

581

# OPPDRAKSMELDING

Smoltutsettinger i Auravassdraget  
1992-1998

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



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

# Smoltutsettinger i Auravassdraget 1992-1998

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

## 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 befariingsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

### NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene 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. 1999. Smoltutsettinger i Auravassdraget 1992-1998. - NINA Oppdragsmelding 581: 1-19.

Trondheim, februar 1999

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1013-4

Forvaltningsområde:

Naturinngrep

Impact assessment

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Tor G. Heggberget

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:

*Tor G. Heggberget*

Oppdragsgiver:

Statkraft

## Referat

Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. Smoltutsettinger i Auravassdraget 1992-1998. - NINA Oppdragsmelding 581: 1-19.

NINA har utført fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget i perioden 1987-1998 for å skaffe et grunnlag for å vurdere eventuelle tiltak for å bedre fisket etter laks og sjøørret. Auravassdraget er sterkt regulert, og fisket etter laks og sjøørret har gått kraftig tilbake. For å kompensere for dette, setter Statkraft årlig ut 50 000 laksesmolt og 2 500 sjøørretsmolt. 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.

Siden 1995 er dette fulgt opp årlig med merking av 6 000 laksesmolt og 2 000 sjøørretsmolt. Samtidig er det utført tester av sjøvannstoleranse hos smolten. Sjøvannstoleransetester hos anleggsprodusert smolt våren 1998 viste at fisken hadde en god smoltifiseringsutvikling, og da spesielt laks.

Smolten som ble satt ut i 1995-1998 var av bedre kvalitet enn tidligere år. Det har likevel vært ekstremt lav gjenfangst av merket fisk. Det er ikke registrert noen gjenfangster fra merkingene i 1995 eller 1996, mens det fra utsettingene i 1997 hittil er registrert 3 gjenfangster. Vi hadde forventet en økning i antall gjenfangster av smålaks i 1996 i forhold til tidligere år. Dette året ble det imidlertid fanget svært lite smålaks i en rekke elver i Midt-Norge, inkludert Eira. Ugunstige forhold i havet (som f. eks. lakselus) 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 51 %.

Skjellprøver viste at laksens smoltalder i gjennomsnitt var 3,2 år (variasjon 3-5 år), og smoltlengden var oftest 12-14 cm. Gjennomsnittsvekten for smålaksen (én vinter i sjøen) var 1,84 kg. Laks som hadde vært to eller tre vintre i sjøen veide i gjennomsnitt henholdsvis 6,10 og 10,24 kg.

Sjøørreten hadde en smoltalder på i gjennomsnitt 3,8 år (variasjon 2-6 år), og en gjennomsnittlig smoltlengde på 19 cm. Sjøørreten hadde en gjennomsnittsvekt etter én, to, tre og fire somrer i sjøen på henholdsvis 392, 630, 1047 og 1562 g.

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

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

## Abstract

Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. Stockings of Atlantic salmon and anadromous brown trout smolts in the Aura watercourse 1992-1998. - NINA Oppdragsmelding 581: 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.

Later, 6 000 Atlantic salmon smolts and 2 000 brown trout smolts have been 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 since 1994. However, no recoveries are reported from the 1995 and 1996 stockings, and only 3 from the 1997 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 (e.g. salmon lice) have caused mortalities higher than average in 1995, both for wild and hatchery-reared smolts.

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 20-51 %.

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. 1 SW salmon weighted on average 1.84 kg, while 2SW and 3SW salmon weighted 6.10 and 10.24 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, 630, 1047 and 1562 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, 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 perioden 1995-1998. Foreliggende rapport gir en status for arbeidet etter at 1998-sesongen er avsluttet. Rapporten er skrevet av Laila Saksgård i samarbeid med Arne Jensen, og Bjørn Ove, med unntak av kapitlene som omhandler saltvannstesting, som er skrevet av Bengt Finstad. Per Ivar Møkkelgjerd 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 Statkrafts settefiskanlegg som har sørget for merking og utsetting av smolten. Statkraft takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, februar 1999

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 .....	10
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 .....	15
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 sjørretfisket ovenfor Litlevatn totalt ødelagt. Etter Takrenna forsvant laksen også fra nedre del av Aura, og etter Grytten synes også sjørreten å ha forsvunnet fra Aura. Gjennomsnittsstørrelsen 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 sjørretsmolt årlig som kompensasjon for redusert naturlig produksjon. To merkegrupper á 3 000 laksesmolt ble 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 ble rutinemessig utført de neste årene, og 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 (Finstad & Iversen 1995, 1996, 1998, Saksgård et al. 1996, 1997, 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 (Saksgård et al. 1998). I 1998 ble undersøkelsene videreført etter samme mønster som de foregående årene.

## 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 gjennomsnittsdybde 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 flomdempingsmagasin. 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 sjørret er samlet inn av sportsfiskere i fiskesesongen hvert år fra 1987 til 1998 i regi av Eira Elveeigarlag. Totalt foreligger 939 prøver av laks og 2347 prøver av voksen sjørret fra denne perioden (tabell 1).

**Tabell 1.** Antall skjellprøver av voksen laks og sjørret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 1987-98.

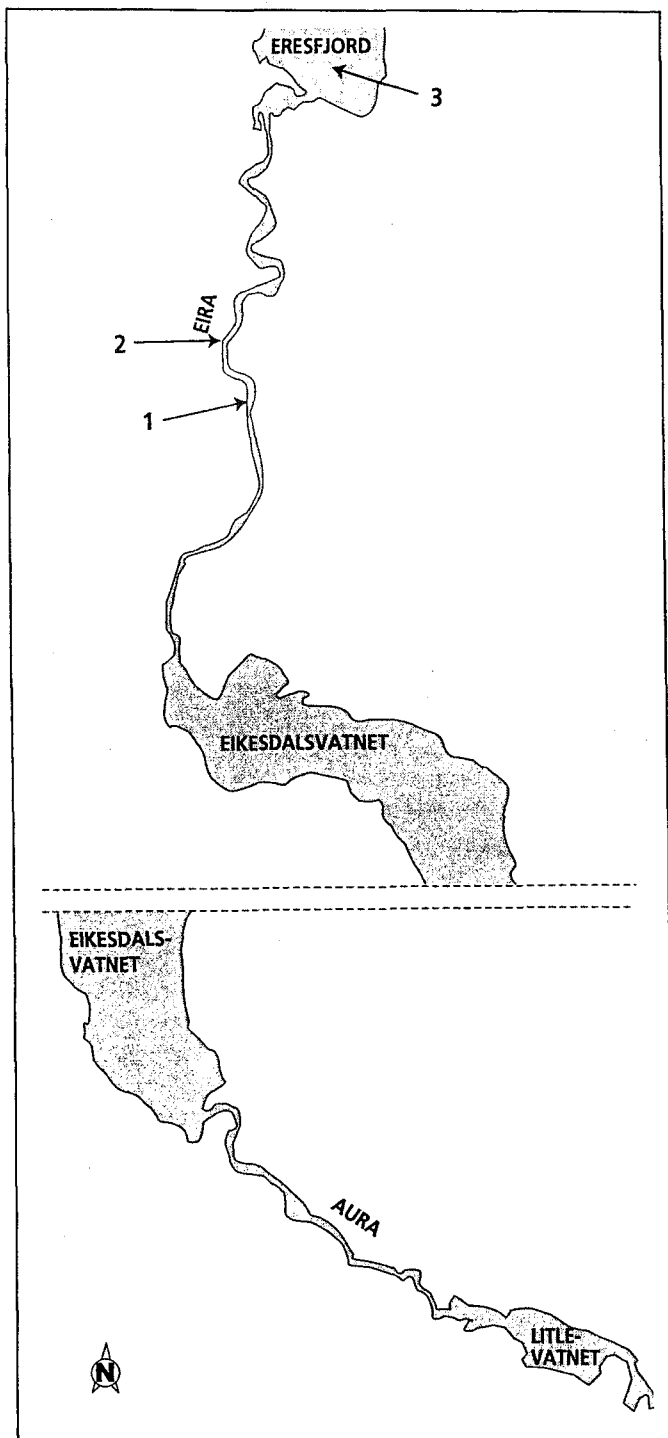
År	Laks	Sjørret
1987	119	195
1988	56	199
1989	156	237
1990	100	322
1991	50	329
1992	50	402
1993	10	169
1994	116	117
1995	81	180
1996	46	57
1997	82	103
1998	73	37
<b>Totalt</b>	<b>939</b>	<b>2347</b>

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 kulti-veringsanlegg 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. 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). Også i 1998 ble en gruppe satt ut ved Maltsteinen, mens den andre gruppen ble satt ut i en utsettingsdam i Uгла for så å slippes ut etter ca. 3 dager (frivillig utvandring). Vandringsresultatene herfra presenteres i en egen rapport. I perioden 1995-1998 ble hvert år 2 000 sjørretsmolt Carlin-merket og satt ut ved Maltsteinen i Eira.



**Figur 1.** Lakseførende del av Auravassdraget. De tre stedene der det blesatt ut Carlinmerket smlt er markert med piler. 1 Maltsteinen, 2 Uгла, 3 Eresfjorden.



All 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 01.12.97 ble daglengden redusert til 8 timer (8L:16M), og ble deretter gradvis øket (1 time pr. dag) fra den 01.03.98 til lyset nådde 20L:4M den 15.03.98 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.

Tester av sjøvannstoleranse hos smolten ble gjennomført hver vår i perioden 1994-98. 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 170 mM og kloridnivået under 160 mM regnes fisken for å være en fullverdig smolt.

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 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.

## 4 Resultater

### 4.1 Gjenfangster

#### 4.1.1 Smoltutsettinger av laks

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

Smoltutsettingene i 1993 har 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 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 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 tidligere. Det er hittil ikke registrert noen gjenfangster av laks fra merkingene i 1995 og 1996 (**tabell 2**). Fra utsettingene i 1997 er det så langt 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. Det kan komme flere gjenfangster fra 1996- og 1997-utsettingene kommende år. De første gjenfangstene fra utsettingene i 1998 er ventet i 1999.

Siden 1992 har vi til sammen fått tilsendt 1508 merker som er funnet langs elvebredden og i fjæra like etter utsetting (**tabell 2**). Dette er merker etter fisk som er tatt av måker. Fra forsøkene i 1998 ble merkene etter 9,6 % av all fisk funnet igjen like etter utsetting, vesentlig i gulpeboller fra måker.

#### 4.1.2 Smoltutsettinger av sjørret

Hvert år siden 1995 er det blitt merket og satt ut ca. 2000 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.

**Tabell 2.** Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket laksesmolt som ble merket årene 1992-98 fordelt på gruppe og år. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 25.01.99.

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	90	3,01
2/95	Eresfjord	2934	0	0,00	119	4,06
Sum/95		5928	0	0,00	209	3,53
1/96	Eira, Maltsteinen	2992	0	0,00	112	3,74
2/96	Eresfjord	2991	0	0,00	231	7,72
Sum/96		5983	0	0,00	343	5,73
1/97	Eira, Maltsteinen	2973	0	0,00	68	2,29
2/97	Eresfjord	2985	2	0,07	24	0,80
Sum/97		5958	2	0,03	92	1,54
1/98	Eira, Maltsteinen	2894	-	-	202	6,98
2/98	Eira, Uгла	2989	-	-	365	12,21
Sum/98		5883	-	-	567	9,64

**Tabell 3.** Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket sjørørret som ble merket og satt ut ved Maltsteinen i Eira i 1995, 1996, 1997 og 1998. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 25.01.99.

År	Utsettingssted	Antall utsatt	Antall sjørørret gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1995	Eira, Maltsteinen	2000	2	0,10	12	0,60
1996	Eira, Maltsteinen	1990	0	0,00	64	3,22
1997	Eira, Maltsteinen	1999	0	0,00	39	1,95
1998	Eira, Maltsteinen	1997	1	0,05	68	3,41

Fra utsettingene i 1996 og 1997 er det ikke registrert gjenfangster, mens en fisk fra utsettingen i 1998 ble fanget utenfor kaia i Eresfjord i september 1998. I fangstene fra sportsfiskerne har vi registrert sjørørret som har vært opptil 10 somrer i sjøen. Det kan derfor komme gjenfangster fra disse utsettingene i mange år framover.

Som for laks er det også for sjørørret blitt innrapportert Carlin-merker funnet langs elvebredden og i fjæra like etter utsetting. Dette er merker fra sjørørretsmolt som er tatt av måker. Totalt er det innrapportert 183 slike merkefunn; 12 fra 1995-utsettingen, 64 fra 1996-utsettingen, 39 fra 1997-utsettingen og 68 fra utsettingen i 1998 (**tabell 3**).

## 4.2 Sjøvannstester

Resultatene fra sjøvannstoleransetestene som ble utført i 1998 er gitt i **tabell 4**. Ut fra tabellen ser vi at laksen den 04.04.98 var nede på plasmakloridverdier rundt 154 mM. Ørreten lå på 188 mM ved samme tidspunktet. Laksen bedret sjøvannstoleransen mens ørreten gradvis fikk en bedret sjøvannstoleranse fram mot den 30.04.98. Ved siste prøvetakingstidspunkt den 15.05.98 avtok ørretens sjøvannstoleranse, 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.

## 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 1987-98. Ved analyse av lakseskjellene fra 1998 har vi funnet at 25 laks var villfisk, 26 var utsatt laks og 22 laks ble klassifisert som rømt oppdrettslaks. Fangstene fra 1998 bestod altså av 30 % rømt oppdrettsfisk. Antallet rømt oppdrettsfisk har 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 6**). 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 %. Av disse hadde 19 vært en vinter i sjøen, mens 7 hadde vært to vintrer i sjøen (**tabell 5**).

### 4.3.2 Smoltalder og smoltlengde

I **tabell 7** er skjellprøvene av voksen villaks fra Eira sortert etter hvilket år de smoltifiserte og vandret ut i sjøen. Vi har dermed data om smoltalder for 15 forskjellige år mellom 1983 og 1997. Smoltalderen hos laks tatt i Eira varierte mellom 2 og 5 år. I gjennomsnitt for hele materialet var smoltalderen 3.20 år og smoltlengden 131 mm (**tabell 7**).

### 4.3.3 Laksens vekst i sjøen

Av de 603 villaks som det ble tatt skjellprøve av i perioden 1987-98 hadde 310 (51 %) 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 vintrer i sjøen, 23 % tre vintrer og 3 % fire vintrer i sjøen.

For utsatt laks har det vært mulig å bestemme varigheten av oppholdet i sjøen på 210 fisk (**tabell 5**). Av disse hadde 134 (64 %) vært en vinter i sjøen, 56 (27 %) to vintrer i

**Tabell 4.** Sjøvannstoleranse hos toårig laks og sjøørret i Eikesdalen i 1998. 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	12.03.98	FV	18,7 $\pm$ 2,9	71,1 $\pm$ 5,1	1,04 $\pm$ 0,07	134,3 $\pm$ 6,0
Laks	12.03.98	SV	19,5 $\pm$ 3,6	74,0 $\pm$ 4,1	0,92 $\pm$ 0,06	156,4 $\pm$ 8,7
Laks	04.04.98	FV	22,2 $\pm$ 3,0	109,1 $\pm$ 37,6	0,97 $\pm$ 0,12	133,4 $\pm$ 3,3
Laks	04.04.98	SV	17,6 $\pm$ 0,8	47,4 $\pm$ 7,5	0,87 $\pm$ 0,07	154,4 $\pm$ 20,5
Laks	30.04.98	FV	16,7 $\pm$ 1,2	47,5 $\pm$ 10,8	0,88 $\pm$ 0,04	127,9 $\pm$ 4,7
Laks	30.04.98	SV	16,7 $\pm$ 0,9	44,3 $\pm$ 10,3	0,95 $\pm$ 0,07	145,3 $\pm$ 10,7
Laks	15.05.98	FV	22,8 $\pm$ 4,1	113,0 $\pm$ 59,5	0,90 $\pm$ 0,09	138,8 $\pm$ 14,8
Laks	15.05.98	SV	22,9 $\pm$ 5,7	122,3 $\pm$ 99,9	0,95 $\pm$ 0,04	139,3 $\pm$ 6,4
Art	Dato	Miljø	Lengde (cm)	Vekt (gram)	Kondisjonsfaktor	Plasmaklorid (mM)
Ørret	12.03.98	FV	19,9 $\pm$ 1,5	99,6 $\pm$ 22,7	1,23 $\pm$ 0,26	134,3 $\pm$ 4,1
Ørret	12.03.98	SV	19,9 $\pm$ 1,6	82,4 $\pm$ 26,4	1,02 $\pm$ 0,07	204,4 $\pm$ 23,1
Ørret	04.04.98	FV	19,1 $\pm$ 1,8	75,1 $\pm$ 25,1	1,05 $\pm$ 0,09	136,9 $\pm$ 5,7
Ørret	04.04.98	SV	19,2 $\pm$ 1,3	68,9 $\pm$ 15,5	0,96 $\pm$ 0,09	187,9 $\pm$ 26,3
Ørret	30.04.98	FV	20,0 $\pm$ 2,0	85,5 $\pm$ 26,7	1,05 $\pm$ 0,06	139,7 $\pm$ 4,5
Ørret	30.04.98	SV	19,2 $\pm$ 1,8	69,8 $\pm$ 18,3	0,98 $\pm$ 0,08	167,3 $\pm$ 16,6
Ørret	15.05.98	FV	19,1 $\pm$ 1,8	78,7 $\pm$ 19,2	1,11 $\pm$ 0,09	139,0 $\pm$ 4,2
Ørret	15.05.98	SV	19,8 $\pm$ 1,9	77,5 $\pm$ 22,1	0,98 $\pm$ 0,06	190,6 $\pm$ 13,6

**Tabell 5.** Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-98. Identifiseringen 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	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	11	0	0	11
	4	2	0	0	2
	Usikker	0	3	22	25
Sum	32	24	26	82	
1998	1	21	19	3	43
	2	4	7	0	11
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
	Usikker	0	0	19	19
Sum	25	26	22	73	

**Tabell 6.** Prosentvis andel av utsatt laks i fangstene i Eira i perioden 1987-98. Identifiseringen 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	29	11	27,5
1997	32	24	42,9
1998	25	26	51,0

**Tabell 7.** Gjennomsnittlig smoltalder ( $X$ , år) og smoltlengde ( $Y$ , mm) hos forskjellige årganger av vill lakse-smolt ved utvandring fra Eira i perioden 1983-97, 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	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 ± -	4	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	3,14 ± 0,24	22	146,4 ± 8,9	20
1997	3,25 ± 0,34	20	141,4 ± 9,9	20
Totalt	3,21 ± 0,05	586	130,7 ± 1,5	591

sjøen, 19 (9 %) 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 (10 %) enn blant villfisk (26 %) ( $X^2$ -test,  $p < 0.01$ ).

Kun 3 av de 28 villaksene som ble tatt i Eira i 1996 var smålaks (en vinter i sjøen) (tabell 5). Dette tyder på dårligere overlevelse enn normalt av 1995-årgangen av villsmolt fra Eira. I 1997 ble det tatt kun en villaks med et sjøopphold på to år, og i 1998 ble det ikke tatt noen laks som hadde vært tre år i sjøen (figur 2). Dette forsterker inntrykket av at det var 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 som hadde vært 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 fangstene av villaks i Eira. Dette styrker inntrykket av god overlevelse blant 1993- og 1994-årgangen av smolt. Fangstene av smålaks i 1997 og 1998 tyder på at de to siste årgangene er brukbare (tabell 5). Dårligst overlevelse i den aktuelle perioden synes det å ha vært for fisk som vandret ut i 1992 (smålaks i 1993). Nesten ingen fisk fra denne smoltårsklassen er registrert i fangstene. Det har

også vært svært stor dødelighet på smolt som vandret ut i 1995 (smålaks i 1996) (figur 2).

Gjennomsnittsvekten for villaks som har vært en vinter i sjøen var 1.84 kg (tabell 8). Villaks med opphold på to, tre og fire vintre i sjøen hadde en gjennomsnittsvekt på henholdsvis 6,10 kg, 10,24 kg og 12,84 kg. Gjennomsnittsvekta for hele materialet av villaks var 4,94 kg. I 1998 hadde villaks med en vinter i sjøen en middelvekt på 1,81 kg, noe som er svært likt gjennomsnittet for denne aldersgruppa for hele perioden 1987-97. Fire av villaksene hadde vært to vintre i sjøen. Disse veide i gjennomsnitt 6,45 kg. Det ble i 1998 ikke registrert laks som hadde vært tre eller fire vintre i sjøen.

For utsatt laks var gjennomsnittsvekta etter en, to og tre vintre i sjøen henholdsvis 2,24 kg, 5,11 kg og 9,32 kg (tabell 8). Av de 24 utsatte laksene som ble registrert i fangstene i 1998, hadde de med sjøopphold på en vinter en gjennomsnittsvekt på 2,12 kg, mens de med to vintre i sjøen veide i gjennomsnitt 5,36 kg (tabell 8).

#### 4.3.4 Kjønnfordeling

I figur 3 er skjellmaterialet av vill laks fordelt på kjønn. 46 % av fangsten var hanner og 54 % hunner. Av hannene hadde 59 % vært en vinter i sjøen, 17 % to vintre, 21 % 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 44 % vært en vinter i sjøen, 28 % to vintre, 25 % tre vintre og 3 % fire vintre i sjøen.

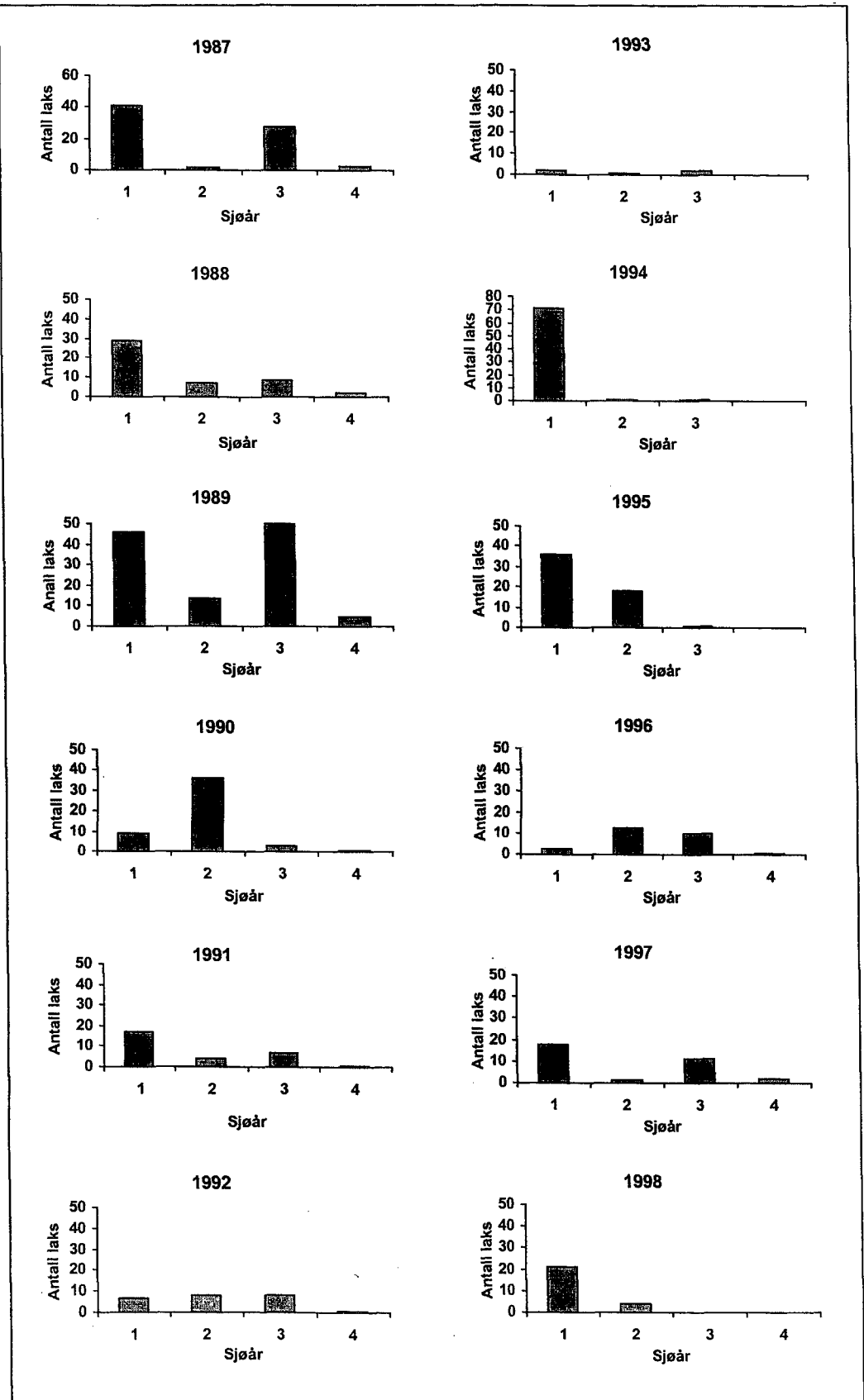
### 4.4 Skjellmateriale av sjørret

#### 4.4.1 Smoltalder og smoltlengde

I tabell 9 er skjellprøvene av sjørret fra Eira sortert etter hvilket år de første gang vandret ut i sjøen. Smoltalderen varierte mellom 2 og 8 år. Gjennomsnittlig smoltalder for totalmaterialet var 3,80 år (tabell 9). Smolten som vandret ut i 1997 var i gjennomsnitt 4,32 år, som er den høyeste smoltalder som er registrert for perioden. 32 % av smolten som vandret ut i 1997 hadde en smoltalder på 5 år, mens 3- og 4-årig smolt utgjorde 27 % hver. Den høye smoltalderen tyder på at det nå er et par svake årsklasser av sjørret som kommer inn i fangstene.

Gjennomsnittlig smoltlengde for sjørreten har vært 195 mm (tabell 9). Sjørret som vandret ut i sjøen for første gang i 1997 var i gjennomsnitt 234 mm, som er betydelig større enn de fleste tidligere år (tabell 9). Lengden av sjørretsmolten økte med økende smoltalder.

Figur 2. Antall villaks med ulik sjøalder i årene 1987-98. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen.



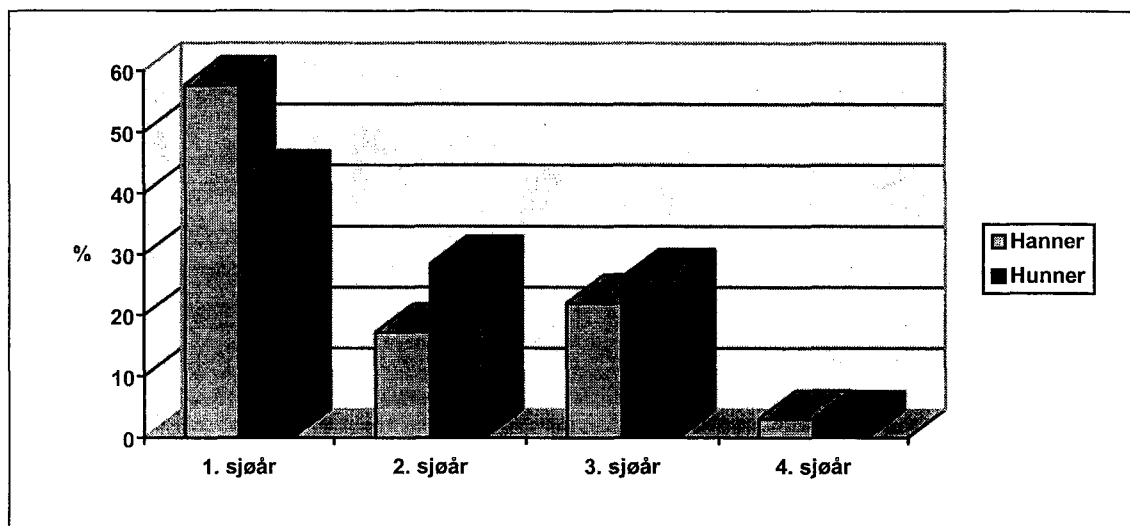
**Tabell 8.** Gjennomsnittsvekt i kg ( $\bar{X}$ ) for vill og utsatt laks fra Eira som har vært 1-4 vintre i sjøen. Skjellprøver der en tydelig kan se at laksen har gytt tidligere er holdt utenfor. KI = 95% konfidensintervall, N = Antall fisk.

#### Villaks

År	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre		
	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± KI	N
1987	1,90	± 0,24	40	7,05	± 0,56	32	10,54	± 0,56	28			
1988	1,34	± 0,12	29	6,40	± 0,55	7	11,38	± 1,61	9			
1989	2,14	± 0,22	46	5,52	± 0,98	13	10,16	± 0,51	50	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	3,40	± -	1	9,63	± 0,93	11	14,20	± -	1
1998	1,81	± 0,30	20	6,45	± -	4						
<b>Totalt</b>	<b>1,84</b>	<b>± 0,07</b>	<b>308</b>	<b>6,09</b>	<b>± 0,28</b>	<b>137</b>	<b>10,24</b>	<b>± 0,30</b>	<b>129</b>	<b>12,84</b>	<b>± 1,65</b>	<b>7</b>

#### Utsatt laks

År	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre		
	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± KI	N	$\bar{X}$	± 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						
<b>Totalt</b>	<b>2,24</b>	<b>± 0,13</b>	<b>134</b>	<b>5,11</b>	<b>± 0,30</b>	<b>56</b>	<b>9,32</b>	<b>± 1,17</b>	<b>18</b>	<b>13,80</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 sjøørretsmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1981-97, analysert av skjellprøver av voksen fisk. KI = 95 % konfidensintervall,  $N$  = Antall fisk.

Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder			Gjennomsnittlig smoltlengde		
	$X \pm KI$	$N$		$Y \pm KI$	$N$	
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 ± 5,1	272	
1988	3,89 ± 0,17	129		196,4 ± 7,4	129	
1989	3,85 ± 0,07	579		188,8 ± 3,1	578	
1990	3,80 ± 0,08	316		193,2 ± 3,4	316	
1991	3,61 ± 0,22	86		190,9 ± 10,5	86	
1992	3,74 ± 0,15	137		195,8 ± 6,6	133	
1993	3,09 ± 0,16	94		169,1 ± 8,9	94	
1994	3,63 ± 0,11	124		204,7 ± 6,7	124	
1995	4,17 ± 0,28	48		238,6 ± 13,3	48	
1996	4,00 ± 0,76	7		231,0 ± -	7	
1997	4,32 ± 0,46	22		234,0 ± 23,0	21	
Totalt	3,80 ± 0,04	2273		194,6 ± 1,7	2269	

#### 4.4.2 Sjøørretens vekst i sjøen

Skjellprøver av 2347 voksne sjøørreter fisket i Eira mellom 1987 og 1998 viste at de fleste (80 %) hadde vært to til fire somrer i sjøen før de ble fanget (tabell 10). Gjennomsnittsvekten for sjøørret etter henholdsvis en til fem somrer i sjøen var 392, 630, 1047, 1562 og 1902 g i perioden 1987-98 (tabell 10). I 1998-fangstene var gjennomsnittsvekten for sjøørret av alle aldersgrupper noe høyere enn gjennomsnittet for innsamlingsperioden.

**Tabell 10.** Gjennomsnittsvekter ( $X$ , g) for sjøørret fra Eira etter 1-5 somrer i sjøen. Data er for årene 1987-98. KI = 95% konfidensintervall,  $N$  = Antall fisk i hver gruppe.

År	1 somrer			2 somrer			3 somrer			4 somrer			5 somrer		
	$X \pm KI$	$N$		$X \pm KI$	$N$		$X \pm KI$	$N$		$X \pm KI$	$N$		$X \pm KI$	$N$	
1987	371 ± 94	12		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	350 ± -	2		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				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	233 ± -	3		435 ± 89	17		902 ± 124	52		1594 ± 376	17		2528 ± 536	16	
1995	435 ± 72	12		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				665 ± 72	17		1275 ± -	5		1975 ± -	4		1963 ± -	4	
Totalt	392 ± 42	43		630 ± 18	558		1047 ± 27	844		1562 ± 59	485		1902 ± 114	172	



## 5 Diskusjon

### 5.1 Gjenfangster

Hvert eneste år ble det observert et betydelig antall måker i området der smolten ble satt ut. I dagene som fulgte 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). I 1998 ble således merkene fra 9,6 % av all laksesmolt som ble satt ut funnet igjen i nærheten av utsettingsstedet.

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 vanligvis omlag dobbelt så høy overlevelse som Carlin-merket smolt (Hansen 1988). En smolt med et Carlin-merke på ryggen er sannsynligvis betydelig lettere å oppdage for fugl enn umerket smolt. På grunn av sterk predasjon fra fugl i Eira vil således umerket smolt i dette området sannsynligvis ha mer enn dobbelt så stor sjanse for å overleve som Carlin-merket 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 (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 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 pågått i fire 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 når de har vært 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 sjøvannstesting (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 smoltdrakt, 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 sølvlaks (*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 osmoreguleringsevne 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 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 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, 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). 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 resul-

tatene for laksen de samme som for 1996 (Finstad & Iversen 1998, Saksgård et al. 1998). Ørreten derimot hadde en lite tilfredsstillende sjøvannstoleranse fram mot utsetting.

I 1998 hadde laksen en god smoltfiseringsutvikling og var den 30.04.98 og 15.05.98 nede på henholdsvis 145 og 139 mM. 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.

### 5.3 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 i forhold til antallet utsatt smolt, 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 i mellom 1 % (1987) og 32 % (1997). 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. (Lund et al. 1996).

Vekstdataene 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 1987-98.

I 1940-årene var gjennomsnittsvekta for fangstene av laks på Syltebø i Eira på 10-12 kg. Denne gjennomsnittsvekta holdt seg fram til 1953. Senere har den avtatt, og for perioden 1977-86 var gjennomsnittet 5,0 kg. Gjennomsnittsvekta for storlaks (> 3 kg) gikk ned og andelen smålaks (< 3 kg) økte betydelig i perioden (Møkkelgjerd & Jensen 1987). Til sammenligning var gjennomsnittsvekta for alt skjellmaterialet som ble samlet inn i perioden 1987-98 4,9 kg, et resultat som bekrefter at reguleringen har gitt en mindre laksetype i Eira. Etter regulering, med strekt redusert vannføring 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 sjøørret

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøørreten var 3.8 år og gjennomsnittslengden var 19,5 cm (tabell 9). 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). 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 er spesielt gjeldende 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 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 sjøørret 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. For utvandrende laksesmolt gjelder også lakselustrusselen, og nyere data viser at lakselus kan føre til betydelig dødelighet på laks (B. Finstad, pers. medd.).

## 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 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).
- 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 001: 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.

- 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.
- 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 Jostedalsvassdraget unntatt reguleringsmagasinene. - Fiskerisakkyndig uttalelse til Indre Sogn herredsrett, januar 1988. 50 s.

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-1013-4

581

**NINA  
OPPDRAGS-  
MELDING**

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

**NINA  
Norsk institutt  
for naturforskning**