

465

OPPDRAKSMELDING

Smoltutsettinger i Auravassdraget Årsrapport 1996

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



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Smoltutsettinger i Auravassdraget Årsrapport 1996

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

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

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

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

Temahefter

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

Opplag: Varierer

Fakta-ark

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

Opplag: 1200-1800

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

Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I.. 1997. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1996. - NINA Oppdragsmelding 465: 1-17.

Trondheim, februar 1997

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0786-9

Forvaltningsområde:

Naturinngrep

Impact assessment

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Tor G. Heggberget

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 100

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

7005 Trondheim

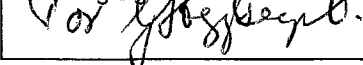
Tel: 3 58 05 00

Fax: 73 91 54 33

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13513 Eira

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Statkraft

Referat

Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1997. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1996. - NINA Oppdragsmelding 465: 1-17.

Auravassdraget er sterkt regulert, og fisket etter laks og sjørret har gått kraftig tilbake. For å kompensere for dette, setter Statkraft årlig ut 50 000 laksesmolt og 2 500 sjørretsmolt. De sentrale punktene i undersøkelsen har de siste årene vært å se nærmere på hvor stor del av fangsten av voksen laks som skyldes egenproduksjon i elva, og hvor mye utsettingene av oppforet smolt bidrar til. I perioden 1992-94 ble det satt ut 17 517 laksesmolt som var individuelt merket med Carlin-merker. Disse forsøkene ga svært lave gjenfangster. Totalt for alle utsettingene er det registrert 12 gjenfangster; 9 (0,16 %) fra utsettingene i 1993 og 3 (0,05 %) fra utsettingene i 1994. Fra utsettingene i 1994 venter vi fortsatt flere gjenfangster. I en ny treårsperiode (1995-97) følges dette opp med årlig merking av 6 000 laksesmolt og 2 000 sjørretsmolt. I perioden 1995-97 blir merkeforsøkene vurdert i sammenheng med tester av sjøvannstoleranse hos smolten. For å bedre smoltkvaliteten ble det høsten 1994 innført et nytt lysregime i settefiskanlegget. Sjøvannstoleransetester hos anleggsproduisert smolt våren 1996 viste at fisken hadde en god smoltifiseringsutvikling og da spesielt hos laks.

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

Når vi ser bort fra rømt oppdrettsfisk, var andelen utsatt laks i de rapporterte fangstene henholdsvis 12 og 15 % i årene 1987 og 1988. Fra 1989 økte denne andelen og har etter det ikke vært under 20 prosent (20-50 %).

Skjellprøver viste at laksens smoltalder i gjennomsnitt var 3,2 år (variasjon 2-5 år), og smoltlengden var oftest 12-14 cm. Sjørretten hadde en smoltalder på i gjennomsnitt 3,8 år (variasjon 2-8 år), og en gjennomsnittlig smoltlengde på 19 cm. Sjørretten hadde en gjennomsnittsvækt etter én, to, tre og fire somrer i sjøen på henholdsvis 387, 633, 1053 og 1586 g. Gjennomsnittsvekten for smålaksen (én vinter i sjøen) var 1,9 kg. Laks som hadde vært to eller tre vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt henholdsvis 6,1 og 10,3 kg.

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

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

Abstract

Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1997. Stockings of Atlantic salmon and anadromous brown trout smolts in the Aura watercourse. Annual report 1996. - NINA Oppdragsmelding 465: 1-??.

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

During the period 1992-94, 17 517 Carlin-tagged Atlantic salmon smolts were released. So far, only twelve recoveries are reported, nine (0.16 %) from the stockings in 1993 and three (0.05 %) from the stockings in 1994. During a new three-year period (1995-97), 6 000 Atlantic salmon smolts and 2 000 brown trout smolts are tagged and released annually. A new light regime was introduced in the hatchery during autumn 1994 to improve smoltification. Hence, smolts produced in 1995 and 1996, especially Atlantic salmon, performed better in the seawater challenge tests than previous years.

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

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 above 20 %.

Scale samples of Atlantic salmon showed a mean smolt age of 3.2 years, and an average smolt length of 12-14 cm. Mean smolt age of brown trout was 3.8 years, and the average smolt length 19 cm. The brown trout weighted on average 387, 633, 1053 and 1586 g after one, two, three and four summers at sea, respectively. The main weight of 1SW salmon has been 1.9 kg, while 2SW and 3SW salmon weighted 6.1 and 10.3 kg, respectively.

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

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

Forord

I årene 1987-89 fikk NINA i forbindelse med Havbeiteprogrammet tillatelse til å benytte en del av smolten fra smoltpålegget i Eira til merkeforsøk. Hensikten var å undersøke utsettingsstedets betydning for overlevelse og tilbakevandring til vassdraget. Det ble satt ut Carlinmerket smolt på fem forskjellige steder i og utenfor vassdraget. Det viste seg at gjenfangsten av den merkete smolten ble svært liten. NINA fikk derfor i 1992-94 i oppdrag å registrere overlevelse hos Carlinmerket laksesmolt som ble satt ut i Eira. Samtidig ble det samlet inn skjellprøver av voksen laks og sjørøret 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 1996-sesongen er avsluttet. Rapporten er skrevet av Laila Saksgård i samarbeid med Arne Jensen, Bjørn Ove Johnsen og Per Ivar Møkkelgjerd 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 sjørøret i vassdraget, og de ansatte ved anlegget i Eikesdal som har sørget for merking og utsetting av smolten. Statkraft takkes for finansiering av undersøkelsen.

Trondheim, februar 1997

Arne Jensen
Prosjektleder

Innhold

Referat.....	3
Abstract	3
Forord	4
1 Innledning	5
2 Områdebeskrivelse	5
3 etoder og materiale	6
4 Resultater.....	8
4.1 Gjenfangster	8
4.1.1 Smoltutsettinger av laks	8
4.1.2 Smoltutsettinger av sjørøret	8
4.2 Saltvannstester.....	9
4.3 Skjellmateriale av laks	9
4.3.1 Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i fangstene	9
4.3.2 Smoltalder og smoltlengde.....	11
4.3.3 Laksens vekst i sjøen.....	11
4.3.4 Kjønnfordeling	12
4.4 Skjellmateriale av sjørøret.....	12
4.4.1 Smoltalder og smoltlengde.....	12
4.4.2 Sjørøretens vekst i sjøen	14
5 Diskusjon	14
5.1 Gjenfangster.....	14
5.2 Saltvannstester.....	15
5.3 Skjellmateriale av laks.....	15
5.4 Skjellmateriale av sjørøret.....	16
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 lakselver, ikke fordi utbyttet har vært så stort, men på grunn av sin storvokste laksestamme. Før utbyggingene var hele Eira, Eikesdalsvatnet og Aura opp til Aurstupet lakseførende. Ved Auraoverføringen ble lakse- og sjørrettisket ovenfor Litlevatn totalt ødelagt. Etter Takrenna forsvant laksen også fra nedre del av Aura, og etter Grytten synes også sjørretten å ha forsvunnet fra Aura. Gjennomsnittsstørrelsen på laksen er etter reguleringene redusert fra 10-13 kg til ca. 5 kg (Møkkelgjerd & Jensen 1987).

I regi av NINAs havbeiteprogram ble det 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 konkluderer 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 sjørrett 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. Statkraft har pålegg om å sette ut 50 000 laksesmolt og 2 500 sjørretsmolt årlig som kompensasjon for redusert naturlig produksjon. 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 smoltifisert. 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 og det førte til at smolten ble av bedre kvalitet (Saksgård et al. 1996, Finstad & Iversen 1995, 1996). I treårsperioden 1995-97 blir disse prosjektene 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 Sunn-dalen 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.

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 høg om høsten og om vinteren. Elva islegges sjelden, især i de øvre partier.

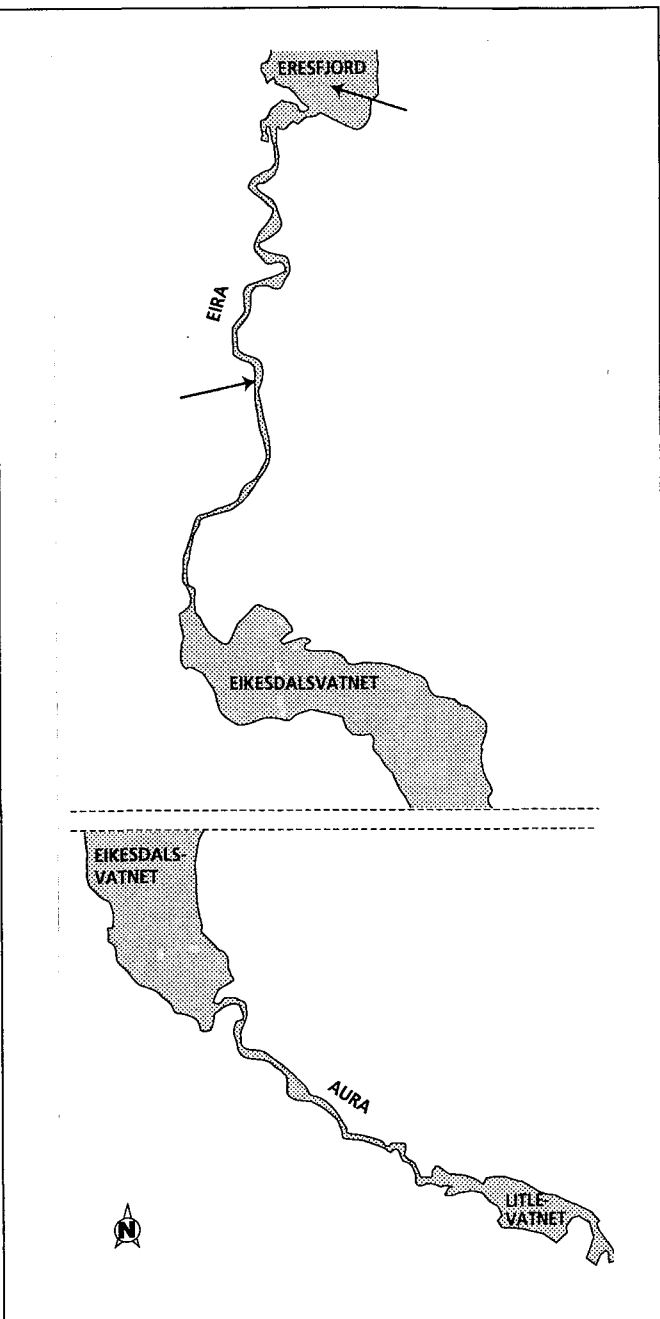
Opprinnelig hadde vassdraget et nedslagsfelt ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 1 085 km², og det årlige middelavløpet på samme sted var ca. 40 m³/s. Etter de tre kraftutbyggingene er nedslagsfeltet redusert til 316 km², slik at middelavløpet nå er ca. 15,5 m³/s, dvs 38 % av det opprinnelige.

3 Metoder og materiale

Skjellprøver av voksen laks og sjørret er samlet inn av sportsfiskere i fiskesesongen hvert år fra 1987 til 1996 i regi av Eira Elveeigarlag. Totalt foreligger 727 skjellprøver av laks og 2 216 prøver av voksen sjørret fra perioden 1987 til 1996 (tabell 1).

Tabell 1. Antall skjellprøver av voksen laks og sjørret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 1987-96.

År	Laks	Sjørret
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
1996	39	57
Totalt	727	2216



Figur 1. Lakseførende del av Auravassdraget. De to stedene der det ble satt ut Carlinmerket smolt av laks i 1992-96 er markert med piler.

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

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

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

I årene 1992-96 ble hvert år to grupper á 3 000 anleggsproduert laksesmolt Carlin-merket og satt ut. Den ene gruppa ble satt ut i Eira ved Maltsteinen og den andre i fjorden like ved munningen av Eira (figur 1). I 1995 og 1996 ble henholdsvis 2 000 og 1 990 sjørretsmolt Carlin-merket og satt ut ved Maltsteinen i Eira.

Tester av sjøvannstoleranse hos smolten ble gjennomført våren 1994, 1995 og 1996. 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 5 000 omdr./minutt i en Hettich EBA III, type 2 030 (radius 25 mm) sentrifuge. Plasma ble deretter overført til et nytt 2 ml eppendorfrør og umiddelbart frosset ved -20 °C.

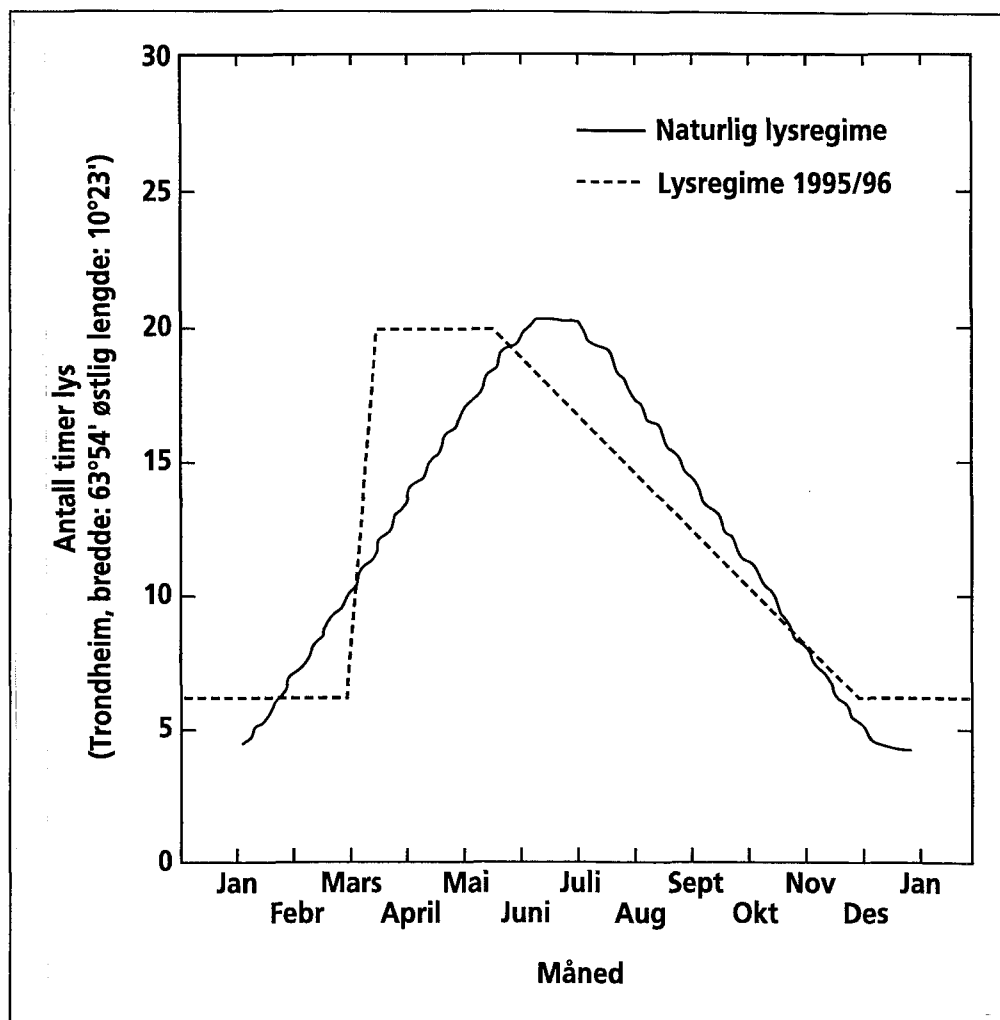
Sjøvannstester hvor forsøksfisken ble direkte overført fra ferskvann til sjøvann (Blackburn & Clarke 1987) ble utført regelmessig. 10-15 fisk fra hver gruppe ble høvet over i tre nye kar med sjøvannsgjennomstrømning. I de tilfeller hvor en ikke hadde tilgang på sjøvann ble det blandet 35 g sjøsalt (Instant Ocean) pr. liter ferskvann i 100 liters stamper (34 % sjøvann). 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 høvet over i bedøvelse og blodprøver tatt som beskrevet ovenfor. Blodplasma ble analysert for plasmaklorid.

Toårig sjøørret og laks fra Eikesdal ble undersøkt. Fisken var avkom av villfisk fra Eira.

Figur 2 viser endringer i naturlig daglengde i Trondheim, samt kunstig daglengde benyttet ved Eikesdalsanlegget i perioden 1995/1996.

I perioden før 01.02.94 ble det benyttet 20 timer mørke og 4 timer lys (20M:4L). Etter 01.02.94 og fram til medio mai ble lyset endret til 12 timer mørke og 12 timer lys (12M:12L). I 1994/1995 ble det lagt opp til følgende lysstyring: fra midten av november skulle belsningen 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. Dette lysregimet ble også holdt i perioden 1995/96 (**figur 2**).

Figur 2. Endringer i den naturlige daglengde, Trondheim (Anon.1994, 1995), og kunstige daglengdeendringer i perioden 1995/96 ved Statkrafts anlegg i Eikesdal.



4 Resultater

4.1 Gjenfangster

4.1.1 Smoltutsettinger av laks

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

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

Smolt som ble satt ut i 1994 har så langt gitt tre gjenfangster (0,05 %). Alle tre gjenfangstene var laks som hadde vært to vintre i sjøen med opprinnelse fra gruppa med smolt satt ut utenfor munningen av elva (**tabell 2**). To av disse laksene ble gjenfanget i Eira, mens den tredje ble tatt i sjøen i Hordaland.

I 1995 og 1996 ble det merket og satt ut fisk etter samme program som i 1992, 1993 og 1994. Med unntak av smålaks fra 1995, er det ennå for tidlig for gjenfangster fra disse to årene. Det er imidlertid ikke registrert noen gjenfangster av smålaks fra merkingene i 1995 (**tabell 2**).

Vi har i løpet av disse årene tilsammen fått tilsendt over 670 merker som er samlet inn i nærheten av utsettingsstedene like etter utsetting (**tabell 2**). Dette er merker etter fisk som er tatt av måker.

4.1.2 Smoltutsettinger av sjørret

I 1995 og 1996 ble det merket og satt ut sjørretsmolt ved Maltsteinen i Eira. Ennå er det litt tidlig for innrapportering av gjenfangster fra disse utsettingene da sjørretten i Eira som oftest er 2-4 somrer i sjøen før de blir tatt av sportsfiskerne. Fra utsettingen i 1995 er det imidlertid 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.

Som for laks er det også for sjørret blitt innrapportert Carlin-merker funnet langs elvebredden og i fjæra like etter utsetting. Dette er merker fra sjørretsmolt som er tatt av måker. Totalt er det innrapportert 54 slike merkefunn; 3 fra 1995-utsettingen og 51 fra utsettingen i 1996 (**tabell 3**).

Tabell 2. Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket laksesmolt som ble merket årene 1992-96 fordelt på gruppe og år. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 10.1.97.

Gruppe/År	Utsettingssted	Antall utsatt	Antall laks gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1/92	Eira, Maltsteinen	2966	0	0,00	6	0,20
2/92	Eresfjord	2980	0	0,00	2	0,07
Sum/92		5946	0	0,00	8	0,13
1/93	Eira, Maltsteinen	2953	2	0,07	13	0,44
2/93	Eresfjord	2684	7	0,26	21	0,78
Sum/93		5637	9	0,16	34	0,60
1/94	Eira, Maltsteinen	2970	0	0,00	16	0,53
2/94	Eresfjord	2964	3	0,10	225	7,59
Sum/94		5934	3	0,05	241	4,06
1/95	Eira, Maltsteinen	2994	0	0,00	50	1,67
2/95	Eresfjord	2934	0	0,00	100	3,41
Sum/95		5928	0	0,00	150	2,53
1/96	Eira, Maltsteinen	2992	-	-	89	2,97
2/96	Eresfjord	2991	-	-	150	5,02
Sum/96		5983	-	-	239	3,99

4.2 Saltvannstester

Resultatene fra sjøvannstoleransetestene er gitt i tabell 4. Ut fra tabellen ser vi at laksen raskt etablerte en sjøvannstoleranse og var allerede den 31.03.96 nede på verdier rundt 143 mM. Ørreten lå på 161 mM ved samme tidspunktet. Laksen opprettholdt sjøvannstoleransen mens ørreten gradvis fikk en avtagende sjøvannstoleranse fram mot utsetting. Det var signifikante forskjeller ($p < 0.05$, Mann-Whitney U-test) mellom laks og ørret mhp. plasmakloridverdier i sjøvann ved alle prøvetakingstidspunkt.

4.3 Skjellmateriale av laks

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

Tabell 5 viser fordelingen mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-96. Ved analyse av lakseskjellene fra 1996 har vi funnet at 28 laks var villfisk, 11 var utsatt laks og 6 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 %).

Tabell 3. Oversikt over gjenfangster av Carlin-merket sjøørretsmolt som ble merket og satt ut ved Maltsteinen i Eira i 1995 og 1996. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 10.1.97.

År	Utsettingssted	Antall utsatt	Antall sjøørret gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1995	Eira, Maltsteinen	2000	2	0,10	3	0,15
1996	Eira, Maltsteinen	1990	0	0,00	51	2,56

Tabell 4. Sjøvannstoleranse hos toårig laks og sjøørret i Eikesdalen i 1996. Verdiene er gitt som gjennomsnitt \pm standardavvik (SD). Antallet fisk ved hver testing er 10.

Art	Dato	Lengde (cm)	Vekt (gram)	Kondisjonsfaktor	Plasmaklorid (mM)
Laks	31.03.96	21.1 \pm 2.0	88.1 \pm 26.5	0.92 \pm 0.07	143.0 \pm 10.5
Laks	04.05.96	19.3 \pm 1.1	63.0 \pm 12.6	0.87 \pm 0.04	139.4 \pm 13.0
Laks	16.05.96	15.6 \pm 1.3	33.3 \pm 10.2	0.85 \pm 0.05	138.3 \pm 10.0
Laks	08.06.96	16.9 \pm 1.3	41.8 \pm 10.8	0.86 \pm 0.03	137.8 \pm 11.1
Art	Dato	Lengde (cm)	Vekt (gram)	Kondisjonsfaktor	Plasmaklorid (mM)
Ørret	31.03.96	21.5 \pm 1.1	99.0 \pm 18.5	0.98 \pm 0.05	160.9 \pm 11.4
Ørret	04.05.96	21.7 \pm 1.5	96.0 \pm 22.7	0.93 \pm 0.06	179.1 \pm 9.3
Ørret	16.05.96	19.4 \pm 1.3	67.1 \pm 16.3	0.90 \pm 0.05	182.8 \pm 16.5
Ørret	30.05.96	18.9 \pm 1.4	59.9 \pm 15.4	0.87 \pm 0.05	188.3 \pm 14.3

Tabell 5. Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-96. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen.

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

Tabell 5 fors.

År	Antall år i sjøen	Villaks	Utsatt	Rømt	Sum
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
1996	1	3	6	2	11
	2	13	5	3	21
	3	10	0	1	11
	4	1	0	0	1
	Usikker	1	0	0	1
	Sum	28	11	6	45

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 1995 varierte andelen utsatt laks i fangstene mellom 21 % (1989) og 50 % (1992). For fiskesesongen 1996 var innslaget av utsatt laks i fangstene 28 %. Seks av disse laksene hadde vært en vinter i sjøen, mens 5 hadde vært to vintre i sjøen (tabell 5).

Tabell 6. Prosentvis andel av utsatt laks i fangstene i Eira i perioden 1987-96. 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	28	11	28,2

4.3.2 Smoltalder og smoltlengde

I **tabell 7** er skjellprøvene av voksen villaks fra Eira sortert slik at all fisk som vandret ut av elva samme år er samlet. Vi har dermed data for smoltalder for 13 forskjellige år mellom 1983 og 1995. Smoltalderen hos laks tatt i Eira varierte mellom 2 og 5 år. Gjennomsnittlig smoltalder for totalmaterialet var 3,2 år (**tabell 7**). I skjellmaterialet fra 1996 ble det registrert 3 fisker som hadde vandret ut i sjøen i 1995. Disse hadde en smoltalder på 2, 3 og 4 år.

Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde for årene 1983-95 var 130 mm. I 1995 var gjennomsnittlig smoltlengde for de 3 fiskene 111 mm (**tabell 7**).

4.3.3 Laksens vekst i sjøen

Av de 545 villaks som det ble tatt skjellprøve av i perioden 1987-96 hadde 271 (49,7 %) vært en vinter i sjøen før de kom tilbake til elva for å gyte (**tabell 5**). I gjennomsnitt for perioden hadde 24,6 % av villaksen vært to vintrer i sjøen, 21,8 % tre vintrer og 2,6 % fire vintrer i sjøen.

For utsatt laks har det vært mulig å bestemme varigheten av oppholdet i sjøen på 163 fisk (**tabell 5**). Av disse hadde 100 (61 %) vært en vinter i sjøen, 43 (26 %) to vintrer i sjøen, 19 (12 %) tre vintrer i sjøen og 1 (0,6 %) fire vintrer i sjøen. Andelen av stortaks (tre eller fire vintrer i sjøen) var mindre blant utsatt fisk (12,3 %) enn blant villfisk (24,4 %) (χ^2 -test, $p < 0,01$).

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

overlevelse enn normalt av 1995-årgangen av villsmolt fra Eira. Det synes som det er stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklasser av laks (**tabell 5**). Både i 1994 og 1995 var fangsten av smålaks relativt god, noe som tyder på bedre overlevelse blant laksesmolt som vandret ut fra Eira i 1993 og 1994 enn de to foregående år. Laks med to vintrer i sjøen utgjorde i 1995 og 1996 henholdsvis 32 % og 46 % av fangstene av villaks. Dette styrker påstanden om god overlevelse blant 1993- og 1994-årgangen av smolt.

Gjennomsnittsvekten for villaks som har vært en vinter i sjøen var 1,9 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 12,3 kg. Gjennomsnittsvekta for hele materialet av villaks var 5,30 kg. I 1996 hadde de tre villaksene med en vinter i sjøen en middelvekt på 1,37 kg, noe som er under gjennomsnittet for hele perioden 1987-96. Villaks som hadde vært to og tre vintrer i sjøen veide henholdsvis 6,03 kg og 10,65 kg. Dette er svært likt det totale gjennomsnitt for disse to aldersgruppene. I 1996 ble det tatt kun en villaks med alder fire vintrer i sjøen. Denne veide 13 kg.

For utsatt laks var gjennomsnittsvekta etter en, to og tre vintrer i sjøen henholdsvis 2,3 kg, 5,1 kg og 9,3 kg (**tabell 8**). Av de 10 utsatte laksene som ble registrert i fangstene i 1996, hadde de med sjøopphold på en vinter en gjennomsnittsvekt på 2,14 kg, mens de med to vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt 5,18 kg (**tabell 8**). Blant fisk som hadde vært en vinter i sjøen var det dobbelt så mange utsatt laks som villaks (6 mot 3). Alle tidligere år unntatt 1990 har det vært overvekt av villaks blant smålaksen.

Tabell 7. Gjennomsnittlig smoltalder (X, år) og smoltlengde (Y, mm) hos forskjellige årganger av vill laksesmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1983-95, 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	±	-	4	140,4	±	-	5
1993	3,16	±	0,16	98	127,6	±	3,5	98
1994	3,14	±	0,13	49	121,8	±	5,1	49
1995	3,00	±	-	3	111,0	±	-	3
Totalt	3,21	±	0,15	530	129,7	±	1,6	529

Tabell 8. Gjennomsnittsvekt i kg (X) for vill og utsatt laks fra Eira som har vært 1-4 vintrer 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 vintrer				3 vintrer				4 vintrer			
	X	±	KI	N	X	±	KI	N	X	±	KI	N	X	±	KI	N
1987	1,90	±	0,26	34	7,17	±	0,56	30	0,54	±	0,54	27	12,60	±	-	3
1988	1,42	±	0,16	19	6,47	±	0,66	6	1,38	±	1,61	9	11,50	±	-	1
1989	2,17	±	0,22	40	5,40	±	1,11	13	10,16	±	0,51	50	11,34	±	1,75	5
1990	2,13	±	0,39	16	6,14	±	0,67	33	8,80	±	-	3	14,00	±	-	1
1991	1,72	±	0,17	15	5,33	±	-	3	10,00	±	0,74	7	12,00	±	-	1
1992	1,48	±	0,18	5	4,45	±	0,82	8	9,84	±	1,35	8	15,00	±	-	1
1993	1,80	±	-	2	4,10	±	-	1	9,10	±	-	2				
1994	1,80	±	0,13	63	5,70	±	-	1	11,30	±	-	1				
1995	2,12	±	0,20	33	5,95	±	0,53	18	9,00	±	-	1				
1996	1,37	±	-	3	6,03	±	0,78	13	10,65	±	1,61	10	13,00	±	-	1
Totalt	1,90	±	0,08	230	6,14	±	0,30	126	10,30	±	0,32	118	12,31	±	0,80	13

Utsatt laks

År	1 vinter				2 vintrer				3 vintrer				4 vintrer			
	X	±	KI	N	X	±	KI	N	X	±	KI	N	X	±	KI	N
1987	1,63	±	0,22	9					14,30	±	-	2				
1988	1,92	±	0,82	5	5,50	±	-	1	9,70	±	-	1				
1989	2,33	±	0,33	18	4,92	±	0,47	9	8,76	±	1,34	5				
1990	2,11	±	0,19	24	4,90	±	-	2	8,50	±	-	1				
1991					5,25	±	0,67	6	8,83	±	-	3				
1992	3,75	±	-	2					8,61	±	2,01	7	13,80	±	-	1
1993	1,90	±	-	1												
1994	2,54	±	0,32	17	5,50	±	1,15	12								
1995	2,74	±	0,69	8	4,34	±	1,14	5								
1996	2,14	±	0,93	5	5,18	±	0,75	5								
Totalt	2,27	±	0,15	89	5,12	±	0,38	40	9,34	±	1,10	19	13,80	±	-	1

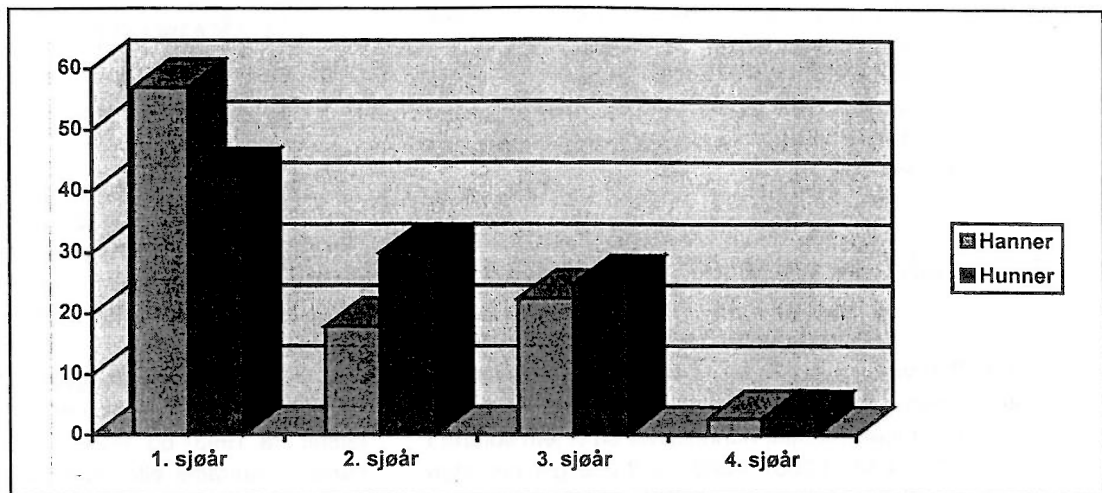
4.3.4 Kjønnfordeling

I figur 3 er skjellmaterialet fordelt på kjønn. 46 % av fangsten var hanner og 54 % hunner. Av hannene hadde 56,9 % vært en vinter i sjøen, 17,9 % to vintrer, 22,5 % tre vintrer og 2,7 % fire vintrer i sjøen. Hunnene hadde gjennomsnittlig et lengre sjøopphold enn hannene før de kom til elva for å gyte. Blant disse hadde 42,4 % vært en vinter i sjøen, 30 % to vintrer, 24,9 % tre vintrer og 2,7 % fire vintrer i sjøen.

4.4 Skjellmateriale av sjørret

4.4.1 Smoltalder og smoltlengde

I tabell 9 er skjellprøvene fra sjørret fra Eira sortert slik at alle fisker som vandret ut av elva samme år er samlet. Smoltalderen hos sjørret tatt i Eira varierte mellom 2 og 8 år. Gjennomsnittlig smoltalder for totalmaterialet var 3,8 år (tabell 9). I 1995 var gjennomsnittlig smoltalder 4,6 år, som er den høyest registrerte smoltalder for perioden 1981-95. 44 % av smolten som vandret ut i 1995 hadde en smoltalder på 4 år, mens 5- og 6-årig smolt utgjorde henholdsvis 36 % og 16 % av materialet. En fisk hadde vandret ut som 3-årig smolt.



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

Tabell 9. Gjennomsnittlig smoltalder (X, år) og smoltlengde (Y, mm) hos forskjellige årganger av sjøørretsmolt ved utvandring fra Eira i perioden 1981-1995, analysert av skjellprøver av voksen fisk. KI = 95 % konfidensintervall, N = Antall fisk.

Årstall for smoltutvandring	Gjennomsnittlig smoltalder			Gjennomsnittlig smoltlengde				
	X	±	KI	N	Y	±	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	±	13,8	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	3,90	±	0,17	123	194,9	±	7,6	123
1989	3,85	±	0,07	576	188,9	±	3,1	575
1990	3,80	±	0,08	315	193,1	±	3,4	315
1991	3,65	±	0,23	80	187,9	±	10,2	79
1992	3,75	±	0,15	127	196,1	±	6,6	123
1993	3,09	±	0,19	74	167,9	±	10,7	73
1994	3,72	±	0,12	97	205,5	±	7,4	97
1995	4,64	±	0,32	25	254,1	±	15,1	25
Totalt	3,82	±	0,04	2148	193,8	±	1,7	2140

Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde for årene 1981-95 var 194 mm (tabell 9). I 1995 var gjennomsnittlig smoltlengde 254 mm, som er den høyest registrerte gjennomsnittslengden for sjøørretsmolt for hele perioden 1981-95 (tabell 9). Lengden av sjøørretsmolten økte med økende smoltalder.

4.4.2 Sjøørretens vekst i sjøen

Skjellprøver av 2 216 voksne sjøørreter fisket i Eira mellom 1987 og 1996 viste at de fleste (74 %) hadde vært to til fire somrer i sjøen før de ble fanget (tabell 10). Gjennomsnittsvekten for sjøørret etter henholdsvis en til fem somrer i sjøen var 387, 633, 1 053, 1 586 og 2 010 g i perioden 1987-96 (tabell 10). I 1996- fangstene var gjennomsnittsvekten for sjøørret med ulike antall somrer i sjøen svært lik foregående år. Ett unntak var de med opphold på 4 somrer i sjøen hvor gjennomsnittsvekten på 667 gram var den lavest registrerte for denne aldersklassen i hele perioden. Det samme sees for 3-somrig sjøørret tatt i 1995 (787 g) og 2-somrig sjøørret tatt i 1994 (445 g) hvor gjennomsnittsvekten er den lavest registrerte i hele perioden for begge disse aldersklassene. Dette skulle tyde på en dårlig sjøvekst hos sjøørret som smoltifiserte i 1993.

5 Diskusjon

5.1 Gjenfangster

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

Alt i alt indikerer gjenfangstresultatene av voksen laks at utsettingssted og størrelse er viktig for gjenfangsten. Resultatene fra 1993- og 1994-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 50 % av fangstene av voksen laks i Eira kan være fra utsettingene av oppforet smolt (tabell 6). Tallene signaliserer at utsatt smolt bidrar i betydelig grad til fangstresultatene i Eira til tross for de lave gjenfangstprosentene hos gruppene av Carlin-merket smolt. Det meste av den molten som settes ut i Eira er imidlertid umerket, og umerket smolt har omlag dobbelt så høy overlevelse som Carlin-merket smolt (Hansen 1988).

De store årlige variasjonene i overlevelse kan ha sammenheng med forhold under smoltutvandringen. Forsøk med høyere vannføring ved smoltutsetting resulterte i bedre overlevelse til voksen laks i elvene Gaula og Surna (Hvidsten & Hansen 1988). Variasjonene i overlevelse kan også skyldes forhold ute i havet. Generelt ble det i midt-norske elver tatt få smålaks i 1996. Dette tyder på lav overlevelse for smolt som vandret ut i 1995 og spesielle forhold i sjøen.

Tabell 10. Gjennomsnittsvæker (\bar{X} , g) for sjøørret fra Eira etter 1-5 somrer i sjøen. Data er for årene 1987-1996. KI = 95% konfidensintervall, N = Antall fisk i hver gruppe.

År	1 somrer			2 somrer			3 somrer			4 somrer			5 somrer		
	\bar{X}	± KI	N	\bar{X}	± KI	N	\bar{X}	± KI	N	\bar{X}	± KI	N	\bar{X}	± KI	N
1987	373	± 103	11	541	± 48	34	939	± 79	90	1500	± 432	16	1814	± 618	8
1988	400	± -	2	605	± 62	59	913	± 102	45	1165	± 102	51	1644	± 692	8
1989	350	± -	2	614	± 97	21	1045	± 70	86	1314	± 103	58	1701	± 212	36
1990	600	± -	2	677	± 31	153	1034	± 93	46	1652	± 175	51	1944	± 381	17
1991				667	± 63	56	1121	± 56	201	1795	± 262	20	2040	± 538	10
1992	350	± -	4	620	± 92	34	1216	± 53	166	1755	± 112	145	2280	± 802	14
1993	200	± -	1	688	± 69	36	1053	± 185	21	1851	± 197	50	2063	± 210	24
1994	233	± -	3	445	± 107	11	875	± 125	46	1660	± 417	15	2563	± 570	15
1995	470	± 72	16	597	± 70	47	787	± 139	31	1447	± 432	17	1967	± -	3
1996				516	± 106	10	765	± 133	22	667	± 123	6	2825	± -	4
Totalt	387	± 47	37	633	± 20	461	1053	± 28	754	1586	± 64	429	2010	± 143	139

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

5.2 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 i Eira, er det naturlig å bestrebe seg på å produsere en ørret- og laksesmolt mest mulig lik villsmolten i vassdraget.

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

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

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

Resultatene fra 1996 viste at laksen hadde en god sjøvannstoleranse utover våren og fram mot utsetting. Resultatene er i overensstemmelse med det vi fant i 1995 for laks (Finstad & Iversen 1996) og representerer gode fysiologiske verdier for en sjøvannstilpasset laks (Sigholt & Finstad 1990). For ørreten ser vi at den hadde plasmakloridverdier ned mot 160mM 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 vil vi benytte data fra andre smoltifiseringsforsøk med sjøørret (Ugedal & Finstad 1996) for å kunne bedre sjøvannstoleransen fram mot utsetting.

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

5.3 Skjellmateriale av laks

Andelen utsatt laks i skjellprøvene økte jevnt i perioden 1987-90 (12-34 %). Det var spesielt andelen av gjenfanget smålaks (én vinter i sjøen) som ga denne økningen. Siden 1991 har andelen utsatt laks i skjellmaterialet gjennomsnittlig ligget på rundt 30 % med en variasjon mellom 20 og 50 %. På tross av få gjenfangster i forhold til antallet utsatt smolt, ser vi at smoltutsettingene i Eira bidrar med inntil halvparten av den laksen som i dag fanges i Eira.

Antallet rømt oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene av voksen laks varierte mellom de ulike år i innsamlingsperioden mellom 0,8 % (1987) og 30 % (1993). Gjennomsnittet for årene 1987 til 1996 ligger på rundt 10 % og det er ingen tendens til nedgang i innslaget av rømt fisk i fangstene. Dette er tall på samme nivå som fra andre vassdrag i Møre og Romsdal i samme periode. Både for Bondalselva og Ørstaelva var 1993 året med høyest andel rømt oppdrettsfisk i fangstene (h.h.v. 22 % og 13 %) (Lund et al. 1996).

Vekstdataene samlet inn av Møller (1957) antyder en smoltalder for både laks og 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 1988-96.

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 1977-1986 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 skjellmateriale som ble samlet inn i perioden 1987-96 5,30 kg, et resultat som bekrefter at reguleringen har gitt en mindre laksetype i Eira. Etter regulering med strekt redusert vannføring og med den opprinnelige elveprofilen ligger ikke forholdene til rette for oppgang av større laks i Eira. I tillegg virker Eikes-

dalsvatnet som en stor flomdemper og vanskeliggjør oppvandringen av større laks i elva.

5.4 Skjellmateriale av sjøørret

Gjennomsnittlig smoltalder hos sjøørreten var 3,82 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 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 sjøørret-smolten i Eira er større enn det som er vanlig i Møre og Romsdal.

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

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

6 Litteratur

- Anonymous, 1994. Almanakk for Norge 1995. - Almanakkforlaget, Universitetet i Oslo, 115 s.
- Anonymous, 1995. Almanakk for Norge 1996. - Almanakkforlaget, Universitetet i Oslo, 115 s.
- Berg, O.K. & Berg, M. 1987. Migrations of sea trout, *Salmo trutta* L., from the Vardnes river in northern Norway. - J. Fish Biol. 31: 113-121.
- Blackburn, J. & Clarke, W.C. 1987. Revised procedure for the 24 hour seawater challenge test to measure seawater adaptability of juvenile salmonides. - Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci., No. 1515. 35 s.
- Dellefors, C. & Faremo, U. 1988. Early sexual maturation in males of wild sea trout, *Salmo trutta* L., inhibits smoltification. - J. Fish Biol. 33: 741-749.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1995. Testing av smoltkvaliteten hos laks og sjøørret på smoltproduksjonsanleggene i Eidfjord, Eikesdalen og Lundamo. - NINA Oppdragsmelding 341: 1-21.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1996. Smoltifisering hos laks og sjøørret : effekt av ulike produksjonsregimer og transport. - NINA Oppdragsmelding 455: 1-16.
- 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.
- Hoar, W.S. 1988. The physiology of smolting salmonids. - P. 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.
- 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.
- Jakobsen, H.J., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Saksgård, L. 1992. Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990. - NINA Forskningsrapport 27: 1-35.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1989. Laks og sjøaure i Strynevassdraget 1982-1988. - NINA Forskningsrapport 4: 1-27.
- Jensen, A.J. & Larsen, B.M. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med Kobbeltutbyggingen, Nordland 1981-1984. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 13-1985. 60 s.
- Jensen, A.J. & Saksgård, L. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i lakseførende deler av Beiarelva, Saltdalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland, 1978-1985. - Direktoratet for naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 9-1987. 96 s.
- Jensen, K.W. 1968. Seatrout (*Salmo trutta* L.) of the river Istra, Western Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 48: 187-213.

- Johnston, C.E. & Eales, J.G. 1970. Influence of body size on silvering of Atlantic salmon (*Salmo salar*) during parr-smolt transformation. - J. Fish. Res. Board Canada 24: 955-964.
- Jonsson, B. 1985. Life history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway. - Trans. Am. Fish. Soc. 114: 182-194.
- L'Abée-Lund, J.H., Jonsson, B., Jensen, A.J., Sættem, L.M., Heggberget, T.G., Johnsen, B.O. & Næsje, T.F. 1989. Latitudinal variation in life history characteristics of sea-run migrant brown trout *Salmo trutta*. - J. Anim. Ecol. 58: 525-542.
- Lea, E. 1910. On the methods used in the herring investigations. - Publ. Circ. Cons. Explor. Mer. 53: 7-174.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og villaks med ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakter. - NINA Forskningsrapport 1: 1-54.
- Lund, R.A., Østborg, G.M. & Hansen, L.P. 1996. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1995. - NINA Oppdragsmelding 411: 1-16.
- McMahon, T.E. & Hartman, G.F. 1988. Variations in the degree of silvering of wild coho salmon *Oncorhynchus kisutch*, smolts migration seaward from Carnation Creek, British Columbia. - J. Fish Biol. 32: 825-833.
- Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1987. Reguleringer av Auravassdraget - Oppsummering og forslag til tiltak for fisket. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 10-1987. 158 s.
- Møller, D. 1957. Kunstig foring av yngel og ungfisk av laks og sjøaure i fri elv. - Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo. 155 s.
- Nordeng, H. 1977. A pheromone hypothesis for homeward migration in anadromous salmonids. - Oikos 28: 155-159.
- Parry, G. 1958. Size and osmoregulation in salmonid fishes. - Nature (Lond.) 181: 1218-1219.
- Reitan, O., Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1987. Bird predation on hatchery reared Atlantic salmon smolts, *Salmo salar* L., released in the River Eira, Norway. - Fauna norv. Ser. A 8: 35-38.
- Saksgård, L. & Jensen, A.J. 1994. Rapport om fiskeundersøkelser i Auravassdraget 1993. - NINA Stensil, 7 s.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1995. Fiskeribiologiske undersøkelser i Eira. Årsrapport for 1994. - NINA Stensil, 7 s.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Johnsen, B.O. & Møkkelgjerd, P.I. 1996. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1995. - NINA Oppdragsmelding 398: 1-16.
- 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.
- Ugedal, O. & Finstad, B. 1996. Smoltproduksjonsforsøk med sjøørret. - NINA Oppdragsmelding 448: 1-18.

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0786-9

465

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

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

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**