

FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER OCH AVGIFTER
JÄMLIKT 2:8 ÄVL FÖR ÄLVMAGASINEN I
STORA OCH LILLA LULE ÄLV

av

Karl-Erik Nilsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING

	Sid
1. BAKGRUND	1
1.1. Allmänt om älvmagasinen	1
1.2. Fiskbestånd och fiske på älvsträckorna före resp efter vattenkraftutbyggnaderna	3
2. FÅK-PROJEKTET	4
2.1. Allmänt	4
2.2. Försöksutsättningar av öring	6
2.2.1. Allmänna återfångstresultat	7
2.2.1.1. Återfångstresultat i relation till utsättningslängder	9
2.2.1.2. Återfångstresultat i relation till utsättningsstider	9
2.2.1.3. Stannfrekvens	10
2.2.1.4. Återfångsternas varaktighet	11
2.2.1.5. Öringens tillväxt	12
2.2.2. Återfångstresultatet från de olika älvmagasinen	12
2.2.2.1. Liggamagasinet	13
2.2.2.2. Messauremagasinet	14
2.2.2.3. Porsimagasinet	16
2.3. Försöksutsättningar av övriga arter	18
2.4. Sidovattendrag	19
2.5. Redskapsförsök	21
3. ÅTGÄRDSFÖRSLAG JÄMLIKT 2:8 ÄVL	21
3.1. Älvmagasinen	25
3.2. Sidovattendragen	28
3.3. Uppföljning	29

SAMMANFATTNING

På älvsträckorna nedströms de stora reglerade sjöarna i Stora och Lilla Lule älv finns totalt åtta kraftverk med uppströmsliggande älvmagasin. Sju av dessa älvmagasin ligger i Stora Lule älv på sträckan nedströms Porjus medan det åttonde ligger i Lilla Lule älv på sträckan nedströms Akkats.

Kraftverksutbyggnaderna på älvsträckorna medförde mycket stora förändringar i det naturliga fiskbeståndet. Den viktigaste av dessa förändringar var att bestånden av lax och havsöring helt slogs ut. Detsamma gäller i princip även det stationära beståndet av öringen medan beståndet av harr kraftigt reducerades. I stället ersattes dessa strömfiskarter av lugnvattenarter, främst gädda, abborre och mört. Vissa restbestånd av harr och öring finns dock kvar på älvsträckorna.

Under åren 1976-85 bedrevs, i samarbete mellan fiskeristyrelsen och kraftföretagen, projektet Fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin, allmänt förkortat FÅK. I FÅK-projektet ingick en älvgrupp, vars uppgift var att hitta metoder för fiskevård och fiske i älvmagasinen. Älvgruppens försöksverksamhet omfattade främst fiskutsättningar, biotopåtgärder och redskapsförsök. Försöksverksamheten var bl a förlagd till tre av älvmagasinen i Stora Lule älv, nämligen Ligga-, Messaure- och Porsimagasinet.

Försöksutsättningarna av öring i älvmagasinen gav mycket varierande återfångstresultat. Detta förklaras dock av att utsättningarna bedrevs just som försök, med olika utsättningsstorlekar på fisken, olika utsättningsplatser och utsättningsstidpunkter m m.

Det högsta enskilda återfångstresultatet i vikt från öringutsättningarna har beräknats till drygt 400 kg per 1 000 utsatta. Detta resultat erhöles vid en utsättning i Messauremagasinet. I övriga försöksmagasin beräknas ett flertal utsättningar ha gett återfångster på mellan 250-360 kg per 1 000 utsatta. Samtliga dessa återfångstnivåer måste anses som mycket goda.

De utsättningar som gav låga återfångster omfattade i huvudsak mindre öring (< 25 cm). Försöksutsättningarna visade således att det i regel krävs större öring (> 30 cm) för att ge bra återfångstresultat i älvmagasinen.

Även försöksutsättningarna av kanadaröding gav varierande återfångstresultat. Det högsta enskilda återfångstresultatet i vikt från dessa försöksutsättningar har beräknats till 600 kg per 1 000 utsatta. Detta resultat erhöles vid en utsättning av stor sättfisk (38 cm). Mindre kanadaröding (< 25 cm) gav låga återfångster.

Framför allt kanadarödingen, men i de flesta fall även öringen, uppvisade en hög stannfrekvens, dvs en hög andel återfångster skedde i utsättningsmagasinet. Detta är positivt med tanke på risken för turbinskador vid nedvandring. Kanadarödingen uppvisade dessutom en god varaktighet i återfångster.

Två försöksutsättningar av 1-somrig harr utfördes, varav den ena gav bra resultat. Vid provfiske utgjordes nämligen 30 % av den aktuella årsklassen av harr från denna utsättning.

Ett gödslingsförsök i ett sidovattendrag resulterade i en ökning av biomassan av bottendjur med 2-3 ggr och i en ökning av öringproduktionen med 50-70 % inom den gödslingspåverkade sträckan jämfört med en kontrollsträcka. Detta resultat är av stor betydelse även för älvmagasinen eftersom öringrekryteringen till dessa i dagsläget endast kan ske genom sidovattendragen.

Redskapsförsöken resulterade i huvudsak i det sk styltnätet, som är en modifierad typ av bottennät och den sk mjärsan, som är en kombination mellan mjärde och ryssja.

FÅK-projektet visar att utsättningar av stor öring i älvmagasinen är en bra åtgärd för fisket. De begränsade försöksutsättningar som skedde med stor kanadaröding och harr visar dock att även sådana utsättningar ger bra resultat.

Vidare framgår av FÅK:s försöksverksamhet att gödning medför positiv effekt för öringbeståndet i sidovattendrag. Försök som utredningskontoret utfört har visat att sådana effekter kan uppnås även genom utsättningar av öringyngel och ungar i sidovattendragen.

Utsättningar av storöring, stor kanadaröding eller 1-somriga harrungar i älvmagasinen, liksom utsättningar av yngel och ungar av öring och biotopåtgärder i sidovattendragen är därför lämpliga kompensationsåtgärder för det allmänna fisket.

Som en skälig nivå på öringutsättningarna i de åtta älvmagasinen i Luleälvens vattensystem föreslår utredningskontoret 10 500 öringar med en minimilängd kring 30 cm (250-300 g). Kostnaden för denna utsättning uppgår, med dagens fiskpriser, till ca 420 000 kr per år. Inom denna kostnadsram ska en viss del av öringutsättningarna kunna bytas ut mot utsättning av kanadaröding.

Som en skälig nivå på harrutsättningarna i magasinerna föreslår utredningskontoret 50 000 1-somriga harrar per år. Kostnaden för denna utsättning uppgår i dagsläget till ca 150 000 kronor per år.

För åtgärderna i sidovattendragen föreslår utredningskontoret en avgift om 75 000 kr per år under en tioårsperiod.

För att kontrollera att de föreslagna åtgärderna ger förväntade effekter måste en viss uppföljning ske av åtgärderna.

1. BAKGRUND

1.1. Allmänt om älvmagasinen

Den djupare och bredare delen av ett älvmagasin närmast uppströms dammen kallas dämningssdelen, medan den övre, smalare och strömstarkare, delen kallas inloppsdel.

Regleringsamplituden, dvs zonen mellan sänkings- och dämningssgränsen, i ett älvmagasin varierar "normalt" mellan 0,5-2,0 m. Denna amplitud är avsevärt lägre än den amplitud som normalt förekommer i de stora reglerade sjöarna. Däremot fluktuerar vattenståndet i älvmagasinen betydligt mer frekvent än i regleringssjöarna, vilket beror på att vattenföringen i älven korttidsregleras för att på bästa sätt anpassas till energibehovet. Korttidsregleringen får ofta bedrivas på sådant sätt att vattenföringen fritt kan varieras alltifrån noll och upp till maximal drivvattenföring i kraftverken.

I Luleälvens vattensystem finns totalt 8 älvmagasin, varav ett, Letsi, ligger i Lilla Luleälven. Älvmagasinens totala längd i Stora Luleälven uppgår till ca 21 mil. Älvmagasinet i Lilla Luleälven är drygt 4 mil långt från Jokkmokk och ned till älvens inflöde i Stora Luleälven vid Vuollerim.

I tabell 1 redovisas vissa data om de olika kraftverken och älvmagasinen.

Tabell 1. Vissa data om kraftverken och älvmagasinen och Lilla Lule älv

Kraftverk	Maximal effekt (MW)	Bruttofallhöjd (m)	Utbyggnadsvattenföring (m ³ /s)	Magasinsarea vid dämningens gräns (km ²)	Regleringsamplitud (m)
STORA LULE ÄLV					
Harsprånget	949	107,2	1 040	2,3	3,0
Ligga	340	40,5	1 040	2,2	2,8
Messaure	442	87,0	575	23,0	2,4
Porsi	175	33,0	600	12,0	2,5 ¹⁾
Laxede	200	24,8	930	10,0	1,5
Vittjärvi	36	6,0	680	27,0	0,5
Boden	75	13,2	680	2,8	0,3
LILLA LULE ÄLV					
Letsi	450	136,0	390	18,0	4,7

1) 1,5 m maj-oktober

Som framgår av tabell 1 är den största fallhöjden i Stora Lule älv utbyggd i Harsprångets och Messaure kraftverk. I dessa två kraftverk nyttjas tillsammans en fallhöjd, av 194 m, eller drygt 60 % av den totala fallhöjden i Stora Lule älv på sträckan nedströms Porjus, vilken uppgår till drygt 310 m. Den största fallhöjden i ett enskilt kraftverk, 136 m, är dock utbyggd i Letsi kraftverk i Lilla Lule älv.

De magasin som har den största utbyggda fallhöjden hade före kraftverksutbyggnaderna den största andelen strömsträckor.

Magasinsarean i de åtta älvmagasinen varierar alltifrån 2,2 km² (Liggamagasinet) till 27,0 km² (Vittjärvmagasinet). Den totala magasinsarean uppgår

till 97,3 km² (9730 ha). Som jämförelse kan nämnas att denna area är ca 1,8 ggr större än arean på sjön Langas.

Regleringsamplituden, dvs höjden mellan dämning- och sänkningsgränsen är störst i Letsimagasinet, eller 4,7 m, och minst i Bodenmagasinet, där den uppgår till 0,3 m. Regleringsamplituden är allmänt sett betydligt större i älvmagasinen i den övre delen av vattensystemet än i den nedre delen. I t ex Umeälven finns inget älvmagasin med lika hög regleringsamplitud som i de övre älvmagasinen i Luleälvens vattensystem.

1.2. Fiskbestånd och fiske på älvsträckorna före resp efter vattenkraftutbyggnaderna

Före kraftverksutbyggnaderna karaktäriserades de aktuella sträckorna av Stora och Lilla Lule älv av en mycket stor variation i t ex älvbiotoper, eller alltifrån kraftiga forsar (fall) till sjölika selområden. Mellan de olika typerna av strömbiotoper var skillnaderna stora vad gäller sammansättningen av fiskbeståndet. Således förekom i huvudsak lax, öring och harr på strömsträckorna (forsande-stråkande partier), medan gädda, abborre m fl lugnvattenarter dominerade inom selområdena. Siken förekom inom såväl lugnflytande som svagt strömmande avsnitt.

Genom kraftverksutbyggnaderna förvandlades älvens strömsträckor till lugnflytande miljöer. Detta medförde stora förändringar i älvens naturliga fiskbestånd. Den viktigaste av dessa förändringar var att laxen och öringen slogs och att harren kraftigt reducerades. I inloppsdelen till några av älvmagasinen kvarstår i dagsläget vissa restbestånd av harr, vilka således klarar av att reproducera sig även efter utbyggnaderna.

Strömfiskarterna ersattes i stället av lugnvattenfiskarter, främst gädda, abborre och mört. Siken har även klarat utbyggnaderna relativt väl och förekommer i många av magasinen i goda bestånd.

Fångsterna av främst öring men även av harr har därför helt upphört eller minskat mycket kraftigt efter kraftverksutbyggnaderna. Före utbyggnaderna fångades betydande mängder av öring och harr i

älven. Inom exempelvis nuvarande Porsi skadeområde uppgick denna fångst till i genomsnitt ca 550 kg öring och ca 2 500 kg harr per år för åren 1951-55. I dessa fångstmängder ingår såväl fiskerättsägares som icke fiskerättsägares fångster. Den möjliga produktionen av öring och harr var dock betydligt högre än det faktiska fångstuttaget.

Nuvarande omfattning av fisket i älven är dåligt känd och någon aktuell fångststatistik finns inte. Allmänt kan dock sägas att det även i dag bedrivs ett relativt omfattande fiske i älven. Detta fiske bedrivs såväl med nät, mjårdar m m som med handredskap. Nätfisket bedrivs efter sik, gädda och abborre m fl arter och är av störst omfattning i de nedre älvmagasinen medan sportfisket med handredskap är inriktat på fångst av öring och harr och bedrivs främst i de övre älvmagasinen. Sportfisket bedrivs framför allt i utloppskanalerna, men i mindre omfattning även inom övriga delar av magasinerna. Mest omfattande uppges sportfisket vara i utloppskanalerna från Akkats, Harsprångets resp Porsi kraftverk.

2. FÅK-PROJEKTET

2.1. Allmänt

I samarbete mellan fiskeristysrelsen och kraftföretagen pågick under åren 1976-85 projektet Fiskevårdande åtgärder i kraftverksmagasin -FÅK. I FÅK-projektet ingick dels en älvgrupp och dels en fisknäringdjursgrupp. Älvgruppens uppgift var att finna metoder för fiskevård och fiske i älvmagasinen, medan fisknäringdjursgruppen skulle undersöka effekterna av inplanteringar av fisknäringdjur i reglerade sjöar.

I FÅK:s försöksverksamhet ingick bl a tre älvmagasin i Stora Lule älv, nämligen Ligga, Messaure och Porsi. Försöksverksamheten i magasinerna omfattade fiskutsättningar, biotopåtgärder och redskapsförsök. Biotopåtgärderna inkluderade även Suoksaurebäcken, som är en tillloppsbeck till Porsimagasinet.

De älvmagasin som ingick i FÅK-projektet i klassades utifrån skillnader i främst utseende, vattenhushållning och fiskbestånd in i följande sex magasinstyper.

1. Sjöliknande magasin med pelagisk bytesfisk
2. " " " strandnära "
3. Genomströmningsmagasin med minimitappning
4. " " " nolltappning.
Glest gäddbestånd.
5. Genomströmningsmagasin med nolltappning.
Talrikt gäddbestånd.
6. Magasin med för öringproduktion lämpliga
biflöden inom inloppszonen.

Ligga-, Messaure- resp Porsimagasinet klassades samtliga som magasin av typ 4, dvs genomströmningsmagasin med nolltappning och ett glest gäddbestånd. Någon klassning av de fyra övriga älvmagasinen i Stora Lule älv och Letsimagasinet i Lilla Lule älv har däremot ej gjorts. Här görs dock den bedömningen att såväl Letsimagasinet i Lilla Lule älv som Har-språnget- och Laxedemagasinet i Stora Lule älv tillhör magasin typ 4. Svårare att avgöra är huruvida Vittjärvs- och Bodenmagasinet i Stora Lule älv ska hänföras till magasin typ 4 eller magasin typ 5

Resultaten från FÅK:s försöksverksamhet redovisades fortlöpande i rapportserien "FÅK informerar", vilken utkom med 22 nr. En slutredovisning från FÅK-projektets älvgrupp skedde 1986 i "Fiskevård i älvmagasin. Slutrapport från FÅK, del I".

Förutom en resultatredovisning innehöll slutrapporten även en utvärdering av resultaten samt vissa rekommendationer beträffande fiskevårdsåtgärder och fiskemetoder i älvmagasinen.

Av rapporten framgår att utsättningar av stor öring i många fall kan vara en lämplig fiskevårdsåtgärd i älvmagasin. I vissa fall kan även utsättningar av kanadaröding och harr vara en lämplig sådan åtgärd. Vidare framgår av rapporten att positiva effekter på fiskevården och fisket i älvmagasinen kan uppnås även genom biotopförbättringar, främst i tilloppsbäckar, och genom övergång till nya fiskeredskap.

I det följande presenteras, relativt kortfattat, de viktigaste resultaten från FÅK:s försöksverksamhet på de olika områdena. För mer ingående resultatstudier hänvisas till de, i föregående stycke, nämnda rapporterna.

2.2. Försöksutsättningar av öring

I FÅK-projektet gjordes ett stort antal försöksutsättningar av brickmärkt öring. I de tre älvmagasin i Stora Lule älv som ingick i FÅK-projektet omfattade dessa märkningsförsök totalt 29 utsättningar. Vid dessa utsättningar användes totalt 8 olika öringstammar. I tabell 2 redovisas fördelningen av utsättningarna mellan de olika magasinerna resp de olika öringstammarna.

Tabell 2. Antal utsättningar av olika öringstammar i Ligga-, Messaure- resp Porsimagasinet

Öringstam	Antal utsättningar			
	Ligga	Messaure	Porsi	Summa
Bergnäs		1	1	2
Björkaå	3	2	4	9
Bonäshamn		1		1
Heligeå		1	2	3
Parki	2		2	4
Porsi	2		2	4
Torneälvs	1			1
Verkeå	2	2	1	5

Totalt	10	7	12	29

Av öringstammarna i tabell 2 räknas björkaå-, heligeå-, pors-, torneälvs- resp verkeåöringen som stationära medan bergnäsöringen är nedströmslekare och bonäshamns- resp parkiöringen uppströmslekare.

I bilaga 2 redovisas alla viktigare data från resp utsättning. Därav framgår bl a att fem olika åldersstadier av öring användes vid utsättningarna, nämligen 2-årig, 3-somrig, 3-årig, 4-somrig resp 4-årig öring. Medellängden på sättfisker varierade alltifrån 19 cm vid en utsättning 1979 av 3-årig björkaåöring i Messauremagasinet till 36 cm vid en utsättning 1975 av 3-årig björkaåöring i Porsimagasinet. I vikt motsvarar nämnda min- resp maxlängd ca 60 resp ca 500 g. Vid merparten av utsättningarna låg medellängderna på sättfisker i intervallet 20-30 cm.

De flesta utsättningar, eller 21 st, utfördes på våren (sommaren) medan resterande 8 utsättningar utfördes på hösten. Vår(sommar-)utsättningar utfördes under perioden slutet av maj - början av juli och höstutsättningar under perioden mitten av september - slutet av oktober.

Vid 22 av utsättningar sattes öringen ut i inloppsdelen (I) till magasinerna, medan 7 utsättningar skedde i dämningssdelen (D). Utsättningar skedde genom spridning från båt, utom i några enstaka fall då fisken sattes ut direkt från stranden.

Sättfisken levererades från totalt 9 fiskodlingar. Dessa odlingar är spridda över hela landet med Heden och Kusträsk (Norrbotten) som de nordligaste och Långhult (Småland) som den sydligaste.

2.2.1. Allmänna återfångstresultat

Återfångstresultaten från FÅK:s samtliga försöksutsättningar av öring i de tre älvmagasinen i Stora Lule älv redovisas i bilaga 1. Det är dock viktigt att notera att dessa återfångstresultat enbart innefattar inrapporterade återfångster. Således är återfångstresultaten ej uppräknade med hänsyn till att dels en del fiskar tappat sina märken och att dels en andel återfångster ej blivit inrapporterade. Siffrorna i bilaga 1 återger därför ej det faktiska återfångstresultatet.

En del undersökningar har gjorts angående rapporteringsfrekvens och märkesbortfall vid öringutsättningar. Resultaten från dessa undersökningar redovisas bl a i en av FÅK:s rapporter; Information från Sötvattenslaboratoriet nr 4: 1986 "öringutsättningar i kraftverksmagasin". Dessa undersökningar visar att utebliven inrapportering och märkesbortfall tillsammans generellt sänker återfångstresultaten med 20-40 %. Detta innebär att de inrapporterade återfångsterna från olika utsättningar ska uppräknas med en faktor i intervallet 1,25-1,67. Denna uppräkning är viktig att beakta, inte minst när det gäller att bedöma lönsamheten av utsättningar.

För öringutsättningar i älvmagasinen i Stora Lule älv bedöms 2/3 av återfångsterna har blivit inrapporterade. För att få de faktiska återfångstresultaten från magasinutsättningar ska därför de inrapporterade återfångstresultaten uppräknas med faktorn 1,5 (1/0,67).

Återfångstresultaten i bilaga 1 inkluderar samtliga återfångster inrapporterade fram t o m 1989. För många av utsättningarna har resultaten förbättrats, i vissa fall avsevärt, jämfört med de som redovisats i FÅK:s slutrapport. Detta beror på att många återfångster gjorts senare än 1984, vilket var det senaste återfångstår som hann medtas i slutrapporten. Framför allt gäller detta de försöksutsättningar som gjordes under åren 1983-84. Enstaka återfångster kan förväntas även efter 1989 men med de återfångstresultat som redovisas i bilaga 1 torde försöksutsättningarna i princip kunna anses vara avslutade.

I bilaga 1 redovisas återfångsterna i antal från resp utsättning uppdelade på olika återfångstår vad gäller de fem första åren (inkl utsättningsåret). Senare återfångster har däremot slagits samman, eftersom dessa varit så pass fåtaliga. För drygt hälften av utsättningarna inrapporterades inga återfångster senare än fyra år efter utsättningsåret.

Som framgår varierade återfångstresultaten kraftigt mellan de olika försöksutsättningarna. Detta är dock ej särskilt förvånande eftersom utsättningarna bedrevs just som försök, med olika utsättningsstorlekar på fisken, olika utsättningsplatser och utsättningsstidpunkter m m.

De inrapporterade återfångsterna varierade i antal totalt mellan 1 och 41 %, medan återfångsten i vikt totalt varierade mellan 1 och 271 kg per 1 000 utsatta. Den lägsta återfångstprocenten inrapporterades från tre utsättningar i Porsimagasinet av liten sättfisk. Två av dessa utsättningar utfördes 1978 med 2-årig björkaåöring (ml 21 cm) medan den tredje utfördes 1981 med 3-årig verkeåöring (ml 23 cm). Den högsta återfångstprocenten inrapporterades från en utsättning i Liggamagasinet av 3-årig björkaåöring (ml 33 cm). De utsättningar från vilka de lägsta återfångsterna i antal inrapporterades, gav även de lägsta inrapporterade återfångsterna i vikt. Dessa inrapporterade återfångster uppgick till endast något enstaka kg per 1 000 utsatta. Den högsta återfångsten i vikt, 271 kg per 1 000 utsatta, inrapporterades från en utsättning 1983 i Messauremagasinet av 3-somrig björkaåöring (ml 27 cm). Från denna utsättning inrapporterades i antal 20%-iga återfångster.

2.2.1.1. Återfångstresultat i relation till utsättningslängder

Återfångstresultaten varierade kraftigt mellan olika utsättningslängder, vilket framgår av tabell 3, där såväl vår- som höstutsättningarna ingår.

Tabell 3. Återfångster i antal (%) och vikt (kg per 1 000 utsatta) för olika utsättningslängder.

Utsättnings- längd (cm)	Antal utsätt- ningar	Återfångst	
		antal	vikt
21-25	14	8	70
26-30	10	19	132
31-35	3	29	169

Fisk med utsättningslängder 31-35 cm gav närapå 4 ggr högre återfångster i antal och närapå 2,5 ggr högre återfångster i vikt än fisk med utsättningslängder 21-25 cm.

2.2.1.2. Återfångstresultat i relation till utsättningstider

Vissa skillnader i återfångstresultat erhöles även mellan vår- och höstutsättningar, vilket framgår av tabellerna 4-5.

Tabell 4. Återfångster i antal (%) och vikt (kg per 1 000 utsatta) för olika utsättningslängder vid vår utsättningarna.

Utsättnings- längd (cm)	Antal ut- sättningar	Återfångst	
		antal	vikt
21-25	12	8	51
26-30	4	18	129
31-35	3	29	169

Tabell 5. Återfångster i antal (%) och vikt (kg per 1 000 utsatta) för olika utsättningslängder vid höstutsättningarna

Utsättnings- längd (cm)	Antal ut- sättningar	Återfångst	
		antal	vikt
21-25	2	13	190
25-30	6	19	133

Återfångstresultaten från vårutsättningarna var mycket likvärdiga med de som erhöles för samtliga utsättningar (jämför tabell 3).

Höstutsättningarna med utsättningslängder mellan 25-30 cm gav i stort samma återfångstnivåer som motsvarande vårutsättningar. Däremot erhöles högre återfångster, framför allt i vikt, för utsättningslängderna 21-25 cm vid höstutsättningarna än vid vårutsättningarna. En förklaring till detta resultat är att öringen från höstutsättningarna hann tillväxa i storlek innan den återfångades. Resultatet får dock ses med viss försiktighet eftersom det endast utfördes två höstutsättningar med utsättningslängderna 21-25 cm.

2.2.1.3. Stannfrekvens

Med tanke på risken för turbinskador är det önskvärt att så stor andel som möjligt av den utsatta fisken stannar kvar i utsättningsmagasinet.

Stannfrekvensen, dvs andelen återfångad öring i det magasin där den satts ut, uppgick i genomsnitt för alla utsättningar till 75 %. Detta är en mycket hög stannfrekvens.

Den lägsta stannfrekvensen, 12 %, erhöles vid en utsättning 1982 i Messauremagasinet av 3-somrig heligeåöring. Vid fyra utsättningar i Porsimagasinet, varav tre med björkaåöring och en med verkeåöring, erhöles en 100 %-ig stannfrekvens. Antalet återfångster vid tre av dessa utsättningar var dock mycket få. Någon större skillnad i stannfrekvens erhöles ej mellan olika utsättningslängder.

2.2.1.4. Återfångsternas varaktighet

Varaktigheten i återfångsterna varierade mellan vissa utsättningslängder. Detta framgår av tabellerna 6-7 där den procentuella fördelningen av återfångsterna mellan olika återfångstår för olika utsättningslängder redovisas. I tabell 6 redovisas dessa resultat från vårutsättningarna och i tabell 7 från höstutsättningarna.

Tabell 6. Öringåterfångsternas fördelning mellan olika återfångstår vid vårutsättningarna

Utsättnings- längd (cm)	Återfångstandel, %					
	år 0	år 1	år 2	år 3	år 4	>år 4
21-25	40	32	17	7	2	2
26-30	43	29	14	9	2	2
31-35	81	17	1	1	<1	0

Tabell 7. Öringåterfångsternas fördelning mellan olika återfångstår vid höstutsättningarna

Utsättnings- längd	Återfångstandel, %					
	år 0	år 1	år 2	år 3	år 4	>år 4
21-25	0	34	35	9	7	16
26-30	1	58	28	11	1	2

Av tabell 6 framgår att vid vårutsättningarna återfångades under utsättningsåret ca 40 % av öringen med utsättningslängderna 21-25 cm resp 26-30 cm och ca 80 % av öringen med utsättningslängderna 31-35 cm. Året därpå återfångades ca 30 % av öringen med utsättningslängderna 21-25 cm resp 26-30 och ca 15 % av öringen med utsättningslängderna 31-35 cm. Från andra året efter utsättningsåret (år 2) och framåt återfångades 25-30 % av utsättningslängderna 21-25 resp 26-30 cm jämfört med endast ett par procent av utsättningslängderna 31-35 cm.

Höstutsättningarna gav, som förväntat, knappt några återfångster alls under utsättningsåret eftersom dessa utsättningar utfördes så sent på säsongen. Året efter utsättningsåret återfångades ca 35 % av öringen med utsättningslängderna 21-25 cm och ca 60 % av öringen med utsättningslängderna 26-30 cm. Andra året efter utsättningsåret återfångades 35 % av den mindre av de två utsättningslängderna och ca 30 % av den större utsättningslängden. Från tredje året efter utsättningsåret (år 3) och framåt återfångades drygt 30 % av utsättningslängderna 21-25 cm och ca 15 % av utsättningslängderna 26-30 cm.

Av utsättningslängderna 21-25 cm skedde en hög andel återfångster, eller drygt 15 %, senare än fyra år efter utsättningsåret. Detta förhållande är orsaken till att höstutsättningarna med dessa utsättningslängder gav högre återfångster i vikt än de större utsättningslängderna (se tabell 5).

2.2.1.5. Öringens tillväxt

Öringens tillväxt i ett älvmagasin beror på tillgången på lämplig föda, främst bytesfisk. Därför kan relativt stora skillnader i tillväxt förekomma mellan olika utsättningar. Till denna skillnad bidrar även att olika öringstammar har olika tillväxttegenskaper.

Vid utsättningarna i försöksmagasinen i Stora Lule älv uppvisade öringen i många fall en bra tillväxt. Tillväxtökningen var lägst i början men accelerade därefter. Två år efter utsättning hade öringen uppnått medelvikter på i genomsnitt ca 1,5 kg. Efter ytterligare ett år hade medelvikten ökat till ca 2,5 kg. De högsta enskilda återfångsterna låg dock betydligt högre.

Med tanke på öringens goda tillväxt skulle återfångstresultaten avsevärt kunna höjas i fall andelen tidiga återfångster minskades (jämför tabell 6-7).

2.2.2. Återfångstresultatet från de olika älvmagasinen

Efter denna inledande resultatredovisning sker i följande avsnitt en magasinsvis genomgång av återfångstresultaten.

2.2.2.1. Liggamagasinet

Totalt utfördes 10 försöksutsättningar i Liggamagasinet. Vid dessa utsättningar användes totalt fem olika öringstammar. Merparten av utsättningarna, eller 7 st, utfördes på våren medan tre utsättningar utfördes på hösten. Med tre undantag utfördes utsättningarna i magasinets inloppsdel.

Det bästa återfångstresultatet i Liggamagasinet erhöles vid en utsättning 1975 av 3-årig björkaöring med utsättningsmedellängden 33 cm. Från denna utsättning inrapporterades återfångster i antal av 41 % och i vikt av 193 kg per 1 000 utsatta. Från ytterligare tre utsättningar inrapporterades mer än 30 %-iga återfångster, nämligen 38 % från en utsättning 1982 av 4-årig porsöring (ml 26 cm), 33 % vid en utsättning 1984 av 4-somrig torneälvsöring (ml ca 27 cm) och 32 % vid en utsättning 1984 av 3-somrig björkaöring (ml 27 cm). Från dessa fyra utsättningarna inrapporterades i genomsnitt mer än var tredje fisk återfångad.

Från totalt sex utsättningar i Liggamagasinet inrapporterades återfångster i vikt på mer än 125 kg per 1 000 utsatta. Dessa inkluderar samtliga fyra utsättningar från vilka mer än 30 %-iga återfångster inrapporterades men dessutom även en utsättning 1982 av 4-årig porsöring (ml 25 cm) och en utsättning 1975 av 3-somrig parkiöring (ml 23 cm).

Vid fem av de sex utsättningar, från vilka återfångster i vikt på mer än 125 kg per 1 000 utsatta inrapporterades, användes sättfisk med utsättningslängder på 25 cm och däröver.

Utsättningslängder under 25 cm gav betydligt lägre återfångster. Från de fem utsättningar som skedde med dessa utsättningslängder inrapporterades återfångster i antal på mellan 3 och 15 % och i vikt på mellan 18 och 138 kg per 1 000 utsatt.

Det bör påpekas att två av utsättningarna med utsättningslängder under 25 cm skedde i magasinets dämningssdel, vilket med stor säkerhet påverkat resultatet negativt. Detsamma gäller även resultatet för utsättningen av torneälvsöring, vilken även den skedde i dämningssdelen.

De faktiska återfångsterna har, som tidigare framgått av föregående avsnitt, bedömts ligga ca 50 % (1,5 ggr) högre än de inrapporterade p g a att dels

fiskar tappat sina märken och dels att många återfångster ej inrapporterats. I tabell 8 redovisas de uppräknade faktiska återfångsterna från de utsättningar som gav de högsta återfångsterna i vikt i Liggamagasinet.

Tabell 8. Beräknade faktiska återfångster av öring i Liggamagasinet

Utsättnings- datum	Öring- stam	Medel- längd (cm)	Återfångst	
			%	kg/1 000
1975-05-28	björkaå	33	62	290
1982-06-02	porsi	26	57	270
1984-10-26	björkaå	27	48	260

Som framgår av tabell 8 beräknas de tre bästa försöksutsättningarna i Liggamagasinet ha gett faktiska återfångster i vikt på mellan 260 och 290 kg per 1 000 utsatta.

Björkaåöringen uppvisade den högsta stannfrekvensen, eller i genomsnitt 90 % för de tre utsättningarna med denna öringstam. Även torneälvsöringen och verkeåöringen gav höga stannfrekvenser, eller 80 resp 78 %. Betydligt lägre stannfrekvens, eller i genomsnitt 58 %, erhöles vid de två utsättningarna av parkiöring. De två utsättningarna av porsioring gav oförklarligt stor variation i stannfrekvens, nämligen 86 resp 18 %.

2.2.2.2. Messauremagasinet

Totalt utfördes i detta magasin 7 försöksutsättningar, i vilka fem öringstammar ingick. Mer än hälften av utsättningarna, eller 4 st, utfördes på hösten medan tre utsättningar utfördes på våren (sommaren). Fyra av utsättningarna, varav tre höstutsättningar, utfördes i magasinets dämmningsdel medan tre utsättningar utfördes i inloppsdelen.

De klart högsta återfångsterna erhöles vid en utsättning 1983 av 3-somrig björkaåöring (ml 27 cm), från vilken inrapporterades återfångster i antal av 20 % och i vikt av 271 kg per 1 000 utsatta.

Vid övriga utsättningar erhöles betydligt lägre återfångster. Från ytterligare två utsättningar inrapporterades dock återfångster på mer än 100 kg per 1 000 utsatta, nämligen dels från en utsättning 1981 av 3-årig bergnäsöring (ml 29 cm) och dels från en utsättning 1979 av 3-årig björkaöring (ml 19 cm). Från dessa bägge utsättningar inrapporterades återfångster i vikt på 123 resp 102 kg per 1 000 utsatta. I antal inrapporterades från dessa två utsättningar återfångster på 15 resp 6 %.

Från övriga utsättningar i Messauremagasinet inrapporterades återfångster i antal på mellan 5 och 12 % och i vikt på mellan 50 och 86 kg per 1 000 utsatta.

Återfångstresultaten i Messauremagasinet var ej direkt korrelerade till utsättningsplatsen (inlopps- resp dämmningsdelen). Däremot gav större utsättningslängder i regel högre återfångster än mindre. De två högsta enskilda återfångsterna i Messauremagasinet erhöles t ex för relativt stor öring (27 resp 29 cm).

I tabell 9 redovisas de uppräknade (faktorn 1,5) faktiska återfångsterna från de utsättningar som gav de högsta återfångsterna i vikt i Messauremagasinet.

Tabell 9. Beräknade faktiska återfångster av öring i Messauremagasinet

Utsättnings- längd	Öringstam	Medel- längd (cm)	Återfångst	
			%	kg/1 000
1983-09-14	björkaå	27	30	405
1981-05-26	bergnäs	29	23	185
1979-07-02	björkaå	19	9	155

Som framgår av tabell 9 beräknas således 1983 års utsättning av björkaöring ha gett faktiska återfångster på drygt 400 kg per 1 000 utsatta. Detta är ett mycket bra resultat vid öringutsättningar i älvmagasin.

Utsättningarna i inloppsdelens gav markant högre stannfrekvenser än utsättningarna i dämningssdelen. Vid de tre utsättningarna i inloppsdelens var stannfrekvensen i genomsnitt 89 % (83-94 %), medan stannfrekvensen vid de fyra utsättsättningarna i dämningssdelen var i genomsnitt endast 35 % (12-53 %). Verkeåöringen gav den högsta stannfrekvensen (94 %) i inloppsdelens medan bergnäsöringen gav den högsta stannfrekvensen (53 %) i dämningssdelen. Den allra lägsta stannfrekvensen, 12 %, erhöles vid en utsättning av heligeåöring i dämningssdelen.

2.2.2.3. Porsimagasinet

De flesta utsättningarna utfördes i Porsimagasinet eller totalt 12 st. Dessa utsättningar omfattade sex olika öringstammar. Med ett enda undantag utfördes utsättningarna på våren och samtliga utsättningar skedde i magasinets inloppsdel.

Den högsta återfångsten i antal, 24 %, inrapporterades från en utsättning 1982 av 3-årig heligeåöring (ml 34 cm). Från ytterligare tre utsättningar inrapporterades återfångster på mer än 20 %, nämligen dels från en utsättning 1975 av 3-årig björkaåöring (ml 36 cm), dels från en utsättning 1982 av 4-årig porsöring (ml 23 cm) och dels från ytterligare en utsättning av 3-årig heligeåöring (ml 33 cm). Från dessa tre utsättningar inrapporterades återfångster i antal på 22, 21 resp 21 %. Vid tre av de fyra utsättningar från vilka mer än 20 %-iga återfångster inrapporterades användes alltså fisk med utsättningslängder på 33 cm och däröver. Utsättningslängden på den fisk som användes vid den resterande utsättningen var betydligt mindre, eller 23 cm.

Från tre av utsättningarna i Porsimagasinet inrapporterades återfångster i antal på endast 1 %. Vid samtliga dessa utsättningar användes liten sättfisk, med utsättningslängder mellan 21 och 23 cm. Vid en av utsättningarna användes dessutom fisk av dålig kvalitet.

Den högsta återfångsten i vikt, 241 kg per 1 000 utsatta, inrapporterades från den enda höstutsättningen, nämligen en utsättning 1975 av 4-somrig parkiöring (ml 22 cm). Näst högsta återfångsten i vikt, 200 kg per 1 000 utsatta, inrapporterades från en utsättning 1975 av 3-årig björkaåöring (ml 36 cm). Från fyra andra utsättningar i Porsimagasinet inrapporterades återfångster på 167, 147, 132

resp 128 kg 1 000 utsatta (ml 34, 33, 23 resp 27 cm). Vid de totalt sex utsättningar från vilka inrapporterades återfångster i vikt på mer än 100 kg per 1 000 utsatta, användes i tre fall sättfisk med utsättningslängder på 33 cm och däröver, i ett fall sättfisk med utsättningslängden 27 cm, och i två fall sättfisk med utsättningslängder på 23 cm och därunder.

Från tre utsättningar inrapporterades, som tidigare nämnts, endast 1 %-iga återfångster. Dessa utsättningar gav självfallet också mycket låga återfångster i vikt.

Från de tre återstående utsättningarna i Porsimagasinet inrapporterades återfångster i vikt på mellan 30 och 95 kg per 1 000 utsatta.

Vid fem av de totalt sex utsättningar, från vilka lägre återfångster i vikt än 100 kg inrapporterades, användes sättfisk med utsättningslängder på 25 cm och därunder.

I tabell 10 redovisas de uppräknade (faktorn 1,5) faktiska återfångsterna från de utsättningar som gav de högsta återfångsterna i vikt i Porsimagasinet.

Tabell 10. Beräknade faktiska återfångster av öring i Porsimagasinet.

Utsättningsdatum	Öringstam	Medellängd (cm)	Återfångst	
			%	kg
1975-10-02	parki	22	15	360
1975-05-26	björkaå	36	33	300
1982-06-10	heligeå	34	36	250

Som framgår av tabell 10 beräknas de högsta återfångsterna i vikt i Porsimagasinet ha uppgått till 360 kg per 1 000 utsatta. Ytterligare två utsättningar beräknas ha gett faktiska återfångster på mer än 250 kg per 1 000 utsatta.

Stannfrekvensen vid försöksutsättningarna i Porsimagasinet var genomgående hög och uppgick i genomsnitt till 86 %. Totalt varierade stannfrekvensen vid de olika utsättningarna endast mellan 68 och 100 %.

2.3. Försöksutsättningar av övriga arter

Förutom av öring gjordes inom FÅK-projektet även vissa försöksutsättningar av kanadaröding och harr i några älvmagasin. På kanadarödingen gjordes märkningsförsök.

Försöksutsättningarna av kanadaröding omfattade totalt tre älvmagasin, varav två i Luleälven, nämligen Ligga- resp Messauremagasinet. Dessa utvaldes som försöksmagasin p g a att de är mycket djupa (största djup i Ligga är 30 m och i Messaure 70 m) och därmed lämpade för kanadarödingen som är en utpräglad kallvattensfisk. Även unga kanadarödingar (inkl yngel) lever på stora djup, vilket minskar risken för predation från åtminstone gädda och abborre. I övrigt kan om kanadarödingen nämnas att den vid relativt liten storlek (ca 20 cm) kan livnära sig på mindre bytesfisk. Liksom för öringen är därför tillgången på sådan bytesfisk av mycket stor betydelse för resultatet vid utsättningar av kanadaröding.

Återfångstresultaten från försöksutsättningarna av kanadaröding har tidigare redovisats dels i ett manuskript och dels i 1986 års rapport. I det följande återges, mycket kortfattat, dessa resultat tillsammans med de slutsatser som drogs utifrån försöksutsättningarna av kanadaröding.

Kanadaröding med utsättningslängder upp till 25 cm gav genomgående låga eller t o m mycket låga återfångster (< 10 %). Endast från utsättningar av kanadaröding med utsättningslängder över 28 cm inrapporterades återfångster på över 10 % resp 200 kg per 1 000 utsatta. Detta resultat beror sannolikt på att tillgången på mindre bytesfisk i älvmagasinen är dålig.

Det bästa resultatet noterades vid en utsättning 1977 i Liggamagasinet av kanadaröding med utsättningslängden 38 cm. Från denna utsättning inrapporterades återfångster i antal av 53 % och i vikt av 397 kg per 1 000 utsatta. Utsättningslängden på sättfiskan hade således en avgörande betydelse för återfångstresultatet vid försöksutsättningarna av kanadaröding.

Uppräknat (faktorn 1,5) med hänsyn till märkesbortfall och ej inrapporterade återfångster blir det faktiska återfångstresultatet från utsättningen i

Liggamagasinet av kanadaröding med utsättningslängden 38 cm i antal 80 % och i vikt 600 kg per 1 000 utsatta. Detta måste betraktas som ett mycket bra resultat.

Kanadarödingen uppvisade en mycket god varaktighet i återfångster. En stor andel av återfångsterna skedde nämligen 3-4 år efter utsättning och en del återfångster skedde ända upp till 7 år efter utsättning. En god varaktighet i återfångster har kunnat konstateras även vid utsättningar av kanadaröding i andra vatten (t ex reglerade sjöar).

Vidare var stannfrekvensen för kanadarödingen mycket hög och understeg vid endast en av utsättningarna 95 %. Dessutom uppvisade kanadarödingen en godtillväxt i älvmagasinen. Detta, i kombination med den goda varaktigheten i återfångsterna, kan leda till mycket höga återfångster i vikt för kanadaröding med utsättningslängder på 30 cm och däröver.

I Liggamagasinet utfördes två försöksutsättningar av 1-somrig harr av sjöhärstamning (Tovajaure). Dessa utsättningar skedde 1978 resp 1981 och omfattade 5 000 resp 10 000 fiskar. Uppföljningen av harrutsättningarna försvårades av att märkningen av den 1-somriga fisken endast kunde ske genom bortklippning av fettfenan. Provfisken i Ligga 1982 och 1984 gav inga återfångster alls från 1978 års utsättning medan återfångsterna från 1981 års utsättning utgjorde 30 % av den aktuella årsklassen. Vid sportfiske 1984 fångades totalt 11 harrar av årsklass 1981. Av dessa harrar var 3 st (27 %) fettfenklippta, dvs härrörde från 1981 års utsättning.

Resultaten visar att utsättning av 1-somrig harr, kan förstärka harrbeståndet i älvmagasinen. FÅK drog även den slutsatsen att utsättning av harr med härstamning från de restbestånd som ofta förekommer i älvmagasinen sannolikt skulle ha gett bättre resultat än den harr av sjöhärstamning som användes vid försöken.

2.4. Sidovattendrag

Efter en älvreglering kan rekrytering av öring till de uppdämda älvmagasinen endast ske genom magasinets sidovattendrag. Dessa sidovattendrag fungerar då som lek- och uppväxtområden för öringen medan öringens tillväxt huvudsakligen sker i magasinet.

Genom åtgärder kan man höja öringproduktionen i sidovattendragen. Detta visar bl a ett försök som FÅK:s älvgrupp gjorde i ett sidovattendrag till Porsimagasinet, nämligen Suoksaurebäcken. Detta försök syftade till att, genom gödsling av bäcken, öka tillgången på bottendjur och därmed höja öringproduktionen. Bottendjur, främst driftfauna, utgör nämligen öringens huvudsakliga föda.

Resultatet av försöket blev att biomassan av bottendjur ökade 2-3 ggr på den gödslingspåverkade sträckan och effekten var märkbar åtminstone 650 m nedströms denna sträcka. Till den högre biomassan av bottendjur bidrog såväl en ökad individrikedom, åtminstone för vissa arter, som en ökad individvikt.

Produktionen av öring på gödslingssträckan ökade 50-70 % jämfört med en kontrollsträcka. Försöket visade således att näringstillgången var en begränsande faktor för öringproduktionen i bäcken men att man genom gödsling kunde öka produktionen av bottendjur och därmed även produktionen av öring.

En annan åtgärd att höja öringproduktionen i ett sidovattendrag, i fall öringrekryteringen är dålig, kan vara att sätta ut rom/yngel/ungar av öring. Några sådana utsättningar gjordes dock ej inom FÅK-projektet. Däremot har utredningskontoret utfört vissa sådana utsättningar i några sidovattendrag till sjöarna Langas och Lulejaure. Dessa utsättningar har skett med ett flertal olika åldersstadiet, alltifrån yngel till 3-årig öring.

Den 3-åriga öringen vandrade relativt snabbt ut till Langas och Lulejaure. Flertalet återfångster från utsättningarna av den 3-åriga öringen skedde därför i sjöarna.

Yngelutsättningarna resulterade i vissa fall i en markant ökad täthet av öring i sidovattendragen. I ett av sidovattendragen noterades 10 ggr högre tätheter av 1-somrig öring. Av tids- och kostnadsskäl har ej alla yngelutsättningar i sidovattendragen kunnat följas upp.

En förutsättning för att t ex gödslingar och utsättningar ska ge optimala effekter är dock att biotoperna i sidovattendragen i sig själva ej utgör en begränsande faktor för öringproduktionen. I annat fall måste dessa biotoper först förbättras genom utläggning av sten-, block- och grusmaterial.

2.5. Redskapsförsök

Den överdämning av tidigare landområden som sker vid en vattenreglering medför försämrade betingelser att bedriva fiske med främst nät- och notredskap. Detta visar sig såväl i att antalet bottenfästen ökar som att ett större antal kvistar och grenar fastnar på näten. Nämda faktorer leder såväl till ett ökat redskapsslitage som till en ökad tidsåtgång för nätrengöring.

För att underlätta fiskets bedrivande i regleringsmagasin bedrevs inom FÅK-projektet även försök med att utveckla och utprova nya fiskeredskap. Försöken omfattade tre olika redskapstyper, nämligen botten-satta nät, pelagiska nät samt bottensatta instängningsredskap.

Redskapsförsöken resulterade främst i det s k styltnätet som är en typ av bottensatt nät försett med blytyngder, styltor, på sänktelnen. Dessa styltor gör att näten står en bit ovanför botten vilket medför en mindre risk för bottenfästen.

Styltnätet gav, i sin slutliga utformning, ca 80 % av ett standardnäts matfiskfångst (sik, gädda och abborre), medan nätslitaget minskade till ca 50 % av ett standardnäts.

Ett annat redskap som utvecklades var den s k mjärsan. Denna är närmast att betrakta som ett mellanting mellan mjärde och ryssja. Mjärsan lämpade sig bäst för fiske efter abborre.

3. ÅTGÄRDSFÖRSLAG JÄMLIKT 2:8 ÄVL

Som framgått av den tidigare resultatredovisningen gav försöksutsättningarna av öring i de tre älvmagasinen i Stora Lule älv i många fall bra återfångster. Den högsta faktiska återfångsten i vikt har beräknats till drygt 400 kg per 1 000 utsatta och erhöles vid en utsättning i Messauremagasinet av 3-somrig björkaåöring (27 cm). Motsvarande högsta återfångst i antal uppgick till drygt 60 % och erhöles vid en utsättning i Liggamagasinet av 3-årig björkaåöring (33 cm).

I alla tre försöksmagasinen i Stora Lule älv har vissa utsättningar beräknats ge faktiska återfångster i vikt på upp emot eller över 300 kg per 1

000 utsatta. Dessa återfångstnivåer skulle dessutom ha legat avsevärt högre ifall andelen tidiga återfångster varit lägre. Mellan ca 70 och ca 90 % av öringen återfångades nämligen redan under utsättningsåret och året därpå (för höstutsättningarna ett års förskjutning). Detta innebär att öringen inte hann tillväxa nämnvärt i storlek innan den fångades. I fall återfångsterna hade skett något eller ett par år senare skulle återfångstnivåerna säkerligen minst ha fördubblats jämfört med de som erhöles vid försöksutsättningarna.

En del försöksutsättningar gav låga eller mycket låga återfångster. Detta måste dock som tidigare nämnts, ses mot den bakgrunden att uträkningarna bedrevs just som försök. Vid försöken användes hela åtta olika öringstammar, med sinsemellan stora skillnader i t ex vandringsbeteende. Vidare var skillnaden i utsättningslängder på sättfisk vid de olika utsättningarna stor, eller alltifrån 19-36 cm. Dessutom varierades såväl utsättningsplats som utsättningsstidpunkt vid försöken.

Slutligen bör noteras att den sättfisk som användes vid utsättningarna levererades från totalt nio odlingar, varav ett flertal ligger i mellansverige. Många utsättningar föregicks således av långa transporter, vilka utgör ett stressmoment för fisken. Studier i detta avseende inom FÅK-projektet visade att det rådde ett samband mellan kort transportsträcka och hög återfångst. Med största säkerhet skulle därför återfångsterna vid försöken ha blivit högre ifall fisken hade kunnat tas från mer närbelägna odlingar.

De högsta återfångsterna erhöles i de flesta fall vid utsättningar med stor öring. Endast i enstaka fall gav utsättningar med mindre öring höga återfångster. I regel krävs således stor sättfisk för att ge höga återfångster. Detta gäller generellt för älvmagasinen i de utbyggda älvarna.

Erforderlig utsättningsstorlek på öring för utsättning i älvmagasin är ca 30 cm, vilket i vikt motsvarar 250-300 g. Utsättningsvikten vid en utsättning av 1 000 sådana öringar uppgår således till 250-300 kg. Denna återfångstsvikt, räknat i kg per 1 000 utsatta, erhöles, som framgått, vid ett flertal utsättningar i försöksmagasinen i Stora Lule älv ifall de inrapporterade återfångsterna uppräknas (faktorn 1,5) med hänsyn till märkesbortfall och icke inrapporterade återfångster.

Den fisk som ska användas vid magasinsutsättningar måste sannolikt vara minst 3-årig. Sådan fisk kostar i dagsläget ca 40 kr/st (inkl moms och transport). En utsättning av 1 000 sådana öringar kostar således ca 40 000 kronor (inkl moms och transport).

Återfångstvärdet är däremot inte lika enkelt att beräkna som utsättningskostnaden. Detaljhandelspriset på öring ligger i dagsläget kring 60 kr/kg, vilket innebär att "köttvärdet" av en återfångst av t ex 300 kg öring per 1 000 utsatta uppgår till ca 18 000 kr. "Köttvärdet" av återfångsten motsvarar således ej ens halva utsättningskostnaden.

I detta sammanhang måste dock noga understrykas att "köttvärdet" av fångsten långt ifrån återger värdet av ett sportfiske efter t ex öring. I detta fiske ingår nämligen dessutom betydande såväl ekonomiska som sociala värden, vilka kan sammanfattas under begreppet sportfiskevärde eller rekreationsvärde. Detta värde är vad en sportfiskare är beredd att betala för den fångade fisken utöver detaljhandelspriset.

De olika värden som kan inkluderas i rekreationsvärdet är dock, som tidigare framgått, svårare att åsätta ett lika exakt ekonomiskt värde som "köttvärdet". Ett flertal undersökningar har dock visat att en sportfiskare är villig att lägga ner betydande penningbelopp på sitt fiske. Undersökningar i t ex laxvattendrag har visat att det vid detta fiske omsätts pengar till ett värde som, med dagens fiskpriser, överstiger "köttvärdet" med 20 ggr (Laxutredningen DsJo 1984:5).

Ett mått på vilka penningbelopp som omsätts vid sportfiske efter öring och harr kan fås ur en fritidsfiskeundersökning som fiskeristyrelsen utförde 1975 i tre norrländska vattendrag (Fiskeristyrelsen 1975). De tre vattendragen som ingick i undersökningen var Kalixälven (Norrbottens län) Byskeälven (Norrbottens och Västerbottens län) samt Lejarälven (Jämtlands län).

Av denna undersökning framgick att sportfisket i de tre vattendragen i genomsnitt omsatte 165 kronor per person. Dessa 165 kronor var alltså vad varje person tillförde de olika regionerna. 165 kr i 1975 års penningvärde motsvarar i dagens penningvärde ca 550 kr.

Vidare visade undersökningen att varje person stannade i regionen under drygt 5 dagar. Detta innebär att sportfisket omsatte 550/5, dvs 110 kr per dag och person, omräknat till dagens penningvärde.

Någon undersökning av fångstuttaget ingick ej i den åberopade fritidsfiskeundersökningen. Utredningskontoret har dock genom fältintervjuer och brevenkäter inhämtat sådana uppgifter för några strömvattendrag i Norrbottens och Västerbottens län. Dessa vattendrag är Voymån, Juktån och Bergnäsälven. Fångstuttaget per fiskedygn av öring resp harr i dessa vattendrag uppgick i genomsnitt till ca 0,3 resp 0,4 kg. "Köttvärdet" av denna fångst, uträknat efter ett kiloprisk på öring av 60 kr och på harr av 30 kr skulle därmed bli 30 kr/fiskedygn. Detta "köttvärde" är ca 3-4 ggr lägre än det penningbelopp som, omräknat till dagens penningvärde, enligt fiskeristyrelsens undersökning 1975 omsattes per fiskedygn vid sportfisket. "Köttvärdet" återger därför även vid sportfiske efter öring och harr endast en liten del av hela sportfiskevärdet.

Det totala återfångstvärdet av exempelvis 1 kg öring vid sportfiske i älvmagasin skulle därför motsvaras av köttvärdet 60 kr + sportfiskevärdet $3,5 \times 60$ kr, dvs $50 + 150$ kr = 270 kr. En utsättning av 1 000 öringar i viktklassen 250-300 g kostar, som tidigare nämnts, i dagsläget ca 40 000 kronor. För att återfångstvärdet av en sådan utsättning ska motsvara utsättningskostnaden krävs, utifrån det beräknade återfångstvärdet 270 kr/kg, en återfångst av $40\ 000/270 = 150$ kg per 1 000 utsetta.

Sammanfattningsvis ger alltså öringutsättningar i älvmagasinen såväl goda effekter på fisket som ett gott ekonomiskt utbyte ifall sportfiskevärdet beaktas.

Detsamma bedöms gälla för utsättningar av harr och i vissa av magasinerna även utsättningar av kanadaröding. Utsättningar av öring, harr och kanadaröding är därför lämpliga åtgärder för att kompensera skadan på det allmänna fisket i älvmagasinen.

Förutom utsättningarna i älvmagasinen bör dock även åtgärder komma till stånd i vissa sidovattendrag till magasinerna. Aktuella åtgärder i sidovattendragen är främst utsättningar av yngel/ungar av öring och biotopförbättrande åtgärder. I de biotopför-

bättrande åtgärderna inkluderas, som tidigare nämnts utläggning av block-, sten- och grusmaterial, borttagande av vandringshinder och ev gödslingar.

I det följande redovisas ett konkret åtgärdsförslag för älvmagasinen och sidovattendragen.

3.1. Älvmagasinen

Utgångspunkten vid dimensioneringen av öringutsättningar i älvmagasinen måste främst vara de biologiska förutsättningarna, vilka avspeglar sig väl i återfångstresultaten från försöksutsättningar. Sådana resultat saknas för fem av magasinerna, nämligen Letsimagasinet i Lilla Lule älv och Harsprånget-, Laxede-, Vittjärvs- resp Bodenmagasinet i Stora Lule älv. Dessa magasin bedöms dock inte ha så mycket sämre biologiska förutsättningar än försöksmagasinen att utsättning av stor öring här ej skulle vara en lämplig åtgärd.

Vad gäller Letsi- och Harsprångetmagasinet torde dessa ha lika goda biologiska förutsättningar som försöksmagasinen. Laxede-, Vittjärvs- resp Bodenmagasinet är mindre starkt genomströmmade och har ett mer talrikt bestånd av gädda än försöksmagasinen, vilket skulle vara en nackdel vid öringutsättningar. Å andra sidan är regleringsamplituden i Laxede-, Vittjärvs- resp Bodenmagasinet betydligt lägre än i försöksmagasinen, vilket har en positiv effekt på näringsproduktionen.

En annan viktig faktor att ta hänsyn till vid dimensioneringen av öringutsättningar är omfattningen av fisket, främst sportfisket, i de olika magasinerna. Av återfångsterna från försöksutsättningar i Ligga-, Messaure- resp Porsimagasinet togs överslagsmässigt i genomsnitt 90-95 % med sportfiskeredskap. Detta resultat visar att sportfiske i älven förekommer även efter kraftverksutbyggnaderna. Framför allt bedrivs detta fiske, som tidigare nämnts, i utloppskanalerna från de olika kraftverken.

Dessutom skulle omfattningen av sportfisket i älvmagasinen säkerligen väsentligt komma att öka ifall kontinuerliga öringutsättningar kom till stånd. Denna slutsats överensstämmer också med resultaten från en inventering av fisketrycket i de tre försöksälvarna (Luleälven, Indalsälven, Ljusnan) som

FÅK gjorde sommaren 1983. Av resultaten från denna inventering, vilka redovisas i "FÅK informerar" nr 18, framgår att fiskets attraktivitet i hög grad anses bero på tillgången av naturlig och/eller utsatt öring och harr. En intervjuundersökning som ingick i inventeringen visade mycket klart att de fiskande i Luleälven i första hand var ute efter att fånga öring och harr.

Behovet av sportfiskemöjligheter är särskilt stort i anslutning till större orter. Detta beror dels på att det mesta folket bor här och dels på att behovet av turistsatsningar är störst i anslutning till de större orterna. En viktig turistsatsning är sportfiske. De större orterna längs Luleälven ligger främst i den nedre delen av älven (Boden-Luleå) men även på den mellersta och övre delen av älven finns sådana orter (Harads, Vuollerim, Jokkmokk). Behov av sportfiskemöjligheter finns därför längs hela älvsträckan.

Koncentrationen av befolkningen till den nedre delen av älven och sportfiskets betydelse för turismen är två faktorer som starkt motiverar att kontinuerliga utsättningar av öring kommer till stånd även i de nedre magasinen, trots att de biologiska förutsättningarna här sannolikt är något sämre än i de övre magasinen.

En tredje faktor som bör beaktas vid utsättningsdimensioneringen är magasinarean, eftersom denna varierar avsevärt mellan de olika magasinen (se tabell 1).

Ytterligare en faktor att ta hänsyn till i detta sammanhang är öringens tendens till nedströmsvandring. Detta förhållande motiverar att utsättningarna något koncentreras till de övre magasinen.

Efter sammanvägning av de olika faktorerna lämnas i tabell 11 ett förslag till årliga utsättningsvolymer av öring i älvmagasinen i Stora och Lilla Lule älv. Förslaget avser kompensation för all skada som uppstått på det allmänna fisket till följd av samtliga företag i älvmagasinen.

Tabell 11. Förslag till årliga utsättningsvolymer av öring i de olika älvmagasinen

Älvmagasin	Antal öringar
STORA LULE ÄLV	
Harsprånget	1 000
Ligga	1 000
Messaure	2 000
Porsi	1 500
Laxede	1 000
Vittjärv	1 500
Boden	500
LILLA LULE ÄLV	
Letsi	2 000

Totalt	10 500

Som framgår innebär förslaget årliga utsättningar i magasinen om totalt 10 500 öringar. Dessa öringar ska ha en minimilängd kring 30 cm (250-300 g). Den föreslagna utsättningsmängden kan utifrån de bästa återfångstresultat som erhöles vid försöksutsättningarna förväntas upprätthålla ett fiske efter öring i älvmagasinen i storleksordningen 3 000 kg per år.

Utslaget på den totala magasinsarean innebär förslaget en utsättning av ca 1 öring/ha. Denna utsättningstäthet är låg och utnyttjar långt ifrån magasinens hela kapacitet. Denna slutsats grundar sig på ett par försök inom FÅK-projekt som visade att utsättningar av 50-60 öringar/ha i inloppsdelen till några magasin ej visade någon tendens till att vara biologiskt överdimensionerade.

Utifrån FÅK:s försöksverksamhet är det svårt att slutligt avgöra vilken öringstam som ska användas vid magasinutsättningarna. Den enda utsättning som gjordes med torneälvsöring (Liggamagasinet 1984) gav den högsta enskilda återfångsten i antal medan parkiöringen och björkaöringen gav de högsta enskilda återfångsterna i vikt. Med undantag av

parkiöringen ingår dessa öringstammar i de stammar som rekommenderas av FÅK vid utsättningar i älvmagasin av typ 4, dvs genomströmningsmagasin med nolltappning.

Kostnaden för de föreslagna öringutsättningarna blir med tidigare angivet fiskpris, dvs 40 kr/st, 420 000 kr per år. Inom kostnadsramen ska en viss del av öringutsättningarna kunna bytas ut mot utsättningar av kanadaröding.

Volymen på harrutsättningarna i magasinerna föreslås till 50 000 ensomriga per år med en beräknad kostnad på 150 000 kr. I början blir dessa utsättningar av försökskaraktär, eftersom tidigare försök varit mycket begränsade och effekten av harrutsättningar därför är dåligt kända. Den föreslagna avgiften ska kunna användas relativt fritt i de olika magasinerna, åtminstone under den inledande försöksperioden.

3.2. Sidovattendragen

Antalet sidovattendrag till de olika älvmagasinen är stort. Det är därför inte möjligt, i vissa fall dessutom inte heller meningsfullt, att göra åtgärder i alla dessa vattendrag. Åtgärderna måste därför koncentreras till vissa av vattendragen som bedöms mest lämpade för åtgärder.

Utredningskontoret har inventerat ett 50-tal sidovattendrag till älvmagasinen. I denna inventering har främst ingått karteringar och elfisken. Huvudsakligen utifrån resultaten från denna inventering redovisas i tabell 12 en förteckning över de sidovattendrag som bedöms mest lämpade för åtgärder i resp magasin.

Tabell 12. Sidovattendrag till de olika älvmagasinen som bedömts mest lämpade för åtgärder

Magasin	Sidovattendrag
STORA LULE ÄLV	
Harsprånget	Jälkabäcken
Ligga	Pakkobäcken
Messaure	Messaurebäcken, Anabäcken, Muddusälven, Kvarnbäcken, Tunnkojebäcken
Porsi	Rappobäcken, Suoksaurebäcken, Skraelvbäcken, Kanisbäcken, Kalluddbäcken
Laxede	Lagnäsån, Görjeån
Vittjärv	Bodträskån, Flarkån (Kvarnån, Spikselån, Urstjärnsälven)
Boden	-
LILLA LULE ÄLV	
Letsi	Linabäcken, Harrijaurebäcken

Även vissa andra sidovattendrag än de som förtecknats i tabell 12 kan dock bli aktuella för åtgärder.

Åtgärderna i sidovattendragen föreslås pågå under en tioårsperiod varefter en bestående effekt av åtgärderna bör ha uppnåtts.

Som ett skäligt belopp för åtgärderna i sidovattendragen föreslås 75 000 kronor per år under 10 år eller ett engångsbelopp om 750 000 kronor.

3.3. Uppföljning

För att dels ha en kontroll över att de föreslagna åtgärderna ger önskad effekt och dels, vid behov, kunna göra fortlöpande justeringar av åtgärdsplanerna, måste en viss uppföljning ske av åtgärderna. I uppföljningsverksamheten ska ingå vissa märkningsförsök, elfisken i bäckar, brevenkäter, intervjuer i fält m m.

Utsättningsdata och inrapporterade återfångstresultat från försöksutställningar av bräckmärkt öring i tre kraftverksmagasin i Stora Luleälven åren 1975-84

Magasin	Utsättnings- datum	Fiskodling	Öringstam	Antal	Ålder längd, cm	Återfångsternas fördelning på olika återfångstår										Totalt antal	Kg/ 1 000	Stann- frekvens %
						år 0 antal	år 0 %	år 1 antal	år 1 %	år 2 antal	år 2 %	år 3 antal	år 3 %	år 4 antal	år 4 %			
Ligga (I)	1975-05-28	Heden	Parki	299	3-å	12	71	2	12	2	1	6	0	0	17	6	18	62
" (I)	1975-05-28	Näs	Björkaå	487	3-å	167	83	34	17	0	1	1	0	0	202	41	193	98
" (I)	1975-09-30	Heden	Parki	271	3-s	0	0	19	46	13	4	10	2	5	41	15	138	54
" (I)**	1978-06-07	Persbo-Gallsbo	Björkaå	496	2-å	4	15	6	23	12	4	15	0	0	26	5	40	88
" (D)	1980-06-10	Kälarne	Verkeå	137	3-å	5	56	3	33	0	1	11	0	0	9	7	40	89
" (D)	1980-06-10	Kälarne	Verkeå	181	3-å	3	50	2	30	1	0	0	0	0	6	3	51	67
" (I)	1982-06-02	Kusträsk	Porsi	249	4-å	52	55	19	20	15	7	7	1	1	95	38	179	86
" (I)	1982-06-10	Kusträsk	Porsi	250	4-å	11	26	20	47	4	4	9	3	7	43	17	148	18
" (I)	1984-10-26	Långhult-Heden	Björkaå	350	3-s	0	0	70	63	31	10	9	0	0	111	32	173	84
" (D)	1984-10-26	Heden?	Torneälv	350	4-s ca 27?	0	0	83	72	27	23	5	4	0	115	33	128	80
Messaure (I)	1975-09-30	Heden	Bonåshamn	850	3-s	1	1	39	39	35	17	17	3	3	99	12	86	89
" (I)	1979-07-02	Östmo N	Björkaå	500	3-å	1	3	22	76	4	2	7	0	4	29	6	102	83
" (D)	1981-05-26	Kvistforsen	Bergnä	249	3-å	10	28	17	47	4	2	6	2	6	36	15	123	53
" (I)	1981-05-26	Kälarne	Verkeå	250	3-å	28	90	2	6	0	0	0	1	3	31	12	50	94
Messaure (D)	1983-09-14	Långhult-Heden	Björkaå	225	3-s	1	2	21	48	10	23	10	23	1	44	20	271	25
" (D)	1983-09-14	Långhult	Verkeå	222	3-s	0	0	4	33	5	42	2	17	0	12	5	65	50
" (D)	1983-09-14	Långhult	Heligeå	85	3-s	1	13	7	88	0	0	0	0	0	8	10	76	12
Porsi (I)	1975-05-26	Heden	Parki	690	3-å	8	24	12	36	5	15	5	15	0	33	5	30	73
" (I)	1975-05-26	Näs	Björkaå	500	3-å	59	55	33	31	8	7	4	4	1	108	22	200	95
" (I)	1975-10-02	Heden	Parki	586	4-s	0	0	15	25	22	37	5	8	13	60	10	241	78
" (I)	1978-06-07	Persbo-Gallsbo	Björkaå	225	2-å	0	0	2	100	0	0	0	0	0	2	1	100	100
" (I)	1978-06-07	Persbo-Gallsbo	Björkaå	250	2-å	0	0	1	50	1	50	0	0	0	2	1	100	100
" (I)	1981-05-26	Kvistforsen	Bergnä	247	3-å	3	19	4	25	4	25	4	25	0	16	6	87	81
" (I)	1981-05-26	Kälarne	Verkeå	249	3-å	2	100	0	0	0	0	0	0	0	2	1	100	100
" (I)	1982-06-02	Kusträsk	Porsi	249	4-å	12	38	11	34	7	22	1	3	32	13	95	81	
" (I)	1982-06-10	Kusträsk	Porsi	249	4-å	18	35	21	40	11	21	2	4	52	21	132	81	
" (I)	1982-06-10	Forsmo	Björkaå	109	3-å	5	33	7	47	0	0	2	13	15	14	128	100	
" (I)	1982-06-10	Forsmo	Heligeå	247	3-å	45	75	10	17	3	5	1	2	60	24	167	80	
" (I)	1982-06-10	Forsmo	Heligeå	98	3-å	16	76	4	19	1	5	0	0	21	21	147	68	

*) I = inloppsdel

***) D = dämningdelen

1) = sumpad

