

676

# OPPDRAKSMELDING

## Fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget Årsrapport 2000

Arne J. Jensen  
Bengt Finstad  
Jan Gunnar Jensås  
Bjørn Ove Johnsen  
Egil Lund  
Laila Saksgård



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Fiskeribiologiske undersøkelser  
i Auravassdraget  
Årsrapport 2000

Arne J. Jensen  
Bengt Finstad  
Jan Gunnar Jensås  
Bjørn Ove Johnsen  
Egil Lund  
Laila Saksgård

## NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

### NINA Fagrapport NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

### NINA Oppdragsmelding NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befæringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

### NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttenes prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

### Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

### Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Jensen, A.J., Finstad, B., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Saksgård, L. 2001. Fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2000. - NINA Oppdragsmelding 676: 1-25.

Trondheim, februar 2001

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1193-9

Forvaltningsområde:  
Naturinngrep  
Impact assessment

Rettighetshaver ©:  
Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning  
NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:  
Torbjørn Forseth  
NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:  
Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:  
NINA•NIKU  
Tungasletta 2  
7485 Trondheim  
Tel: 73 80 14 00  
Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13513 Eira

Ansvarlig signatur:

*Torbjørn Forseth*

Oppdragsgiver:

Statkraft SF

## Referat

Jensen, A.J., Finstad, B., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Saksgård, L. 2001. Fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2000. - NINA Oppdragsmelding 676: 1-25.

NINA har på oppdrag fra Statkraft SF utført fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget siden 1987 for å skaffe et grunnlag for å vurdere eventuelle tiltak for å bedre fisket etter laks og sjørørret. I 2000 ble undersøkelsene videreført etter samme mønster som tidligere år. Det vil si at anleggsprodusert smolt av laks og sjørørret ved tre tidspunkt i løpet av våren ble testet med sjøvann for å se om de var fullverdige smolt. Videre ble 6 000 laksesmolt og 2 000 sjørørretsmolt fra Statkrafts settefiskanlegg merket med Carlin-merker og satt ut i vassdraget. Halvparten ble behandlet med lakselusfôr for å se om lav dødelighet i sjøen kan ha sammenheng med lusinfeksjon. Dessuten ble det i løpet av fiskesesongen i samarbeide med Eira Elveigarlag samlet inn skjellprøver av voksen laks og sjørørret fra sportsfiskere. I tillegg til tidligere ble det fanget utvandrende smolt i ei egenmontert felle i Eira.

Auravassdraget har vært gjenstand for tre store kraftutbygginger. Utbyggingene ble fullført i 1953 (Aura), 1962 (Takrenna) og 1975 (Grytten). Vann ble ført bort fra vassdraget i alle tre tilfellene. Dette medførte en samlet reduksjon i middelvannføringen i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatn på 62 prosent. Reguleringene har ført til at fisket etter laks og sjørørret har gått kraftig tilbake. For å kompensere for dette, produserer Statkraft årlig 50 000 laksesmolt og 2 500 sjørørretsmolt, som settes ut i munningen av vassdraget. De sentrale punktene i undersøkelsen har de siste årene vært å se nærmere på hvor stor del av fangsten av voksen laks som skyldes egenproduksjon i elva, og hvor mye utsettingene av oppfodret smolt bidrar til.

I perioden 1992-94 ble det totalt satt ut 17 517 laksesmolt som var individuelt merket med Carlin-merker. Disse forsøkene ga svært lave gjenfangster. Totalt er det registrert 14 gjenfangster; ingen fra utsettingene i 1992, ni (0,16 %) fra utsettingene i 1993 og fem (0,08 %) fra utsettingene i 1994. Siden 1995 har dette blitt fulgt opp årlig med merking av 6 000 laksesmolt og 2 000 sjørørretsmolt. Samtidig er det utført tester av sjøvannstoleranse hos smolten. Tester av sjøvannstoleranse hos anleggsprodusert smolt våren 2000 viste at laksen var godt tilpasset saltvann. En noe dårligere sjøvannstoleranse ble registrert hos sjørørreten. Laksesmolt som ble satt ut i 1995-2000 var av bedre kvalitet enn tidligere år. Det har likevel vært ekstremt lav gjenfangst av merket fisk. Det er ikke registrert noen gjenfangster fra merkeforsøkene i 1995, 1996 eller 1998, mens det ble registrert to gjenfangster fra utsettingene i 1997. Fra utsettingene i 1999 er det hittil rapportert fire gjenfangster.

I 2000 ble det montert ei smoltfelle i Eira. Fella ble dimensjonert for vannføringen registrert de to foregående år. Fella var operativ i perioden 17.04-29.04.00 før den pga. ekstrem høy og langvarig vannføring måtte tas opp av elva. Vi registrerte vandring av både villfisk og utsatt fisk i perioden fella var operativ. Ved normal vannføring vil denne felletypen med de anbefalte modifieringene være ideell for denne type registreringer.

Når vi ser bort fra rømt oppdrettsfisk, var andelen utsatt laks i de rapporterte fangstene henholdsvis 12 og 15 % i 1987 og 1988. Fra 1989 økte denne andelen og har etter det variert mellom 20 og 51 %. I 2000 var det 50 % utsatt fisk i laksefangstene. Dette viser at på tross av få gjenfangster av Carlin-merket laks, så bidrar smoltutsettingene i Eira med en betydelig del av den laksen som i dag fanges i vassdraget.

Skjellprøver viste at laksens smoltalder i gjennomsnitt for perioden 1987-2000 var 3,2 år (variasjon 3-5 år), og smoltlengden var oftest 12-14 cm. Gjennomsnittsvekta for smålaksen (én vinter i sjøen) var 1,9 kg. Laks som hadde vært to eller tre vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt henholdsvis 6,1 og 10,2 kg.

Det var stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklasser av laks. De sterkeste årsklassene var de som vandret ut som smolt i 1986, 1988, 1993, 1994 og 1999. De årsklassene som vandret ut i 1992 og 1995 har hatt dårligst overlevelse i sjøen. Årsklassen som vandret ut i 1999 synes å ha hatt en relativt god overlevelse, men det er foreløpig noe tidlig å si det sikkert, da det hittil bare er rapportert gjenfangster av smålaks.

I gjennomsnitt for perioden 1987-2000 hadde sjørørreten en smoltalder på 3,8 år (variasjon 2-6 år), og en gjennomsnittlig smoltlengde på 19-20 cm. Sjørørreten hadde en gjennomsnittsvekt etter én, to, tre og fire somrer i sjøen på henholdsvis 411, 632, 1041 og 1568 g.

Emneord: Aura - Eira - laks - sjørørret - merkeforsøk - sjøvannstoleranse - smoltutvandring.

Arne J. Jensen, Bengt Finstad, Jan Gunnar Jensås, Bjørn Ove Johnsen & Laila Saksgård, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim. Egil Lund, Biosmart, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

## Abstract

Jensen, A.J., Finstad, B., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Saksgård, L. 2001. Fish biology surveys in the Aura watercourse. Annual report 2000. - NINA Oppdragsmelding 676: 1-25.

The Aura watercourse was developed for hydroelectric power purposes in December 1953, and again in May 1962 and February 1975. At all three occasions, parts of the area of precipitation were transferred to neighbouring river systems. Hence, today the average annual discharge in River Eira is  $15.5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , which is only 38% of the original value. As a consequence of these changes, the fishery for Atlantic salmon and anadromous brown trout has decreased. To compensate for that, the hydropower company releases 50 000 Atlantic salmon smolts and 2 500 brown trout smolts annually.

Fish biology surveys have been performed by NINA in the Aura watercourse since 1987. The main purposes of these studies have been to evaluate the stockings of smolts by examining smolt quality and performing tagging experiments on a proportion of the stocked smolts with individually numbered Carlin tags. Also, scale samples of adult Atlantic salmon and anadromous brown trout were collected and analysed to estimate the proportion of stocked fish in the catches.

In 2000, the survey continued in the same way as earlier years. Hatchery reared smolts of salmon and brown trout were tested by seawater challenge tests at three different times during spring. Also, 6000 salmon smolts and 2000 brown trout smolts of hatchery origin were tagged with Carlin tags and released in the river. Half of them were given special food to protect against salmon lice to test if low survival at sea could be related to infection with salmon lice. Also, scale samples of 139 salmon and 78 brown trout were collected during the fishery season in cooperation with Eira Elveigarlag. In addition, descending smolts were captured in a smolt trap in the lower region of the River Eira.

During the period 1992-94, 17 517 individually Carlin-tagged salmon smolts were released. Only 14 recaptures have been made from these experiments. Nine (0.16 %) are reported from the stockings in 1993 and five (0.08 %) from the stockings in 1994. In later years, 6 000 Atlantic salmon smolts and 2 000 brown trout smolts have been tagged with Carlin tags and released annually. A new light regime was introduced in the hatchery during autumn 1994 to improve smoltification. Seawater challenge tests proved that smolts of Atlantic salmon produced in 1995-2000 performed better than previously produced smolts. Because of improved smolt quality, we expected the number of recaptures of salmon to increase after 1994. However, no recaptures are reported from the 1995, 1996 and 1998 stockings,

and only two from the 1997 stockings. Until now, four recaptures have been reported from the 1999 stockings.

Omitting escaped farmed salmon, the proportion of released salmon in the catches was 12 % and 15 % in 1987 and 1988, respectively. Since 1989, this proportion has increased to 20-51 %. In 2000, 50 % of the catches were of hatchery origin. Hence, in spite of low recovery rates of Carlin-tagged fish, the stockings of hatchery fish contribute significantly to the salmon fishery.

As an average for the period 1987-2000, scale samples of salmon showed a mean smolt age of 3.2 years (variation 3-5 years), and an average smolt length of 12-14 cm. One sea winter (1SW) salmon weighted on average 1.9 kg, while 2SW and 3SW salmon weighted 6.1 and 10.2 kg, respectively.

During the same period, the mean smolt age of brown trout was 3.8 years (variation 2-6 years), and the average smolt length 19-20 cm. The brown trout weighted on average 411, 632, 1041 and 1568 g after one, two, three and four summers at sea, respectively.

**Key words:** Aura - Eira - Atlantic salmon - anadromous brown trout - tagging experiments - sea-water challenge tests - smolt decent.

Arne J. Jensen, Bengt Finstad, Jan Gunnar Jensås, Bjørn Ove Johnsen & Laila Saksgård, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, NO-7485 Trondheim, Norway. Egil Lund, Biosmart, Tungasletta 2, NO-7485 Trondheim, Norway.

## Forord

NINA fikk i 2000 i oppdrag av Statkraft SF å gjennomføre konsesjonspålagte fiskeundersøkelser i Auravassdraget. Dette er en direkte oppfølging av undersøkelser som NINA har utført gjennom en årrekke i vassdraget. I årene 1987-89 fikk NINA i forbindelse med Havbeiteprogrammet tillatelse til å benytte en del av smolten fra smoltpålegget i Eira til merkeforsøk. Hensikten var å undersøke utsettingsstedets betydning for overlevelse og tilbakevandring til vassdraget. Det ble satt ut Carlinmerket smolt på fem forskjellige steder i og utenfor vassdraget. Det viste seg at gjenfangsten av den merkete smolten ble svært liten. NINA fikk derfor i 1992-94 i oppdrag å registrere overlevelse hos Carlinmerket laksesmolt som ble satt ut i Eira. Samtidig ble det samlet inn skjellprøver av voksen laks og sjørørret i fiskesesongen for å registrere innslaget av anleggsproduisert smolt. Dette arbeidet ble fulgt opp i perioden 1995-99. I tillegg til disse undersøkelsene har vi i 2000 også fanget utvandrende smolt i ei felle i elva. Foreliggende rapport gir en status for arbeidet etter at 2000-sesongen er avsluttet. Rapporten er skrevet av Arne J. Jensen i samarbeid med Bjørn Ove Johnsen og Laila Saksgård, med unntak av kapitlene som omhandler saltvannstesting og fangst av smolt, som er skrevet av Bengt Finstad. Jan Gunnar Jensås har bearbeidet skjellmaterialet og Egil Lund har stått for konstruksjonen av smoltfella. Gjenfangstresultatene er fra NINA's nasjonale merkesentral. Vi vil takke Eira Elveeigarlag for hjelp til å samle inn skjellprøver av voksen laks og sjørørret i vassdraget, og de ansatte ved Statkrafts Settefiskanlegg som har sørget for merking og utsetting av smolten. Roar Sandodden, Petter Sira og Torvald Jørstad jr. takkes for innsatsen ved oppbygging, etablering og røkting av smoltfella i Eira. Statkraft SF takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, februar 2001

Arne Jensen  
prosjektleder

## Innhold

Referat .....	3
Abstract .....	4
Forord .....	5
1 Innledning .....	6
2 Områdebeskrivelse .....	6
3 Materiale og metoder .....	7
3.1 Smoltmerkinger .....	7
3.2 Sjøvannstester .....	7
3.3 Smoltfelle .....	8
3.4 Skjellprøver av voksen fisk .....	9
4 Resultater .....	10
4.1 Gjenfangster .....	10
4.1.1 Smoltutsettinger av laks .....	10
4.1.2 Smoltutsettinger av sjørørret .....	10
4.2 Sjøvannstester .....	10
4.3 Utvandringstidspunkt for smolt .....	12
4.4 Skjellmateriale av laks .....	14
4.4.1 Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i fangstene .....	14
4.4.2 Smoltalder og smoltlengde .....	15
4.4.3 Laksens vekst i sjøen .....	16
4.4.4 Kjønnfordeling .....	16
4.4.5 Laksens størrelse i Eira siden 1940 .....	16
4.5 Skjellmateriale av sjørørret .....	19
4.5.1 Smoltalder og smoltlengde .....	19
4.5.2 Sjørørretens vekst i sjøen .....	20
5 Diskusjon .....	22
5.1 Gjenfangster .....	22
5.2 Sjøvannstester .....	22
5.3 Smoltfella .....	23
5.4 Skjellmateriale av laks .....	23
5.5 Skjellmateriale av sjørørret .....	24
6 Litteratur .....	24

## 1 Innledning

Auravassdraget har vært gjenstand for tre store kraftutbygginger. Utbyggingene ble fullført i 1953 (Aura), 1962 (Takrenna) og 1975 (Grytten). Vann ble ført bort fra vassdraget i alle tre tilfellene. Dette medførte en samlet reduksjon i middelvannføringen i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatn på 62 prosent.

Eira har i lange tider vært en av våre mest kjente lakselver, ikke fordi utbyttet har vært så stort, men på grunn av sin storvokste laksestamme. Før utbyggingene var hele Eira, Eikesdalsvatnet og Aura opp til Aurstupet lakseførende. Ved Auraoverføringen ble lakse- og sjørøret fisket ovenfor Litlevatn totalt ødelagt. Etter Takrenna forsvant laksen også fra nedre del av Aura, og etter Grytten synes også sjørøret å ha forsvunnet fra Aura. Gjennomsnittstørrelsen på laksen er etter reguleringene redusert fra 10-13 kg til ca. 5 kg (Møkkelgjerd & Jensen 1987).

NINA hadde i perioden 1992-94 i oppdrag å registrere overlevelse av Carlinmerket laksesmolt som ble satt ut av Statkraft SF i Eira. Statkraft har pålegg om å sette ut 50 000 laksesmolt og 2 500 sjørøretsmolt årlig som kompensasjon for redusert naturlig produksjon. To grupper á 3 000 laksesmolt ble merket med Carlinmerker og satt ut årlig. Gjenfangstene av voksen laks har vært lave (Saksgård & Jensen 1994, Saksgård et al. 1995), og saltvannstester av anleggsprodusert smolt våren 1994 viste at smolten var dårlig smoltifisert (Finstad & Iversen 1995). Slike tester er rutinemessig blitt utført de neste årene, og ble til og med sesongen 1997 gjennomført i settefiskanlegget som en del av et større smoltkvalitetsprosjekt ved NINA. Vinteren 1995 ble derfor lysforholdene i anlegget endret, og det førte til at laksesmolten ble av bedre kvalitet (Finstad & Iversen 1995, 1996, 1998, Saksgård et al. 1996, 1997, Iversen et al. 1997). I fireårsperioden 1995-98 ble disse prosjektene koordinert, slik at resultatene av merke-forsøkene kunne vurderes i sammenheng med tester av sjøvannstoleranse hos smolten (Saksgård et al. 1998, 1999). I 1999 og 2000 ble undersøkelsene videreført etter samme mønster som de foregående årene. Imidlertid ble den ene gruppa behandlet med lakselusfor for å se om lav dødelighet i sjøen kan ha sammenheng med lusinfeksjon. Fra 1995 har også ei gruppe á 2000 sjørøretsmolt blitt merket og satt ut årlig. I 1999 og 2000 ble denne gruppa spaltet i to, og den ene halvparten ble behandlet med lakselusfor.

Siden 1987 har NINA i samarbeide med Eira Elveeigarlag årlig samlet inn skjellprøver av voksen laks og sjørøret fra sportsfiskere i Eira. I tillegg til generelle kunnskaper om de to fiskebestandene, har vi fått viktige opplysninger om hvor stor andel av bestandene som har sin opprinnelse fra settefiskanlegget, og hvor stor del som er villfisk. Det har også vært et betydelig innslag av rømt oppdrettslaks i fangstene.

## 2 Områdebeskrivelse

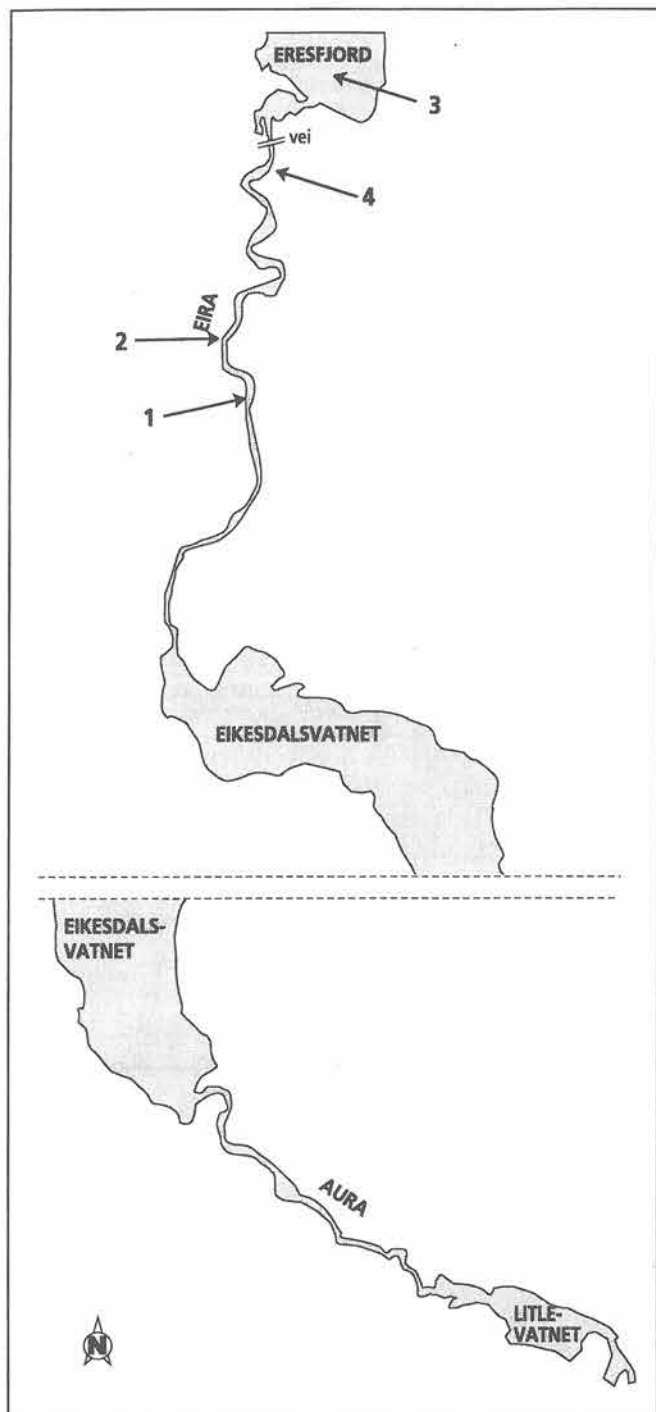
Auravassdraget har sine kilder i fjellområdet mellom Sunndalen og Lesja, og munner ut innerst i Eresfjorden, den østligste armen av Romsdalsfjorden. Vassdraget er i dag lakseførende opp til Litlevatnet (138 m o.h.). Før kraftutbyggingene gikk laksen til Aurstupet, ca. 12 km lengre enn i dag.

Elva ovenfor Eikesdalsvatnet heter Aura (**figur 1**). Nedenfor Litlevatnet faller Aura meget bratt i en strekning på ca. 2 km, men flater ut de siste 2 km før den når Eikesdalsvatnet (22 m o.h.). Eikesdalsvatnet er oppdemmet av en endemorene, er 19 km langt og har et areal på 23,1 km<sup>2</sup>. Vatnet ligger mellom bratte, høye fjellsider og har en gjennomsnittsdypde på over 100 m.

Eira, utløpselva fra Eikesdalsvatnet, er 8,9 km lang og har et totalt fall på 22 m (**figur 1**). I øvre deler er elva smal og stri og omkranset av lauvskog. Lengre ned er den bred og rolig og går i slynger gjennom dyrket mark og barskog. Elvebunnen består av stein av ulik størrelse. Størst stein finner en ofte i hølene. Etter reguleringene synes innslaget av finmateriale å ha blitt større, spesielt i nedre deler av elva.

Det dype Eikesdalsvatnet virker som et stort flomdemningsmagasin. Dette gjør at variasjonen i vannføring i Eira fra dag til dag er liten, spesielt etter reguleringene. Eikesdalsvatnet virker også som et varmereservoar om høsten og vinteren. Det gjør at vanntemperaturen i Eira er relativt høg om høsten og om vinteren. Elva islegges sjelden, især i de øvre partier.

Opprinnelig hadde vassdraget et nedslagsfelt ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 1085 km<sup>2</sup>, og det årlige middelavløpet på samme sted var ca. 40 m<sup>3</sup>/s. Etter de tre kraftutbyggingene er nedslagsfeltet redusert til 316 km<sup>2</sup>, slik at middelavløpet nå er ca. 15,5 m<sup>3</sup>/s, dvs 38 % av det opprinnelige.



**Figur 1.** Lakseførende del av Auravassdraget. De tre stedene der det ble satt ut Carlinmerket smolt og smoltfellas plassering er markert med piler. 1 Maltsteinen, 2 Ugla, 3 Eresfjorden, 4 Nyhølen.

## 3 Materiale og metoder

### 3.1 Smoltmerkinger

I årene 1992-97 ble hvert år to grupper á 3 000 anleggproduisert laksesmolt Carlin-merket og satt ut. Den ene gruppa ble satt ut i Eira ved Maltsteinen og den andre i fjorden like ved munningen av Eira (**figur 1**). Også i 1998 ble ei gruppe satt ut ved Maltsteinen, mens den andre ble satt ut i en utsettingsdam i Ugla for så å slippes ut etter ca. 3 dager (frivillig utvandring). I 1999 ble to grupper á 3 000 smolt satt ut i dammen i Ugla mens det den 16.05.00 pga. stor vannføring i Ugla ble valgt å sette ut to grupper á 3 000 smolt direkte i Eira. Den ene gruppa ble behandlet med lakselusfór, mens den andre var ubehandlet.

I perioden 1995-98 ble hvert år 2 000 sjørretsmolt Carlin-merket og satt ut ved Maltsteinen i Eira. I 1999 ble 2 000 sjørretsmolt satt ut i utsettingsdammen i Ugla mens det den 16.05.00 pga. stor vannføring i Ugla ble valgt å sette ut en gruppe på 2 000 smolt direkte i Eira. I 2000 ble all fisken behandlet med lakselusfór, mens halvparten ble behandlet med lakselusfór i 1999.

All utsatt fisk var avkom av vill fisk fra Eira. Fisken gikk i kar hvor lyset ble regulert automatisk. Vanlig lysrørarmatur (58 W) var plassert 2,4 m over vannoverflaten. Fra og med den 01.12.99 ble daglengden redusert til 8 timer (8l:16m), og ble deretter gradvis øket (1 time pr. dag) fra den 01.03.00 til lyset nådde 20l:4m den 15.03.00 og fram til utsetting.

Med gjenfangster av laks menes fisk som har vært minst en vinter ute i sjøen, og som er gjenfanget som voksen laks. For sjørretet har vi regnet all fisk som er fanget minst én måned etter utsetting.

### 3.2 Sjøvannstester

Tester av sjøvannstoleranse hos smolten ble gjennomført hver vår i perioden 1994-2000. En sjøvannstest av smolt er basert på at grupper av fisk ble overført fra ferskvann til sjøvann og etter 24 timer i sjøvannet ble det tatt blodprøver av denne fisken (Blackburn & Clarke 1987). Analyser av natrium eller klorid i blodplasmaet ble deretter foretatt. Er natriumverdien under 170 mM og kloridnivået under 160 mM regnes fisken for å være en fullverdig smolt. 34 promille sjøvann ble benyttet under forsøkene. Temperaturen i forsøkskaret var tilnærmet lik den i ferskvannet og varierte mellom 6 og 8 °C.

Det ble tatt blodprøver av 10 tilfeldig valgte individer (kontrollgruppe) i ferskvann før overføring til sjøvann. Rutinemessig ble 40 fisk overført og blodprøver av 10 fisk ble tatt etter at den hadde gått 24 timer i sjøvann. Blod-



prøver tas ved at sprøytespissen stikkes inn i området nedenfor sidelinjen og ovenfor gattet. Det benyttes en heparinisert 1 ml sprøyte (1 dråpe heparin per sprøyte). Det ble tatt ca. 0,5 til 0,6 ml blod av hver fisk. Blodet fra sprøyta ble overført til et plasmarør, sentrifugert ved høyeste hastighet i 5 minutter, plasma ble deretter pipettert over til et nytt plasmarør som raskt ble satt i fryseren (-20 °C). I tillegg ble vekt, lengde, kjønn og stadium av fisken notert. Blodplasmaklorid-nivå ble bestemt med en Radiometer CMT-10 kloridtitrator.

### 3.3 Smoltfelle

Våren 2000 ble det montert ei smoltfelle i Eira ved utløpet av Nyhølen (**figur 1**). Elva er ca 50 meter brei på det feltet smoltfella ble opprettet (se **figur 2**). Ledegjerdene ble stilt skrått mot strømmen og en nedstrøms fangstnot ble montert i det punktet de to ledegjerdene møttes. Tilsammen var det 72 meter med ledegjerde. Det korteste ledegjerdet var ca 20 meter langt bestående av 8 meter not og 12 meter metall-gjerde. Det lengste ledegjerdet bestod av 12 meter not og 20 meter metallgjerde. Om lag 32 meter fra nedgangsfella på det lengste gjerdet sto oppgangsfella. Fra oppgangsfella og mot land var det 20 meter gjerde. De 10 metrene mot land var not og de resterende 10 metrene var metallgjerde.

Nota som ble brukt i ledegjerdet hadde en maskevidde på 10 mm. Ledegjerdet av metall hadde horisontale 6 mm spiler som var 40 cm lange. Spilene overlappet neste spilerekke med 2 cm. Spilerekkene var ikke i kontakt med hverandre og spalteåpningen mellom dem var ca 1 cm. Dette gjorde at spilene kunne vibrere fritt slik at noe av rasket skled av rista. Overlappen uten kontakt førte til at rengjøring i form av kosting ble en grei arbeidsmetode for å fjerne rask.

Fella ble dimensjonert for vannføringen registrert de to foregående år. Fella var operativ i perioden 17.04.-29.04.00 før den pga. ekstrem høy og langvarig vannføring måtte tas opp av elva. Vi registrerte vandringer av både villfisk og utsatt fisk i perioden fella var operativ.

I forbindelse med et annet prosjekt støttet av Statkraft (Smoltkvalitetsprosjektet) ble det den 02.06.00 satt ut 8 grupper á 500 toårig laksesmolt og ørretsmolt, dvs. totalt 16 grupper (8000 smolt) som vist i **tabell 1**. Fisken var fargemerket for å kunne skille de ulike gruppene. Fisken hadde fått ulik behandling under transport og før utsetting. Dette forsøket ble utført for å teste utvandringsrespons som følge av behandling. Vi måtte ta opp fella den 29.04.00 pga. stor og vedvarende flom slik at vi ikke fikk registrert utvandringen til denne fisken. For mer informasjon om dette prosjektet se Iversen et al. (1999).



**Figur 2.** Fotografi av smoltfella som ble bygd i Eira våren 2000.

**Tabell 1.** Utsettingsgruppene i 2000 i forbindelse med «Smoltkvalitetsprosjektet». Den 02.06.00 ble det satt ut 8 grupper à 500 toårig laksesmolt og ørretsmolt dvs. totalt 16 grupper (8000 smolt). Fisken var fargemerket for å kunne skille de ulike gruppene. Fisken hadde fått ulik behandling under transport og før utsetting. Dette forsøket ble utført for å teste utvandringsrespons som følge av behandling. Vi måtte ta opp fella den 29.04.00 pga. stor og vedvarende flom slik at vi ikke fikk registrert utvandringen til denne fisken. For mer informasjon om dette prosjektet se Iversen et al. (1999).

Gruppe	Art	Recovery	Metomidat (1mg/L)	Brakkvann (11 ppt.)	Kontroll
1	Laks				X
2	Laks		X		
3	Laks				X
4	Laks		X	X	
5	Laks	X			X
6	Laks	X	X		
7	Laks	X			X
8	Laks	X	X	X	
9	Ørret	X			X
10	Ørret	X	X		
11	Ørret	X			X
12	Ørret	X	X	X	
13	Ørret				X
14	Ørret		X		
15	Ørret				X
16	Ørret		X	X	

### 3.4 Skjellprøver av voksen fisk

Skjellprøver av voksen laks og sjørret er samlet inn av sportsfiskere i fiskesesongen hvert år fra 1987 til 2000 i regi av Eira Elveeigarlag. Totalt foreligger 1 206 prøver av laks og 2 524 prøver av voksen sjørret fra denne perioden (**tabell 2**).

Ved analyse av skjellprøvene ble fiskens alder ved utvandring som smolt og antall år i sjøen registrert. Samtidig ble fiskens lengde ved smoltutvandring tilbakeberegnet etter Lea-Dahl's metode (Lea 1910). Usikre avlesinger ble tatt ut av materialet. Ut fra skjellanalysene ble laksen delt inn i 3 kategorier:

- 1: villaks
- 2: utsatt/rømt som smolt
- 3: oppdrettslaks

I kategori 2 inngår både fisk som er satt ut fra kultiveringsanlegg og oppdrettslaks som er rømt på smoltstadiet, da det ikke er mulig å skille mellom disse kategoriene (Lund et al. 1989). De fleste fiskene i denne gruppa er sannsynligvis laksesmolt som er satt ut fra Statkrafts settefiskanlegg. Kategori 2 er senere i teksten omtalt som utsatt laks.

**Tabell 2.** Antall skjellprøver av voksen laks og sjørret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 1987-2000.

År	Laks	Sjørret
1987	119	195
1988	56	199
1989	156	237
1990	100	322
1991	50	329
1992	50	402
1993	10	169
1994	116	117
1995	81	180
1996	46	57
1997	82	103
1998	73	37
1999	128	99
2000	139	78
Totalt	1206	2524

## 4 Resultater

### 4.1 Gjenfangster

#### 4.1.1 Smoltutsettinger av laks

Laksesmolt satt ut i 1992 har ikke gitt noen gjenfangster (**tabell 3**).

Smoltutsettingene i 1993 har gitt ni gjenfangster (0,16 %), to fra utsettingen i elva og sju fra utsettingen utenfor munningen av elva (**tabell 3**). Fra gruppa som ble satt ut i elva er det gjort en gjenfangst ved Otterøya i Nord-Trøndelag og en i Driva i Møre og Romsdal. Fra gruppa som ble satt ut i sjøen hadde seks vært en vinter i sjøen. Alle ble gjenfanget i Møre og Romsdal (en i Korsbrekkelva, en i Svanvikelva og fire i sjøen). En fisk hadde vært to vintrer i sjøen. Den ble gjenfanget i sjøen ved Otterøya i Nord-Trøndelag.

Smolt som ble satt ut i 1994 har gitt fem gjenfangster (0,08 %), fire fra utsettingene utenfor munningen av elva og en fra utsettingen i elva (**tabell 3**). Den ene gjenfangsten som er gjort fra gruppa med smolt satt ut i elva, hadde vært tre år i sjøen og ble gjenfanget i Eira. Fra gruppa som ble satt ut i sjøen, var tre av gjenfangstene laks som hadde vært to vintrer i sjøen, mens den siste ble fanget i 1997 etter tre vintrer i sjøen. To av disse laksene ble gjenfanget i Eira, en ble tatt i Eresfjorden, mens den fjerde ble tatt i sjøen utenfor Hordaland.

I 1995, 1996 og 1997 ble det merket og satt ut fisk etter samme program som tidligere. Det er ikke registrert noen gjenfangster av laks fra merkingene i 1995 og 1996 (**tabell 3**). Fra utsettingene i 1997 er det registrert to gjenfangster. I tillegg ble en fisk fanget i Eira (Kirkehølen) en måned etter utsetting. De to gjenfangstene ble tatt sommeren 1998, en i Eira (Nedre Grytos) og en i sjøen ved Vågstrand i Møre og Romsdal.

Utsettingen i 1998 har hittil ikke gitt noen gjenfangster av laks som har vært i sjøen. Det ble imidlertid fanget en fisk fra hver av de to gruppene i Eira 1-2 måneder etter utsetting. Begge hadde stått i ferskvann helt siden de ble utsatt.

Det er hittil rapportert om fire gjenfangster fra utsettingene i 1999. Alle fire ble fanget som smålaks sommeren 2000. Tre av gjenfangstene var fra den gruppa som ble behandlet med lakselusfor, mens den fjerde tilhørte den andre gruppa. De ble fanget i Eira, i Mandalselva, ved Julundet, Molde og den i gruppe to ble fanget ved Veidholmen.

De første gjenfangstene fra utsettingene i 2000 er ventet i 2001.

Fra de fleste utsettingene har vi fått tilsendt et betydelig antall merker som er funnet langs elvebredden og i fjæra like etter utsetting (**tabell 3**). Dette er merker etter fisk som er tatt av måker. Fra forsøkene i 1998 ble merkene etter hele 11,7 % av all fisk funnet igjen like etter utsetting, vesentlig i gulpeboller fra måker. Tilsvarende ble 7,1 % av merkene funnet igjen etter utsettingene i 1999 og 4,4 % fra utsettingene i 2000.

#### 4.1.2 Smoltutsettinger av sjørørret

Hvert år siden 1995 er det blitt merket og satt ut ca. 2000 sjørørretsmolt. Fra utsettingen i 1995 er det hittil innrapportert to gjenfangster (0,1 %) (**tabell 4**). Den ene ble tatt i Eresfjord høsten 1995 etter bare en sommer i sjøen. Den andre hadde vært to somrer i sjøen og ble gjenfanget ute i Romsdalsfjorden.

Fra utsettingen i 1996 er det ikke registrert gjenfangster, mens en fisk fra utsettingen i 1997 ble fanget i Eresfjord i 1999. De to gjenfangstene fra utsettingen i 1998 (**tabell 4**) ble gjort i Eresfjorden i 1998 og i Isfjorden i 1999.

Det er hittil registrert 3 gjenfangster fra utsettingen i 1999. Alle disse var behandlet med lakselusfor. De ble fanget i Eira, i Langfjorden, Ranvik i Nesset kommune og i elva Tessa i Tresfjord, Vestnes kommune. Fra utsettingen i 2000 er det registrert to gjenfangster, en i Melhølen i Eira og en i Langfjorden i Ranvik.

I fangstene fra sportsfiskerne har vi registrert sjørørret som har vært opptil 10 somrer i sjøen. Det kan derfor komme gjenfangster fra alle disse utsettingene i mange år framover.

Også for sjørørret er det sendt inn Carlin-merker som er funnet langs elvebredden og i fjæra like etter utsetting. Dette er merker fra sjørørretsmolt som er tatt av måker. Totalt er det innrapportert 493 slike merkefunn (**tabell 4**). Dette utgjør mellom 1 og 11 % av den utsatte fisken.

### 4.2 Sjøvannstester

Resultatene fra sjøvannstoleransetestene som ble utført i 2000 er gitt i **tabell 5**. Ut fra tabellen ser vi at laksen ved den første testen den 23.03.00 hadde relativt høye plasmakloridverdier på rundt 159 mM. Dette bedret seg betydelig fram til den 13.04.00, da verdiene hadde sunket til 140 mM. Omtrent samme verdier ble også målt den 04.05.00. Disse verdiene viser at laksen var godt tilpasset saltvann ved de to siste testene.

**Tabell 3.** Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket laksesmolt som ble merket årene 1992-2000 fordelt på gruppe og år. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 10.01.01.

Gruppe/År	Utsettingssted	Antall utsatt	Antall laks gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1/92	Eira, Maltsteinen	2 966	0	0,00	6	0,20
2/92	Eresfjord	2 980	0	0,00	2	0,07
Sum/92		5 946	0	0,00	8	0,13
1/93	Eira, Maltsteinen	2 953	2	0,07	13	0,44
2/93	Eresfjord	2 684	7	0,26	21	0,78
Sum/93		5 637	9	0,16	34	0,60
1/94	Eira, Maltsteinen	2 970	1	0,03	25	0,84
2/94	Eresfjord	2 964	4	0,13	230	7,76
Sum/94		5 934	5	0,08	255	4,30
1/95	Eira, Maltsteinen	2 994	0	0,00	92	3,07
2/95	Eresfjord	2 934	0	0,00	120	4,09
Sum/95		5 928	0	0,00	212	3,58
1/96	Eira, Maltsteinen	2 992	0	0,00	117	3,91
2/96	Eresfjord	2 991	0	0,00	235	7,86
Sum/96		5 983	0	0,00	352	5,88
1/97	Eira, Maltsteinen	2 973	0	0,00	79	2,66
2/97	Eresfjord	2 985	2	0,07	30	1,01
Sum/97		5 958	2	0,03	109	1,83
1/98	Eira, Maltsteinen	2 894	0	0	251	8,67
2/98	Eira, Ugla	2 989	0	0	439	14,69
Sum/98		5 883	0	0	690	11,73
1/99	Eira, Ugla*	2 993	3	0,10	247	8,25
2/99	Eira, Ugla	2 989	1	0,03	177	5,92
Sum/99		5 982	4	0,07	424	7,09
1/00	Eira, Ugla*	2 993	-	-	108	3,61
2/00	Eira, Ugla	2 984	-	-	155	5,19
Sum/00		5 977	-	-	263	4,40

\*Behandlet med lakselusfôr.

**Tabell 4.** Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket sjøørretsmolt som ble merket og satt ut ved Maltsteinen i Eira i 1995-2000. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 10.01.01.

År	Utsetningssted	Antall Utsatt	Antall gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1995	Eira, Maltsteinen	2000	2	0,10	20	1,00
1996	Eira, Maltsteinen	1990	0	0,00	73	3,67
1997	Eira, Maltsteinen	1999	1	0,05	46	2,30
1998	Eira, Maltsteinen	1997	2	0,10	233	11,17
1999	Eira, Uгла	950	0	0,00	46	4,84
1999	Eira, Uгла*	1044	3	0,29	43	4,12
2000	Eira, Uгла*	1993	2	0,10	32	1,61

\*Behandlet med lakselusfôr.

**Tabell 5.** Sjøvannstoleranse hos laks og sjøørret i Eikesdalen i 2000. Verdiene er gitt som gjennomsnitt (Snitt) og standardavvik (SD). Antall fisk ved hver testing er 10. FV = ferskvann; SV = sjøvann (34 promille).

Art	Dato	Miljø	Lengde (mm)		Vekt (g)		Plasmaklorid (mM)	
			Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
Laks	24.03.00	FV	196.0	8.1	67.5	12.4	133.6	6.3
Laks	24.03.00	SV	197.0	14.6	69.1	13.5	158.5	12.2
Laks	13.04.00	FV	177.7	58.0	63.4	13.4	132.4	5.1
Laks	13.04.00	SV	195.0	15.1	64.5	13.1	140.3	9.5
Laks	04.05.00	FV	166.0	6.1	40.5	6.3	122.5	5.5
Laks	04.05.00	SV	199.5	13.2	61.9	11.8	145.1	7.9
Ørret	24.03.00	FV	197.5	18.9	87.8	25.7	132.1	5.1
Ørret	24.03.00	SV	200.5	14.2	81.1	20.9	186.6	23.2
Ørret	13.04.00	FV	200.0	12.5	84.0	14.9	133.5	2.9
Ørret	13.04.00	SV	190.0	64.8	89.6	32.9	161.9	14.7
Ørret	04.05.00	FV	222.0	12.7	111.1	22.0	133.4	2.4
Ørret	04.05.00	SV	212.0	17.2	94.6	27.0	167.7	15.7

Ørretens plasmakloridverdier lå på 187 mM ved første testdato (24.03.00). Den 13.04.00 og den 04.05.00 lå plasmakloridverdiene på henholdsvis 162 og 168 mM.

Det var signifikante forskjeller ( $P < 0.05$ , Mann-Whitney U-test) mellom laks og ørret med hensyn på plasmakloridverdier i sjøvann ved alle prøvetakingstidspunkt.

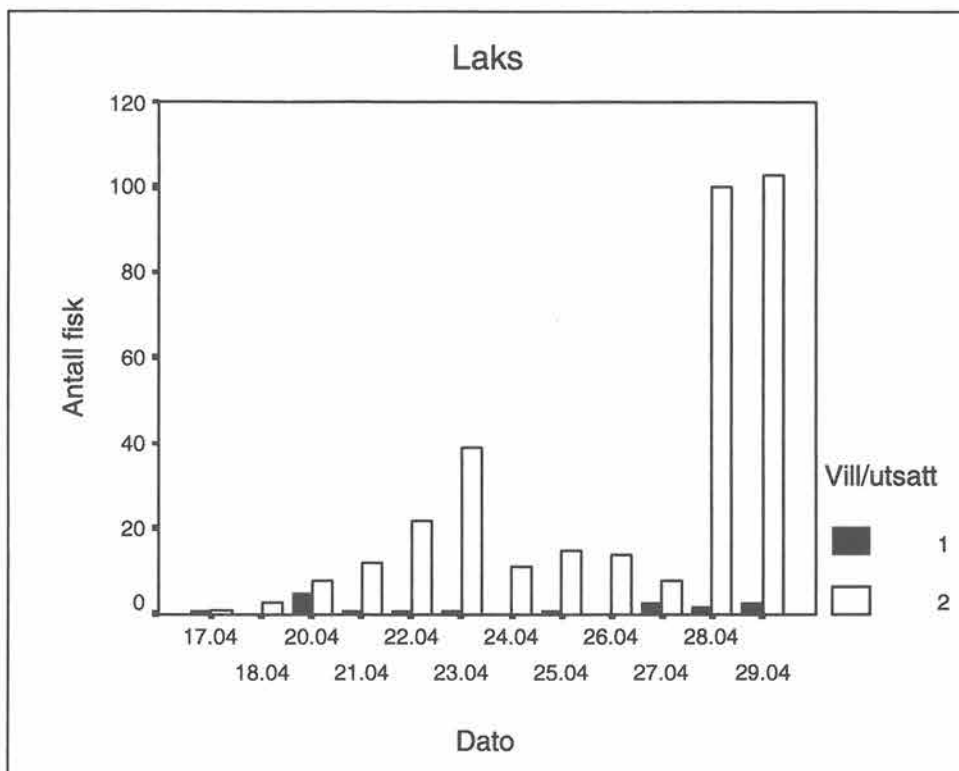
### 4.3 Utvandringstidspunkt for smolt

Tabell 6 viser en oversikt over de ulike parametrene målt på fisk tatt i fella og figur 3 og figur 4 viser hvor mange fisk som ble fanget i perioden mens fella var operativ.

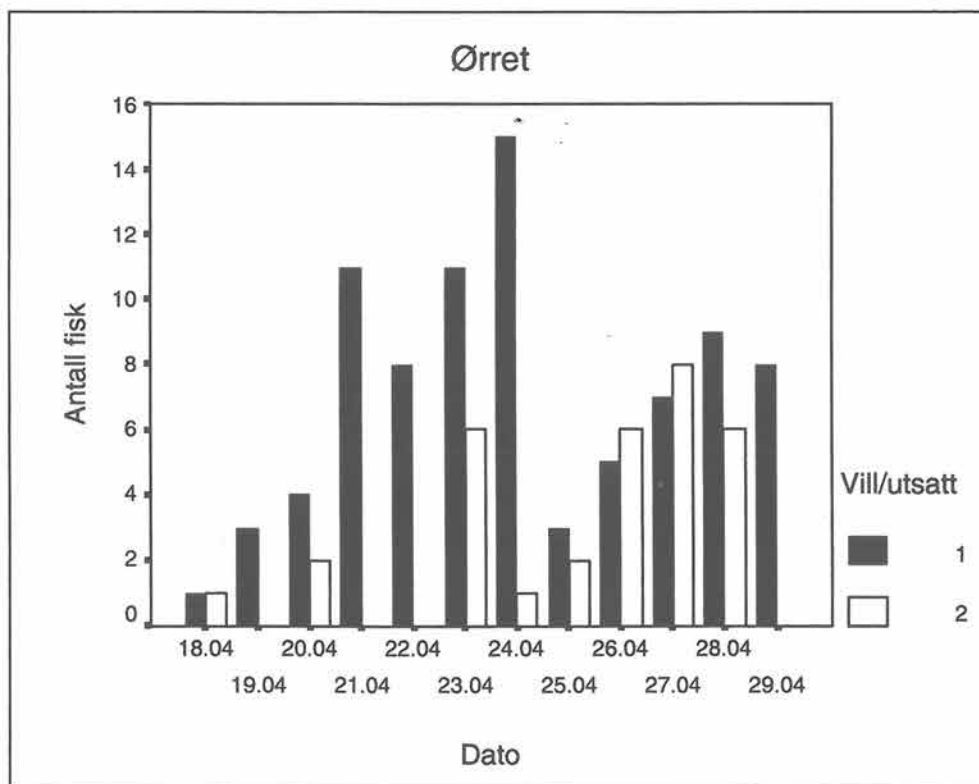
**Tabell 6.** Oversikt over utvandrende laks og sjøørret tatt i fella i Eira i perioden 17.04.-29.04.00. Tabellen viser art, vill og utsatt fisk, lengde (snittverdier  $\pm$  standardavvik) samt minimums- og maksimumsverdier. Antallet fisk er gitt i parentesene. Noe av den registrerte fisken (vill/utsatt) hadde en smoltstørrelse over det normale (se Saksgård et al. 2000) og kan være fisk som har stått igjen etter utsetting i 1999 (laks og sjøørret) eller annen-gangsvandrerer av sjøørret. Disse ble selektert fra i størrelsesoversikten med  $< 25\text{cm}$  og  $< 35\text{cm}$  for henholdsvis laks og sjøørret.

Art	Vill/utsatt	Lengde $\pm$ SD	Min	Maks
Laks	Vill	11.5 $\pm$ 4.0 ( 11)	8.0	23.0
Laks	Utsatt	21.0 $\pm$ 1.9 (245)	10.0	24.0
Sjøørret	Vill	17.4 $\pm$ 7.0 ( 75)	8.0	34.0
Sjøørret	Utsatt	27.4 $\pm$ 4.1 ( 25)	16.0	34.0

**Figur 3.** Gjenfangster av lakse-smolt (vill ■ og utsatt □) i fangstfella i Eira i 2000. Noe av den registrerte fisken (vill/utsatt) hadde en smoltstørrelse over det normale (se Saksgård et al. 2000) og kan være fisk som har stått igjen etter utsetting i 1999 (laks og sjøørret) eller annengangsvandrere av sjøørret. Denne fisken er tatt med i figuren mens hoveddelen av denne fisken er selektert fra i størrelsesoversikten i **Tabell 6**.



**Figur 4.** Gjenfangster av ørret-smolt (vill ■ og utsatt □) i fangstfella i Eira i 2000. Noe av den registrerte fisken (vill/utsatt) hadde en smoltstørrelse over det normale (se Saksgård et al. 2000) og kan være fisk som har stått igjen etter utsetting i 1999 (laks og sjøørret) eller annengangsvandrere av sjøørret. Denne fisken er tatt med i figuren mens hoveddelen av denne fisken er selektert fra i størrelsesoversikten i **Tabell 6**.



Laks: Det ble registrert totalt 18 og 336 individer av henholdsvis vill- og utsatt laks på utvandring. Det ble registrert sporadiske utvandring av villsmolt av laks allerede fra etableringen av fella den 17.04 til avslutning den 29.04. Utsatt laksesmolt ble også registrert ved samme tidspunkt.

Ørret: Det ble registrert totalt 85 og 32 individer av henholdsvis vill- og utsatt ørret på utvandring. På lik linje med laks ble det registrert både vill og utsatt ørret kort tid etter etableringen av fella.

Noe av den registrerte fisken (vill/utsatt) hadde en smoltstørrelse over det normale (se Saksgård et al. 2000) og kan være fisk som har stått igjen etter utsetting i 1999 (laks og sjørørret) eller annengangs-vandrere av sjørørret. Denne fisken er tatt med på utvandringstallene (Figur 3 og 4) mens hoveddelen av denne fisken er selektert fra i størrelsesoversikten i tabell 6.

En ekstrem vannføring gjennom hele registreringsperioden medførte at vi måtte ta opp fella den 29.04.00. Samme dag ble det i nedgangsfella registrert opp til 7000 utsatt fisk og blant disse var det 150 villfisk.

## 4.4 Skjellmateriale av laks

### 4.4.1 Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i fangstene

Tabell 7 viser fordelingen mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2000. Ved analyse av lakseskjellene fra 2000 har vi funnet at 59 laks var villfisk, 60 var utsatt laks og 16 laks ble klassifisert som rømt oppdrettslaks. For 4 laks var det ikke mulig ut fra skjellene å avgjøre hvilken type de tilhørte. Fangstene fra 2000 bestod av ca. 12 % rømt oppdrettsfisk. Antallet rømt oppdrettsfisk har i perioden 1987-99 variert mellom 1 % (1987) og 32 % (1997).

Når rømt oppdrettsfisk holdes utenom fangstene, var andelen utsatt laks i skjellprøvene henholdsvis 12 og 15 % i årene 1987 og 1988 (tabell 8). Fra 1989 til 1997 varierte andelen utsatt laks i fangstene mellom 20 % (1995) og 50 % (1992). For fiskesesongen 1998 var innslaget av utsatt laks i fangstene 51 %, og i 1999 var 21 % utsatt fisk. I fangstene i 2000 var andelen utsatt laks 50 %. Blant de 60 laksene fra 2000-sesongen hadde 50 vært ett år i sjøen, 9 hadde vært to år i sjøen og 1 fisk hadde vært tre år i sjøen (tabell 7).

**Tabell 7.** Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-2000. Innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen.

År	Antall år				
	i sjøen	Villaks	Utsatt	Rømt	Sum
1987	1	41	12	0	53
	2	32	0	1	33
	3	28	2	0	30
	4	3	0	0	3
	Sum	104	14	1	119
1988	1	29	6	0	35
	2	7	1	1	9
	3	9	1	0	10
	4	2	0	0	2
	Sum	47	8	1	56
1989	1	46	18	0	64
	2	14	9	1	24
	3	50	5	0	55
	4	5	0	0	5
	Usikker	4	0	4	8
	Sum	119	32	5	156
1990	1	19	26	2	47
	2	36	3	1	40
	3	3	1	0	4
	4	1	0	0	1
	Usikker	0	0	8	8
	Sum	59	30	11	100
1991	1	17	0	11	28
	2	4	6	0	10
	3	7	3	0	10
	4	1	0	0	1
	Usikker	1	0	0	1
	Sum	30	9	11	50
1992	1	7	2	0	9
	2	8	0	2	10
	3	8	7	0	15
	4	1	1	0	2
	Usikker	0	14	0	14
	Sum	24	24	2	50
1993	1	2	1	0	3
	2	1	0	0	1
	3	2	0	0	2
	Usikker	0	1	3	4
	Sum	5	2	3	10
1994	1	71	21	1	93
	2	1	14	4	19
	3	1	0	0	1
	Usikker	0	3	0	3
	Sum	73	38	5	116

Tabell 7 forts.

År	Antall år i sjøen	Villaks	Utsatt	Rømt	Sum
1995	1	36	8	0	44
	2	18	5	0	23
	3	1	0	0	1
	Usikker	1	1	11	13
	Sum	56	14	11	81
1996	1	3	6	2	11
	2	13	5	3	21
	3	11	0	1	12
	4	1	0	0	1
	Usikker	1	0	0	1
Sum	29	11	6	46	
1997	1	18	15	4	37
	2	1	6	0	7
	3	12	0	0	11
	4	1	0	0	2
	Usikker	0	3	22	25
Sum	32	24	26	82	
1998	1	21	19	4	43
	2	4	7	0	11
	Usikker	0	0	18	18
	Sum	25	26	22	73
1999	1	49	8	6	63
	2	15	11		30
	3	8	0	0	
	5	1	0	0	1
	Usikker	0	0	22	22
Sum	73	19	32	124	
2000	1	45	50	4	99
	2	12	9	1	22
	3	2	1	0	3
	Usikker	0	0	11	11
Sum	59	60	16	135	

**Tabell 8.** Prosentvis andel av utsatt laks i fangstene i Eira i perioden 1987-2000. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiske-sesongen. Rømt oppdrettsfisk er ikke inkludert i tabellen.

År	Antall villaks	Antall utsatt laks	% utsatt
1987	104	14	11,9
1988	47	8	14,5
1989	119	32	21,2
1990	59	30	33,7
1991	30	9	23,1
1992	24	24	50,0
1993	5	2	28,6
1994	73	38	34,2
1995	56	14	20,0
1996	29	11	27,5
1997	32	24	42,9
1998	25	26	51,0
1999	73	19	20,7
2000	59	60	50,4

**Tabell 9.** Gjennomsnittlig smoltalder ( $X$ , år) og smoltlengde ( $Y$ , mm) hos forskjellige årganger av vill laksesmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1983-99, analysert av skjellprøver av voksen laks. KI = 95 % konfidensintervall,  $N$  = Antall fisk.

Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder (år)		Gjennomsnittlig smoltlengde (mm)		
	$X \pm KI$	$N$	$Y \pm KI$	$N$	
1983	3,67 ± -	3	125,7 ± -	3	
1984	3,60 ± 0,20	30	136,8 ± 6,6	29	
1985	3,33 ± 0,15	46	127,8 ± 4,9	46	
1986	3,20 ± 0,13	97	133,2 ± 3,9	99	
1987	3,11 ± 0,15	47	126,9 ± 4,4	47	
1988	3,10 ± 0,11	88	134,0 ± 4,2	90	
1989	3,41 ± 0,19	29	130,1 ± 7,0	30	
1990	3,19 ± 0,22	27	128,4 ± 5,4	27	
1991	3,11 ± 0,52	9	133,0 ± 22,2	9	
1992	3,00 ± -	4	140,4 ± 19,1	5	
1993	3,17 ± 0,11	100	128,4 ± 3,5	101	
1994	3,15 ± 0,11	62	122,1 ± 4,5	61	
1995	3,25 ± -	4	114,5 ± -	4	
1996	3,19 ± 0,20	26	142,6 ± 7,4	25	
1997	3,28 ± 0,22	40	145,9 ± 6,9	37	
1998	2,90 ± 0,13	61	131,6 ± 5,8	61	
1999	2,80 ± 0,16	45	138,8 ± 6,9	45	
Totalt	3,16 ± 0,04	718	131,4 ± 1,5	719	

#### 4.4.2 Smoltalder og smoltlengde

Villaksen som ble fisket i 2000 hadde en gjennomsnittlig smoltalder på 2,95 år. 78 % av fiskene hadde vært 3 år i elva før de vandret ut som smolt. Alderen varierte mellom 2 og 4 år. Smoltlengden var i gjennomsnitt 137 mm. I **tabell 9** er skjellprøvene av voksen villaks fra Eira sortert etter hvilket år de ble smolt og vandret ut i sjøen. Vi har data om smoltalder for 17 forskjellige år mellom 1983 og 1999. Smoltalderen har variert mellom 2 og 5 år. De fleste (65 %) var 3 år. I gjennomsnitt for hele materialet var smoltalderen 3,16 år og smoltlengden 131 mm (**tabell 9**).



### 4.4.3 Laksens vekst i sjøen

I 2000 mottok vi 59 skjellprøver av vill laks. Gjennomsnittsvakta for disse var 3,2 kg. 45 av dem hadde vært en vinter i sjøen, 12 fisk hadde vært to vintrer i sjøen og to fisk hadde vært 3 vintrer i sjøen (**tabell 7**). Gjennomsnittsvekt for hver av de tre gruppene var henholdsvis 2,25 kg, 5,78 kg og 8,80 kg (**tabell 10**). Smålakser (en vinter i sjøen) hadde vokst betydelig bedre enn gjennomsnittet fra tidligere år, og dette tyder på spesielt gode oppvekstforhold i havet i 1999 og/eller 2000. For de to andre gruppene var vekta noe lavere enn gjennomsnittet. I gjennomsnitt for hele perioden 1987-2000 var gjennomsnittsvakta for villaks som har vært en vinter i sjøen 1,86 kg (**tabell 10**). Villaks med opphold på to, tre og fire vintrer i sjøen hadde en gjennomsnittsvekt på henholdsvis 6,08 kg, 10,21 kg og 12,84 kg.

Totalt for hele perioden 1987-2000 har vi mottatt skjellprøver av 728 villaks som vi har kunnet fastsette hvor lang tid de har vært i sjøen. Av disse hadde 404 (55 %) vært en vinter i sjøen før de kom tilbake til elva for å gyte. 23 % av villaksen hadde vært to vintrer i sjøen, 20 % tre vintrer og 2 % fire vintrer i sjøen.

Det har vært stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklasser av laks. Den årsklassen som er blitt registrert i størst antall i vårt materiale av skjellprøver, er de som vandret ut av elva som smolt i 1993 (se **tabell 9**). Av denne smoltårsklassen fikk vi inn 71 prøver av smålaks i 1994, 18 mellomlaks (2 år i sjøen) i 1995 og 12 storlaks i 1996 og 1997 (11 som hadde vært 3 år i sjøen [fanget i 1996] pluss 1 som hadde vært 4 år i sjøen [fanget i 1997]). Andre relativt gode årsklasser var de som vandret ut som smolt i 1986, 1988 og 1994. Smolten som vandret ut i sjøen i 1998 (smålaks i 1999) og 1999 (smålaks i 2000) synes også å ha hatt god overlevelse (**figur 5**). Dårligst overlevelse i den aktuelle perioden synes det å ha vært for fisk som vandret ut i 1992 (smålaks i 1993) og 1995 (smålaks i 1996). Kun 3 av de 28 villaksene som ble tatt i Eira i 1996 var smålaks (en vinter i sjøen) (**tabell 7**). Nesten ingen fisk fra disse smoltårsklassene er registrert i fangstene i de påfølgende årene (**figur 5**).

For utsatt laks har det vært mulig å bestemme varighet av oppholdet i sjøen på 289 fisk. Av disse hadde 192 (66 %) vært en vinter i sjøen, 76 (27 %) to vintrer i sjøen, 20 (6 %) tre vintrer i sjøen og 1 (0,4 %) fire vintrer i sjøen. Andelen av storlaks (tre eller fire vintrer i sjøen) var mindre blant utsatt fisk (7,3%) enn blant villfisk (22 %) ( $X^2$ -test,  $p < 0.01$ ).

Gjennomsnittsvakta for utsatt laks som kom tilbake etter en vinter i sjøen (2,4 kg) var betydelig høyere enn tilsvarende for villaks. En viktig årsak til dette er sannsynligvis at mange av de utsatte fiskene var større enn villfisken som smolt. Men både mellomlaks (5,2 kg) og

storlaks (9,3 kg) var betydelig mindre enn villaksen (**tabell 10**). Av de 60 utsatte laksene som ble registrert i fangstene i 2000, hadde de som hadde vært en vinter i sjøen en gjennomsnittsvekt på 2,8 kg, mens de med to vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt 5,8 kg (**tabell 10**).

### 4.4.4 Kjønnfordeling

I **figur 6** er skjellmaterialet av vill laks fordelt på kjønn. 48 % av fangsten var hanner og 52 % hunner. Av hannene hadde 62 % vært en vinter i sjøen, 18 % to vintrer, 18 % tre vintrer og 2 % fire vintrer i sjøen. Hunnene hadde gjennomsnittlig et lengre sjøopphold enn hannene før de kom til elva for å gyte. Blant disse hadde 45 % vært en vinter i sjøen, 28 % to vintrer, 24 % tre vintrer og 2 % fire vintrer i sjøen.

Også blant utsatt fisk var det ganske lik kjønnfordeling i fangstene, idet 54 % var hanner og 46 % hunner. Av hannene hadde 77 % vært en vinter i sjøen, 16 % to vintrer, 6 % tre vintrer og 1 % fire vintrer i sjøen. Også for utsatt fisk var sjøoppholdet gjennomsnittlig noe lengre for hunnene enn for hannene. Blant hunnene hadde 53 % vært en vinter i sjøen, 37 % to vintrer og 11 % tre vintrer i sjøen.

### 4.4.5 Laksens størrelse i Eira siden 1940

Ved hjelp av fiskejournalene fra Syltebø for perioden 1940-1992 og skjellprøver innsamlet fra sportsfiskere i Eira i perioden 1987-2000 har vi laget en oversikt over laksens gjennomsnittsstørrelse i fiskefangstene i Eira de siste 60 år (**figur 7**). Før det første inngrepet i vassdraget i 1953, da 38 % av Eiras vannføring ble overført til Sunndalsøra, var laksens gjennomsnittsstørrelse ifølge fiskejournalene 11,8 kg. Allerede det første året etter at Aurautbyggingen var fullført ble det registrert en mindre gjennomsnittsstørrelse enn tidligere. I perioden 1954-1961 var gjennomsnittsstørrelsen 8,7 kg. Etter at Takrenna ble fullført i 1962, ramlet gjennomsnittet til 4,8 kg, og etter Gryttenutbyggingen i 1975 har laksen i gjennomsnitt vært 4,7 kg. Det er spesielt de aller største laksene som har kommet bort. I perioden 1940-53 ble det rapportert om 53 laks som var større enn 20 kg. Etter 1953 har vi bare registrert to laks av denne størrelsen, og etter 1983 har vi ikke sett at det er rapportert om laks større enn 16 kg i Eira. Andelen smålaks har imidlertid økt betydelig. Det kan tenkes at ikke alle smålaksene ble ført inn i fiskejournalene før i tida. Men selv om vi holder smålaksen (< 3 kg) utenom, så har gjennomsnittsstørrelsen avtatt betydelig i løpet av de 60 årene. Det synes å være en klar sammenheng mellom den reduserte vannføringen i Eira og utviklingen av en mindre laksetype i elva.

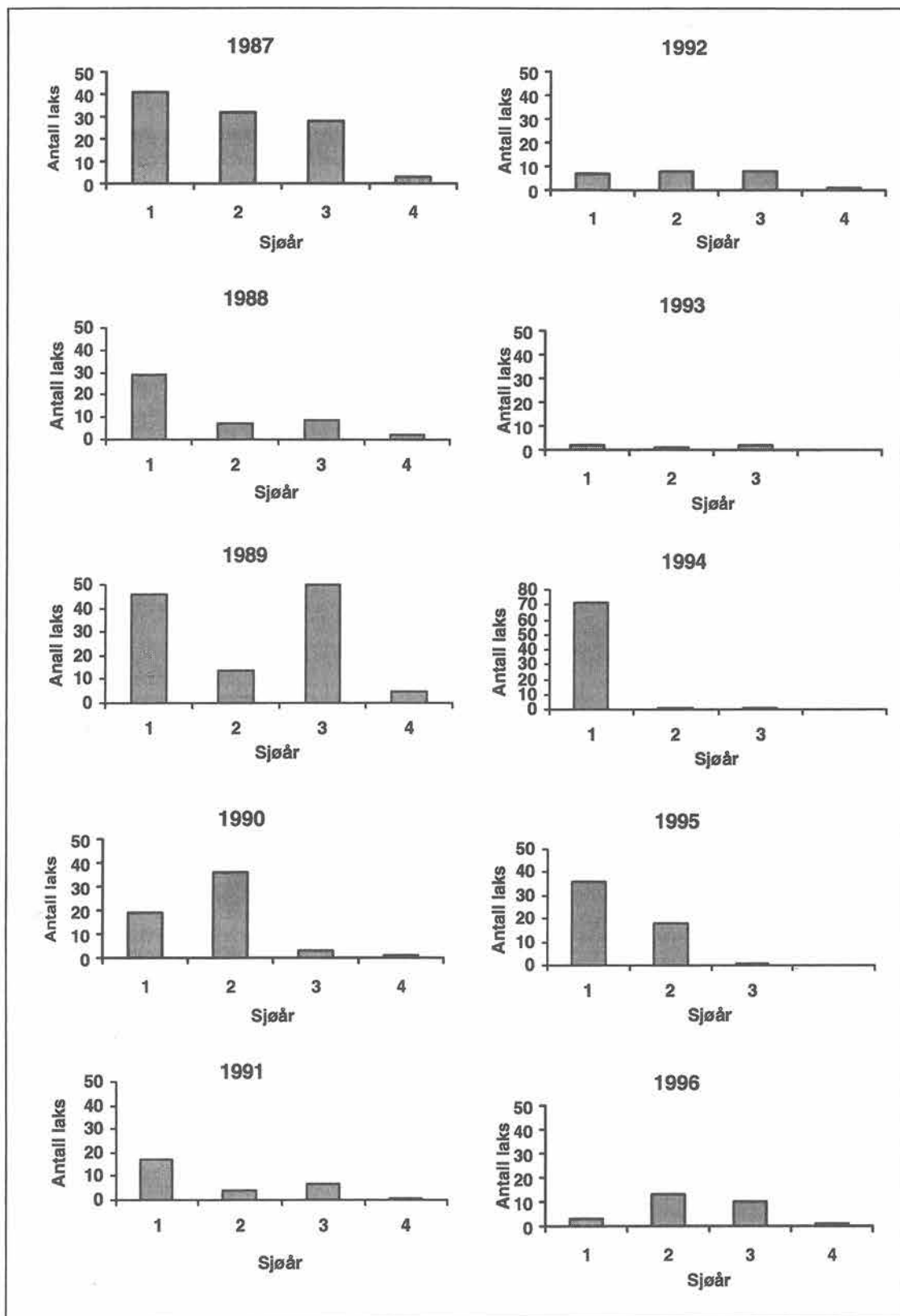
**Tabell 10.** Gjennomsnittsvekt i kg (C) for vill og utsatt laks fra Eira som har vært 1-4 vintre i sjøen. Skjellprøver der en tydelig kan se at laksen har gytt tidligere er holdt utenfor. KI = 95% konfidensintervall, N = Antall fisk.

#### Villaks

År	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre			
	C	±	KI	N	C	±	KI	N	C	±	KI	N	
1987	1,89	±	0,24	40	7,05	±	0,56	32	10,55	±	0,56	28	
1988	1,34	±	0,12	29	6,40	±	0,55	7	11,50	±	1,61	8	
1989	2,14	±	0,22	46	5,52	±	0,98	13	10,15	±	0,51	49	11,23 ± - 3
1990	2,00	±	0,36	19	6,01	±	0,65	36	8,80	±	-	3	14,00 ± - 1
1991	1,66	±	0,17	17	5,18	±	-	4	10,00	±	0,74	7	
1992	1,46	±	0,29	7	4,50	±	0,97	7	9,84	±	1,35	8	15,00 ± - 1
1993	1,80	±	-	2	4,10	±	-	1	9,10	±	-	2	
1994	1,80	±	0,19	71	5,70	±	-	1	11,30	±	-	1	
1995	2,05	±	0,20	36	5,95	±	0,53	18	9,00	±	-	1	
1996	1,37	±	-	3	6,03	±	0,84	13	11,06	±	1,79	9	13,00 ± - 1
1997	1,75	±	0,23	18					9,63	±	0,93	11	14,20 ± - 1
1998	1,81	±	0,30	20	6,45	±	-	4					
1999	1,65	±	0,17	45	5,82	±	0,48	14	9,59	±	2,81	7	
2000	2,25	±	0,18	42	5,78	±	1,20	11	8,80	±	-	2	
Totalt	1,86	±	0,06	395	6,08	±	0,25	161	10,21	±	0,30	136	12,84 ± 1,65 7

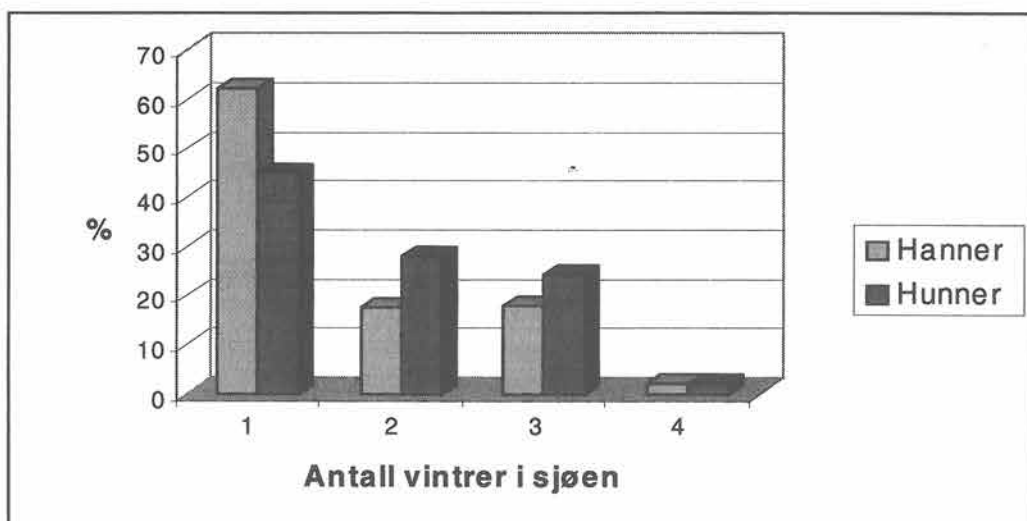
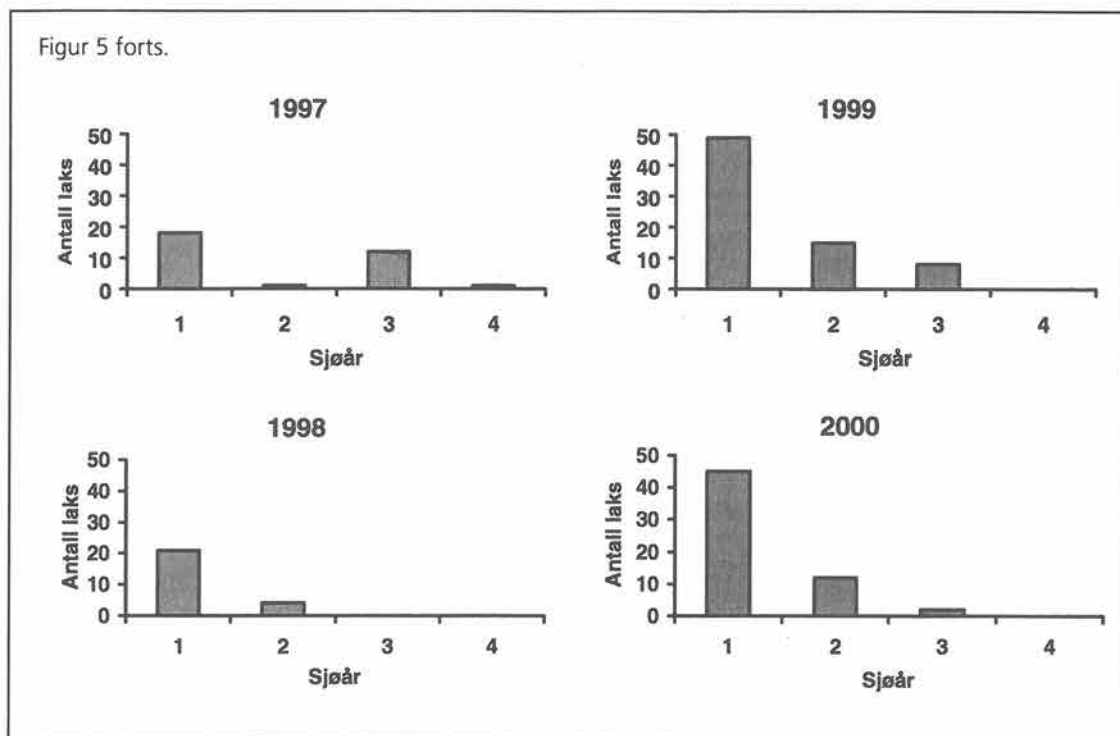
#### Utsatt laks

År	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre			
	C	±	KI	N	C	±	KI	N	C	±	KI	N	
1987	1,77	±	0,30	12					14,30	±	-	2	
1988	1,80	±	0,69	6	5,50	±	-	1	9,70	±	-	1	
1989	2,33	±	0,33	18	4,92	±	0,47	9	8,76	±	1,34	5	
1990	2,11	±	0,17	26	5,27	±	-	3	8,50	±	-	1	
1991					5,25	±	0,67	6	8,83	±	-	3	
1992	3,75	±	-	2					8,45	±	2,45	6	13,80 ± - 1
1993	1,90	±	-	1									
1994	2,63	±	0,31	21	5,29	±	1,02	14					
1995	2,74	±	0,69	8	4,34	±	1,14	5					
1996	2,20	±	0,99	6	5,18	±	1,05	5					
1997	2,09	±	0,44	15	4,95	±	0,92	6					
1998	2,12	±	0,44	19	5,36	±	0,93	7					
1999	2,62	±	0,35	7	5,10	±	0,80	9					
2000	2,77	±	0,33	39	5,83	±	1,54	8					
Totalt	2,39	±	0,25	180	5,24	±	0,31	73	9,32	±	1,17	18	13,80 ± - 1



Figur 5. Antall villaks med ulike sjøalder i årene 1987-2000. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen. Figuren fortsetter på neste side.

Figur 5 forts.



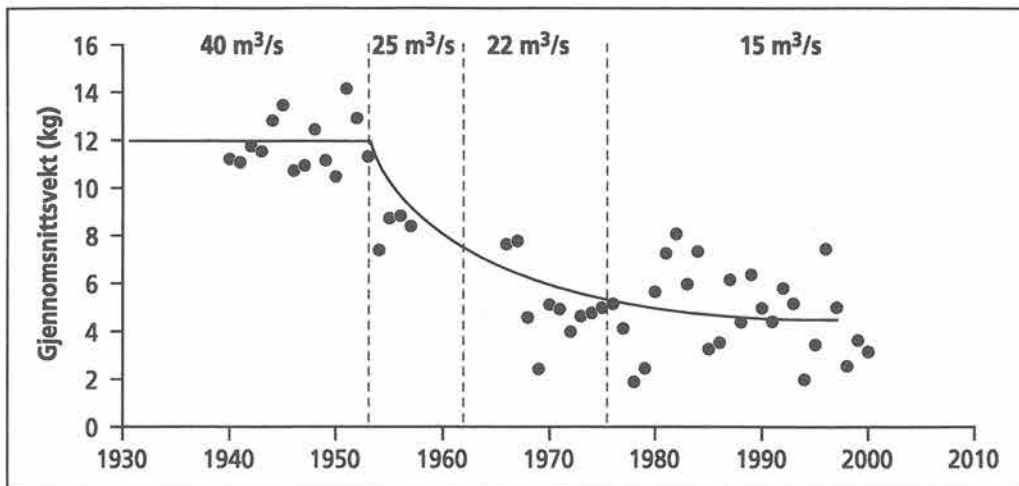
Figur 6. Prosentvis fordeling av hunner og hanner av vill laks i forhold til antall år i sjøen ved tilbakevending til Eira.

## 4.5 Skjellmateriale av sjørørret

### 4.5.1 Smoltalder og smoltlengde

Smolten som vandret ut i 1999 var i gjennomsnitt 3,61 år. I tabell 11 er skjellprøvene av sjørørret fra Eira sortert etter hvilket år de første gang vandret ut i sjøen. Smoltalderen varierte mellom 2 og 8 år, men de aller fleste var 3, 4 eller 5 år. Gjennomsnittlig smoltalder for totalmateriale var 3,79 år (tabell 11).

Gjennomsnittlig smoltlengde for sjørørreten har vært 196 mm (tabell 11). Sjørørret som vandret ut i sjøen for første gang i 1999 var i gjennomsnitt 239 mm, som er større enn gjennomsnittet. Sjørørretsmoltens lengde økte med økende smoltalder.



**Figur 7.** Laksens gjennomsnittsstørrelse i Eira i perioden 1940-2000. De tre kraftutbyggingene i Auravassraget er markert med vertikale stiplede linjer (Aura 1953, Takrenna 1962, Grytten 1975). Gjennomsnittlig årlig vannføring i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet i hver periode er gitt på figuren.

**Tabell 11.** Gjennomsnittlig smoltalder ( $X$ , år) og smoltlengde ( $Y$ , mm) hos forskjellige årganger av sjørretsmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1981-99, analysert av skjell-prøver av voksen fisk. KI = 95 % konfidensintervall,  $N$  = Antall fisk.

Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder			Gjennomsnittlig smoltlengde				
	C	±	KI	N	Y	±	KI	N
1981	3,50	±	-	4	196,0	±	-	4
1982	3,50	±	0,43	12	185,8	±	27,5	12
1983	3,55	±	0,24	20	190,6	±	19,3	19
1984	3,46	±	0,25	39	174,4	±	13,8	39
1985	3,84	±	0,12	212	192,9	±	5,3	212
1986	3,80	±	0,14	175	195,4	±	6,5	175
1987	4,05	±	0,11	272	205,0	±	4,9	272
1988	3,88	±	0,17	129	196,4	±	7,4	129
1989	3,85	±	0,07	581	189,0	±	3,1	580
1990	3,80	±	0,08	316	193,2	±	3,4	316
1991	3,63	±	0,22	89	190,9	±	10,3	88
1992	3,73	±	0,15	139	196,2	±	6,5	135
1993	3,06	±	0,16	98	169,1	±	8,5	98
1994	3,63	±	0,11	129	204,2	±	6,5	130
1995	4,23	±	0,24	65	243,3	±	12,3	64
1996	3,53	±	0,37	17	203,1	±	24,6	19
1997	3,80	±	0,18	98	210,1	±	9,9	99
1998	3,42	±	0,25	24	187,3	±	14,1	24
1999	3,61	±	0,42	18	238,7	±	23,6	19
Totalt	3,79	±	0,03	2437	195,5	±	1,6	2434

#### 4.5.2 Sjørretens vekst i sjøen

Skjellprøver av 2 511 voksne sjørreter som ble fisket i Eira mellom 1987 og 2000 viste at de fleste (83 %) hadde vært to, tre eller fire somrer i sjøen før de ble fanget (tabell 12). Gjennomsnittsvakta for sjørret etter henholdsvis en til fem somrer i sjøen var 411, 632,

1041, 1568 og 1878 g i perioden 1987-2000 (tabell 12). Den største sjørreten som det ble sendt inn skjellprøve av i 2000 var 7,5 kg. Den var totalt 11 år gammel, og hadde stått 3 år i elva før den første gang vandret ut i sjøen.

**Tabell 12.** Gjennomsnittsvæker (C, g) for sjøørret fra Eira etter 1-5 somrer i sjøen. Data er for fisk samlet inn i årene 1987-2000. KI = 95% konfidensintervall, N = Antall fisk i hver gruppe.

År	1 sommer			2 somrer			3 somrer			4 somrer			5 somrer		
	C	± KI	N	C	± KI	N	C	± KI	N	C	± KI	N	C	± KI	N
1987	366	± 72	16	565	± 49	36	938	± 74	97	1578	± 398	18	1814	± 618	8
1988	400	± -	2	573	± 57	69	903	± 101	50	1142	± 103	53	1644	± 692	8
1989	467	± -	3	632	± 88	25	1024	± 67	94	1322	± 103	58	1696	± 207	37
1990	600	± -	2	674	± 29	169	1052	± 107	50	1635	± 174	53	1942	± 358	18
1991	400	± -	1	656	± 60	62	1114	± 55	210	1767	± 228	23	2014	± 483	11
1992	350	± -	4	620	± 92	35	1227	± 56	171	1728	± 110	151	2241	± 745	15
1993	200	± -	1	685	± 63	43	1088	± 189	23	1814	± 183	55	2052	± 193	27
1994	250	± -	4	435	± 89	17	902	± 124	52	1594	± 376	17	2528	± 536	16
1995	471	± 75	21	626	± 56	71	807	± 112	50	1435	± 323	23	1967	± -	3
1996				532	± 113	11	765	± 138	22	667	± 158	6	2700	± -	5
1997	440	± -	5	400	± -	2	976	± 180	20	1329	± 253	24	1145	± 239	20
1998				644	± 61	16	894	± -	5	1780	± -	5	1963	± -	4
1999	460	± -	2	683	± 174	7	947	± 109	56	1150	± -	5	1534	± -	4
2000	215	± -	1	701	± 216	14	1054	± 307	14	1885	± 496	17	1330	± -	5
Totalt	411	± 39	62	632	± 18	577	1041	± 26	914	1568	± 59	508	1878	± 121	181

## 5 Diskusjon

### 5.1 Gjenfangster

Hvert eneste år ble det observert et betydelig antall måker i området der smolten ble satt ut. I dagene etter utsetting ble det funnet et stort antall Carlin-merker langs elva og i fjæra ved munningen av elva. Mange av merkene lå i gulpeboller fra måker, og dette dokumenterte tydelig at smolten ble utsatt for betydelig predasjon fra måkene, slik som tidligere beskrevet av Reitan et al. (1987).

Analyser av skjellprøver av laks som ble samlet inn fra sportsfiskere i fiskesesongen viser at mellom 12 og 51 % av fangstene av voksen laks i Eira kan være fra utsettingene av oppforet smolt (**tabell 8**). Vi har da sett bort fra rømt oppdrettsfisk. Tallene signaliserer at utsatt smolt bidrar i betydelig grad til fangstresultatene i Eira, til tross for de lave gjenfangstene av Carlin-merket smolt. De fleste smoltene som settes ut i Eira er imidlertid umerket, og umerket smolt har vanligvis betydelig høyere overlevelse enn Carlin-merket smolt (Hansen 1988). En smolt med et Carlin-merke på ryggen er sannsynligvis betydelig lettere å oppdage for fugl enn umerket smolt.

De store årlige variasjonene i overlevelse kan ha sammenheng med forhold under smoltutvandringen. Forsøk med høyere vannføring ved smoltutsetting resulterte i bedre overlevelse til voksen laks i Gaula og Surna (Hyidsten & Hansen 1988). Variasjonene i overlevelse kan også skyldes forhold ute i havet. Overlevelse fra Carlin-merket presmolt til kjønnsmoden laks fra Figgjo på Jæren viser at dødeligheten av laks i havet synes styrt av temperaturen, spesielt den første perioden laksen er i sjøen. Hansen et al. (1995) har dokumentert en klar samvariasjon i overlevelse (% gjenfangst av voksen laks av totalt antall merket presmolt) mellom laks merket i Figgjo og i den skotske elva North Esk. Dette indikerer at overlevelsen av disse to laksestammene bestemmes av de samme faktorer i havet (Anon. 1995, Hansen et al. 1995). For begge elver er det også korrelasjon i overlevelse mellom 1- og 2-sjøvinter laks, som indikerer at en betydelig del av dødeligheten bestemmes i den første perioden i sjøen.

Forsøkene med merking og utsetting av sjøørretsmolt har nå pågått i fem år, med dårlige gjenfangstresultater så langt. Det er imidlertid litt tidlig å si hvor vellykket utsettingene har vært, da størst beskatning av sjøørreten i Eira foregår på fisk når de har vært 2-4 somrer i sjøen (**tabell 12**), og mange fisk blir også betydelig eldre enn det.

### 5.2 Sjøvannstester

Resultatene fra sjøvannstestene av smolt fra anlegget i Eikesdalen i 1994 viste at ørret- og laksesmolten ikke ved noen av prøvetidspunktene osmoregulerte tilfredsstillende (Saksgård et al. 1996, Finstad & Iversen 1995). Det er kjent at smoltens størrelse har betydning for evne til sjøvannstoleranse (Parry 1958, Hoar 1988). Både laksen og ørreten var over denne minstestørrelsen (12-13 cm), slik at dette ikke skulle være den begrensende faktoren. Fisken hadde delvis utviklet smolt-drakt, men viste ikke noen grad av sjøvannstoleranse. Visuelt smoltkarakter (f.eks. sølvfarging) er ikke tilfredsstillende kriterier for dokumentasjon av smoltifisering. Visuelt smolt er ikke nødvendigvis en fysiologisk funksjonell smolt. Mange forandringer av visuell karakter kan forklares som variasjoner av fiskens vekstmønster. En slik størrelsesrelatert sølvfarging er blitt rapportert hos Atlantisk laks og sølv laks (*Oncorhynchus kisutch*) (Johnston & Eales 1970, McMahon & Hartman 1988).

Lysstyringen ved Eikesdalsanlegget var lite tilfredsstillende for perioden 1993/1994, slik at resultatene vi fikk i denne undersøkelsen kan tilskrives dette. Det er foretatt merkeforsøk på fisk fra anlegget i Eikesdalen tidligere, og gjenfangstene derfra har vært lave (Jakobsen et al. 1992). Dette kan muligens settes i sammenheng med at den utsatte fisken fra dette anlegget ikke hadde den nødvendige osmoregulatoriske kapasiteten tilstede for å mestre overgangen fra ferskvann til sjøvann.

I perioden 1994/1995 ble lysstyringen endret, og dette førte til bedre smoltkvalitet på den utsatte fisken (Saksgård et al. 1996, Finstad & Iversen 1996). Laksen hadde i 1995 en meget god osmoreguleringsevne før utsetting. For ørreten var resultatene noe bedre i 1995 enn i 1994, men ikke tilfredsstillende. En sannsynlig grunn kan være at god vekst, og dermed bedre forhold for kjønnsmodning, hemmet sjøvannstoleransen hos ørreten (Dellefors & Faremo 1988). Til tross for god osmoreguleringsevne hos laksen før utsetting har vi fått svært få gjenfangster av smolten som ble merket i 1995. Det var generelt lav fangst av smålaks i de fleste elver i Midt-Norge i 1996, inkludert Eira. Årsaken til den lave gjenfangsten etter merkingene i 1995 kan derfor delvis skyldes ugunstige forhold i sjøen.

Resultatene fra 1996 viste at laksen det året hadde en god sjøvannstoleranse utover våren og fram mot utsetting (Iversen et al. 1997, Saksgård et al. 1997). Resultatene er i overensstemmelse med det vi fant i 1995 (Finstad & Iversen 1996) og representerer gode fysiologiske verdier for en sjøvannstilpasset laks (Sigholt & Finstad 1990). Ørreten hadde plasmakloridverdier ned mot 160 mM i slutten av mars, for så å få en avtagende sjøvannstoleranse fram mot utsetting. Disse resultatene er i overensstemmelse med det vi fant i 1995 (Finstad & Iversen 1996). For 1997 var resultatene for laksen like gode som for 1996 (Finstad & Iversen 1998, Saksgård et

al. 1998). Ørreten derimot hadde en lite tilfredsstillende sjøvannstoleranse fram mot utsetting. Også i 1998 hadde laksen en god smoltifiseringsutvikling, og var den 30.04.98 og 15.05.98 nede på henholdsvis 145 og 139 mM (Saksgård et al. 1999). Ørreten gjorde det litt bedre enn i 1997 (Finstad & Iversen 1998, Saksgård et al. 1998), og var den 30.04.98 nede på 167 mM for så å få en avtakende sjøvannstoleranse fram mot 15.05.98.

Også i 1999 var sjøvannstoleransen hos laks god, med plasmakloridverdier rundt 145 mM fra midt i april. Ørretens sjøvannstoleranse var heller ikke i 1999 tilfredsstillende, men noe bedre enn tidligere år (Saksgård et al. 2000).

For 2000 utviklet laksen en lignende sjøvannstoleranse som for 1999, dvs. den var fullt ut smoltifisert ved utsetting (fra 23.04.00 og utover). Ørreten hadde en bedre sjøvannstoleranse enn i 1999, selv om det her også var noen individer som ikke var sjøvannstolerante.

### 5.3 Smoltfella

Smoltfella fungerte meget bra i den tiden den var operativ og det ble registrert både vill og utsatt fisk. Villsmolten kan synes å vandre ut tidligere enn antatt i Eira men for å få en god nok bekreftelse på dette må det foretas ytterligere registreringer av smoltutvandringene i dette vassdraget. Nedenfor er noen kommentarer om erfaringer og forbedringer som må til for å få en optimal registrering av smoltutvandringene.

#### Hva gikk bra

Smolten kom med halen nedstrøms og fulgte gjerdet med en avstand på ca. en fiskelengde til den forsvant inn i fangstkassen.

Spilene vibrerte slik at deler av rasket som kom flytende ble ristet av. Rask som festet seg lot seg lett fjerne ved hjelp av horisontal kosting.

Fella ble røktet 2 ganger daglig. Fisken ble overført fra fangstnota til et oppbevaringskar nær land. Fra det karet ble hver fisk kontrollert (art, lengde, merkekombinasjoner) og jernført før den ble sluppet ut i elva nedenfor fella.

#### Hva bør rettes på

Ledegjerdet bør utformes i V eller W utførelse med tverrforbindelse mellom ledegjerdene. Denne tverrforbindelsen vil minske sjansen for at fella bryter sammen av vannpresset. Hvis en W konstruksjon velges, så fordrer det at en monterer to fangstkasser. Dette er å anbefale hvis store deler av elva skal sperres fordi det gir økt gjerdeoverflate i forhold til tverrsnittet på elva.

Det er laget en ny og bedre fangstkasse slik at miljøet i kassen med tanke på turbulens og vannpress blir langt

bedre. Denne ble imidlertid ikke benyttet fordi den ikke var ferdigstilt før flommen kom.

Fangstkassa bør monteres slik at den kan heises opp av en person ved hjelp av ei kjettingtalje.

Langs bunnen på fella var det montert en 2"X6" plank til støtte for ristene. Denne planken bør fjernes og erstattes med et 2" stålrør. Dette vil gi mindre vannpress.

Det bør legges ut ei tømmerlense i overkant, slik at det groveste drivet i elva blir fjernet før det når ledegjerdet. En bør også vurdere et system som løfter rasket som kommer flytende langs gjerdet slik at fangstkassen ikke blir oppsamlingsplass for driv. Dette lar seg løse rent teknisk, men det vil kreve noe utviklingsarbeid.

Hvis disse anbefalingene følges opp i et eventuelt nytt fangstforsøk føler vi oss sikre på at vi får en langt bedre felle som vil tåle høyere vannstand, gi bedre fiskehelse i fangstkassen/nota samt sile av/slippe gjennom mer driv.

### 5.4 Skjellmateriale av laks

Andelen utsatt laks i skjellprøvene økte jevnt i perioden 1987-90 (12-34 %). Det var spesielt andelen av smålaks (én vinter i sjøen) som ga denne økningen. Siden 1991 har andelen utsatt laks i skjellmaterialet gjennomsnittlig ligget på rundt 30 % med en variasjon mellom 20 og 51 prosent. På tross av få gjenfangster av Carlin-merket laks, ser vi at smoltutsettingene i Eira bidrar med en betydelig del av den laksen som i dag fanges i vassdraget.

Antallet rømt oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene av voksen laks varierte mellom de ulike år i innsamlingsperioden mellom 1 % (1987) og 32 % (1997). I 2000 var 12 % av fangsten rømt fisk. Det er ingen tendens til nedgang i innslaget av rømt fisk i fangstene. Dette er tall på samme nivå eller noe høyere enn fra andre vassdrag i Møre og Romsdal (Fiske & Lund 1999).

Vekstanalyser av ungfisk som ble samlet inn av Møller (1957) antyder en smoltalder for både laks og sjøørret på mellom 3 og 4 år i perioden 1954-57. Nøyaktig smoltalder fra denne perioden er ikke kjent, men den omtrentlige alderen ligger i samme område som den vi har funnet både for laks og sjøørret i perioden 1987-99.

I 1940-årene var gjennomsnittsvekta for fangstene av laks på Syltebø i Eira på 10-12 kg. Denne gjennomsnittsvekta holdt seg fram til Aurotbyggingen ble fullført i 1953. Senere har den avtatt. I perioden fra 1953 og til Takrenna ble utbygd i 1962 var gjennomsnittsvekta 8,7 kg. Takrenna førte til ytterligere reduksjon i vannføringen i Eira, og gjennomsnittsstørrelsen på laksen avtok ytterligere til et gjennomsnitt på 4,8 kg i



perioden 1962-74. Gjennomsnittsvakta for store laks (> 3 kg) gikk ned og andelen smålaks (< 3 kg) økte betydelig i perioden (Møkkelgjerd & Jensen 1987). Etter den siste utbyggingen i 1975 (Grytten) har gjennomsnittsvakta fortsatt ligget på 4,8 kg. Dette viser at reguleringen har gitt en mindre laksetype i Eira. Etter regulering, med sterkt redusert vannføring, ligger ikke forholdene til rette for oppgang av større laks i Eira.

## 5.5 Skjellmateriale av sjøørret

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøørreten var 3.8 år og gjennomsnittslengden var 19,5 cm (tabell 11). L'Abée-Lund et al. (1989) har gitt en oversikt over gjennomsnittlige smoltlengder for sjøørret i 34 vassdrag langs norskekysten. Nord for 69 °N er smolten betydelig større enn ellers i landet (17-23 cm). Mellom Troms og Hardangerfjorden er vanlig størrelse 11-16 cm. Denne oversikten viser at sjøørretsmolten i Eira er større enn det som er vanlig i Møre og Romsdal.

De fleste sjøørretene hadde stått 4 år i elva før de smoltifiserte og vandret ut i sjøen, men 3-årig smolt var også vanlig. Sjøørretens smoltalder er oftest mer enn 4 år nord for Saltfjellet (L'Abée-Lund et al. 1989). I de fleste vassdrag mellom Saltfjellet og Hardangerfjorden er den mellom 3 og 4 år, men avtagende sørover. I Rogaland, Agder og ved Oslofjorden er sjøørretens smoltalder omkring 2 år (L'Abée-Lund et al. 1989). Sjøørreten i Eira smoltifiserer dermed ved en høyere alder enn det som er vanlig for området. Årlig tilvekst i elva er omtrent som vanlig for området, men på grunn av stor smoltlengde blir smoltalderen høyere enn vanlig.

Sjøørreten oppholder seg hovedsakelig i fjordområdene innenfor omtrent 100 km fra elva de stammer fra (Jensen 1968, Nordeng 1977, Jonsson 1985, Berg & Berg 1987, Johnsen & Jensen 1999). Lokale variasjoner i nærings- og temperaturforhold har derfor trolig større betydning for sjøveksten hos ørreten enn hos laksen. Sjøørreten i Eira ser ut til å ha en relativt lav tilvekst i sjøen sammenlignet med sjøørret fra mange andre norske vassdrag. Dette gjelder spesielt for sjøørret eldre enn to somrer i sjøen (Jensen & Larsen 1985, Jensen & Saksgård 1987, Sivertsen 1988, Jensen & Johnsen 1989). Om dette skyldes dårlige næringsforhold i fjordområdene utenfor vassdraget, eller om den dårlige veksten er genetisk betinget, er vanskelig å si. I senere år har trolig invasjon av lakselus skapt problemer for ørretens opphold i sjøen. Et forkortet sjøopphold vil resultere i dårligere vekst (Grimnes et al. 1996). Det er ikke gjort undersøkelser på lakselus i Eira og om den påvirker lengden på sjøoppholdet for ørreten. Lakselus er også en trussel for utvandrende laksesmolt, og nyere data viser at lakselus kan føre til betydelig dødelighet på laks (Finstad et al. 1999).

## 6 Litteratur

- Anon. 1995. Report of the working group on north Atlantic salmon. - ICES, C.M. 1995/ Assess: 14.
- Berg, O.K. & Berg, M. 1987. Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes river in northern Norway. - J. Fish Biol. 31: 113-121.
- Blackburn, J. & Clarke, W.C. 1987. Revised procedure for the 24 hour seawater challenge test to measure seawater adaptability of juvenile salmonides. - Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1515. 35 s.
- Dellefors, C. & Faremo, U. 1988. Early sexual maturation in males of wild sea trout, *Salmo trutta* L., inhibits smoltification. - J. Fish Biol. 33: 741-749.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1995. Testing av smoltkvaliteten hos laks og sjøørret på smoltproduksjonsanleggene i Eidfjord, Eikesdalen og Lundamo. - NINA Oppdragsmelding 341: 1-21.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1996. Smoltifisering hos laks og sjøørret: effekt av ulike produksjonsregimer og transport. - NINA Oppdragsmelding 455: 1-16.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1998. Smoltproduksjonsprosjektet – sluttrapport. (manuskript, 12 s).
- Finstad, B. et al. 1999. Framdriftsrapport – lakselus og sur nedbør som populasjonsregulerende faktor hos atlantisk laks og sjøørret. Utsettinger av lakselusbeskyttet smolt. – Framdriftsrapport til Direktoratet for naturforvaltning. 5 sider.
- Fiske, P. & Lund, R.A. 1999. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1998. – NINA Oppdragsmelding 603: 1-23.
- Grimnes, A., Birkeland, K., Jakobsen, P.J. & Finstad, B. 1996. Lakselus - nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. - NINA Fagrapport 18: 1-20.
- Hansen, L.P. 1988. Effects of Carlin tagging and fin clipping on survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released as smolts. - Aquaculture 70: 391-394.
- Hansen, L.P., Friedland, K.D. & Dunkley, D.A. 1995. Examination of survival rates of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) from Norway and Scotland and the possible influence of marine habitat area. - I.C.E.S. North Atlantic Salmon Working Group, 14 s.
- Hoar, W.S. 1988. The physiology of smolting salmonids. - S. 275-343 i Hoar, W.S & Randall, D.J., red. Fish physiology: The physiology of developing fish. Viviparity and posthatching juveniles, vol. XIB. Academic Press, New York.
- Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1988. Increased recapture rate of adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., stocked as smolts at high water discharge. - J. Fish Biol. 32: 153-154.
- Iversen, M., Finstad, B. & Bendiksen, E.Å. 1997. Transport og utsetting av laksesmolt og ørretpar. Minimalisering av transportstress. - NINA Oppdragsmelding 498: 1-32.
- Iversen, M., Finstad, B., Sandodden, R. & Bendiksen, E.Aa. 1999. Kompensasjonsutsettinger av smolt i Eira. Effekter av stressreducerende tiltak på vandringssatferd. - NINA Oppdragsmelding 592: 1-16.

- Jakobsen, H.J., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Saksgård, L. 1992. Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990. - NINA Forskningsrapport 27: 1-35.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1989. Laks og sjøaure i Strynevassdraget 1982-1988. - NINA Forskningsrapport 4: 1-27.
- Jensen, A.J. & Larsen, B.M. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med Kobbeltvutbyggingen, Nordland 1981-1984. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 13-1985. 60 s.
- Jensen, A.J. & Saksgård, L. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Beiarelva, Saltdalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland, 1978-1985. - Direktoratet for naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 9-1987. 96 s.
- Jensen, K.W. 1968. Seatrout (*Salmo trutta* L.) of the river Istra, Western Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 48: 187-213.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1999. Sjøaurebestandene i Vefsna, Fusta og Drevja i Nordland fylke. - NINA Oppdragsmelding 614: 1-28.
- Johnston, C.E. & Eales, J.G. 1970. Influence of body size on silvering of Atlantic salmon (*Salmo salar*) during parr-smolt transformation. - J. Fish. Res. Board Canada 24: 955-964.
- Jonsson, B. 1985. Life history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway. - Trans. Am. Fish. Soc. 114: 182-194.
- L'Abée-Lund, J.H., Jonsson, B., Jensen, A.J., Sættem, L.M., Heggberget, T.G., Johnsen, B.O. & Næsje, T.F. 1989. Latitudinal variation in life history characteristics of sea-run migrant brown trout *Salmo trutta*. - J. Anim. Ecol. 58: 525-542.
- Lea, E. 1910. On the methods used in the herring investigations. - Publ. Circ. Cons. Explor. Mer. 53: 7-174.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og villaks med ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakter. - NINA Forskningsrapport 1: 1-54.
- McMahon, T.E. & Hartman, G.F. 1988. Variations in the degree of silvering of wild coho salmon *Oncorhynchus kisutch*, smolts migration seaward from Carnation Creek, British Columbia. - J. Fish Biol. 32: 825-833.
- Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1987. Reguleringer av Auravassdraget - Oppsummering og forslag til tiltak for fisket. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 10-1987. 158 s.
- Møller, D. 1957. Kunstig foring av yngel og ungfisk av laks og sjøaure i fri elv. - Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo. 155 s.
- Nordeng, H. 1977. A pheromone hypothesis for homeward migration in anadromous salmonids. - Oikos 28: 155-159.
- Parry, G. 1958. Size and osmoregulation in salmonid fishes. - Nature (Lond.) 181: 1218-1219.
- Reitan, O., Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1987. Bird predation on hatchery reared Atlantic salmon smolts, *Salmo salar* L., released in the River Eira, Norway. - Fauna norv. Ser. A 8: 35-38.
- Saksgård, L. & Jensen, A.J. 1994. Rapport om fiskeundersøkelser i Auravassdraget 1993. - NINA Stensil, 7 s.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1995. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eira. Årsrapport for 1994. - NINA Stensil, 7 s.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1996. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1995. - NINA Oppdragsmelding 398: 1-16.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1997. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1996. - NINA Oppdragsmelding 465: 1-17.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensås, J.G. 1998. Smoltutsettinger i Auravassdraget 1992-1997. - NINA Oppdragsmelding 528: 1-19.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. Smoltutsettinger i Auravassdraget 1992-1998. - NINA Oppdragsmelding 581: 1-19.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Jensås, J.G. & Johnsen, B.O. 2000. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1999. - NINA Oppdragsmelding 635: 1-20.
- Sivertsen, B. 1988. Utbyggingens innvirkning på fisk og fiske i Jostedalsvassdraget unntatt reguleringsmagasinene. - Fiskerisakkyndig uttalelse til Indre Sogn herredsrett, januar 1988. 50 s.

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-1193-9

676

**NINA**  
**OPPDRAGS-**  
**MELDING**

NINA Hovedkontor  
Tungasletta 2  
7485 TRONDHEIM  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 73 80 14 01

**NINA**  
**Norsk institutt**  
**for naturforskning**