

528

# OPPDRAKSMELDING

## Smoltutsettinger i Auravassdraget 1992-1997

Laila Saksgård  
Arne J. Jensen  
Bengt Finstad  
Bjørn Ove Johnsen  
Per Ivar Møkkelgjerd  
Jan Gunnar Jensås



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

# Smoltutsettinger i Auravassdraget 1992-1997

Laila Saksgård  
Arne J. Jensen  
Bengt Finstad  
Bjørn Ove Johnsen  
Per Ivar Møkkelgjerd  
Jan Gunnar Jensås

## 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.

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.

Trondheim, mars 1998

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0909-8

Forvaltningsområde:

Naturinngrep

Impact assessment

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Ann Kristin Schartau

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel: 73 80 14 00

Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13513 Eira

Ansvarlig signatur:

*Ann Kristin Schartau*

Oppdragsgiver:

Statkraft

# Referat

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.

NINA har utført fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget i perioden 1987-1997 for å skaffe et grunnlag for å vurdere eventuelle tiltak for å bedre fisket etter laks og sjørret. Auravassdraget er sterkt regulert, og fisket etter laks og sjørret har gått kraftig tilbake. For å kompensere for dette, setter Statkraft årlig ut 50 000 laksesmolt og 2 500 sjørretsmolt. 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 oppforet smolt bidrar til.

I perioden 1992-94 ble det satt ut 17 517 laksesmolt som var individuelt merket med Carlin-merker. Disse forsøkene ga svært lave gjenfangster. Totalt for alle utsettene er det registrert 14 gjenfangster; ingen fra utsettingene i 1992, 9 (0,16 %) fra utsettingene i 1993 og 5 (0,08 %) fra utsettingene i 1994. I en ny treårsperiode (1995-97) ble dette fulgt opp med årlig merking av 6 000 laksesmolt og 2 000 sjørretsmolt. I perioden 1995-97 ble merkeforsøkene vurdert i sammenheng med tester av sjøvannstoleranse hos smolten. Sjøvannstoleransetester hos anleggsprodusert smolt våren 1997 viste at fisken hadde en god smoltiferingsutvikling og da spesielt hos laks.

Smolten som ble satt ut i 1995-1997 var av bedre kvalitet enn tidligere år. Vi har likevel hittil ikke registrert noen gjenfangster fra merkingene i 1995, mens det fra utsettingene i 1996 hittil er registrert 4 gjenfangster. Vi hadde forventet en økning i antall gjenfangster av smålaks i 1996 i forhold til tidligere år, men dette året ble det imidlertid fanget svært lite smålaks i en rekke elver i Midt-Norge, inkludert Auravassdraget. Ugunstige forhold i havet kan ha ført til stor dødelighet hos både vill og oppdrettet smolt som vandret ut våren 1995.

Når vi ser bort fra rømt oppdrettsfisk, var andelen utsatt laks i de rapporterte fangstene henholdsvis 12 og 15 % i årene 1987 og 1988. Fra 1989 økte denne andelen og har etter det variert mellom 20 og 50 %.

Skjellprøver viste at laksens smoltalder i gjennomsnitt var 3,2 år (variasjon 3-4 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 vintre i sjøen veide i gjennomsnitt henholdsvis 6,1 og 10,2 kg.

Sjørreten hadde en smoltalder på i gjennomsnitt 3,8 år (variasjon 2-6 år), og en gjennomsnittlig smoltlengde på 19 cm. Sjørreten hadde en gjennomsnittsvekt etter én, to, tre og fire somrer i sjøen på henholdsvis 392, 633, 1051 og 1577 g.

Emneord: Aura - Eira - laks - sjørret - merkeforsøk - sjøvannstoleranse.

Laila Saksgård, Arne J. Jensen, Bengt Finstad, Bjørn Ove Johnsen, Per Ivar Møkkelgjerd & Jan Gunnar Jensås. Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim

## Abstract

Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensås, J.G. 1998. Stockings of Atlantic salmon and anadromous brown trout smolts in the Aura watercourse 1992-1997. - NINA Oppdragsmelding 528: 1-19.

The populations of Atlantic salmon and brown trout in the Aura watercourse have decreased considerably because of hydropower development. To compensate for that, the hydropower company releases 50 000 Atlantic salmon smolts and 2 500 brown trout smolts annually. The main purposes of this study have been to evaluate the stocking of smolts by using seawater challenge tests and tagging of a proportion of the stocked smolts with individually numbered Carlin tags. Scale samples of adult Atlantic salmon and brown trout were analysed to survey the proportion of stocked fish in the catches.

During the period 1992-94, 17 517 individually Carlin-tagged salmon smolts were released. Only 14 recoveries have been made from these experiments. Nine (0.16 %) are reported from the stockings in 1993 and 5 (0.08 %) from the stockings in 1994.

During a new three-year period (1995-97), 6 000 Atlantic salmon smolts and 2 000 brown trout smolts are tagged and released annually. A new light regime was introduced in the hatchery during autumn 1994 to improve smoltification. Hence, smolts produced in 1995, 1996 and 1997, especially Atlantic salmon, performed better in the seawater challenge tests than previous years.

Because of improved smolt quality, we expected the number of recoveries of one-sea-winter (1SW) salmon to increase in 1996. However, no recoveries are reported from the 1995 stockings until now. Unusually low catches of 1SW salmon were reported from several salmon rivers in central Norway in 1996. The reason may be that unfavourable conditions in the sea during or soon after smolt descent have caused mortalities higher than average in 1995, both for wild and hatchery-reared smolts. From the stockings in 1996, 4 recoveries have been made so far.

Disregarding 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 20-50 %.

Scale samples of salmon showed a mean smolt age of 3.2 years (variation 3-4 years), and an average smolt length of 12-14 cm. 1 SW salmon weighted on average 1.9 kg, while 2SW and 3SW salmon weighted 6.1 and 10.2 kg, respectively.

Mean smolt age of brown trout was 3.8 years (variation 2-6 years), and the average smolt length 19 cm. The brown

trout weighted on average 392, 633, 1051 and 1577 g after one, two, three and four summers at sea, respectively.

Key words: Aura - Eira - Atlantic salmon - anadromous brown trout - tagging experiments - sea-water tolerance.

Laila Saksgård, Arne J. Jensen, Bengt Finstad, Bjørn Ove Johnsen, Per Ivar Møkkelgjerd & Jan Gunnar Jensås, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

## Forord

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 sjørret i fiskesesongen for å registrere innslaget av anleggsprodusert smolt. Dette arbeidet er blitt fulgt opp i en ny treårsperiode fra 1995 til 1997. Foreliggende rapport gir en status for arbeidet etter at 1997-sesongen er avsluttet. Rapporten er skrevet av Laila Saksgård i samarbeid med Arne Jensen, Bjørn Ove Johnsen og Jan Gunnar Jensås, med unntak av kapitlene som omhandler saltvannstesting, som er skrevet av Bengt Finstad. Per Ivar Møkkelgjerd og Jan Gunnar Jensås har bearbeidet skjellmaterialet. Gjenfangstresultatene er fra NINA's merkesentral. Vi vil takke Eira Elveeigarlag for hjelp til å samle inn skjellprøver av voksen laks og sjørret i vassdraget, og de ansatte ved anlegget i Eikesdal som har sørget for merking og utsetting av smolten. Statkraft takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, februar 1998

Arne Jensen  
Prosjektleder

## Innhold

Referat.....	3
Abstract .....	4
Forord .....	5
1 Innledning .....	6
2 Områdebeskrivelse .....	6
3 Materiale og metoder .....	7
4 Resultater.....	8
4.1 Gjenfangster .....	8
4.1.1 Smoltutsettinger av laks .....	8
4.1.2 Smoltutsettinger av sjørret .....	8
4.2 Sjøvannstester .....	9
4.3 Skjellmateriale av laks .....	10
4.3.1 Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i fangstene .....	10
4.3.2 Smoltalder og smoltlengde.....	10
4.3.3 Laksens vekst i sjøen.....	10
4.3.4 Kjønnfordeling .....	12
4.4 Skjellmateriale av sjørret .....	12
4.4.1 Smoltalder og smoltlengde.....	12
4.4.2 Sjørretens vekst i sjøen .....	12
5 Diskusjon .....	16
5.1 Gjenfangster .....	16
5.2 Sjøvannstester .....	16
5.3 Skjellmateriale av laks .....	17
5.4 Skjellmateriale av sjørret.....	17
6 Litteratur.....	18

## 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 sjøørretfisket ovenfor Litlevatn totalt ødelagt. Etter Takrenna forsvant laksen også fra nedre del av Aura, og etter Grytten synes også sjøørreten 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 i Eira. Statkraft har pålegg om å sette ut 50 000 laksesmolt og 2 500 sjøørretsmolt årlig som kompensasjon for redusert naturlig produksjon. To merkegrupper à 3 000 laksesmolt ble satt ut årlig. Gjenfangstene av voksen laks har vært lave de siste årene, og saltvannstester av anleggsprodusert smolt våren 1994 viste at smolten var dårlig smoltifisert. Slike tester ble satt igang 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 smolten ble av bedre kvalitet (Saksgård et al. 1996, 1997, Finstad & Iversen 1995, 1996, Iversen et al. 1997). I treårsperioden 1995-97 ble disse prosjektene koordinert, slik at resultatene av merkeforsøkene kunne vurderes i sammenheng med tester av sjøvannstoleranse hos smolten.

## 2 Områdebeskrivelse

Auravassdraget har sine kilder i fjellområdet mellom Sundalen 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 høy 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.

### 3 Materiale og metoder

Skjellprøver av voksen laks og sjørøret er samlet inn av sportsfiskere i fiskesesongen hvert år fra 1987 til 1997 i regi av Eira Elveeigarlag. Totalt foreligger 783 skjellprøver av laks og 2 304 prøver av voksen sjørøret fra denne perioden (tabell 1).

**Tabell 1.** Antall skjellprøver av voksen laks og sjørøret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 1987-97.

År	Laks	Sjørøret
1987	118	195
1988	55	199
1989	151	237
1990	89	322
1991	39	329
1992	48	402
1993	7	169
1994	111	117
1995	70	180
1996	39	57
1997	56	97
Totalt	783	2304

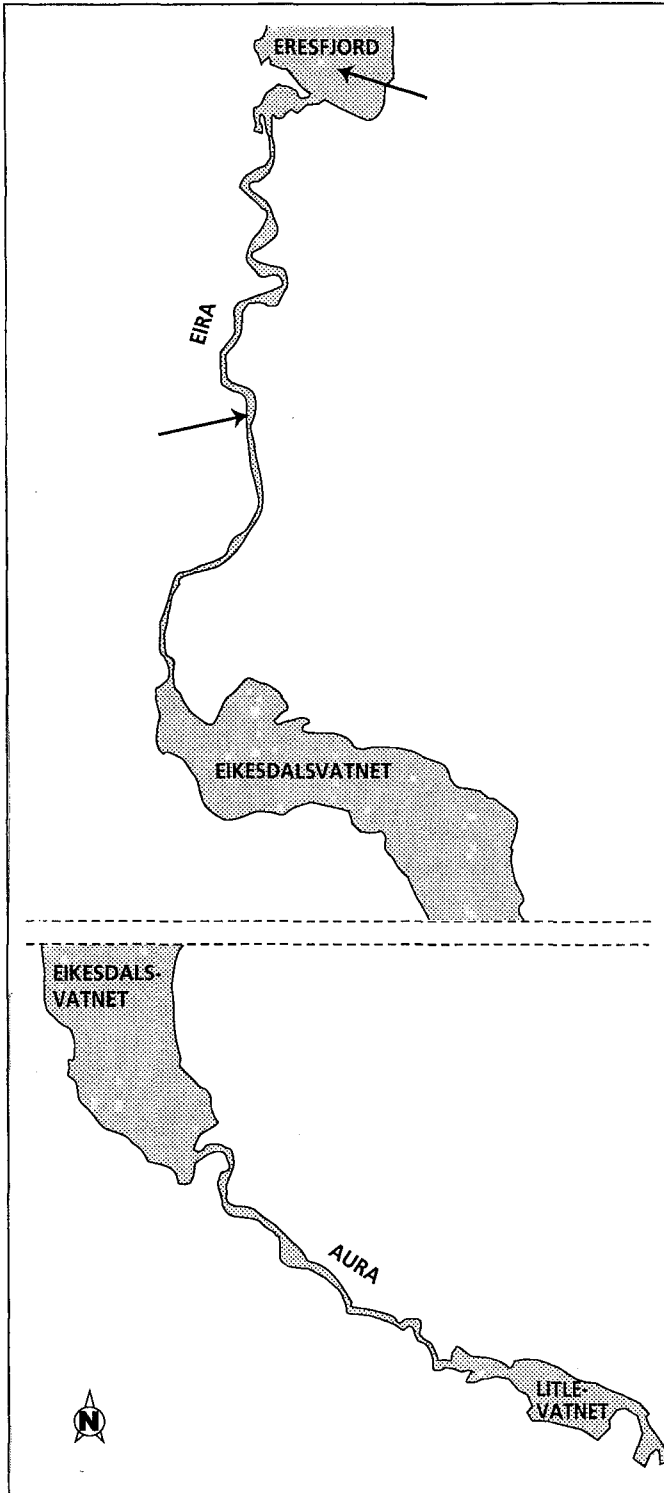
Ved analyse av skjellprøvene ble fiskens smoltalder og antall år i sjøen registrert. Samtidig ble fiskens lengde ved smoltutvandring tilbakeberegnet etter Lea-Dahl's metode (Lea 1910). Usikre avlesinger ble tatt ut av materialet. Ut fra skjellanalysene ble laksen delt inn i 3 kategorier:

- 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 gruppen er sannsynligvis laksesmolt som er satt ut fra Statkrafts settefiskanlegg i Eresfjord. Kategori 2 er senere i teksten omtalt som utsatt laks.

I årene 1992-1997 ble hvert år to grupper à 3 000 anleggsprodusert 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). I 1995, 1996 og 1997 ble henholdsvis 2 000, 1 990 og 1 999 sjørøret-smolt Carlin-merket og satt ut ved Maltsteinen i Eira.

Tester av sjøvannstoleranse hos smolten ble gjennomført våren 1994-97. En sjøvannstest av smolt er basert på at grupper av fisk ble overført fra ferskvann til sjøvann og etter 24 timer i sjøvannet blir det tatt blodprøver av denne fisken (Blackburn & Clarke 1987). Analyser av natrium eller klorid i blodplasmaet blir deretter foretatt. Er natriumverdien under



**Figur 1.** Lakseførende del av Auravassdraget. De to stedene der det ble satt ut Carlinmerket smolt av laks i 1992-97 er markert med piler.



170 mM og kloridnivået under 160 mM regnes fisken for å være en fullverdig smolt.

I 1997 ble sjørret og laks fra settefiskanlegget i Eresfjord testet etter samme opplegg som i 1994-96. Begge gruppene var avkom av vill fisk fra Eira, og var av 1995-årgang. Fisken gikk i kar hvor lyset ble regulert automatisk. Vanlig lysrørmatur (58 W) var plassert 2,4 m over vannoverflaten. Fra og med den 01.12.96 ble daglengden redusert til 8 timer (8L:16M), og ble deretter gradvis øket (1 time pr. dag) fra den 01.03.97 til lyset nådde 20L:4M den 15.03.97 og fram til utsetting.

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. Blodprøver 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 tas ca. 0,5 til 0,6 ml blod av hver fisk. Blodet fra sprøyta overføres til et plasmarør, sentrifugeres ved høyeste hastighet i 5 minutter, plasma pipetteres deretter over til et nytt plasmarør som raskt settes i fryseren (-20 °C). I tillegg tas vekt, lengde, kjønn og stadium av fisken.

Blodplasmaklorid-nivå ble bestemt med en Radiometer CMT-10 kloridtitrator.

## 4 Resultater

### 4.1 Gjenfangster

#### 4.1.1 Smoltutsettinger av laks

Laksesmolt satt ut i 1992 har hittil ikke gitt noen gjenfangster (**tabell 2**).

Smoltutsettingene i 1993 har hittil gitt ni gjenfangster (0,16 %), to fra utsettingen i elva og sju fra utsettingen utenfor munningen av elva (**tabell 2**). Fra gruppa som ble satt ut i elva er det gjort en gjenfangst ved Otterøya i Nord-Trøndelag og en i elva Driva i Møre og Romsdal. Fra gruppa som ble satt ut i sjøen hadde 6 vært en vinter i sjøen og de ble alle gjenfanget i Møre og Romsdal (1 i Korsbrekkelva, 1 i Svanikelva og 4 i sjøen), mens den ene som hadde vært to vintrer i sjøen ble gjenfanget i sjøen ved Otterøya i Nord-Trøndelag.

Smolt som ble satt ut i 1994 har så langt gitt fem gjenfangster (0,08 %), fire fra utsettingene utenfor munningen av elva og en fra utsettingen i elva (**tabell 2**). 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 (**tabell 2**). 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 i 1992, 1993 og 1994. Det er hittil ikke registrert noen gjenfangster av laks fra merkingene i 1995 (**tabell 2**). Fra utsettingene i 1996 er det så langt registrert 4 smålaks. Tre av disse ble gjenfanget i Eira, mens den fjerde ble tatt i sjøen utenfor Rogaland. Vi venter flere gjenfangster fra 1995- og 1996-utsettingene kommende år. De første gjenfangstene fra utsettingen i 1997 ventes i 1998.

Vi har i løpet av disse årene tilsammen fått tilsendt 827 merker som er samlet inn i nærheten av utsettingsstedene like etter utsetting (**tabell 2**). Dette er merker etter fisk som er tatt av måker.

#### 4.1.2 Smoltutsettinger av sjørret

I 1995, 1996 og 1997 ble det merket og satt ut sjørretsmolt ved Maltsteinen i Eira. Fra utsettingen i 1995 er det hittil innrapportert to gjenfangster (0,1 %) (**tabell 3**). 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.

Det er hittil registrert en gjenfangst fra hver av utsettingene i 1996 og 1997. Begge disse ble gjenfanget i Eira. Sjørretten fra utsettingen i 1996 hadde vært 2 somrer i sjøen,

**Tabell 2.** Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket laksesmolt som ble merket årene 1992-97 fordelt på gruppe og år. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 02.02.98.

Gruppe/År	Utsettingssted	Antall utsatt	Antall laks gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1/92	Eira, Maltsteinen	2966	0	0,00	6	0,20
2/92	Eresfjord	2980	0	0,00	2	0,07
Sum/92		5946	0	0,00	8	0,13
1/93	Eira, Maltsteinen	2953	2	0,07	13	0,44
2/93	Eresfjord	2684	7	0,26	21	0,78
Sum/93		5637	9	0,16	34	0,60
1/94	Eira, Maltsteinen	2970	1	0,03	25	0,84
2/94	Eresfjord	2964	4	0,13	230	7,76
Sum/94		5934	5	0,08	255	4,30
1/95	Eira, Maltsteinen	2994	0	0,00	63	2,10
2/95	Eresfjord	2934	0	0,00	112	3,82
Sum/95		5928	0	0,00	175	2,95
1/96	Eira, Maltsteinen	2992	2	0,07	101	3,38
2/96	Eresfjord	2991	2	0,07	176	5,88
Sum/96		5983	4	0,07	277	4,63
1/97	Eira, Maltsteinen	2973	-	-	57	1,92
2/97	Eresfjord	2985	-	-	21	0,70
Sum/97		5958	-	-	78	1,31

**Tabell 3.** Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket sjøørretsmolt som ble merket og satt ut ved Maltsteinen i Eira i 1995, 1996 og 1997. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 02.02.98.

År	Utsettingssted	Antall utsatt	Antall sjøørret gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1995	Eira, Maltsteinen	2000	2	0,10	10	0,50
1996	Eira, Maltsteinen	1990	1	0,05	55	2,76
1997	Eira, Maltsteinen	1999	1	0,05	24	1,20

mens den fra 1997 utsettingen hadde vært en sommer i sjøen. I fangstene fra sportsfiskerne har vi registrert sjøørret som har vært opptil 10 somrer i sjøen. Vi kan derfor forventer gjenfangster fra disse utsettingene i mange år framover.

Som for laks er det også for sjøørret blitt innrapportert Carlin-merker funnet langs elvebredden og i fjæra like etter utsetting. Dette er merker fra sjøørretsmolt som er tatt av måker. Totalt er det innrapportert 89 slike merkefunn; 10 fra 1995-utsettingen, 55 fra i 1996- utsettingen og 24 fra utsettingen i 1997 (**tabell 3**).

## 4.2 Sjøvannstester

Resultatene fra sjøvannstoleransetestene som ble utført i 1997 er gitt i **tabell 4**. Ut fra tabellen ser vi at laksen raskt etablerte en sjøvannstoleranse og var allerede den 14.03.97 nede på plasmakloridverdier rundt 147 mM. Ørreten lå på 230 mM ved samme tidspunktet. Laksen opprettholdt sjøvannstoleransen mens ørreten gradvis fikk en bedret sjøvannstoleranse fram mot utsetting, men den passerte aldri grensen på 160 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.

**Tabell 4.** Sjøvannstoleranse hos toårig laks og sjøørret i Eikesdalen i 1997. Verdiene er gitt som gjennomsnitt  $\pm$  standardavvik (SD). Antallet fisk ved hver testing er 10. FV = ferskvann; SV = sjøvann.

Art	Dato	Miljø	Lengde (cm)	Vekt (gram)	Kondisjonsfaktor	Plasmaklorid (mM)
Laks	14.03.97	FV	22,3 $\pm$ 0,4	131,8 $\pm$ 55,1	1,34 $\pm$ 1,02	138,5 $\pm$ 1,6
Laks	14.03.97	SV	24,3 $\pm$ 0,4	128,9 $\pm$ 66,4	0,82 $\pm$ 0,08	147,1 $\pm$ 10,9
Laks	04.04.97	FV	24,3 $\pm$ 3,1	145,5 $\pm$ 59,3	0,94 $\pm$ 0,97	133,3 $\pm$ 7,0
Laks	04.04.97	SV	25,1 $\pm$ 5,1	147,4 $\pm$ 7,3	0,87 $\pm$ 0,87	142,1 $\pm$ 12,8
Laks	24.04.97	FV	21,9 $\pm$ 3,7	98,9 $\pm$ 52,2	0,87 $\pm$ 0,06	129,1 $\pm$ 6,0
Laks	24.04.97	SV	26,9 $\pm$ 2,5	163,9 $\pm$ 45,9	0,83 $\pm$ 0,05	133,3 $\pm$ 9,6
Laks	16.05.97	FV	21,1 $\pm$ 3,6	85,5 $\pm$ 49,2	0,85 $\pm$ 0,05	132,0 $\pm$ 3,7
Laks	16.05.97	SV	20,9 $\pm$ 2,3	77,0 $\pm$ 30,1	0,81 $\pm$ 0,04	130,6 $\pm$ 8,8

Art	Dato	Miljø	Lengde (cm)	Vekt (gram)	Kondisjonsfaktor	Plasmaklorid (mM)
Ørret	14.03.97	FV	19,0 $\pm$ 2,0	76,2 $\pm$ 29,1	1,08 $\pm$ 0,08	135,3 $\pm$ 0,8
Ørret	14.03.97	SV	23,2 $\pm$ 1,4	117,3 $\pm$ 20,8	0,94 $\pm$ 0,04	230,3 $\pm$ 25,0
Ørret	04.04.97	FV	19,0 $\pm$ 1,3	70,5 $\pm$ 19,9	1,01 $\pm$ 0,08	133,6 $\pm$ 4,1
Ørret	04.04.97	SV	21,4 $\pm$ 1,4	95,4 $\pm$ 20,0	0,95 $\pm$ 0,05	185,2 $\pm$ 20,3
Ørret	24.04.97	FV	19,0 $\pm$ 1,2	71,6 $\pm$ 20,3	1,03 $\pm$ 0,11	131,1 $\pm$ 3,8
Ørret	24.04.97	SV	21,5 $\pm$ 1,9	100,0 $\pm$ 33,8	0,97 $\pm$ 0,07	189,8 $\pm$ 30,5
Ørret	16.05.97	FV	21,0 $\pm$ 1,7	92,2 $\pm$ 20,1	0,98 $\pm$ 0,06	133,3 $\pm$ 3,9
Ørret	16.05.97	SV	21,9 $\pm$ 1,4	99,1 $\pm$ 20,5	0,93 $\pm$ 0,07	187,5 $\pm$ 27,4

## 4.3 Skjellmateriale av laks

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

Tabell 5 viser fordelingen mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-97. Ved analyse av lakseskjellene fra 1997 har vi funnet at 32 laks var villfisk, 24 var utsatt laks og 26 laks ble klassifisert som rømt oppdrettslaks. Antallet rømt oppdrettsfisk i fangstene av voksen laks fisket i fiskesesongen varierte mellom år med lavest andel i 1987 (1 %) og høyest i 1997 (32 %).

Når rømt oppdrettsfisk holdes utenom fangstene, var andelen utsatt laks i skjellprøvene henholdsvis 12 og 15 % i årene 1987 og 1988 (tabell 6). Fra 1989 til 1996 varierte andelen utsatt laks i fangstene mellom 20 % (1995) og 50 % (1992). For fiskesesongen 1997 var innslaget av utsatt laks i fangstene 43 %. Av disse hadde 15 vært en vinter i sjøen, mens 6 hadde vært to vintre i sjøen (tabell 5).

### 4.3.2 Smoltalder og smoltlengde

I tabell 7 er skjellprøvene av voksen villaks fra Eira sortert slik at all fisk som vandret ut av elva samme år er samlet. Vi

har dermed data for smoltalder for 14 forskjellige år mellom 1983 og 1996. Smoltalderen hos laks tatt i Eira varierte mellom 2 og 5 år. Gjennomsnittlig smoltalder for totalmaterialet var 3.2 år (tabell 7).

Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde for årene 1983-96 var 130 mm (tabell 7).

### 4.3.3 Laksens vekst i sjøen

Av de 577 villaks som det ble tatt skjellprøve av i perioden 1987-97 hadde 289 (50 %) vært en vinter i sjøen før de kom tilbake til elva for å gyte (tabell 5). I gjennomsnitt for perioden hadde 23 % av villaksen vært to vintre i sjøen, 23 % tre vintre og 3 % fire vintre i sjøen.

For utsatt laks har det vært mulig å bestemme varigheten av oppholdet i sjøen på 184 fisk (tabell 5). Av disse hadde 115 (63 %) vært en vinter i sjøen, 49 (27 %) to vintre i sjøen, 19 (10 %) tre vintre i sjøen og 1 (0,5 %) fire vintre i sjøen. Andelen av storlaks (tre eller fire vintre i sjøen) var mindre blant utsatt fisk (11 %) enn blant villfisk (25 %) ( $\chi^2$ -test,  $p < 0.01$ ).

Kun 3 av de 28 villaksene tatt i Eira i 1996 var smålaks (en vinter i sjøen) (tabell 5). Dette kan tyde på en dårligere

**Tabell 5.** Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-97. Identifisering er basert på 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
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

Tabell 5 forts.

År	Antall år i sjøen	Villaks	Utsatt	Rømt	Sum
1996	1	3	6	2	11
	2	13	5	3	21
	3	10	0	1	11
	4	1	0	0	1
	Usikker	1	0	0	1
	Sum	28	11	6	45
1997	1	18	15	4	37
	2	1	6	0	7
	3	11	0	0	11
	4	2	0	0	2
	Usikker	0	3	22	25
	Sum	32	24	26	82

**Tabell 6.** Prosentvis andel av utsatt laks i fangstene i Eira i perioden 1987-97. Identifisering er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen. 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	28	11	28,2
1997	32	24	42,9

overlevelse enn normalt av 1995-årgangen av villsmolt fra Eira. I 1997 ble det tatt kun en villaks med et sjøopphold på to år. Denne tilhørte også 1995-årgangen og er med på å forsterke inntrykket av en dårlig overlevelse av 1995-årgangen av smolt fra Eira. Det synes som det er stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklasser av laks (**tabell 5, figur 2**). Både i 1994 og 1995 var fangsten av smålaks relativt god, noe som tyder på bedre overlevelse blant laksesmolt som vandret ut fra Eira i 1993 og 1994 enn de to foregående år. Laks med to vintre i sjøen utgjorde i 1995 og 1996 henholdsvis 32 % og 46 % av fangstene av villaks, mens laks med tre vintre i sjøen fra 1996 og 1997 utgjorde henholdsvis 36 % og 34 % av villaksfangstene i Eira. Dette styrker inntrykket om god overlevelse blant 1993- og 1994-årgangen av smolt. Fangstene av smålaks i 1997 tyder på at også 1996-årgangen er brukbar (**tabell 5**).

**Tabell 7.** Gjennomsnittlig smoltalder (X, år) og smoltlengde (Y, mm) hos forskjellige årganger av vill lakse-smolt ved utvandring fra Eira i perioden 1983-96, analysert av skjellprøver av voksen-laks. KI = 95 % konfidensintervall, N = Antall fisk.

Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder (år)		N	Gjennomsnittlig smoltlengde (mm)		N
	X ± KI			Y ± KI		
1983	3,67 ± -		3	125,7 ± -		3
1984	3,58 ± 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	3,09 ± 0,15		46	127,1 ± 4,4		46
1988	3,10 ± 0,11		88	134,0 ± 4,2		90
1989	3,41 ± 0,19		29	130,1 ± 6,7		30
1990	3,19 ± 0,22		27	128,4 ± 7,2		27
1991	3,11 ± 0,52		9	133,0 ± 19,2		9
1992	3,00 ± -		5	140,4 ± 3,8		5
1993	3,17 ± 0,11		100	127,7 ± 3,5		101
1994	3,15 ± 0,11		60	122,3 ± 4,5		60
1995	3,25 ± -		4	114,5 ± -		4
1996	3,22 ± 0,26		18	145,1 ± 9,5		17
<b>Totalt</b>	<b>3,21 ± 0,05</b>		<b>562</b>	<b>130,2 ± 1,6</b>		<b>568</b>

Gjennomsnittsvekten for villaks som har vært en vinter i sjøen var 1,9 kg (**tabell 8**). Villaks med opphold på to, tre og fire vintre i sjøen hadde en gjennomsnittsvekt på henholdsvis 6,1 kg, 10,2 kg og 12,4 kg. Gjennomsnittsvekten for hele materialet av villaks var 5,30 kg. I 1997 hadde villaks med en vinter i sjøen en middelvekt på 1,77 kg, noe som er svært likt gjennomsnittet for denne aldersgruppa hele perioden 1987-97. En av villaksene hadde vært to vintre i sjøen. Denne veide 3,4 kg. 11 villaks hadde vært tre vintre i sjøen. Disse veide i gjennomsnitt 9,63 kg, noe som er litt lavere enn middelvekten for denne aldersgruppa i perioden 1987-97. I 1997 ble det tatt kun en villaks med alder fire vintre i sjøen. Denne veide 14,2 kg.

For utsatt laks var gjennomsnittsvekten etter en, to og tre vintre i sjøen henholdsvis 2,3 kg, 5,1 kg og 9,3 kg (**tabell 8**). Av de 19 utsatte laksene som ble registrert i fangstene i 1997, hadde de med sjøopphold på en vinter en gjennomsnittsvekt på 2,16 kg, mens de med to vintre i sjøen veide i gjennomsnitt 5,22 kg (**tabell 8**). Blant fisk som hadde vært en vinter i sjøen var det noen flere villaks enn utsatt laks i fangstene (17 mot 14). Med unntak av 1990 og 1996 har det vært overvekt av villaks blant smålaksen.

### 4.3.4 Kjønnfordeling

I **figur 3** er skjellmaterialet av laks fordelt på kjønn. 46 % av fangsten var hanner og 54 % hunner. Av hannene hadde 58 % vært en vinter i sjøen, 17 % to vintre, 22 % tre vintre

og 3 % fire vintre i sjøen. Hunnene hadde gjennomsnittlig et lengre sjøopphold enn hannene før de kom til elva for å gyte. Blant disse hadde 42 % vært en vinter i sjøen, 28 % to vintre, 26 % tre vintre og 3 % fire vintre i sjøen.

## 4.4 Skjellmateriale av sjørret

### 4.4.1 Smoltalder og smoltlengde

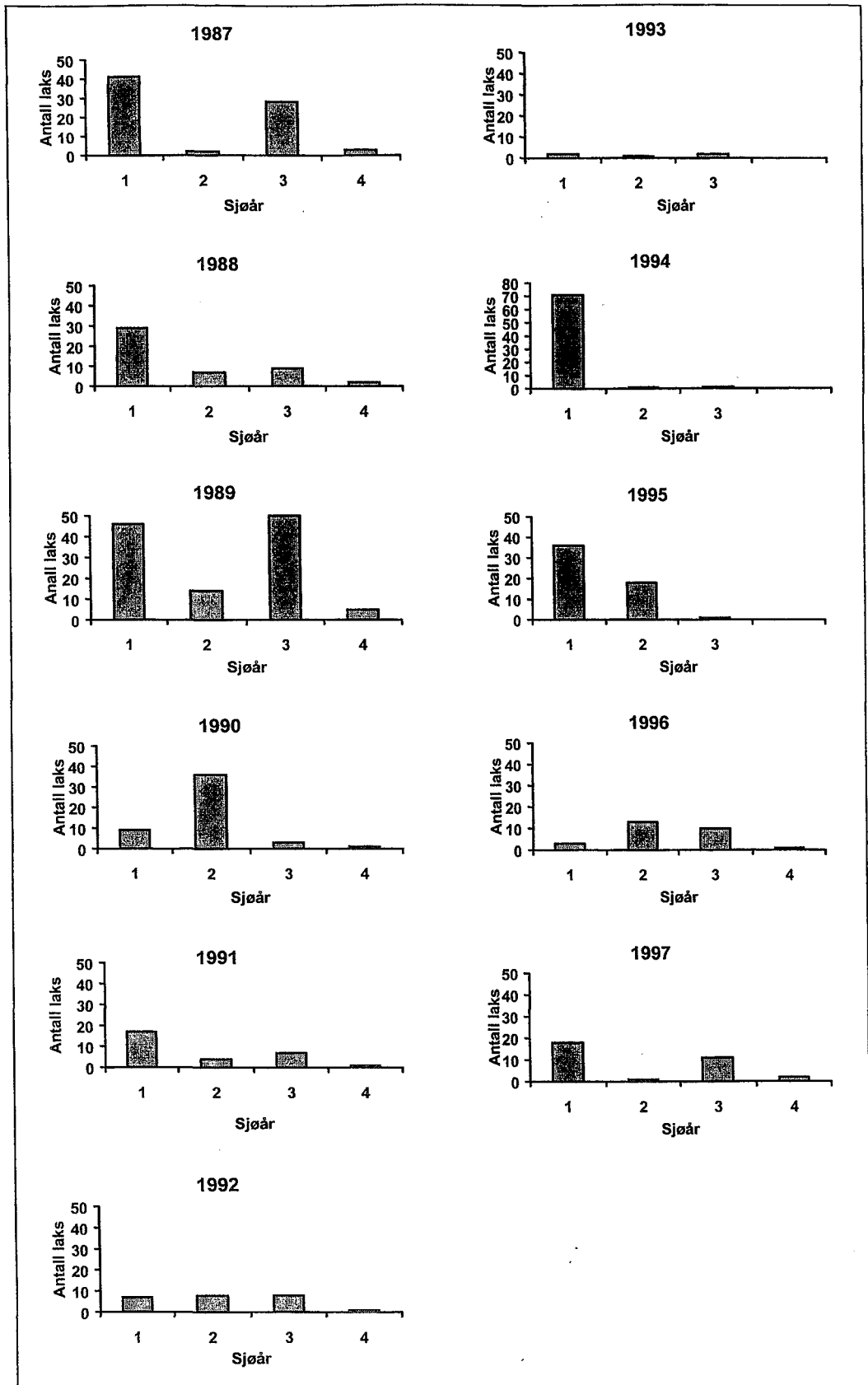
I **tabell 9** er skjellprøvene fra sjørret fra Eira sortert slik at alle fisker som vandret ut av elva samme år er samlet. Smoltalderen hos sjørret tatt i Eira varierte mellom 2 og 8 år. Gjennomsnittlig smoltalder for totalmaterialet var 3,8 år (**tabell 9**). I 1995 var gjennomsnittlig smoltalder 4,2 år, som er den høyest registrerte smoltalder for perioden 1981-95. 41 % av smolten som vandret ut i 1995 hadde en smoltalder på 4 år, mens 3-, 5- og 6-årig smolt utgjorde henholdsvis 23 %, 27 % og 9 % av materialet.

Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde for årene 1981-96 var 194 mm (**tabell 9**). I 1995 var gjennomsnittlig smoltlengde 239 mm, som er den høyest registrerte gjennomsnittslengden for sjørretsmolt for hele perioden 1981-96 (**tabell 9**). Lengden av sjørretsmolten økte med økende smoltalder.

### 4.4.2 Sjørretens vekst i sjøen

Skjellprøver av 2 304 voksne sjørreter fisket i Eira mellom 1987 og 1997 viste at de fleste (84 %) hadde vært to til fire somrer i sjøen før de ble fanget (**tabell 10**). Gjennomsnittsvekten for sjørret etter henholdsvis en til fem somrer i sjøen var 392, 633, 1051, 1 577 og 1 918 g i perioden 1987-97 (**tabell 10**). I 1997-fangstene var gjennomsnittsvekten for sjørret med ulike antall somrer i sjøen svært lik foregående år. Ett unntak var de med opphold på 5 somrer i sjøen, hvor gjennomsnittsvekten på 1 206 g var den lavest registrerte for denne aldersklassen i hele perioden. Denne årsklassen var smolt i 1993, 2-somrig i 1994, 3-somrig i 1995 og 4-somrig i 1996, og har hele tida vokst dårligere enn andre årsklasser av ørret.

**Figur 2.** Antall villaks med ulik sjøalder i årene 1987-97. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen.



**Tabell 8.** Gjennomsnittsvekt i kg ( $X$ ) 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.

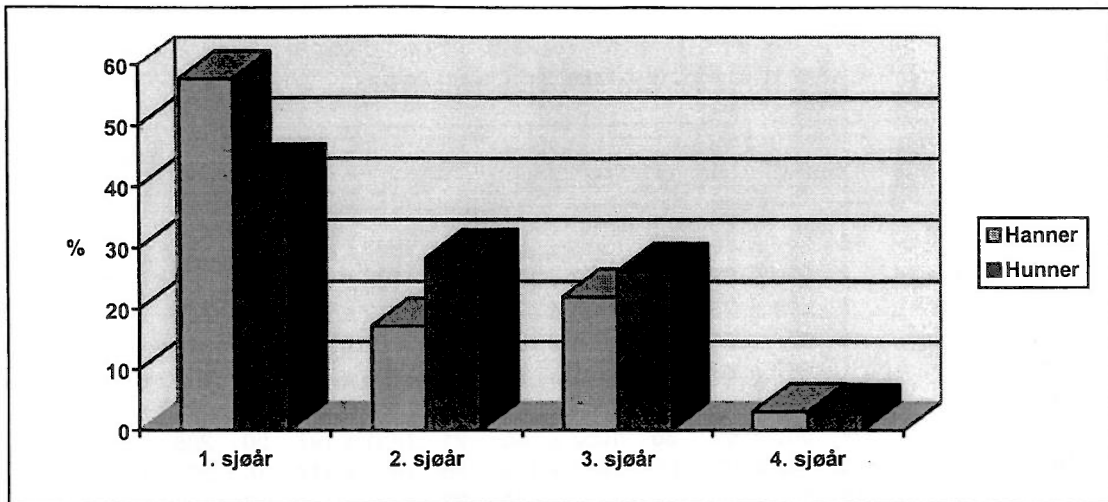
#### Villaks

År	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre		
	X	± KI	N	X	± KI	N	X	± KI	N	X	± KI	N
1987	1,90	± 0,26	34	7,17	± 0,56	30	10,54	± 0,56	27	12,60	± -	3
1988	1,42	± 0,16	19	6,47	± 0,66	6	11,38	± 1,61	9	11,50	± -	1
1989	2,17	± 0,22	40	5,40	± 1,11	13	10,16	± 0,51	50	11,34	± 1,75	5
1990	2,13	± 0,39	16	6,14	± 0,67	33	8,80	± -	3	14,00	± -	1
1991	1,72	± 0,17	15	5,33	± -	3	10,00	± 0,74	7	12,00	± -	1
1992	1,48	± 0,18	5	4,45	± 0,82	8	9,84	± 1,35	8	15,00	± -	1
1993	1,80	± -	2	4,10	± -	1	9,10	± -	2			
1994	1,80	± 0,13	63	5,70	± -	1	11,30	± -	1			
1995	2,12	± 0,20	33	5,95	± 0,53	18	9,00	± -	1			
1996	1,37	± -	3	6,03	± 0,84	13	10,65	± 1,82	10	13,00	± -	1
1997	1,77	± 0,25	17	3,40	± -	1	9,63	± 0,93	11	14,20	± -	1
<b>Totalt</b>	<b>1,89</b>	<b>± 0,08</b>	<b>247</b>	<b>6,12</b>	<b>± 0,30</b>	<b>127</b>	<b>10,24</b>	<b>± 0,30</b>	<b>129</b>	<b>12,44</b>	<b>± 0,86</b>	<b>14</b>

#### Utsatt laks

År	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre		
	X	± KI	N	X	± KI	N	X	± KI	N	X	± KI	N
1987	1,63	± 0,22	9				14,30	± -	2			
1988	1,92	± 0,82	5	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	± 0,19	24	4,90	± -	2	8,50	± -	1			
1991				5,25	± 0,67	6	8,83	± -	3			
1992	3,75	± -	2				8,61	± 2,01	7	13,80	± -	1
1993	1,90	± -	1									
1994	2,54	± 0,32	17	5,50	± 1,15	12						
1995	2,74	± 0,69	8	4,34	± 1,14	5						
1996	2,14	± 1,30	5	5,18	± 1,05	5						
1997	2,16	± 0,46	14	5,22	± 0,80	5						
<b>Totalt</b>	<b>2,25</b>	<b>± 0,14</b>	<b>103</b>	<b>5,13</b>	<b>± 0,34</b>	<b>45</b>	<b>9,34</b>	<b>± 1,10</b>	<b>19</b>	<b>13,0</b>	<b>± -</b>	<b>1</b>

**Figur 3.** Prosentvis fordeling av hanner og hunner av laks i forhold til antall år i sjøen ved tilbakevandring til Eira.



**Tabell 9.** Gjennomsnittlig smoltalder ( $X$ , år) og smoltlengde ( $Y$ , mm) hos forskjellige årganger av sjørettsmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1981-96, analysert av skjellprøver av voksne fisk. KI = 95 % konfidensintervall,  $N$  = Antall fisk.

Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder		Gjennomsnittlig smoltlengde		
	$X \pm KI$	$N$	$Y \pm KI$	$N$	$N$
1981	3,50 ± -	4	196,0 ± -	4	4
1982	3,55 ± 0,42	11	186,2 ± 27,3	11	11
1983	3,58 ± 0,23	19	190,6 ± 19,3	18	18
1984	3,46 ± 0,25	39	175,3 ± 13,8	39	39
1985	3,84 ± 0,12	211	193,0 ± 5,3	211	211
1986	3,80 ± 0,14	177	195,4 ± 6,5	176	176
1987	4,06 ± 0,11	269	205,3 ± 5,1	269	269
1988	3,88 ± 0,17	130	196,1 ± 7,4	130	130
1989	3,85 ± 0,07	579	188,8 ± 3,1	578	578
1990	3,80 ± 0,08	315	193,1 ± 3,4	315	315
1991	3,61 ± 0,22	85	187,8 ± 9,9	84	84
1992	3,74 ± 0,15	134	195,8 ± 6,6	130	130
1993	3,08 ± 0,16	93	168,9 ± 8,9	93	93
1994	3,65 ± 0,11	120	205,5 ± 6,7	120	120
1995	4,23 ± 0,29	44	238,8 ± 13,9	44	44
1996	4,00 ± -	2	234,0 ± -	2	2
<b>Totalt</b>	<b>3,80 ± 0,04</b>	<b>2232</b>	<b>194,0 ± 1,7</b>	<b>2225</b>	



**Tabell 10.** Gjennomsnittsvекter ( $\bar{X}$ ,  $g$ ) for sjøørret fra Eira etter 1-5 somrer i sjøen. Data er for årene 1987-97. KI = 95% konfidensintervall, N = Antall fisk i hver gruppe.

År	1 sommer			2 somrer			3 somrer			4 somrer			5 somrer		
	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± KI	N
1987	371	± 94	12	547	± 48	33	938	± 80	90	1506	± 430	16	1814	± 618	8
1988	400	± -	2	605	± 62	59	913	± 102	45	1165	± 102	51	1644	± 692	8
1989	350	± -	2	614	± 97	21	1044	± 70	87	1319	± 105	57	1701	± 212	36
1990	600	± -	2	677	± 31	153	1034	± 93	46	1652	± 175	51	1944	± 381	17
1991				667	± 63	56	1121	± 56	201	1795	± 262	20	2040	± 538	10
1992	350	± -	4	620	± 92	34	1216	± 53	166	1755	± 112	145	2280	± 802	14
1993	200	± -	1	688	± 69	36	1053	± 185	21	1851	± 197	50	2063	± 210	24
1994	233	± -	3	445	± 107	11	875	± 125	46	1660	± 417	15	2563	± 570	15
1995	435	± 72	12	597	± 70	47	787	± 139	31	1447	± 432	17	1967	± -	3
1996				516	± 21	10	765	± 138	22	667	± 158	6	2825	± -	4
1997	440	± -	5	400	± -	2	976	± 180	20	1377	± 266	22	1206	± 250	18
Totalt	392	± 42	43	633	± 20	462	1051	± 28	775	1577	± 61	450	1918	± 13443	9

## 5 Diskusjon

### 5.1 Gjenfangster

Ved utsettingene ble det hvert år observert at smolten var utsatt for predasjon særlig fra måker (Reitan et al. 1987). Spesielt utsatt var gruppene av smolt som ble sluppet utenfor munningen av Eira (Jakobsen et al. 1992, Saksgård & Jensen 1994, Saksgård et al. 1995, 1996, 1997)).

Gjenfangstresultatene viser at mellom 12 og 50 % av fangstene av voksen laks i Eira kan være fra utsettingene av oppforet smolt (**tabell 6**). Tallene signaliserer at utsatt smolt bidrar i betydelig grad til fangstresultatene i Eira, til tross for de lave gjenfangstprosentene hos gruppene av Carlin-merket smolt. Det meste av den smolten som settes ut i Eira er imidlertid umerket, og umerket smolt har omlag dobbelt så høy overlevelse som Carlin-merket smolt (Hansen 1988).

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 elvene Gaula og Surna (Hvidsten & Hansen 1988). Variasjonene i overlevelse kan også skyldes forhold ute i havet. Overlevelse fra Carlin-merket presmolt til kjønnsmoden laks fra Figgjoelva 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 signifikant korrelasjon 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. Generelt ble det i midt-norske elver tatt få smålaks i 1996. Dette tyder på lav overlevelse for smolt som vandret ut i 1995, og at det var spesielt ugunstige forhold i sjøen.

Forsøkene med merking og utsetting av sjøørretsmolt har pågått i tre år med dårlige gjenfangstresultater så langt. Det er imidlertid litt tidlig å si hvor vellykket utsettingene har vært, da beskatningen av sjøørreten i Eira foregår på fisk med sjøopphold på 2-4 somrer i sjøen (**tabell 10**).

### 5.2 Sjøvannstester

Vi ønsket med dette prosjektet å undersøke kvaliteten på ørret- og laksesmolt som ble produsert på Statkrafts anlegg i Eikesdal og eventuelt komme med forslag til forbedringer i produksjonen.

Resultatene fra smoltanlegget i Eikesdalen i 1994 viste at ørret- og laksesmolten ikke ved noen av prøvetidspunktene osmoregulerte tilfredsstillende etter sjøvannstestingen (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 visuelt 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 gjenfangstdataene 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 en meget god osmoreguleringssevne før utsetting. For ørreten var resultatene noe bedre i 1995 enn i 1994. 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 osmoreguleringssevne hos laksen før utsetting har vi fått svært få gjenfangster av smolten som ble merket i 1995. Som før nevnt var det lav fangst av smålaks i de fleste elver i Midt-Norge i 1996, inkludert Eira. Årsaken til den lave gjenfangsten hittil etter merkingene i 1995 kan derfor skyldes ugunstige forhold i sjøen.

Resultatene fra 1996 viste at laksen hadde en god sjøvannstoleranse utover våren og fram mot utsetting (Iversen 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). For ørreten ser vi at den 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 de samme som for 1996. Ørreten derimot hadde en lite tilfredsstillende sjøvannstoleranse fram mot utsetting. Pågående forsøk vil avklare dette forholdet.

Pågående merkeforsøk gjør det mulig å kontrollere vandring, vekst og overlevelse med kvaliteten på den produserte smolten før og etter lysstyring.

### 5.3 Skjellmateriale av laks

Andelen utsatt laks i skjellprøvene økte jevnt i perioden 1987-1990 (12-34 %). Det var spesielt andelen av gjenfanget 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 50 prosent. På tross av få gjenfangster i forhold til antallet utsatt smolt, ser vi at smoltutsettingene i Eira bidrar med inntil en tredjedel av den laksen som i dag fanges i vassdraget.

Antallet rømt oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene av voksen laks varierte mellom de ulike år i innsamlingsperioden i mellom 1 % (1987) og 32 % (1997). Gjennomsnittet for årene 1987 til 1997 ligger på rundt 12 % og det er ingen tendens til nedgang i innslaget av rømt fisk i fangstene. Dette er tall på samme nivå som fra andre vassdrag i Møre og Romsdal i samme periode. Både for Bondalselva og Ørstaelva var 1993 året med høyest andel rømt oppdrettsfisk i fangstene (h.h.v. 22 % og 13 %) (Lund et al. 1996).

Vekstdataene samlet inn av Møller (1957) antyder en smoltalder for både laks og sjørret 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 sjørret i perioden 1988-1997.

I 1940-årene var gjennomsnittsvekten for fangstene av laks på Syltebø i Eira på 10-12 kg. Denne gjennomsnittsvekten holdt seg fram til 1953. Senere har den avtatt, og for perioden 1977-86 var gjennomsnittet 5,0 kg. Gjennomsnittsvekten for storlaks (> 3 kg) gikk ned og andelen smålaks (< 3 kg) økte betydelig i perioden (Møkkelgjerd & Jensen 1987). Til sammenligning var gjennomsnittsvekten for alt skjellmaterialet som ble samlet inn i perioden 1987-97 5,3 kg, et resultat som bekrefter at reguleringen har gitt en mindre laksetype i Eira. Etter regulering, med strekt redusert vannføring og med den opprinnelige elveprofilen, ligger ikke forholdene til rette for oppgang av større laks i Eira. I tillegg virker Eikesdalsvatnet som en stor flomdemper og vanskeliggjør oppvandringen av større laks i elva.

### 5.4 Skjellmateriale av sjørret

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjørreten var 3,80 år og gjennomsnittslengden var 19,4 cm (tabell 9). L'Abée-Lund et al. (1989) har gitt en oversikt over gjennomsnittlige smoltlengder for sjørret 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 sjørretsmolten i Eira er større enn det som er vanlig i Møre og Romsdal.

De fleste sjørretene hadde stått 4 år i elva før de smoltifiserte og vandret ut i sjøen, men 3-årig smolt var også vanlig. Sjørretens 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 sjørretens smoltalder omkring 2 år (L'Abée-Lund et al. 1989). Sjørreten 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.

Sjørreten oppholder seg hovedsakelig i fjordområdene innenfor omtrent 100 km fra elva de stammer fra (Jensen 1968, Nordeng 1977, Jonsson 1985, Berg & Berg 1987). Lokale variasjoner i nærings- og temperaturforhold har derfor trolig større betydning for sjøveksten hos ørreten enn hos laksen. Sjørreten i Eira ser ut til å ha en relativt lav tilvekst i sjøen sammenlignet med sjørret fra mange andre norske vassdrag. Dette er spesielt gjeldende for sjørret 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 invasjon av lakselus skapt problemer for ørretens opphold i sjøen. Et forkortet sjøopphold resulterer i dårligere vekst. Mye tyder på at tilbakevandring til elva av for tidlig kjønnsmoden sjørret er en respons på harde lakselusangrep (Grimnes et al. 1996). Det er ikke gjort undersøkelser på lakselus i Eira og om den påvirker lengden på sjøoppholdet for ørreten.

## 6 Litteratur

- Anon. 1995. Report of the working group on north Atlantic salmon. - I.C.E.S.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., No. 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 sjørret på smoltproduksjonsanleggene i Eidfjord, Eikesdalen og Lundamo. - NINA Oppdragsmelding 341: 1-21.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1996. Smoltifisering hos laks og sjørret: effekt av ulike produksjonsregimer og transport. - NINA Oppdragsmelding 455: 1-16.
- 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 ørretparr. Minimalisering av transportstress. - NINA Oppdragsmelding 498: 1-32.
- 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 Kobbeltutbyggingen, 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.
- 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.
- Lund, R.A., Østborg, G.M. & Hansen, L.P. 1996. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1995. - NINA Oppdragsmelding 411: 1-16.
- 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.
- Sigholt, T. & Finstad, B. 1990. Effect of low temperature on seawater tolerance in Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. - Aquaculture 84: 167-172.
- Sivertsen, B. 1988. Utbyggingens innvirkning på fisk og fiske i Jostedalssvassdraget unntatt reguleringsmagasinene. - Fiskerisakkyndig uttalelse til Indre Sogn herredsrett, januar 1988. 50 s.

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0909-8

528

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

NINA Hovedkontor  
Tungasletta 2  
7005 TRONDHEIM  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefax: 73 80 14 01

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