

635

OPPDRAKSMELDING

Smoltutsettinger i Auravassdraget
Årsrapport 1999

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



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Smoltutsettinger i Auravassdraget Årsrapport 1999

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

BIBLIOTEKET FOR MILJØ- OG
KYSTVERNINGS
211000-001

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 befaringsrapporter, 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., Jensås, J.G. & Johnsen, B.O. 2000. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1999. - NINA Oppdragsmelding 635: 1-20.

Trondheim, februar 2000

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1112-2

Forvaltningsområde:

Bærekraftig høsting, fisk

Sustainable harvest, fish

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Tor F. Næsje

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 100

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 F. Næsje

Oppdragsgiver:

Statkraft SF

Referat

Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Jensås, J.G. & Johnsen, B.O. 2000. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1999. - NINA Oppdragsmelding 635: 1-20.

NINA har på oppdrag fra Statkraft SF utført fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget siden 1987 for å skaffe et grunnlag for å vurdere eventuelle tiltak for å bedre fisket etter laks og sjørret. I 1999 ble undersøkelsene videreført etter samme mønster som tidligere år. Det vil si at anleggsproduert smolt av laks og sjørret ved tre tidspunkt i løpet av våren ble testet med sjøvann for å se om de var fullverdige smolt. Videre ble 6000 laksesmolt og 2000 sjørretsmolt fra Statkrafts settefiskanlegg merket med nummererte Carlinmerker og satt ut i vassdraget. Halvparten ble behandlet med lakselusfôr for å se om lav dødelighet i sjøen kan ha sammenheng med lusinfeksjon. Dessuten ble det i løpet av fiskesesongen i samarbeide med Eira Elveeigarlag samlet inn skjellprøver av voksen laks og sjørret fra sportsfiskere.

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

I perioden 1992-94 ble det totalt satt ut 17 517 laksesmolt som var individuelt merket med Carlin-merker. Disse forsøkene ga svært lave gjenfangster. Totalt er det registrert 14 gjenfangster; ingen fra utsettingene i 1992, ni (0,16 %) fra utsettingene i 1993 og fem (0,08 %) fra utsettingene i 1994.

Siden 1995 har dette blitt fulgt opp årlig med merking av 6 000 laksesmolt og 2 000 sjørretsmolt. Samtidig er det utført tester av sjøvannstoleranse hos smolten. Tester av sjøvannstoleranse hos anleggsproduert smolt våren 1999 viste at laksen var godt tilpasset saltvann, mens de fleste ørretene ikke hadde akseptabel sjøvannstoleranse.

Laksesmolt som ble satt ut i 1995-99 var av bedre kvalitet enn tidligere år. Det har likevel vært ekstremt lav gjenfangst av merket fisk. Det er ikke registrert noen gjenfangster fra merkeforsøkene i 1995, 1996 eller 1998, mens det fra utsettingene i 1997 er registrert 2 gjenfangster.

Når vi ser bort fra rømt oppdrettsfisk, var andelen utsatt laks i de rapporterte fangstene henholdsvis 12 og 15 % i 1987 og 1988. Fra 1989 økte denne andelen og har etter det variert mellom 20 og 51 %. I 1999 var det 21 % utsatt fisk i laksefangstene. Dette viser at på tross av få gjenfangster av Carlin-

merket laks, så bidrar smoltutsettingene i Eira med en betydelig del av den laksen som i dag fanges i vassdraget.

Skjellprøver viste at laksens smoltalder i gjennomsnitt var 3,2 år (variasjon 3-5 år), og smoltlengden var oftest 12-14 cm. Gjennomsnittsvekta for smålaksen (én vinter i sjøen) var 1,8 kg. Laks som hadde vært to eller tre vintre i sjøen veide i gjennomsnitt henholdsvis 6,1 og 10,3 kg.

Det var stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklasser av laks. De sterkeste årsklassene var de som vandret ut som smolt i 1986, 1988, 1993 og 1994. De årsklassene som vandret ut i 1992 og 1995 har hatt dårligst overlevelse i sjøen.

Sjørretten hadde en smoltalder på i gjennomsnitt 3,8 år (variasjon 2-6 år), og en gjennomsnittlig smoltlengde på 19 cm. Sjørretten hadde en gjennomsnittsvekt etter én, to, tre og fire somrer i sjøen på henholdsvis 395, 630, 1 041 og 1 558 g.

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

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

Abstract

Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Jensås, J.G. & Johnsen, B.O. 2000. Stockings of Atlantic salmon and anadromous brown trout smolts in the Aura watercourse. Annual report 1999. - NINA Oppdragsmelding 635: 1-20.

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 anadromous 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 five (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 of Atlantic salmon produced in 1995-99 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, until now no recoveries are reported from the 1995, 1996 and 1998 stockings, and only three from the 1997 stockings.

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 %. Hence, in spite of low recovery rates of Carlin-tagged fish, the stockings contribute significantly in the salmon fishery.

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 1.8 kg, while 2SW and 3SW salmon weighted 6.1 and 10.3 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 395, 630, 1041 and 1558 g after one, two, three and four summers at sea, respectively.

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

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

Forord

NINA fikk i 1999 i oppdrag av Statkraft SF å gjennomføre konsesjonspålagte fiskeundersøkelser i Auravassdraget. Dette er en direkte oppfølging av undersøkelser som NINA har utført gjennom en årrekke i vassdraget. I årene 1987-89 fikk NINA i forbindelse med Havbeiteprogrammet tillatelse til å benytte en del av smolten fra smoltpålegget i Eira til merkeforsøk. Hensikten var å undersøke utsettingsstedets betydning for overlevelse og tilbakevandring til vassdraget. Det ble satt ut Carlinmerket smolt på fem forskjellige steder i og utenfor vassdraget. Det viste seg at gjenfangsten av den merkete smolten ble svært liten. NINA fikk derfor i 1992-94 i oppdrag å registrere overlevelse hos Carlinmerket laksesmolt som ble satt ut i Eira. Samtidig ble det samlet inn skjellprøver av voksen laks og sjørørret i fiskesongen for å registrere innslaget av anleggsproduert smolt. Dette arbeidet ble fulgt opp i perioden 1995-98. Foreliggende rapport gir en status for arbeidet etter at 1999-sesongen er avsluttet. Rapporten er skrevet av Laila Saksgård i samarbeid med Arne J. Jensen og Bjørn Ove Johnsen, med unntak av kapitlene som omhandler saltvannstesting, som er skrevet av Bengt Finstad. Jan Gunnar Jensås har bearbeidet skjellmaterialet. Gjenfangstresultatene er fra NINA's nasjonale merkesentral. Vi vil takke Eira Elveigarlag for hjelp til å samle inn skjellprøver av voksen laks og sjørørret i vassdraget, og de ansatte ved Statkrafts Settefiskanlegg som har sørget for merking og utsetting av smolten. Statkraft SF takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, februar 2000

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 sjørørret.....	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	12
4.3.3 Laksens vekst i sjøen	12
4.3.4 Kjønnfordeling	12
4.4 Skjellmateriale av sjørørret.....	15
4.4.1 Smoltalder og smoltlengde	15
4.4.2 Sjørørretens vekst i sjøen.....	15
5 Diskusjon.....	17
5.1 Gjenfangster.....	17
5.2 Sjøvannstester.....	17
5.3 Skjellmateriale av laks	18
5.4 Skjellmateriale av sjørørret.....	18
6 Litteratur	19

DIREKTORATET FOR NATURFORSKNING
Biblioteket

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 lakseelver, 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 sjørrettfisket 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. Gjennomsnittstørrelsen på laksen er etter reguleringene redusert fra 10-12 kg til ca. 5 kg (Møkkelgjerd & Jensen 1987).

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

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

2 Områdebeskrivelse

Auravassdraget har sine kilder i fjellområdet mellom 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 km². Vatnet ligger mellom bratte, høye fjellsider og har en gjennomsnittsdybde på over 100 m.

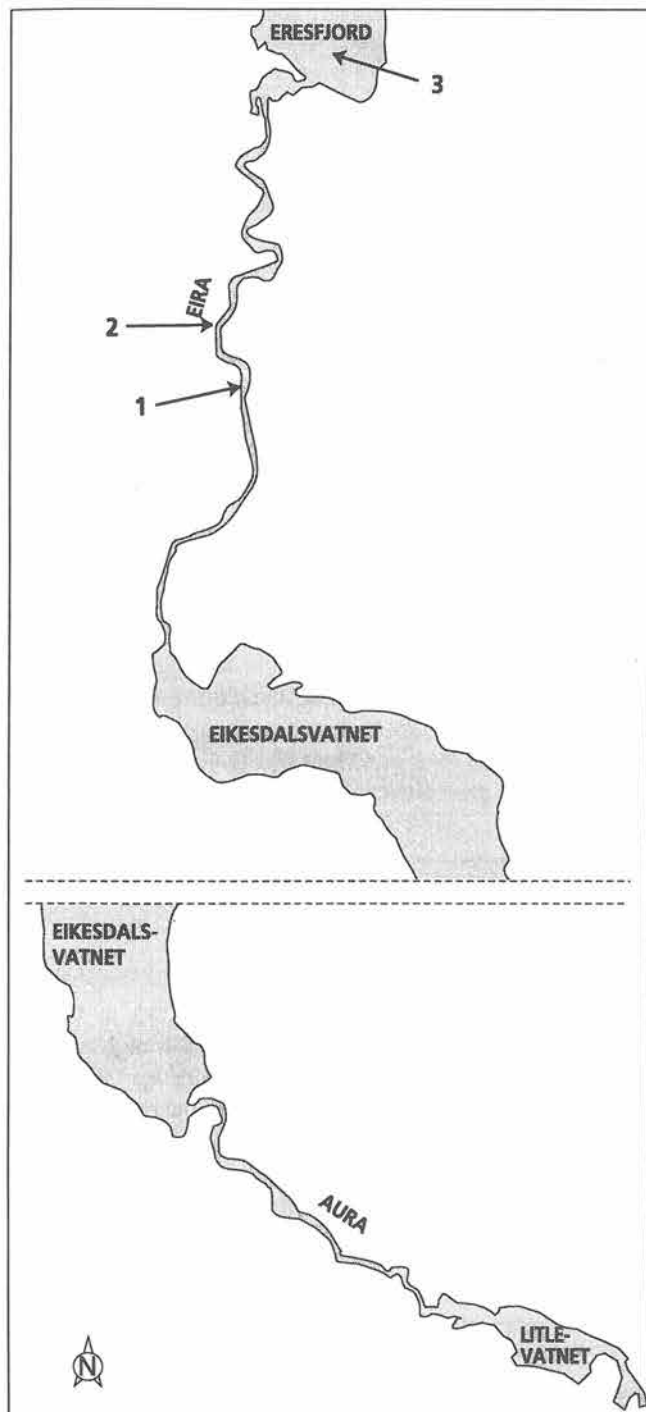
Eira, utløpselva fra Eikesdalsvatnet, er 8,9 km lang og har et totalt fall på 22 m (**figur 1**). I øvre deler er elva smal og stri og omkranset av lauvskog. Lengre ned er den bred og rolig og går i slynger gjennom dyrket mark og barskog. Elvebunnen består av stein av ulik størrelse. Størst stein finner 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 flomdemningsmagasin. Dette gjør at variasjonen i vannføring i Eira fra dag til dag er liten, spesielt etter reguleringene. Eikesdalsvatnet virker også som et varmereservoar om høsten og vinteren. Det gjør at vanntemperaturen i Eira er relativt høg om høsten og om vinteren. Elva islegges sjelden, især i de øvre partier.

Opprinnelig hadde vassdraget et nedslagsfelt ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 1085 km², og det årlige middelavløpet på samme sted var ca. 40 m³/s. Etter de tre kraftutbyggingene er nedslagsfeltet redusert til 316 km², slik at middelavløpet nå er ca. 15,5 m³/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 1999 i regi av Eira Elveeigarlag. Totalt foreligger 1067 prøver av laks og 2446 prøver av voksen sjørøret fra denne perioden (**tabell 1**).



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

Tabell 1. Antall skjellprøver av voksen laks og sjørøret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 1987-99.

År	Laks	Sjørøret
1987	119	195
1988	56	199
1989	156	237
1990	100	322
1991	50	329
1992	50	402
1993	10	169
1994	116	117
1995	81	180
1996	46	57
1997	82	103
1998	73	37
1999	128	99
Totalt	1 067	2 446

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

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

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

I årene 1992-97 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 ei gruppe satt ut ved Maltsteinen, mens den andre ble satt ut i en utsettingsdam i Ugla for så å slippes ut etter ca. 3 dager (frivillig utvandring). I 1999 ble to grupper à 3 000 smolt satt ut i dammen i Ugla. Den ene gruppa ble behandlet med lakselusfôr, mens den andre var ubehandlet.

I perioden 1995-98 ble hvert år 2 000 sjøørretsmolt Carlinmerket og satt ut ved Maltsteinen i Eira. I 1999 ble 2000 sjøørretsmolt satt ut i utsettingsdammen i Uгла sammen med laksesmolten. Halvparten ble behandlet med lakselusfôr.

All fisk var avkom av vill fisk fra Eira. Fisken gikk i kar hvor lyset ble regulert automatisk. Vanlig lysrørmatur (58 W) var plassert 2,4 m over vannoverflaten. Fra og med den 01.12.98 ble daglengden redusert til 8 timer (8L:16M), og ble deretter gradvis øket (1 time pr. dag) fra den 01.03.99 til lyset nådde 20L:4M den 15.03.99 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 1994-99. 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. To av disse laksene ble gjenfanget i Eira, en ble tatt i Eresfjorden, mens den fjerde ble tatt i sjøen utenfor Hordaland.

I 1995, 1996 og 1997 ble det merket og satt ut fisk etter samme program som tidligere. Det er ikke registrert noen gjenfangster av laks fra merkingene i 1995 og 1996 (**tabell 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.

Utsettingen i 1998 har hittil ikke gitt noen gjenfangster. De første gjenfangstene fra utsettingene i 1999 er ventet i 2000.

Siden 1992 har vi til sammen fått tilsendt 1906 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 hele 10,6 % av all fisk funnet igjen like etter utsetting, vesentlig i gulpeboller fra måker. Tilsvarende ble 5,2 % av merkene funnet igjen etter utsettingene i 1999.

4.1.2 Smoltutsettinger av sjøørret

Hvert år siden 1995 er det blitt merket og satt ut ca. 2000 sjøørretsmolt. 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 1992-99 fordelt på gruppe og år. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 10.02.00.

Gruppe/År	Utsetningssted	Antall utsatt	Antall laks gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1/92	Eira, Maltsteinen	2 966	0	0,00	6	0,20
2/92	Eresfjord	2 980	0	0,00	2	0,07
Sum/92		5 946	0	0,00	8	0,13
1/93	Eira, Maltsteinen	2 953	2	0,07	13	0,44
2/93	Eresfjord	2 684	7	0,26	21	0,78
Sum/93		5 637	9	0,16	34	0,60
1/94	Eira, Maltsteinen	2 970	1	0,03	25	0,84
2/94	Eresfjord	2 964	4	0,13	230	7,76
Sum/94		5 934	5	0,08	255	4,30
1/95	Eira, Maltsteinen	2 994	0	0,00	92	3,07
2/95	Eresfjord	2 934	0	0,00	120	4,09
Sum/95		5 928	0	0,00	212	3,58
1/96	Eira, Maltsteinen	2 992	0	0,00	117	3,91
2/96	Eresfjord	2 991	0	0,00	235	7,86
Sum/96		5 983	0	0,00	352	5,88
1/97	Eira, Maltsteinen	2 973	0	0,00	79	2,66
2/97	Eresfjord	2 985	2	0,07	30	1,01
Sum/97		5 958	2	0,03	109	1,83
1/98	Eira, Maltsteinen	2 894	0	0,00	217	7,50
2/98	Eira, Ugla	2 989	0	0,00	407	13,62
Sum/98		5 883	0	0,00	624	10,61
1/99	Eira, Ugla*	2 993	-	-	134	4,48
2/99	Eira, Ugla	2 989	-	-	178	5,96
Sum/99		5 982	-	-	312	5,23

*Behandlet med lakselusfor.

Tabell 3. Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket sjøørretsmolt som ble merket og satt ut ved Maltsteinen i Eira i 1995-99. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 10.02.00.

År	Utsetningssted	Antall Utsatt	Antall gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1995	Eira, Maltsteinen	2 000	2	0,10	15	0,75
1996	Eira, Maltsteinen	1 990	0	0,00	68	3,42
1997	Eira, Maltsteinen	1 999	1	0,05	42	2,10
1998	Eira, Maltsteinen	1 997	2	0,10	119	5,96
1999	Eira, Ugla	950	0	0,00	46	4,84
1999	Eira, Ugla*	1 044	3	0,29	43	4,12

*Behandlet med lakselusfor

Fra utsettingen i 1996 er det ikke registrert gjenfangster, mens en fisk fra utsettingen i 1997 ble fanget i Eresfjord i 1999. De to gjenfangstene fra utsettingen i 1998 (**tabell 3**) ble gjort i Eresfjorden i 1998 og i Isfjorden i 1999.

Det er hittill registrert 3 gjenfangster fra utsettingen i 1999. De ble gjort i Eira, i Langfjorden, Ranvik i Nesset kommune og i elva Tessa i Tresfjord, Vestnes kommune. I fangstene fra sportsfiskerne har vi registrert sjørret som har vært opptil 10 somrer i sjøen. Det kan derfor komme gjenfangster fra alle disse utsettingene i mange år framover.

Også for sjørret er det sendt inn Carlin-merker som er funnet langs elvebredden og i fjæra like etter utsetting. Dette er merker fra sjørretsmolt som er tatt av måker. Totalt er det innrapportert 333 slike merkefunn; 15 fra 1995-utsettingen, 68 fra 1996-utsettingen, 42 fra 1997-utsettingen, 119 fra utsettingen i 1998 og 89 fra utsettingen i 1999 (**tabell 3**). Dette utgjør mellom 0,8 og 6,0 % av den utsatte fisken.

4.2 Sjøvannstester

Resultatene fra sjøvannstoleransetestene som ble utført i 1999 er gitt i **tabell 4**. Ut fra tabellen ser vi at laksen ved den første testen den 23.03.99 hadde relativt høye plasmakloridverdier (rundt 165 mM). Dette bedret seg betydelig fram til den 13.04.99, da verdiene hadde sunket til 143 mM. Omtrent samme verdier ble også målt den 04.05.99. Disse verdiene viser at laksen var godt tilpasset saltvann ved de to siste testene.

Ørretens plasmakloridverdier lå på 172-176 mM ved alle tre testdatoer. Ved siste prøvetakingstidspunkt den 04.05.99 var

det større variasjon fra fisk til fisk enn tidligere, og noen få ørreter hadde da lavere verdier enn grensen på 160 mM. Men de fleste ørretene nådde ikke ned i akseptabel sjøvannstoleranse.

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 sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-99. Ved analyse av lakseskjellene fra 1999 har vi funnet at 73 laks var villfisk, 19 var utsatt laks og 32 laks ble klassifisert som rømt oppdrettslaks. Dessuten var det 4 laks der vi var usikre på hvilken bakgrunn de hadde. Fangstene fra 1999 bestod av ca. 26 % rømt oppdrettsfisk. Antallet rømt oppdrettsfisk har i perioden 1987-98 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 %, og i 1999 var 21 % utsatt fisk. Blant de 19 laksene fra 1999-sesongen hadde 8 vært ett år i sjøen og 11 hadde vært to år i sjøen (**tabell 5**).

Tabell 4. Sjøvannstoleranse hos laks og sjørret i Eikesdalen i 1999. Verdiene er gitt som gjennomsnitt (Snitt) og standardavvik (SD). Antall fisk ved hver testing er 10. FV = ferskvann; SV = sjøvann (34 promille).

Art	Dato	Miljø	Lengde (mm)		Vekt (g)		Plasmaklorid (mM)	
			Snitt	SD	Snitt	SD	Snitt	SD
Laks	23.03.99	SV	166,8	10,8	40,2	7,7	165,3	10,9
Laks	23.03.99	FV	165,0	10,0	43,1	9,8	136,2	9,0
Laks	13.04.99	SV	167,5	13,2	41,1	8,2	143,3	11,3
Laks	13.04.99	FV	192,0	28,4	65,2	31,7	133,1	4,5
Laks	04.05.99	SV	175,0	16,3	47,6	11,9	145,6	5,6
Laks	04.05.99	FV	188,4	48,8	76,1	59,3	140,0	8,2
Ørret	23.03.99	SV	205,6	13,3	83,5	19,9	175,8	12,2
Ørret	23.03.99	FV	196,6	24,0	86,4	30,8	141,1	4,7
Ørret	13.04.99	SV	206,0	11,7	85,5	15,2	175,9	10,7
Ørret	13.04.99	FV	207,0	11,8	94,4	17,4	144,8	4,3
Ørret	04.05.99	SV	201,0	15,1	78,7	20,4	172,3	20,6
Ørret	04.05.99	FV	212,5	16,5	105,2	22,8	144,8	2,9

Tabell 5. Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-99. Identifisering-en 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

Tabell 5 forts.

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

Tabell 6. Prosentvis andel av utsatt laks i fangstene i Eira i perioden 1987-99. 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
1999	73	19	20,7

4.3.2 Smoltalder og smoltlengde

Villaksen som ble fisket i 1999 hadde en gjennomsnittlig smoltalder på 3,04 år. 70 % av fiskene hadde vært 3 år i elva før de vandret ut som smolt. Alderen varierte mellom 2 og 5 år. Smoltlengden var i gjennomsnitt 136 mm. I **tabell 7** er skjellprøvene av voksen villaks fra Eira sortert etter hvilket år de ble smolt og vandret ut i sjøen. Vi har data om smoltalder for 16 forskjellige år mellom 1983 og 1998. Smoltalderen har variert mellom 2 og 5 år. De fleste (67 %) var 3 år. I gjennomsnitt for hele materialet var smoltalderen 3,19 år og smoltlengden 131 mm (**tabell 7**).

Tabell 7. Gjennomsnittlig smoltalder (X , år) og smoltlengde (Y , mm) hos forskjellige årganger av vill laksesmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1983-98, analysert av skjellprøver av voksen laks. $KI = 95\%$ konfidensintervall, $N =$ Antall fisk.

Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder (år)		Gjennomsnittlig smoltlengde (mm)	
	$X \pm KI$	N	$Y \pm KI$	N
1983	3,67 ± -	3	125,7 ± -	3
1984	3,60 ± 0,20	30	136,8 ± 6,6	29
1985	3,33 ± 0,15	46	127,8 ± 4,9	46
1986	3,20 ± 0,13	97	133,2 ± 3,9	99
1987	3,11 ± 0,15	47	126,9 ± 4,4	47
1988	3,10 ± 0,11	88	134,0 ± 4,2	90
1989	3,41 ± 0,19	29	130,1 ± 7,0	30
1990	3,19 ± 0,22	27	128,4 ± 5,4	27
1991	3,11 ± 0,52	9	133,0 ± 22,2	9
1992	3,00 ± -	4	140,4 ± 19,1	5
1993	3,17 ± 0,11	100	128,4 ± 3,5	101
1994	3,15 ± 0,11	62	122,1 ± 4,5	61
1995	3,25 ± -	4	114,5 ± -	4
1996	3,19 ± 0,20	26	142,6 ± 7,4	25
1997	3,28 ± 0,22	40	145,9 ± 6,9	37
1998	2,90 ± 0,15	49	132,2 ± 6,7	49
Totalt	3,19 ± 0,05	660	131,4 ± 1,5	663

4.3.3 Laksens vekst i sjøen

I 1999 mottok vi 73 skjellprøver av vill laks. Av disse hadde 49 vært en vinter i sjøen, 15 fisk hadde vært to vintrer i sjøen, åtte hadde vært 3 vintrer i sjøen og en hadde vært 5 vintrer i sjøen (**tabell 5**). Gjennomsnittsvekt for de tre første gruppene var henholdsvis 1,65 kg, 5,82 kg og 10,31 kg (**tabell 8**). For de to første gruppene var vekta noe lavere enn gjennomsnittet for tidligere år, mens fisk som hadde vært 3 vintrer i sjøen hadde samme vekt som tidligere. I gjennomsnitt for hele perioden 1987-99 var gjennomsnittsvekta for villaks som har vært en vinter i sjøen 1,8 kg (**tabell 8**). Villaks med opphold på to, tre og fire vintrer i sjøen hadde en gjennomsnittsvekt på henholdsvis 6,1 kg, 10,3 kg og 12,8 kg.

Totalt for hele perioden 1987-99 har vi mottatt skjellprøver av 712 villaks som vi har kunnet fastsette hvor lang tid de har vært i sjøen. Av disse hadde 378 (53 %) vært en vinter i sjøen før de kom tilbake til elva for å gyte. 23 % av villaksen hadde vært to vintrer i sjøen, 21 % tre vintrer og 2 % fire vintrer i sjøen.

Det har vært stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklasser av laks (**figur 2**). Den årsklassen som er blitt registrert i størst antall i fangstene, er de som vandret ut av elva som smolt i 1993. Av denne smoltårsklassen fikk vi inn 71 prøver av smålaks i 1994, 18 mellomlaks (2 år i sjøen) i 1995 og 13 storlaks i 1996 og 1997 (11 som hadde vært 3 år i sjøen [fanget i 1996] pluss 2 som hadde vært 4 år i sjøen [fanget i 1997]). Andre relativt gode årsklasser var de som vandret ut som smolt i 1986, 1988 og 1994. Smolten som vandret ut i sjøen i 1998 (smålaks i 1999) synes også å ha hatt god overlevelse (**figur 2**). I såfall kan vi vente en brukbar fangst av mellomlaks (4-8 kg) i 2000. Dårligst overlevelse i den aktuelle perioden synes det å ha vært for fisk som vandret ut i 1992 (smålaks i 1993) og 1995 (smålaks i 1996). Kun 3 av de 28 villaksene som ble tatt i Eira i 1996 var smålaks (en vinter i sjøen) (**tabell 5**). Nesten ingen fisk fra disse smoltårsklassene er registrert i fangstene i de påfølgende årene (**figur 2**).

For utsatt laks har det vært mulig å bestemme varigheten av oppholdet i sjøen på 227 fisk (**tabell 8**). Av disse hadde 141 (62 %) vært en vinter i sjøen, 67 (30 %) to vintrer i sjøen, 18 (8 %) tre vintrer i sjøen og 1 (0,4 %) fire vintrer i sjøen. Andelen av storlaks (tre eller fire vintrer i sjøen) var mindre blant utsatt fisk (8 %) enn blant villfisk (23 %) (χ^2 -test, $p < 0.01$).

Gjennomsnittsvekta for utsatt laks som kom tilbake etter bare en vinter i sjøen (2,3 kg) var betydelig høyere enn tilsvarende for villaks. Men både mellomlaks (5,1 kg) og storlaks (9,3 kg) var betydelig mindre enn villaksen (**tabell 8**). Av de 18 utsatte laksene som ble registrert i fangstene i 1999, hadde de som hadde vært en vinter i sjøen en gjennomsnittsvekt på 2,6 kg, mens de med to vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt 5,2 kg (**tabell 8**).

4.3.4 Kjønnfordeling

I **figur 3** er skjellmaterialet av vill laks fordelt på kjønn. 48 % av fangsten var hanner og 52 % hunner. Av hannene hadde 60 % vært en vinter i sjøen, 18 % to vintrer, 20 % tre vintrer og 2 % fire vintrer i sjøen. Hunnene hadde gjennomsnittlig et lengre sjøopphold enn hannene før de kom til elva for å gyte. Blant disse hadde 44 % vært en vinter i sjøen, 27 % to vintrer, 26 % tre vintrer og 3 % fire vintrer i sjøen.

Også blant utsatt fisk var det svært lik kjønnfordeling i fangstene, idet 51 % var hanner og 49 % hunner. Av hannene hadde 73 % vært en vinter i sjøen, 18 % to vintrer, 8 % tre vintrer og 1 % fire vintrer i sjøen. Også for utsatt fisk var sjøoppholdet gjennomsnittlig noe lengre for hunnene enn for hannene. Blant hunnene hadde 47 % vært en vinter i sjøen, 41 % to vintrer og 13 % tre vintrer i sjøen.

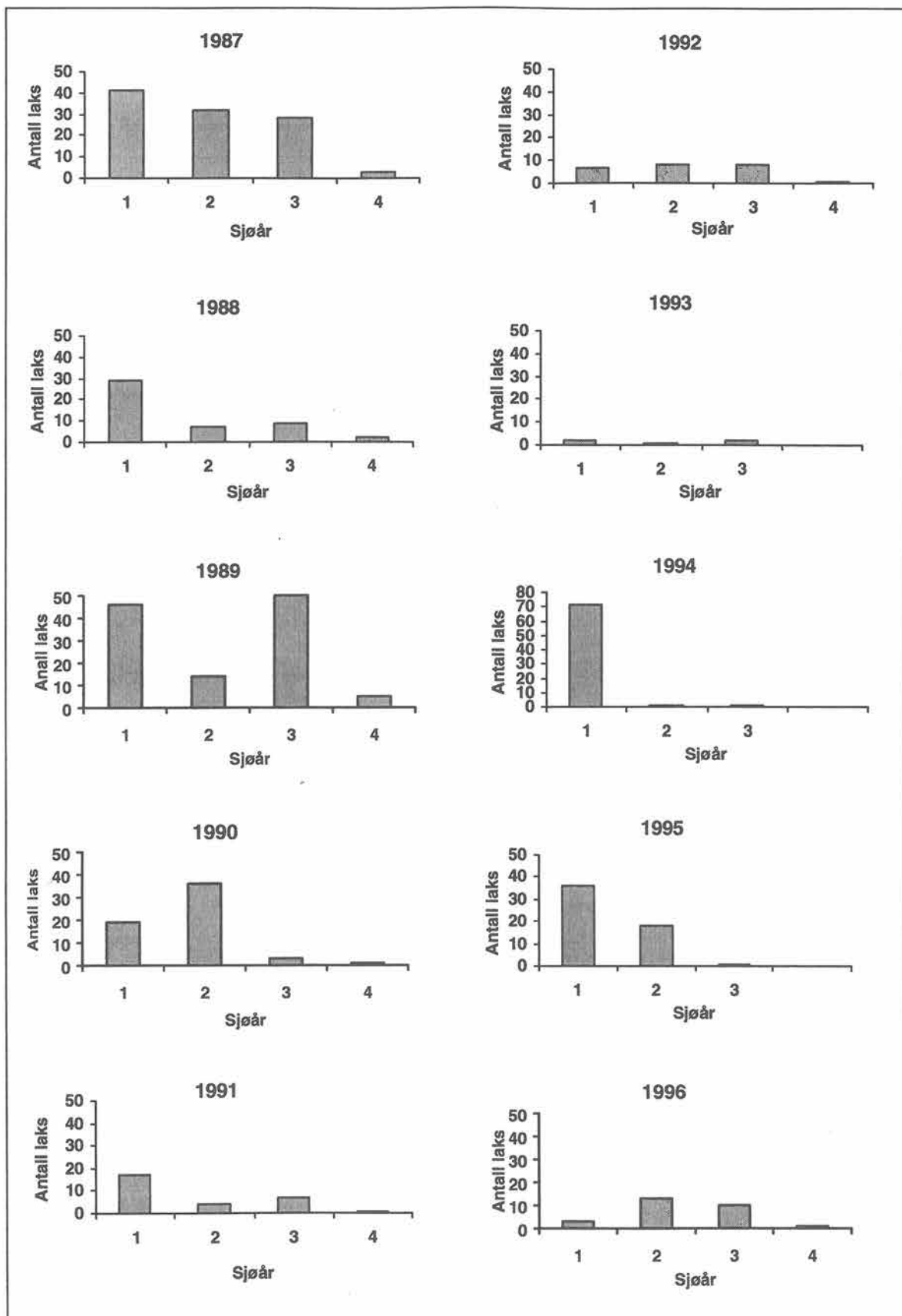
Tabell 8. Gjennomsnittsvekt i kg (V) for vill og utsatt laks fra Eira som har vært 1-4 vintre i sjøen. Skjellprøver der en tydelig kan se at laksen har gytt tidligere er holdt utenfor. KI = 95% konfidensintervall, N = Antall fisk.

Villaks

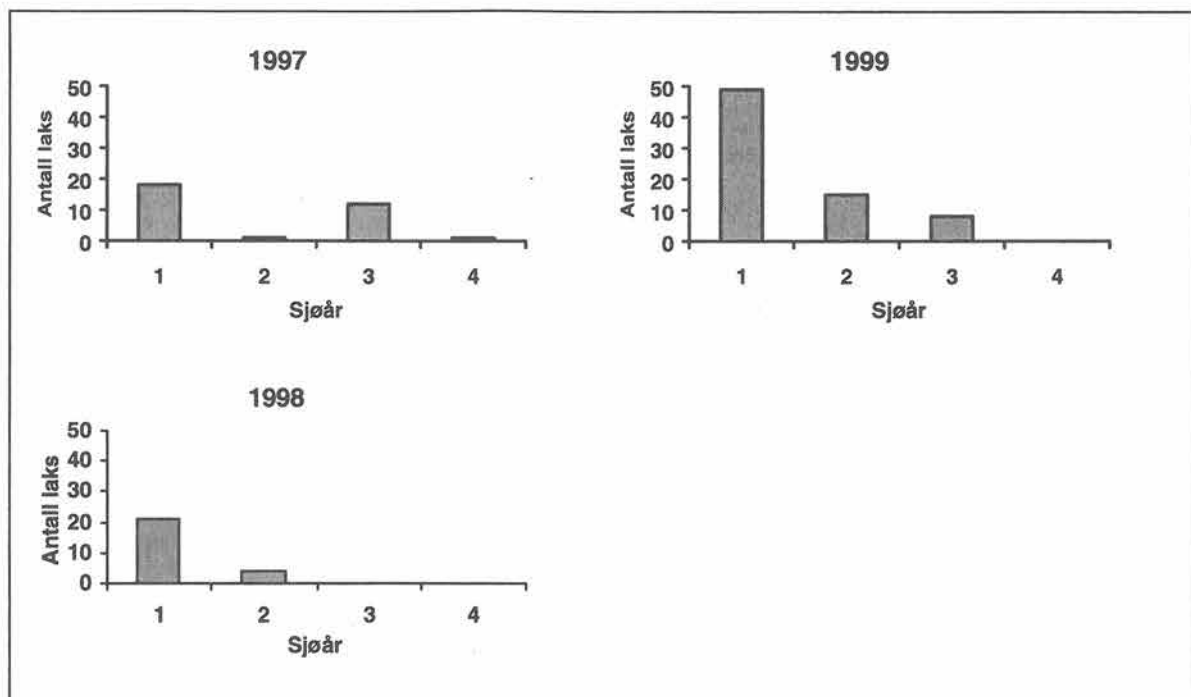
År	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre		
	V	± KI	N	V	± KI	N	V	± KI	N	V	± KI	N
1987	1,90	± 0,24	40	7,05	± 0,56	32	10,54	± 0,56	28			
1988	1,34	± 0,12	29	6,40	± 0,55	7	11,38	± 1,61	9			
1989	2,14	± 0,22	46	5,52	± 0,98	13	10,16	± 0,51	50	11,23	± -	3
1990	2,00	± 0,36	19	6,01	± 0,65	36	8,80	± -	3	14,00	± -	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						
1999	1,65	± 0,17	45	5,82	± 0,48	14	10,31	± 2,33	8			
Totalt	1,82	± 0,07	353	6,07	± 0,28	151	10,25	± 0,42	137	12,84	± 1,65	7

Utsatt laks

År	1 vinter			2 vintre			3 vintre			4 vintre		
	V	± KI	N	V	± KI	N	V	± KI	N	V	± KI	N
1987	1,77	± 0,30	12				14,30	± -	2			
1988	1,80	± 0,69	6	5,50	± -	1	9,70	± -	1			
1989	2,33	± 0,33	18	4,92	± 0,47	9	8,76	± 1,34	5			
1990	2,11	± 0,17	26	5,27	± -	3	8,50	± -	1			
1991				5,25	± 0,67	6	8,83	± -	3			
1992	3,75	± -	2				8,45	± 2,45	6	13,80	± -	1
1993	1,90	± -	1									
1994	2,63	± 0,31	21	5,29	± 1,02	14						
1995	2,74	± 0,69	8	4,34	± 1,14	5						
1996	2,20	± 0,99	6	5,18	± 1,05	5						
1997	2,09	± 0,44	15	4,95	± 0,92	6						
1998	2,12	± 0,44	19	5,36	± 0,93	7						
1999	2,62	± 0,35	7	5,15	± 0,20	11						
Totalt	2,26	± 0,14	141	5,11	± 0,28	67	9,32	± 1,17	18	13,80	± -	1

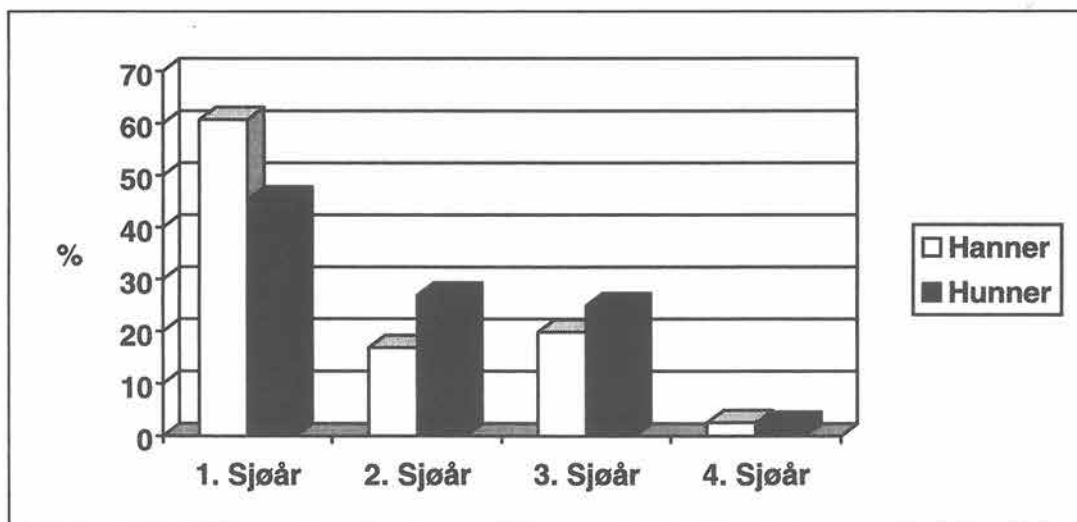


Figur 2. Antall villaks med ulike sjøalder i årene 1987-99. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen. Figuren fortsetter på neste side.



Figur 2. Fortsatt fra forrige side.

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



4.4 Skjellmateriale av sjørret

4.4.1 Smoltalder og smoltlengde

Smolten som vandret ut i 1998 var i gjennomsnitt 3,57 år. 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, men de aller fleste var 3, 4 eller 5 år. Gjennomsnittlig smoltalder for totalmaterialet var 3,80 år (tabell 9).

Gjennomsnittlig smoltlengde for sjørreten har vært 195 mm (tabell 9). Sjørret som vandret ut i sjøen for første gang i

1998 var i gjennomsnitt 196 mm, som er svært likt gjennomsnittet. Sjørretsmoltens lengde økte med økende smoltalder.

4.4.2 Sjørretens vekst i sjøen

Det ble sendt inn relativt få skjellprøver av sjørret (99 stk) fra fiskesesongen i 1999. Disse var fordelt på svært mange aldersgrupper, og bare den gruppa som hadde vært 3 somrer i sjøen var tallrik nok til å vurdere tilveksten (tabell 10). Disse var i gjennomsnitt 941 g, som er 100 g lavere enn gjennomsnittet fra tidligere år. Skjellprøver av 2446 voksne sjørreter som ble fisket i Eira mellom 1987 og 1999 viste at de fleste (80 %) hadde vært to, tre eller fire somrer i sjøen før de ble

fanget (**tabell 10**). Gjennomsnittvekta for sjørret etter henholdsvis en til fem somrer i sjøen var 395, 630, 1041, 1558 og 1891 g i perioden 1987-99 (**tabell 10**). Den største sjørreten som det ble sendt inn skjellprøve av i 1999 var 6,5 kg.

Skjellprøven var dårlig, så det var ikke mulig å fastslå alderen på fisken. Den eldste sjørreten som ble fanget i 1999 hadde vært 11 somrer i sjøen og var 4,8 kg.

Tabell 9. Gjennomsnittlig smoltalder (X, år) og smoltlengde (Y, mm) hos forskjellige årganger av sjørretsmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1981-98, analysert av skjell-prøver av voksen fisk. KI = 95 % konfidensintervall, N = Antall fisk.

Årstall for smoltmoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder			Gjennomsnittlig smoltlengde		
	X	± KI	N	Y	± KI	N
1981	3,50	± -	4	196,0	± -	4
1982	3,50	± 0,43	12	185,8	± 27,5	12
1983	3,55	± 0,24	20	190,6	± 19,3	19
1984	3,46	± 0,25	39	174,4	± 13,8	39
1985	3,84	± 0,12	212	192,9	± 5,3	212
1986	3,80	± 0,14	175	195,4	± 6,5	175
1987	4,05	± 0,11	272	205,0	± 4,9	272
1988	3,88	± 0,17	129	196,4	± 7,4	129
1989	3,85	± 0,07	581	189,0	± 3,1	580
1990	3,80	± 0,08	316	193,2	± 3,4	316
1991	3,63	± 0,22	89	190,9	± 10,3	88
1992	3,73	± 0,15	139	196,2	± 6,5	135
1993	3,06	± 0,16	98	169,1	± 8,5	98
1994	3,63	± 0,11	129	204,2	± 6,5	130
1995	4,28	± 0,26	60	247,2	± 12,3	59
1996	3,67	± 0,49	12	205,7	± 33,5	14
1997	3,85	± 0,20	79	211,9	± 11,1	78
1998	3,57	± 0,49	7	195,9	± 25,7	7
Totalt	3,80	± 0,04	2 375	195,3	± 1,7	2 369

Tabell 10. Gjennomsnittvekter (V, g) for sjørret fra Eira etter 1-5 somrer i sjøen. Data er for årene 1987-99. KI = 95% konfidensintervall, N = Antall fisk i hver gruppe.

År	1 sommer			2 somrer			3 somrer			4 somrer			5 somrer		
	V	± KI	N	V	± KI	N	V	± KI	N	V	± KI	N	V	± 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	894	± -	5	1975	± -	4	1963	± -4	
1999	460	± -	2	683	± 174	7	941	± 105	54	1271	± 346	7	1245	± -	3
Totalt	395	± 42	43	630	± 20	565	1041	± 32	898	1558	± 63	492	1891	± 114	175

5 Diskusjon

5.1 Gjenfangster

Hvert eneste år ble det observert et betydelig antall måker i området der smolten ble satt ut. I dagene etter utsetting ble det funnet et stort antall Carlin-merker langs elva og i fjæra ved munningen av elva. Mange av merkene lå i gulpeboller fra måker, og dette dokumenterte tydelig at smolten ble utsatt for betydelig predasjon fra måkene, slik som tidligere beskrevet av Reitan et al. (1987). I 1999 ble således merkene fra 5,2 % av all merket laksesmolt funnet igjen i nærheten av utsettingsstedet. Dette er en bedring i forhold til året før, da hele 10,6 % av merkene ble funnet.

Analyser av skjellprøver av laks som ble samlet inn fra sportsfiskere i fiskesesongen viser at mellom 12 og 50 % av fangstene av voksen laks i Eira kan være fra utsettingene av oppforet smolt (**tabell 6**). Vi har da sett bort fra rømt oppdrettsfisk. Tallene signaliserer at utsatt smolt bidrar i betydelig grad til fangstresultatene i Eira, til tross for de lave gjenfangstene av Carlin-merket smolt. De fleste smoltene som settes ut i Eira er imidlertid umerket, og umerket smolt har vanligvis betydelig høyere overlevelse enn Carlin-merket smolt (Hansen 1988). En smolt med et Carlin-merke på ryggen er sannsynligvis betydelig lettere å oppdage for fugl enn umerket smolt.

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

Forsøkene med merking og utsetting av sjøørretsmolt har nå pågått i fem år, med dårlige gjenfangstresultater så langt. Det er imidlertid litt tidlig å si hvor vellykket utsettingene har vært, da størst beskatning av sjøørreten i Eira foregår på fisk når de har vært 2-4 somrer i sjøen (**tabell 10**), og mange fisk blir også betydelig eldre enn det.

5.2 Sjøvannstester

Resultatene fra sjøvannstestene av smolt fra anlegget i Eikesdalen i 1994 viste at ørret- og laksesmolten ikke ved noen av prøvetidspunktene osmoregulerte tilfredsstillende (Saksgård et

al. 1996, Finstad & Iversen 1995). Det er kjent at smoltens størrelse har betydning for evne til sjøvannstoleranse (Parry 1958, Hoar 1988). Både laksen og ørreten var over denne minstestørrelsen (12-13 cm), slik at dette ikke skulle være den begrensende faktoren. Fisken hadde delvis utviklet smolt-drakt, men viste ikke noen grad av sjøvannstoleranse. Visuell smolt-karakter (f.eks. sølvfarging) er ikke tilfredsstillende kriterier for dokumentasjon av smoltifisering. Visuell 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 gjenfangstene derfra har vært lave (Jakobsen et al. 1992). Dette kan muligens settes i sammenheng med at den utsatte fisken fra dette anlegget ikke hadde den nødvendige osmoregulatoriske kapasiteten tilstede for å mestre overgangen fra ferskvann til sjøvann.

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

Resultatene fra 1996 viste at laksen det året hadde en god sjøvannstoleranse utover våren og fram mot utsetting (Iversen et al. 1997, Saksgård et al. 1997). Resultatene er i overensstemmelse med det vi fant i 1995 (Finstad & Iversen 1996) og representerer gode fysiologiske verdier for en sjøvannstilpasset laks (Sigholt & Finstad 1990). Ørreten hadde plasma-kloridverdier ned mot 160 mM i slutten av mars, for så å få en avtagende sjøvannstoleranse fram mot utsetting. Disse resultatene er i overensstemmelse med det vi fant i 1995 (Finstad & Iversen 1996). For 1997 var resultatene for laksen like gode som for 1996 (Finstad & Iversen 1998, Saksgård et al. 1998). Ørreten derimot hadde en lite tilfredsstillende sjøvannstoleranse fram mot utsetting. Også i 1998 hadde laksen en god smoltifiseringsutvikling, og var den 30.04.98 og 15.05.98 nede på henholdsvis 145 og 139 mM (Saksgård et al. 1999). Ørreten gjorde det litt bedre enn i 1997 (Finstad & Iversen 1998, Saksgård et al. 1998), og var den 30.04.98 nede på 167 mM for så å få en avtakende sjøvannstoleranse fram mot 15.05.98.

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

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 av Carlin-merket laks, ser vi at smoltutsettingene i Eira bidrar med en betydelig del av den laksen som i dag fanges i vassdraget.

Antallet rømt oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene av voksen laks varierte mellom de ulike år i innsamlingsperioden mellom 1 % (1987) og 32 % (1997). I 1999 var 26 % av fangsten rømt fisk. Det er ingen tendens til nedgang i innslaget av rømt fisk i fangstene. Dette er tall på samme nivå eller noe høyere enn fra andre vassdrag i Møre og Romsdal (Fiske & Lund 1999).

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

I 1940-årene var gjennomsnittsvekten for fangstene av laks på Syltebø i Eira på 10-12 kg. Denne gjennomsnittsvekten holdt seg fram til Aurautbyggingen ble fullført i 1953. Senere har den avtatt. I perioden fra 1953 og til Takrenna ble utbygd i 1962 var gjennomsnittsvekten 8,7 kg. Takrenna førte til ytterligere reduksjon i vannføringen i Eira, og gjennomsnittstørrelsen på laksen avtok ytterligere til et gjennomsnitt på 4,8 kg i perioden 1962-74. Gjennomsnittsvekten for storlaks (> 3 kg) gikk ned og andelen smålaks (< 3 kg) økte betydelig i perioden (Møkkelgjerd & Jensen 1987). Etter den siste utbyggingen i 1975 (Grytten) har gjennomsnittsvekten fortsatt ligget på 4,8 kg. Dette viser 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.

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 gjelder spesielt for sjøørret eldre enn to somrer i sjøen (Jensen & Larsen 1985, Jensen & Saksgård 1987, Sivertsen 1988, Jensen & Johnsen 1989). Om dette skyldes dårlige næringsforhold i fjordområdene utenfor vassdraget, eller om den dårlige veksten er genetisk betinget, er vanskelig å si. I senere år har trolig invasjon av lakselus skapt problemer for ørretens opphold i sjøen. Et forkortet sjøopp- hold vil resultere i dårligere vekst (Grimnes et al. 1996). Det er ikke gjort undersøkelser på lakselus i Eira og om den påvirker lengden på sjøopp- holdet for ørreten. Lakselus er også en trussel for utvandrende laksesmolt, 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. - ICES, C.M. 1995/ Assess:14.
- Berg, O.K. & Berg, M. 1987. Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes river in northern Norway. - J. Fish Biol. 31: 113-121.
- Blackburn, J. & Clarke, W.C. 1987. Revised procedure for the 24 hour seawater challenge test to measure seawater adaptability of juvenile salmonides. - Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci., 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 sjørørret på smoltproduksjonsanleggene i Eidfjord, Eikesdalen og Lundamo. - NINA Oppdragsmelding 341: 1-21.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1996. Smoltifisering hos laks og sjørørret: effekt av ulike produksjonsregimer og transport. - NINA Oppdragsmelding 455: 1-16.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1998. Smoltproduksjonsprosjektet - sluttrapport. (manuskript, 12 s).
- Fiske, P. & Lund, R.A. 1999. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1998. - NINA Oppdragsmelding 603: 1-23.
- Grimnes, A., Birkeland, K., Jakobsen, P.J. & Finstad, B. 1996. Lakselus - nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. - NINA Fagrapport 18: 1-20.
- Hansen, L.P. 1988. Effects of Carlin tagging and fin clipping on survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released as smolts. - Aquaculture 70: 391-394.
- Hansen, L. P., Friedland, K.D. & Dunkley, D.A. 1995. Examination of survival rates of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) from Norway and Scotland and the possible influence of marine habitat area. - I.C.E.S. North Atlantic Salmon Working Group, 14 s.
- Hoar, W.S. 1988. The physiology of smolting salmonids. - S. 275-343 i Hoar, W.S & Randall, D.J., red. Fish physiology: The physiology of developing fish. Viviparity and post-hatching 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.
- 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. Smoltutsetninger i Auravassdraget 1992-1997. - NINA Oppdragsmelding 528: 1-19.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. Smoltutsetninger i Auravassdraget 1992-1998. - NINA Oppdragsmelding 581: 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 82-426-1112-2

635

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

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

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**