

398

OPPDRAKSMELDING

Smoltutsettinger i Auravassdraget Årsrapport 1995

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



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Smoltutsettinger i Auravassdraget Årsrapport 1995

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 befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

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. 1996. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1995. - NINA Oppdragsmelding 398: 1-16.

Trondheim, april 1996

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0662-5

Forvaltningsområde:
Naturinngrep

Rettighetshaver ©:
Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning
NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Tor G. Heggberget

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:
Hilde Meland

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

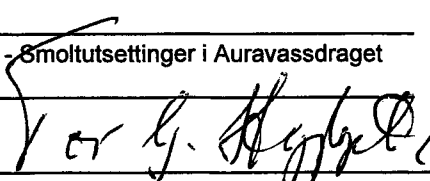
Opplag: 100

Kontaktadresse:
NINA•NIKU
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel: 73 58 05 00
Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13513 - Smoltutsettinger i Auravassdraget

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Statkraft

Referat

Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1996. Smoltutsettinger i Aura-vassdraget. Årsrapport 1995. - NINA Oppdragsmelding 398: 1-16.

NINA har utført fiskeribiologiske undersøkelser i Aura-vassdraget, et sterkt regulert vassdrag, i perioden 1987-95 for å skaffe et grunnlag for å vurdere eventuelle tiltak for å bedre fisket etter laks og sjøørret. De sentrale punktene i undersøkelsen har 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. NINA satte derfor i gang innsamling av skjellprøver av voksen laks og sjøørret i 1987. I perioden 1987-89 ble det i forbindelse med havbeite satt ut Carlin-merket laksesmolt. Gjenfangstene var svært lave det første året, men økte noe de to neste årene. Nye merkeforsøk i perioden 1992-94 ga også svært lave gjenfangster. I en ny treårsperiode 1995-97 følges det opp med merking og utsetting av smolt. Sjøvannstoleransetester hos anleggsprodusert smolt våren 1994 viste at fisken var dårlig smoltifisert. Vinteren 1995 ble derfor lysforholdene i anlegget endret slik at smolten i 1995 var av langt bedre kvalitet. I perioden 1995-97 vil merkeforsøkene bli vurdert i sammenheng med tester av sjøvannstoleranse hos smolten.

Laksens smoltalder var i gjennomsnitt 3,2 år (variasjon 3-4 år), og smoltlengden var oftest 12-14 cm. 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 376, 636, 1061 og 1599 g. Gjennomsnittsvekta for smålaksen (én vinter i sjøen) var 1,9 kg. De som hadde vært to eller tre vintre i sjøen veide i gjennomsnitt henholdsvis 6,2 og 10,3 kg.

Andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene varierte i innsamlingsperioden. Laveste andel var å finne i 1987 med 0,8 %, mens det ble registrert 30 % rømt laks i fangstene i 1993. 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 og med 1989 økte denne andelen og har etter det ikke vært under 20 prosent (21-50 %). På tross av lave gjenfangster, bidrar smoltutsettingene i Eira med inntil halvparten av den laksen som i dag fanges i Eira.

Merkeforsøkene fra de ulike år (1987-89 og 1992-94) har alle gitt dårlige gjenfangster av voksen laks. Høyest gjenfangstprosent har merkeforsøkene fra 1989 gitt med 0,93 %. Resultatene fra utsettingene i 1989 viste at utsettinger i elv ga dårligere gjenfangst enn

utsettinger i sjøen, men at feilvandringen økte med økende avstand fra elvemunningen.

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

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

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 sjøørret i fiskesesongen for å registrere innslaget av anleggsprodusert smolt. Dette arbeidet vil bli fulgt opp i en ny treårsperiode fra 1995 til 1997. Foreliggende rapport gir en status for arbeidet etter at 1995-sesongen er avsluttet. Rapporten er skrevet av Laila Saksgård i samarbeid med Arne Jensen og Bjørn Ove Johnsen, 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 sjøørret i vassdraget, og ansatte ved anlegget i Eikesdal som har sørget for merking og utsetting av smolten. Statkraft takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, mars 1996

Arne Jensen
Prosjektleder

Innhold

Referat.....	3
Forord.....	4
1 Innledning.....	5
2 Områdebeskrivelse.....	6
3 Metoder og materiale.....	7
4 Resultater.....	8
4.1 Gjenfangster.....	8
4.2 Saltvannstester.....	10
4.3 Skjellmateriale av laks.....	10
4.3.1 Fordeling mellom villaks, utsatt.....	10
laks og rømt oppdrettslaks i.....	10
fangstene.....	10
4.3.2 Smoltalder og smoltlengde.....	10
4.3.3 Laksens vekst i sjøen.....	10
4.3.4 Kjønnfordeling.....	13
4.4 Skjellmateriale av sjøørret.....	13
4.4.1 Smoltalder og smoltlengde.....	13
4.4.2 Sjøørretens vekst i sjøen.....	13
5 Diskusjon.....	14
5.1 Gjenfangster.....	14
5.2 Saltvannstester.....	14
5.3 Skjellmateriale av laks.....	15
5.4 Skjellmateriale av sjøørret.....	15
6 Litteratur.....	16

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 laks- og sjørretfisket ovenfor Littlevatn totalt ødelagt. Etter Takrenna forsvant laksen også fra nedre del av Aura, og etter Grytten hevdes også sjørreten å ha forsvunnet fra Aura. Gjennomsnittstørrelsen på laksen er etter reguleringene redusert fra 10-13 kg til ca. 5 kg (Møkkelgjerd & Jensen 1987).

Ifølge konsesjonsbetingelsene kan regulanten pålegges å utføre en rekke tiltak til beste for fisket. De tiltak som til nå er igangsatt i vassdraget, er et årlig utsettingspålegg på 50 000 laksesmolt i Eira og 2 500 sjørretsmolt i Eikesdalsvatnet ved utløpet av Aura. Dessuten slippes vann i Østre Mardalsfoss i perioden 20.06-20.08 av naturretiske hensyn. Dette vannet kommer også utøvelsen av laksefisket i Eira til gode, idet vannføringen økes tilsvarende.

I en rapport utarbeidet av forskningsavdelingen ved Direktoratet for naturforvaltning i 1987 (Møkkelgjerd & Jensen 1987) ble de kunnskaper en hadde om fiskeforholdene i den lakseførende delen av vassdraget oppsummert. Videre ga rapporten forslag til aktuelle tiltak for å bedre fiskeforholdene. Rapporten konkluderte med at grunnlaget for å vurdere mange av tiltakene var for dårlig. Å gjennomføre nye undersøkelser omkring fiskebestandene ble sett på som avgjørende for at de mest hensiktsmessige av de foreslåtte tiltakene skulle bli valgt. Med utgangspunkt i rapporten av 1987 vedtok Direktoratet for naturforvaltning at fiskeribiologiske undersøkelser skulle gjennomføres i vassdraget i perioden 1988 til 1990. De sentrale punktene i undersøkelsen var å se nærmere på tetthet og vekst av ungfisk i vassdraget, og å måle hvor stor andel av fangsten av voksen laks som skyldes egenproduksjon i elva og hvor mye utsettingene av oppforet smolt bidrar til. I tillegg ble det i regi av NINAs havbeiteprogram utført merkeforsøk med smolt fra settefiskanlegget i Eresfjord i perioden 1987-89. Hensikten med disse forsøkene var å undersøke utsettingsstedets betydning for overlevelse av utsatt smolt. Rapporten konkluderte med at tettheten av både laks- og ørrettyngel i Auravassdraget er normal for landsdelen. Likeledes ble det konkludert med at utsettingssted og størrelse på smolt er viktig for gjenfangstresultatene av voksen laks. I rapporten ble også

forskjellige tiltak for å bedre fisket etter laks og sjørret i Eira og Aura foreslått (Jakobsen et al. 1992).

NINA hadde i perioden 1992-94 i oppdrag å registrere overlevelse av Carlinmerket laksesmolt som ble satt ut av Statkraft i Eira. To merkegrupper á 3000 laksesmolt ble satt ut årlig. Gjenfangstene av voksen laks har vært lave de siste årene, og saltvannstester av anleggsprodusert smolt våren 1994 viste at smolten var dårlig smoltfisert. Slike tester er nå igang og vil til og med 1997 bli gjennomført i settefiskanlegget som en del av et større smoltkvalitetsprosjekt ved NINA. Vinteren 1995 ble derfor lysforholdene i anlegget endret slik at smolten ble av en bedre kvalitet. I treårsperioden 1995-97 vil disse prosjektene bli koordinert, slik at resultatene av merkeforsøkene blir vurdert i sammenheng med tester av sjøvannstoleranse hos smolten.

2 Områdebeskrivelse

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

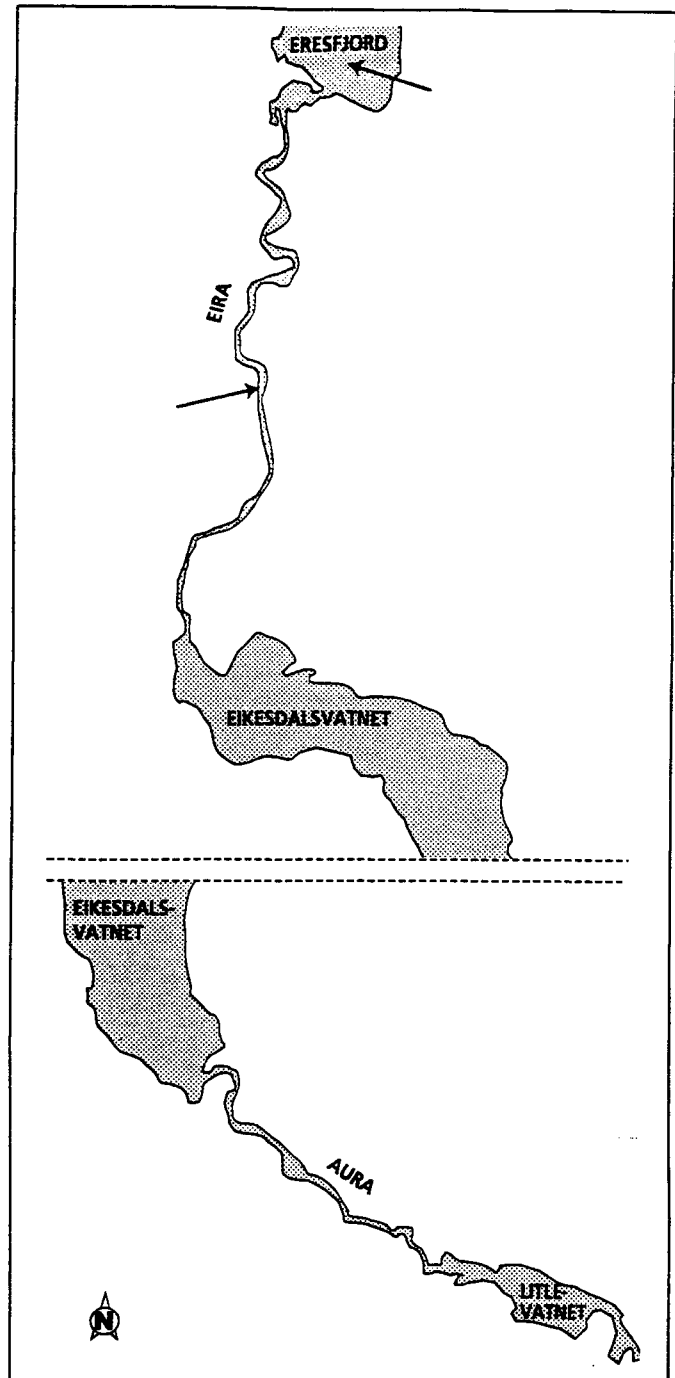
Elva ovenfor Eikesdalsvatnet heter Aura (**figur 1**). Nedenfor Litlevatnet faller Aura meget bratt i en strekning på ca. 2 km, men flater ut de siste 2 km før den når Eikesdalsvatnet (22 m o.h.). Eikesdalsvatnet er oppdemmet av en endemorene, er 19 km langt og har et areal på 23,1 km². Vatnet ligger mellom bratte, høye fjellsider og har en gjennomsnittsdypde på over 100 m.

Utløpselva fra Eikesdalsvatnet heter Eira. Den 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 det å ha blitt et større innslag av finmateriale, 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 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.



Figur 1. Lakseførende del av Auravassdraget. De to stedene der det ble satt ut Carlimerket smolt av laks i 1992-95 er markert med piler.

3 Metoder og materiale

Skjellprøver av voksen laks og sjøørret er samlet inn i fiskesesongen hvert år fra 1987 til 1995 i samarbeide med Eira Elveeigarlag. Totalt foreligger 791 skjellprøver av laks og 2159 prøver av voksen sjøørret fra perioden 1987 til 1995 (tabell 1).

Tabell 1. Antall skjellprøver av voksen laks og sjøørret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 1987-95.

År	Laks	Sjøørret
1987	118	196
1988	55	199
1989	151	238
1990	89	322
1991	39	329
1992	48	402
1993	7	169
1994	111	116
1995	70	188

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. Etter 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). Kategori 2 er senere i teksten omtalt som utsatt laks.

Merking og utsetting av smolt i årene 1987-89 ble gjort i forbindelse med Havbeiteprogrammet for å undersøke nærmere betydningen av utsettingssted. Hvert av årene ble 15 000 smolt delt i 5 like store grupper og merket med Carlin-merker. Gruppene ble satt ut på følgende steder :

- Gruppe 1: Satt ut i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet
 Gruppe 2: Satt ut i Eira ved Maltsteinen, omtrent midt i elva.
 Gruppe 3: Saltvannstilvent i ca. 14 dager før utsetting ca 0,5 km ut fra land utenfor utløpet av Eira. Smolten ble slept i spesialbygd transportkasse ved hjelp av båt med påhengsmotor. Denne gruppa fikk samme behandling som de 35 000 laksesmoltene som ikke var merket, og fungerer som en kontrollgruppe for disse.

Gruppe 4: Transportert i brønnbåt til Sekken (utenfor Molde) og satt ut 1,5 nautisk mil vest av Sekken.

Gruppe 5: Transportert i brønnbåt til havs til Ona fyr og satt ut der.

I årene 1992-1995 ble hvert år to grupper med 3 000 anleggsprodusert smolt 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). Ei gruppe med 2000 sjøørretsmolt ble Carlin-merket i 1995 og satt ut i utløpet av Aura.

Tester av sjøvannstoleranse hos smolten ble gjennomført våren 1994 og 1995. Det ble tatt blodprøver fra ørret- og laksesmolt i ferskvann for måling av plasmaklorid. 10-15 fisk pr. gruppe ble tatt ut i ett håvtrekk og overført til en 10 liters bøtte med metomidatløsning (5 mg metomidat pr. liter vann). Blodprøver ble tatt fra kaudalårekomplekset ved hjelp av 1 ml hepariniserte sprøyter. Blodet ble overført til et 2 ml eppendorfrør, og sentrifugert i fem minutter ved 5000 omdr./minutt i en Hettich EBA III, type 2030 (radius 25 mm) sentrifuge. Plasma ble deretter overført til et nytt 2 ml eppendorfrør og umiddelbart frosset ved -20 °C.

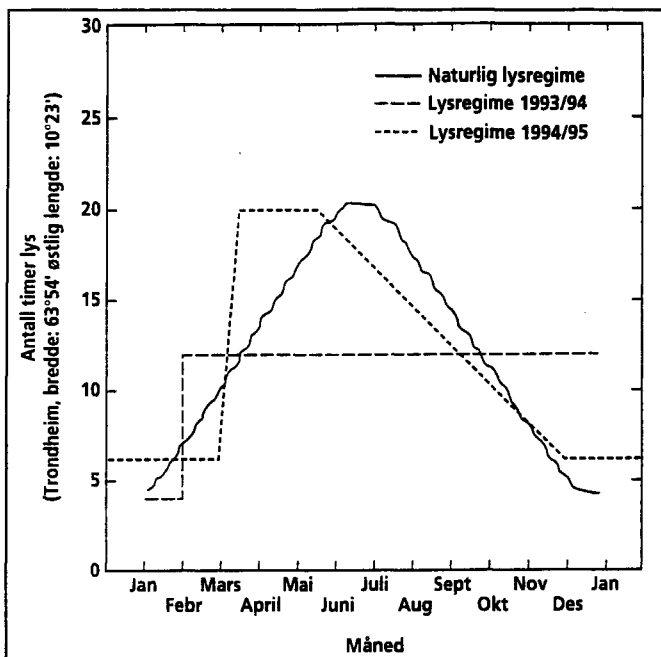
Sjøvannstester hvor forsøksfisken ble direkte overført fra ferskvann til sjøvann (Blackburn & Clarke 1987) ble utført regelmessig. 10-15 fisk fra hver gruppe ble håvet over i tre nye kar med sjøvannsgjennomstrømning. I de tilfeller hvor en ikke hadde tilgang på sjøvann ble det blandet 35 g sjøsalt (Instant Ocean) pr. liter ferskvann i 100 liters stamper. Disse ble tilført oksygen via akvariepumper (Rena 301). Stampene ble plassert i kar med gjennomstrømning for å hindre temperaturendringer. Etter 24 (laks) eller 72 (ørret) timer i sjøvann ble fisken håvet over i bedøvelse og blodprøver tatt som beskrevet ovenfor. Blodplasma ble analysert for plasmaklorid.

En årgang av sjøørret og to forskjellige årganger av laks fra Eikesdal ble undersøkt. Fisken var avkom av villfisk fra Eira.

Figur 2 viser naturlig daglengdeendring i Trondheim, samt kunstig daglengdeendringer benyttet ved Eikesdalsanlegget i perioden 1993/94 og ved endringer i perioden 1994/95.

I perioden før den 01.02.94 ble det benyttet 20 timer mørke og 4 timer lys (20M:4L). Lyset ble fra den 01.02.94 til utsetting medio mai endret til 12 timer mørke og 12 timer lys (12M:12L) (figur 2). I 1994/1995 ble lysregimet endret. For perioden 1994/1995 ble det derfor lagt opp følgende lysstyring: fra midten av november skulle belysningen tas ned fra 12 timer lys til 6 timer lys innen den 01.12.94. Dette lysregimet (18 timers mørke og 6 timers lys, 18M:6L) skulle holdes konstant til den 01.03.95. Da skulle lyset gradvis tas opp med 1 time pr. dag fram til den 14.03.95 da et lysregime på 4 timers mørke og 20 timers lys (4M:20L) (mørke fra kl. 2400 til

0400) ble oppnådd. Dette lysregimet skulle så holdes fram til utsetting for så å gradvis minkes fram mot høsten. Ved overgangen fra mørke til lys og omvendt ble det skissert at lyset skulle dimmes over en periode på ½ til 1 time. Dette for å unngå å stressse fisken.



Figur 2. Endringer i den naturlige daglengde, Trondheim (Norsk Almanakk 1993 og 1994), og kunstige daglengdeendringer i perioden 1993/94 og ved endringer i perioden 1994/95 ved Statkrafts anlegg i Eikesdal.

4 Resultater

4.1 Gjenfangster

En ajourført oversikt over gjenfangstene av Carlinmerket laksesmolt som ble satt ut i årene 1987, 1988 og 1989 er gitt i **tabell 2**. Merkeforsøkene fra 1987-89 ble grundig beskrevet av Jakobsen et al. (1992) og ajourført i våre årsrapporter for 1993 og 1994 (Saksgård & Jensen 1994, Saksgård et al. 1995). Antallet gjenfangster fra utsettingene i 1987-89 er uendret fra siste rapportering, med gjenfangstprosenten på henholdsvis 0,07 %, 0,61 % og 0,93 % (**tabell 2**).

Hensikten med utsettingene i 1987-89 var å undersøke betydningen av utsetningssted for gjenfangst og tilbakevandring. Det er kun resultatene fra 1989-utsettingen som har gitt såvidt mange gjenfangster at de kan brukes til å si noe om dette. Smolten ble delt i 5 grupper og satt ut på 5 ulike steder (kfr. kap. 3). De to gruppene som ble satt ut i Eira (gruppe 1 og 2) ga lavere gjenfangst enn de øvrige gruppene. Det var imidlertid ingen feilvandrere fra disse to gruppene (**tabell 2**). Gruppe 3 ga en feilvandringsprosent på 8,3, mens to av de fire gjenfangstene fra gruppe 4 var fra andre elver. Gruppe 5, som var satt ut ved Ona, ga seks gjenfangster i elv, men ingen var fra Eira. Feilvandringsprosenten fra gruppe 5 var m.a.o hele 100 %.

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

Smoltutsettingene i 1993 har hittil gitt ni gjenfangster (0,16 %), to fra utsettingen i elva og sju fra utsettingen utenfor munningen av elva (**tabell 3**). Fra gruppa som ble satt ut i elva er det gjort en gjenfangst ved Otterøya i Nord-Trøndelag og en i elva Driva i Møre og Romsdal. Fra gruppa som ble satt ut i sjøen hadde 6 vært en vinter i sjøen og ble alle gjenfanget i Møre og Romsdal (2 i elv og 4 i sjøen), mens den ene som hadde vært to vintre i sjøen ble gjenfanget i Nord-Trøndelag.

Smolt satt ut i 1994 har så langt ikke gitt gjenfangster.

I 1995 ble det merket og satt ut fisk etter samme program som i 1992, 1993 og 1994. Vi har i løpet av disse årene tilsammen fått tilsendt nesten 400 merker som er samlet inn i nærheten av utsetningsstedene like etter utsetting (**tabell 3**). Dette er merker etter fisk som er tatt av måker. Gjenfangster av voksen laks fra 1995-utsettingene vil tidligst komme inn i løpet av 1996.

Tabell 2. Ajourført oversikt over gjenfangster av Carlin-merket laksesmolt som ble merket i 1987-1989 fordelt på gruppe og år (pr.13.2.96).

Gruppe/ År	Utsettings- sted	Antall utsatt	Antall gjenfangster			Sum	% gjen- fangst	% feil- vandring
			Sjø	Eira	Andre elver			
1/87	Eikesdals- vatn	2970	5	0	0	5	0,17	
2/87	Eira	2972	1	0	1	2	0,07	
3/87	Eresfjord	2977	2	0	0	2	0,07	
4/87	Sekken	2966	1	0	0	1	0,03	
5/87	Ona	2964	0	0	0	0	0,00	
Sum/87		14849				10	0,07	
1/88	Eikesdals- vatn	5952	18	2	1	21	0,69	
2/88	Eira	2941	5	2	0	7	0,34	
3/88	Eresfjord	5900	30	5	1	36	0,66	
Sum/88		14793				64	0,61	
1/89	Eikesdals- vatn	2973	7	3	0	10	0,34	0
2/89	Eira	2972	7	3	0	10	0,34	0
3/89	Eresfjord	2970	29	11	1	41	1,38	8,3
4/89	Sekken	2962	49	2	2	53	1,79	50
5/89	Ona	2886	17	0	6	23	0,80	100
Sum/89		14763				137	0,93	

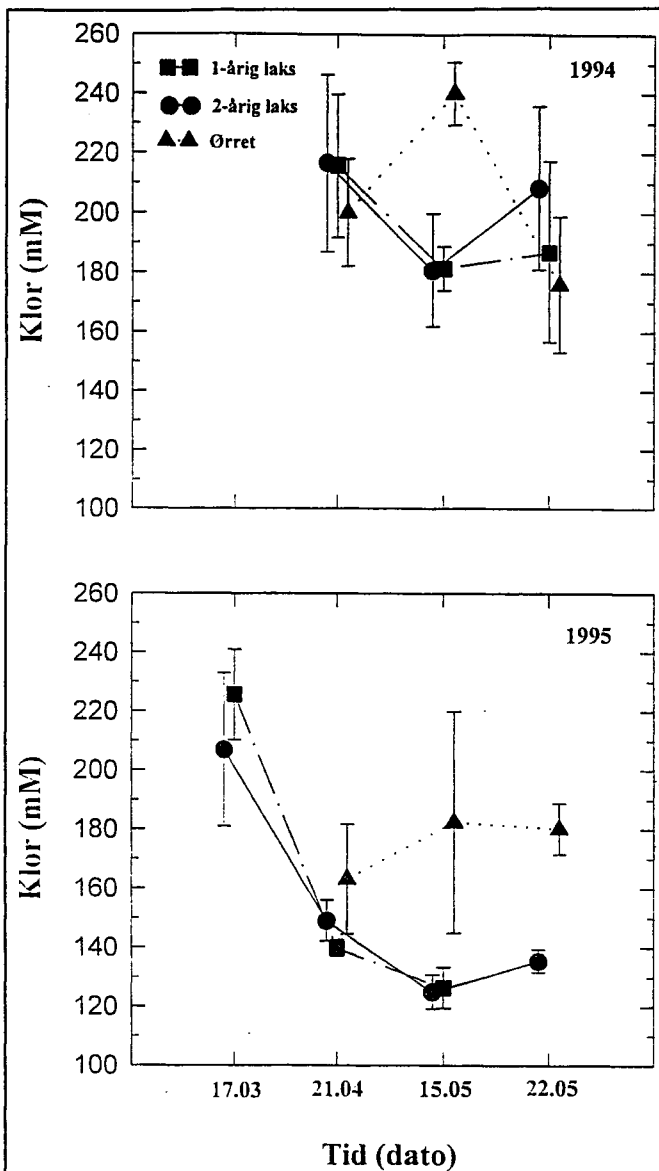
Tabell 3. Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket laksesmolt som ble merket årene 1992 - 1995 fordelt på gruppe og år. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 13.2.96.

Gruppe/År	Utsettingssted	Antall utsatt	Antall laks gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker
1/92	Eira, Maltsteinen	2966	0	0,00	3
2/92	Eresfjord	2980	0	0,00	1
Sum/92		5946	0	0,00	4
1/93	Eira, Maltsteinen	2953	2	0,07	12
2/93	Eresfjord	2684	7	0,26	17
Sum/93		5637	9	0,16	29
1/94	Eira, Maltsteinen	2970	0	0,00	12
2/94	Eresfjord	2684	0	0,00	219
Sum/94		5934	0	0,00	231
1/95	Eira, Maltsteinen	2994	-	-	39
2/95	Eresfjord	2934	-	-	91
Sum/95		5928	-	-	130

4.2 Saltvannstester

Resultatene fra fisk utsatt i 1994 viste at hverken sjørreten (toårig) eller laksen (ett- og toårig) var istand til å osmoregulere i sjøvann (figur 3). Ingen av individene hadde plasmakloridverdier under 160 mmol/l og hadde dermed ikke noen grad av sjøvannstoleranse.

Etter at lysstyringen ble igangsatt i 1995 var resultatene annerledes. Både ett- og toårig laks viste en klassisk smoltfiseringsutvikling og ved utsetting i mai hadde fisken en meget god sjøvannstoleranse. Ørreten (toårig) hadde en noe bedre sjøvannstoleranse sammenliknet med 1994 med noen individer som hadde plasmakloridverdier under 160 mmol/l i april og mai.



Figur 3. Sjøvannstoleranse hos laksesmolt og sjørret-smolt i 1994 og 1995 ved Statkrafts anlegg i Eikesdal.

4.3 Skjellmateriale av laks

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

Tabell 4 viser fordelingen mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-95. Ved analyse av lakseskjellene fra 1995 har vi funnet at 56 laks var villfisk, 14 var utsatt laks og 11 laks ble klassifisert som rømt oppdrettslaks. Antallet rømt oppdrettsfisk i fangstene av voksen laks fisket i fiskesesongen varierte mellom de ulike år i innsamlingsperioden med lavest andel i 1987 (0,8 %) og høyest i 1993 (30 %).

Når rømt oppdrettsfisk holdes utenom fangstene, var andelen utsatt laks i skjellprøvene henholdsvis 12 og 15 % i årene 1987 og 1988 (tabell 5). Fra og med 1989 til 1994 varierte andelen utsatt laks i fangstene mellom 21 % (1989) og 50 % (1992). For fiskesesongen 1995 var innslaget av utsatt laks i fangstene 20 %. Åtte av disse laksene hadde vært en vinter i sjøen, mens 5 hadde vært to vintrer i sjøen (tabell 4).

4.3.2 Smoltalder og smoltlengde

I tabell 6 er skjellprøvene av voksen vill-laks fra Eira sortert slik at all fisk som vandret ut av elva samme år er samlet. Vi har dermed data for smoltalder for 12 forskjellige år mellom 1983 og 1994. Smoltalderen hos laks tatt i Eira varierte mellom 2 og 5 år. Gjennomsnittlig smoltalder for totalmaterialet var 3,2 år (tabell 6). I 1994 var gjennomsnittlig smoltalder 3,08 år, som er den lavest registrerte smoltalder for perioden 1983-94. Størst materiale har vi fra årene 1985-88 og i 1993 noe som skulle tilsi en bedre overlevelse disse år sammenliknet med øvrige år.

Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde for årene 1983-94 var 130 mm. I 1994 var gjennomsnittlig smoltlengde 122 mm, som er det lavest registrerte gjennomsnittet for hele perioden 1983-94 (tabell 6).

4.3.3 Laksens vekst i sjøen

Av de 511 vill-laks som det ble tatt skjellprøve av i perioden 1987-95 hadde 268 (52 %) vært en vinter i sjøen før de kom tilbake til elva for å gyte (tabell 4). I gjennomsnitt for perioden hadde 24 % av vill-laksen vært to vintrer i sjøen, 21 % tre vintrer og 2 % fire vintrer i sjøen.

Tabell 4. Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-1995. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen.

År	Antall år i sjøen	Villfisk	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		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. Prosentvis andel av utsatt laks i fangstene i Eira i perioden 1987 - 1995. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen. Rømt oppdrettsfisk er ikke inkludert i tabellen.

År	Antall villfisk	Antall utsatt fisk	% 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

Tabell 6. Gjennomsnittlig smoltalder (X, år) og smoltlengde (Y, mm) hos forskjellige årganger av laksesmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1983-94, analysert av skjellprøver av voksen laks. KI = 95 % konfidensintervall, N = Antall fisk.

Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder (år)		Gjennomsnittlig smoltlengde (mm)	
	X ± KI	N	Y ± KI	N
1983	3,67 ± -	3	125,7 ± -	3
1984	3,58 ± 0,20	30	136,8 ± 6,6	29
1985	3,33 ± 0,15	46	127,8 ± 4,9	46
1986	3,20 ± 0,13	97	133,2 ± 3,9	99
1987	3,09 ± 0,15	46	127,1 ± 4,4	46
1988	3,10 ± 0,11	88	134,0 ± 4,2	90
1989	3,41 ± 0,19	29	130,1 ± 6,7	30
1990	3,19 ± 0,22	27	128,4 ± 7,2	27
1991	3,11 ± 0,52	9	133,0 ± 19,2	9
1992	3,00 ± -	3	140,3 ± -	4
1993	3,17 ± 0,12	88	127,8 ± 3,6	89
1994	3,08 ± 0,15	36	122,3 ± 6,0	36
Totalt	3,21 ± 0,05	503	130,3 ± 1,6	509

For utsatt laks har det vært mulig å bestemme varigheten av oppholdet i sjøen på 152 fisk (tabell 4). Av disse hadde 94 (62 %) vært en vinter i sjøen, 38 (25 %) to vintre i sjøen, 19 (13 %) tre vintre i sjøen og 1 (1 %) fire vintre i sjøen. Andelen av storlaks (tre eller fire vintre i sjøen) var mindre blant utsatt fisk (13 %) enn blant vill-fisk (24 %) (X^2 -test, $\alpha < 0,01$).

36 av de 56 vill-laksene tatt i Eira i 1995 var smålaks (en vinter i sjøen) (tabell 4). Dette tyder på relativt god overlevelse av 1994-årgangen av vill-smolt fra Eira. Det synes som det er stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklasser av laks (tabell 4). Også i 1994 var fangsten av smålaks relativt god, noe som tyder på bedre overlevelse blant laksesmolt som vandret ut fra Eira i 1993 enn de to foregående år. I 1995 utgjorde laks med to vintre i sjøen 32 % av fangstene av vill-laks. Dette styrker påstanden om god overlevelse blant 1993-årgangen av smolt.

Gjennomsnittsvekten for vill-laks som har vært en vinter i sjøen var 1,9 kg (tabell 7). Vill-laks med opphold på to, tre og fire vintre i sjøen hadde en gjennomsnittsvekt på henholdsvis 6,2 kg, 10,3 kg og 12,3 kg. Gjennomsnittsvekten for hele materialet av vill-laks var 5,17 kg. I 1995 veide vill-laks med en vinter i sjøen 2,12 kg, noe som er litt over gjennomsnittet. Vill-laks som hadde vært to vintre i sjøen veide 5,95 kg, og dette er svært likt det totale gjennomsnitt for denne aldersgruppa.

For utsatt laks var gjennomsnittsvekten etter en, to og tre vintre i sjøen henholdsvis 2,3 kg, 5,1 kg og 9,3 kg (tabell 7). Av de 14 utsatte laksene som ble registrert i fangstene i 1995, hadde de med sjøopphold på en vinter en gjennomsnittsvekt på 2,74 kg, mens de med to vintre i sjøen veide i gjennomsnitt 4,34 kg (tabell 7).

Tabell 7. Gjennomsnittsvekt i kg (X) for vill og utsatt laks fra Eira som har vært 1-4 vintre i sjøen. Skjellprøver der en tydelig kan se at laksen har gytt tidligere er holdt utenfor. KI = 95% konfidensintervall, N = Antall fisk.

VILL-LAKS

År	1 vinter		2 vintre		3 vintre		4 vintre	
	X ± KI	N	X ± KI	N	X ± KI	N	X ± KI	N
1987	1,90 ± 0,26	34	7,23 ± 0,58	29	0,62 ± 0,55	6	12,60 ± 1,72	3
1988	1,42 ± 0,16	19	6,47 ± 0,66	6	11,38 ± 1,61	9	11,50 ± 1	
1989	2,18 ± 0,22	40	5,40 ± 1,11	13	10,16 ± 0,51	50	11,34 ± 1,75	5
1990	2,13 ± 0,39	16	6,14 ± 0,67	33	8,80 ± 3,10	3	14,00 ± -	1
1991	1,72 ± 0,17	15	5,33 ± 1,88	3	10,00 ± 0,74	7	12,00 ± -	1
1992	1,48 ± 0,18	5	4,45 ± 0,82	8	9,84 ± 1,35	8	15,00 ± -	1
1993	1,80 ± -	2	4,10 ± -	1	9,10 ± -	2		
1994	1,80 ± 0,13	63	5,70 ± -	1	11,30 ± -	1		
1995	2,12 ± 0,20	33	5,95 ± 0,53	18	9,00 ± -	1		
Totalt	1,91 ± 0,08	227	6,16 ± 0,32	112	10,28 ± 0,32	107	12,25 ± 0,95	12

UTSATT LAKS

År	1 vinter		2 vintre		3 vintre		4 vintre	
	X ± KI	N	X ± KI	N	X ± KI	N	X ± KI	N
1987	1,63 ± 0,22	9			14,30 ± -	2		
1988	1,92 ± 0,82		5,50 ±	1	9,70 ± - 1			
1989	2,33 ± 0,33	18	4,92 ± 0,47	9	8,76 ± 1,34	5		
1990	2,11 ± 0,19	24	4,90 ± -	2	8,50 ± -	1		
1991			5,25 ± 0,67	6	8,83 ± 3,53	3		
1992	3,75 ± -	2			8,61 ± 2,01	7	13,80 ± -	1
1993	1,90 ± -	2						
1994	2,54 ± 0,32	17	5,50 ± 1,15	12				
1995	2,74 ± 0,69	8	4,34 ± 1,14	5				
Totalt	2,28 ± 0,15	84	5,11 ± 0,43	35	9,34 ± 1,10	19	13,80 ± -	1

Tabell 8. Gjennomsnittlig smoltalder (X , år) og smoltlengde (Y , mm) hos forskjellige årganger av sjørørretsmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1981-1994, analysert av skjellprøver av voksne fisk. $KI = 95\%$ konfidensintervall, $N =$ Antall fisk.

Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder		Gjennomsnittlig smoltlengde	
	$X \pm KI$	N	$Y \pm KI$	N
1981	3,50 ± -	4	196,0 ± -	4
1982	3,55 ± 0,42	11	186,2 ± 27,3	11
1983	3,58 ± 0,23	19	190,6 ± 19,3	18
1984	3,46 ± 0,25	39	175,3 ± 3,8	39
1985	3,84 ± 0,12	211	193,0 ± 5,3	211
1986	3,80 ± 0,14	176	195,3 ± 6,5	176
1987	4,07 ± 0,11	267	206,3 ± 5,1	267
1988	3,91 ± 0,17	122	195,2 ± 7,7	122
1989	3,85 ± 0,07	574	188,8 ± 3,1	573
1990	3,81 ± 0,08	313	193,5 ± 3,4	313
1991	3,66 ± 0,23	79	187,9 ± 10,3	78
1992	3,73 ± 0,15	122	194,5 ± 6,7	118
1993	3,12 ± 0,20	67	168,3 ± 11,2	66
1994	3,69 ± 0,15	75	205,0 ± 8,8	75
Totalt	3,82 ± 0,04	2097	193,5 ± 1,7	1086

4.3.4 Kjønnfordeling

I figur 4 er skjellmaterialet fordelt på kjønn. 47 % av fangsten var hanner og 53 % hunner. Av hannene hadde 58 % vært en vinter i sjøen, 18 % to vintrer, 22 % tre vintrer og 3 % 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, 29 % to vintrer, 24 % tre vintrer og 2,5 % fire vintrer i sjøen.

4.4 Skjellmateriale av sjørørret

4.4.1 Smoltalder og smoltlengde

I tabell 8 er skjellprøvene fra sjørørret fra Eira sortert slik at alle fisker som vandret ut av elva samme år er samlet. Vi har dermed data for smoltalder for 15 forskjellige år mellom 1981 og 1995. Smoltalderen hos sjørørret tatt i Eira varierte mellom 2 og 8 år. Gjennomsnittlig smoltalder for totalmaterialet var 3,8 år (tabell 8).

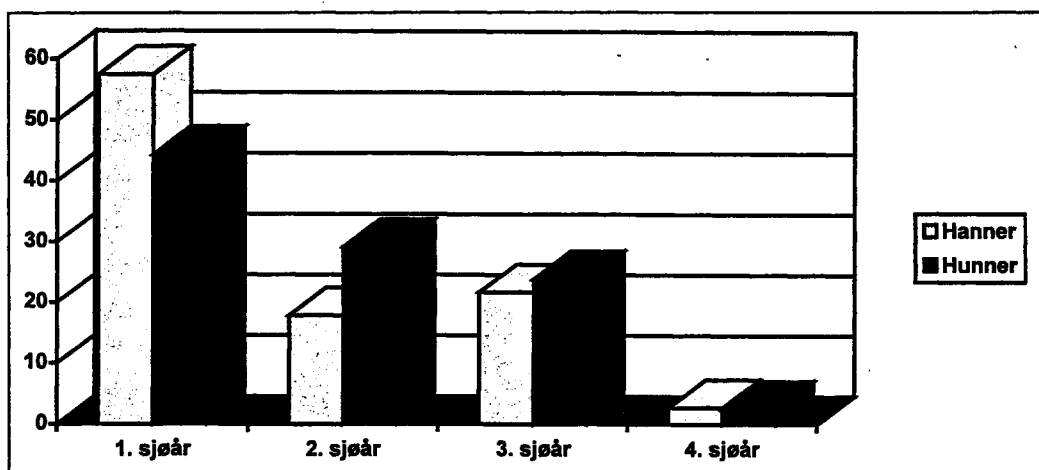
Størst materiale har vi fra årene 1985-90 og 1992, noe som skulle tilsi en bedre smoltutgang disse årene sammenlignet med øvrige år.

Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde for årene 1981-95 var 194 mm (tabell 8).

4.4.2 Sjørørretens vekst i sjøen

Skjellprøver av 1779 voksne sjørørreter fisket i Eira mellom 1987 og 1995 viste at de fleste (90 %) hadde vært to til fire somrer i sjøen før de ble fanget (tabell 9). Gjennomsnittsvekten for sjørørret etter henholdsvis en til fem somrer i sjøen var 376, 636, 1061, 1599 og 1986 g i perioden 1987-95 (tabell 9). I 1995-fangstene var gjennomsnittsvekten for sjørørret med ulike antall somrer i sjøen svært lik foregående år. Ett unntak var de med opphold på 3 somrer i sjøen hvor gjennomsnittsvekten på 787 gram var den lavest registrerte for denne aldersklassen i hele perioden.

Figur 4. Prosentvis fordeling av hanner og hunner av laks i forhold til antall år i sjøen ved tilbakevandring til Eira.



Tabell 9. Gjennomsnittsvæker (X , g) for sjøørret fra Eira etter 1-5 somrer i sjøen. Data er for årene 1987-1995. KI = 95% konfidensintervall, N = Antall fisk i hver gruppe.

År	1 somrer		2 somrer		3 somrer		4 somrer		5 somrer	
	X ± KI	N	X ± KI	N	X ± KI	N	X ± KI	N	X ± KI	N
1987	373 ± 103	11	541 ± 48	34	939 ± 79	90	1500 ± 432	16	1814 ± 618	8
1988	400 ± -	2	605 ± 62	59	912 ± 102	45	1164 ± 102	51	1643 ± 692	8
1989	200 ± -	1	614 ± 97	21	1045 ± 70	86	1314 ± 103	58	1701 ± 212	36
1990			677 ± 31	153	1034 ± 93	46	1652 ± 175	51	1944 ± 381	17
1991			667 ± 63	56	1121 ± 56	201	1795 ± 262	20	2040 ± 538	10
1992	350 ± 145	4	620 ± 92	34	1216 ± 53	166	1755 ± 112	145	2280 ± 802	14
1993			688 ± 69	36	1053 ± 185	21	1851 ± 197	50	2063 ± 210	24
1994	233 ± 287	3	445 ± 107	11	875 ± 125	46	1660 ± 417	15	2063 ± 570	15
1995	435 ± 72	12	597 ± 70	47	787 ± 139	31	1447 ± 432	17	1967 ± 2254	3
Totalt	376 ± 47	33	636 ± 21	451	1061 ± 28	732	1599 ± 63	423	1986 ± 142	135

5 Diskusjon

5.1 Gjenfangster

Ved utsettingene ble det hvert år observert at smolten var utsatt for predasjon særlig fra måker (Reitan et al. 1987). Spesielt utsatt var gruppene av smolt som ble sluppet utenfor munningen av Eira.

1989-utsettingene som ble gjennomført for å undersøke betydningen av utsettingssted viste at de to gruppene som ble satt ut i elv ga dårligere gjenfangst enn de tre gruppene som ble satt ut i sjøen. Men selv om gjenfangsten var høyest ved utsetting i sjøen, økte feilvandringen med økende utsettingsavstand fra elva. Dette er i overensstemmelse med tidligere undersøkelser (Gunnerød et al. 1988, Hansen et al. 1989, Heggberget et al. 1991).

Alt i alt indikerer gjenfangstresultatene av voksen laks at utsettingssted og størrelse er viktig for gjenfangsten. Resultatene fra 1988-, 1989- og 1992-utsettingene viser at utsetting i munningsområdet eller et stykke ut i fjorden ga de beste gjenfangster og at gjenfangsten økte med økende smoltstørrelse.

Gjenfangstresultatene viser at mellom 12 og 48 % av fangstene av voksen laks i Eira kan være fra utsettingene av oppforet smolt (tabell 4). Tallene signaliserer at utsatt smolt bidrar i betydelig grad til fangstresultatene i Eira til tross for de lave gjenfangstprosentene hos gruppene av Carlin-merket smolt. Det meste av den smolten som settes ut i Eira er imidlertid umerket, og umerket smolt har omlag dobbelt så høy overlevelse som Carlin-merket smolt (Hansen 1988).

De store årlige variasjonene i overlevelse kan ha sammenheng med forhold under smoltutvandringen, som f.eks. vannføring.

5.2 Saltvannstester

En 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. Da dette smoltanlegget produserer fisk til utsetting er det naturlig å bestrebe seg på å produsere en ørret- og laksesmolt mest mulig lik villsmolten i de respektive vassdrag.

Resultatene fra Eikesdalen i 1994 viste at ved ingen av prøvetidspunktene regulerte ørret- og laksesmolten tilfredsstillende etter sjøvannstesting. 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 smoltedrakt, men viste ikke noen grad av sjøvannstoleranse. Visuell smoltkarakter (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 sølviaks (*Oncorhynchus kisutch*) (Johnston & Eales 1970, McMahon & Hartman 1988).

Lysstyringen ved Eikesdalsanlegget var lite tilfredsstillende for perioden 1993/1994 (se figur 2) slik at resultatene vi fikk i denne undersøkelsen kan tilskrives dette. Det er foretatt merkeforsøk på fisk fra anlegget i

Eresfjorden 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. Laksen hadde en meget god osmoreguleringsevne før utsetting. For ørreten var resultatene noe bedre enn for 1994. En sannsynlig grunn kan være at god vekst, og dermed bedre forhold for kjønnsmodning hemmet sjøvannstoleransen hos ørreten (Dellefors & Faremo 1988).

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

5.3 Skjellmateriale av laks

Andelen av rømt oppdrettslaks i fangstene i Eira i fiskesesongen økte i innsamlingsperioden, fra 1 prosent i 1987 til 11 prosent i 1990. I 1991 økte den videre til 22 prosent, og har senere ligget mellom 4 og 30 prosent.

Andelen utsatt laks i skjellprøvene var 13-16 prosent i perioden 1987-1989, men økte til 34 prosent i 1990. Det var spesielt andelen av gjenfanget smålaks (én vinter i sjøen) som viste en økning i 1990.

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 1988-1995.

I 1940-årene var gjennomsnittsvekta for fangstene av laks på Syltebø i Eira på 10-12 kg. Denne gjennomsnittsvekta holdt seg til i 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 1987-95 5,17 kg, et resultat som bekrefter at reguleringen har gitt en mindre laksetype i Eira.

5.4 Skjellmateriale av sjøørret

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøørreten var 3,83 år og gjennomsnittslengden var 19,4 cm (tabell 9). L'Abée-Lund et al. (1989) har gitt en oversikt over gjennomsnittlige smoltlengder for sjøørret i 34 vass-

drag 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 hovedsaklig 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, Jensen & Johnsen 1989, Sivertsen 1988). Om dette skyldes dårlige næringsforhold i fjordområdene utenfor vassdraget, eller om den dårlige veksten er genetisk betinget, er umulig å si.

6 Litteratur

- 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.
- Gunnerød, T.B., Hvidsten, N.A. & Heggberget, T.G. 1988. Open sea releases of Atlantic salmon, *Salmo salar*, in central Norway. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 1340 - 1345.
- 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., Jonsson, B. & Andersen, R. 1989. Salmon ranching experiments in the River Imsa: is homing dependent on sequential imprinting of the smolts? - S. 19-29 i Brannon, E & Jonsson, B., red. Proceedings of the salmonid migration and distribution symposium. School of Fisheries, University of Washington, Seattle & Norwegian Institute for Nature Research, Trondheim 23-25 June 1987.
- Heggberget, T.G., Hvidsten, N.A., Gunnerød, T.B. & Møkkelgjerd, P.I. 1991. Distribution of adult recaptures from hatchery-reared Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts released in and off-shore of the River Surna, western Norway. - Aquaculture 98: 89 - 96.
- Hoar, W.S. 1988. The physiology of smolting salmonids. - Pp. 275-343 in Hoar, W.S & Randall, D.J., eds. Fish physiology: The physiology of developing fish. Viviparity and posthatching juveniles, vol. XIB. Academic Press, New York.
- 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 1982-88. - 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. 96s.
- 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. - Stensil, 7 s.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1995. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eira. Årsrapport for 1994. - Stensil, 7 s.
- 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 82-426-0662-5

398

**NINA
OPPDRAKS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 58 05 00
Telefax: 73 91 54 33

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**