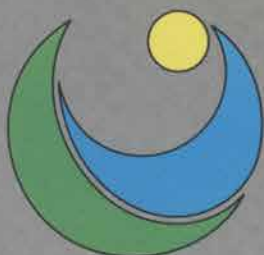


0 27

Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990

forskningsrapport

Hans H. Jakobsen
Arne J. Jensen
Bjørn Ove Johnsen
Per Ivar Møkkelgjerd
Laila Saksgård



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990

Hans H. Jakobsen
Arne J. Jensen
Bjørn Ove Johnsen
Per Ivar Møkkelgjerd
Laila Saksgård

NINAs publikasjoner

NINA utgir seks ulike faste publikasjoner:

NINA Forskningsrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, i den hensikt å spre forskningsresultater fra institusjonen til et større publikum. Forskningsrapporter utgis som et alternativ til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Utredning

Serien omfatter problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen emne, litteraturstudier, sammenstilling av andres materiale og annet som ikke primært er et resultat av NINAs egen forskningsaktivitet.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. Opplaget er begrenset.

NINA Notat

Serien inneholder symposie-referater, korte faglige redegjørelser, statusrapporter, projektskisser o.l. i hovedsak rettet mot NINAs egne ansatte eller kolleger og institusjoner som arbeider med tilsvarende emner. Opplaget er begrenset.

NINA Temahefter

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

NINA Fakta-ark

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

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

Jakobsen, H. J., Jensen, A. J., Johnsen, B. O., Møkkelgjerd, P. I., Saksgård, L. Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990
NINA forskningsrapport 027: 1-35

Trondheim
ISSN 0802-3093
ISBN 82-426-0196-8

Klassifisering av publikasjonen:
Norsk: Laks, sjøaure, kraftutbygging
Engelsk: Atlantic salmon, brown trout, hydropower development

Rettighetshaver ©:
NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon: Arne Jensen

NINA, mars 1992

Design og layout:
Eva M. Schjetne
Kari Sivertsen
Alfhild M. Borgen
Tegnekontoret NINA

Sats: NINA

Trykk: BJÆRUM Trykkeri as

Opplag: 350

Trykt på 100% resirkulert papir!

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7005 Trondheim
Tel: (07) 58 05 00

Referat

Jakobsen, H.J., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Saksgård, L. 1992. Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990. - NINA Forskningsrapport 027: 1-35.

NINA har utført fiskeribiologiske undersøkelser i Auravassdraget, et sterkt regulert vassdrag, i perioden 1987-1990 for å skaffe et grunnlag for å vurdere eventuelle tiltak for å bedre fisket etter laks og sjøaure. De sentrale punktene i undersøkelsen var å se nærmere på tetthet og vekst av ungfisk i vassdraget, å måle hvor stor andel 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 sjøaure fra 1987, og har samlet inn materiale til studier av tetthet og vekst av ungfisk to ganger pr. år fra 1988 til 1990. I tillegg ble det i regi av NINAs Havbeiteprogram satt i gang utsetningsforsøk med smolt fra settefiskanlegget i Eresfjord i 1987.

I gjennomsnitt registrerte vi 41 laksunger og 32 aureunger pr. 100 m² (unntatt årsyngel) i Eira. Laksens smoltalder var i gjennomsnitt 3,2 år (variasjon 3-4 år), og smoltlengden var oftest 10-13 cm. Sjøauren hadde en smoltalder på i gjennomsnitt 3,9 år (variasjon 2-6 år), og en gjennomsnittlig smoltlengde på 20 cm. Sjøauren hadde en gjennomsnittsvekt etter én, to, tre og fire somrer i sjøen på henholdsvis 430, 632, 976 og 1383 g. Gjennomsnittsvekta for smålaksen (én vinter i sjøen) var 1,9 kg. De som hadde vært to eller tre vintre i sjøen før gytemodning veide i gjennomsnitt henholdsvis 6,3 og 10,5 kg.

Andelen av rømt oppdrettslaks i fangstene av laks i Eira i fiske-sesongen økte jevnt i innsamlingsperioden, fra 1 prosent i 1987 til 11 prosent i 1990. Når vi holder disse utenom, var andelen utsatt laks i skjellprøvene 13-16 prosent i perioden 1987-1989, men økte til 34 prosent i 1990. Det var spesielt andelen av gjenfangnet smålaks (én vinter i sjøen) som viste en økning i 1990.

Merkeforsøkene i 1987 og 1988 gav svært dårlige gjenfangster av voksen laks (henholdsvis 0,07 % og 0,42 %). Utsettingene i 1989 gav en gjennomsnittlig gjenfangst på 0,81 %, som også er relativt dårlig.

I rapporten er også forskjellige tiltak for å bedre fisket etter laks og sjøaure i Eira og Aura foreslått.

Emneord: Aura - Eira - laks - sjøaure - tetthet av ungfisk - vekst - merkeforsøk - tiltak

Forfatterens adresse: NINA, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim

Abstract

Jakobsen, H.J., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Saksgård, L. 1992. Atlantic salmon and anadromous brown trout in the Aura watercourse 1987-1990. - NINA Forskningsrapport 027: 1-35.

The Norwegian Institute for Nature Research (NINA) has conducted investigations of fish biology in a heavily regulated watercourse between 1987 and 1990. The purpose of the study was to evaluate potential measures for improving the catch of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in the watercourse. The major points of the investigation were: a closer examination of density and growth of young fish in the watercourse, to measure the proportion of the catch produced in the river, and to estimate the contribution of hatchery reared/released smolts to the total catch. In 1987-90, scale samples were collected from adult salmon and trout. Material on density and growth of young fish has also been collected twice annually from 1988 to 1990. Experiments with releasing smolts from the hatchery in Eresfjord were initiated as part of the Open Sea Grazing Program (NINA) in 1987.

An average of 41 salmon and 32 trout parr were recorded per 100 m² (fry were excluded) in the river Eira. Average smolt age for salmon was 3.2 years (varying from 3 to 4 years), and smolt length was usually between 10 and 13 cm. The smolt age of sea trout averaged 3.9 years (varying from 2 to 6 years), and average smolt length was 20 cm. Sea trout had an average weight after one, two, three and four summers in sea of 430, 632, 976 and 1383 g respectively. The average weight of one-sea-winter salmon was 1.9 kg. Among those which had spent two to three winters in the sea prior to spawning, the average weights were 6.3 and 10.5 kg respectively.

The percent of escaped farmed salmon in the catch of salmon in the Eira during the fishing season, increased from 1 percent in 1987 to 11 percent in 1990. When these fish are excluded from statistics, the proportion of introduced salmon in the scale samples is from 13 to 16 percent between 1987 and 1989. The figure increased to 34 percent in 1990. The percent of recaptured one-sea-winter salmon increased significantly in 1990.

Tagging experiments in 1987 and 1988, showed poor recapture rates for adult salmon (0.07% and 0.42% respectively). Releases in 1989 resulted in an average recapture rate of 0.81%, a result which is also quite poor.

Several different measures for improving the catch of salmon and trout in the rivers Eira and Aura are suggested.

Keywords: Atlantic salmon - anadromous brown trout - parr density - growth - tagging experiments - measures

Authors address: NINA, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway

Forord

I 1986 påla Direktoratet for naturforvaltning Statkraft å bekoste et utredningsarbeid som skulle bringe klarhet i formelle sider vedrørende kraftutbyggingene i Auravassdraget i Møre og Romsdal, og hvilke opplysninger som fantes om fisken i vassdraget. Dette utredningsarbeidet ble utført av DNS forskningsavdeling (Møkkelgjerd & Jensen 1987). Rapporten munnet ut i forslag til en rekke tiltak for å bedre fisket i vassdraget, men konkluderte også med at grunnlaget for å vurdere mange av disse tiltakene var for dårlig. Derfor ble Statkraft pålagt å bekoste fiskeribiologiske undersøkelser i vassdraget i perioden 1988-1990. Dessuten fikk vår institusjon i 1987, 1988 og 1989 i forbindelse med Havbeiteprogrammet tillatelse av DN til å benytte en del av smolten fra smoltpålegget i Eira til å undersøke nærmere utsettingsstedets betydning for overlevelse og tilbakevandring til vassdraget. Både påleggsundersøkelsene og resultatene av smoltmerkingene rapporteres her, sammen med en ny vurdering av aktuelle tiltak for å bedre fisket i lys av de nye resultatene som er framkommet. Kapitlene om områdebeskrivelse, materiale og metoder og resultater (med unntak av smoltmerkingene) er skrevet av avd.ing. Hans J. Jakobsen. Resultater angående smoltmerkingene er skrevet av forsker Bjørn Ove Johnsen, mens diskusjon og forslag til tiltak er et samarbeide mellom samtlige forfattere av rapporten. Vi vil takke Eira Elveeigarlag for hjelp til å samle inn skjellprøver av voksen laks og sjøaure i vassdraget.

Trondheim, februar 1992

Arne Jensen

Innhold

Referat	3
Abstract	4
Forord	5
1 Innledning	7
2 Områdebeskrivelse	8
3 Metoder og materiale	9
4 Resultater	11
4.1 Vekst hos ungfisk	11
4.2 Tetthetsberegninger av ungfisk	13
4.3 Smoltalder og smoltlengde	16
4.4 Størrelsesfordeling og vekst hos voksen sjøaure	16
4.5 Laksens vekst i sjøen	19
4.6 Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i fangstene	21
4.7 Smoltmerkinger	21
5 Diskusjon	25
5.1 Sammenligning med tidligere undersøkelser i Eira	25
5.2 Sammenligning med andre norske elver	26
6 Forslag til tiltak	29
6.1 Igangsatte tiltak	29
6.2 Forslag til nye tiltak i Aura	30
6.3 Forslag til nye tiltak i Eira	30
6.4 Konklusjon	31
7 Sammendrag	32
8 Summary	33
9 Litteratur	34

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 vannføringen 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 sjøaufisket ovenfor Litlevatn totalt ødelagt. Etter Takrenna forsvant laksen også fra nedre del av Aura, og etter Grytten synes også sjøauren å ha forsvunnet fra Aura. Gjennomsnittsstørrelsen på laksen er etter reguleringene redusert fra 10-13 kg til ca. 5 kg.

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 sjøauresmolt i Eikesdalsvatnet ved utløpet av Aura. Dessuten slippes vann i Østre Mardalsfoss i perioden 20.06 - 20.08 av naturvernmessige 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 gav 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 en slik undersøkelse skulle være 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 oppføret smolt bidrar til. NINA satte derfor i gang innsamling av skjellprøver av voksen laks og sjøaure fra 1987, og har samlet inn materiale til studier av tetthet og vekst av ungfisk to ganger pr. år fra 1988 til 1990. I tillegg ble det i regi av NINAs havbeiteprogram satt i gang utsettingsforsøk med smolt fra settefiskanlegget i Eresfjord.

Hensikten med disse forsøkene var å undersøke utsettingsstedets betydning for overlevelse av utsatt smolt. Resultatene fra undersøkelsene foretatt i regi av NINA i årene 1987-1990 presenteres i denne rapporten.

2 Områdebeskrivelse

Auravassdraget har sine kilder i fjellområdet mellom Sunddalen 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 endemørene, 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.

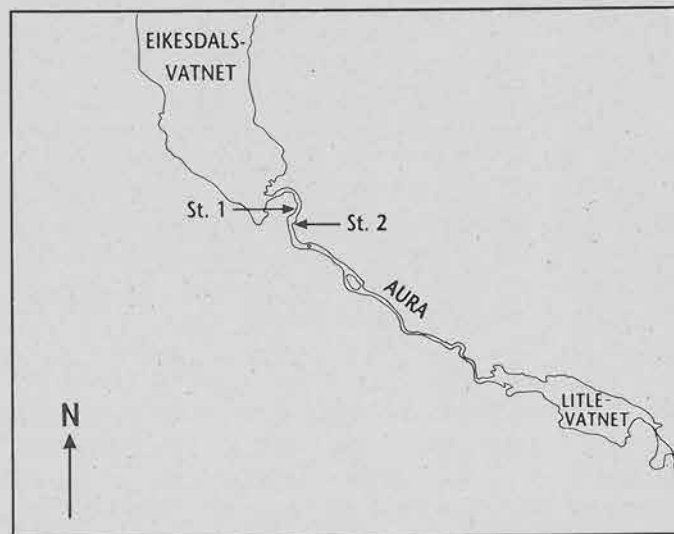
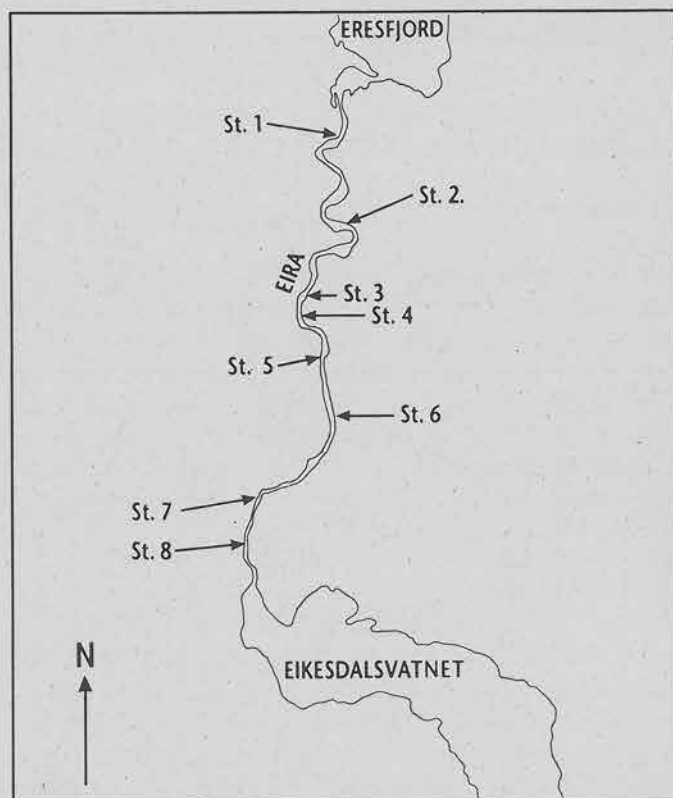
I tillegg til Aura munner elva Mardøla ut i den øvre enden av Eikesdalsvatnet.

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 høylene. 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 flomdemningsmagasin. Dette gjør at variasjonen i vannføring i Eira fra dag til dag er liten, spesielt etter reguleringene.

Eikesdalsvatnet virker også som et varmereservoar. Det gjør at vanntemperaturen i Eira er relativt høg 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. Stasjonene der det er utført tetthetsberegninger av laks og aure er inntegnet. - Salmon carrying stretches of the Aura watercourse. Stations where calculations of densities of Atlantic salmon and sea trout parr have been made are indicated.

3 Metoder og materiale

Ungfiskmaterialet er samlet inn med elektrisk fiskeapparat i april og september hvert år fra 1988 til 1990.

I Eira er det fisket på åtte stasjoner (**figur 1**).

- Stasjon 1 er like ovenfor Syltebø bru.
- Stasjon 2 er nedenfor Leirhølen i Eresfjord.
- Stasjon 3 er mellom brua og kirka, like nedenfor skolen i Eresfjord.
- Stasjon 4 er ovenfor brua, på motsatt side av Solhjell.
- Stasjon 5 er rett ovenfor Maltsteinen.
- Stasjon 6 er ovenfor Langhølen ved Steinsvoll.
- Stasjon 7 er i stryket ovenfor Hekshølen.
- Stasjon 8 er ca. 500 m nedenfor utløpet av Eikesdalsvatnet.

I Aura er det fisket på to stasjoner (**figur 1**) som ligger henholdsvis ca. 400 m og 600 m ovenfor Eikesdalsvatnet, på hver sin side av brua i Eikesdalen.

Tettheten av laks- og aureunger ble beregnet på alle lokalitetene. Metoden var å avfiske et fast avmerket areal av elva (80-175 m² pr. lokalitet) tre ganger etter hverandre med ca. 1/2 times mellomrom (Zippin 1958, Bohlin 1984).

Samtlige fiskunger ble fiksert på sprit og tatt med til laboratorium for sikker artsbestemmelse og aldersanalyse. Alderen ble bestemt ved hjelp av skjell, men i tilstilfeller ble også otolithene benyttet ved aldersbestemmelsen.

Alderen på fisk samlet inn i april året etter klekking er i denne rapporten satt lik 1 år. Fiskens lengde er målt til nærmeste mm fra snuten til enden av halefinnen når finnen ligger i naturlig stilling.

Skjellprøver av voksen laks og sjøaure er samlet inn hvert år fra 1987 til 1990 i samarbeide med Eira Elveeigarlag.

Ved ungfiskundersøkelsene ble det i 1988, 1989 og 1990 årlig samlet inn henholdsvis 1200, 1081 og 945 laksunger i Eira. Tilsvarende tall for aureunger var 877, 980 og 1210 (**tabell 1**). I Aura var fangsten av aureunger 192, 282 og 242 fisk de tilsvarende årene, mens det var vanskelig å finne et tilstrekkelig antall laksunger (**tabell 1**). Smolten (utvandringklare laksunger) ble identifisert på grunnlag av ytre morfologi (sølvblank, spoleformet kropp og mørke finnekant). Totalt ble det fanget 186 laksesmolt i Eira (**tabell 2**). Ingen smolt ble fanget i Aura. I **tabell 3** er det gitt en oversikt over innsamlet skjellmateriale av voksen laks og sjøaure. Totalt foreligger 490 skjellprøver av laks og 954 prøver av voksen sjøaure fra perioden 1987 til 1990.

Tabell 1. Antall laks- og aureunger som er samlet inn på åtte stasjoner i Eira og to stasjoner i Aura i perioden 1988-1990.
The number of Atlantic salmon and sea trout collected at eight stations in the river Eira and two stations at Aura between 1988 and 1990.

		1988				1989				1990			
		APRIL		SEPT.		APRIL		SEPT.		APRIL		SEPT.	
		Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure	Laks	Aure
Eira	1	6	8	31	23	7	11	54	37	7	20	35	50
	2	134	123	90	89	35	125	141	119	142	211	74	131
	3	79	38	96	88	7	17	173	45	32	60	84	57
	4	88	44	98	62	15	47	160	118	55	76	101	63
	5	116	81	146	80	25	56	87	94	35	116	134	160
	6	45	19	42	53	15	33	101	110	22	61	59	83
	7	36	4	85	14	14	2	151	17	10	16	64	27
	8	28	59	80	92	14	26	82	123	24	22	67	57
Aura	1	2	10	-	36	-	12	9	131	-	25	3	116
	2	-	72	-	74	-	22	13	117	2	22	10	79

Tabell 2. Fangst av utvandringsferdig smolt av laks i Eira ved elektrofisket i april 1988-1990. - Capture of salmon smolts in the river Eira using electrofishing in April 1988-1990.

År	Laksesmolt
1988	127
1989	26
1990	33
SUM	186

Tabell 3. Antall skjellprøver av voksen laks og sjøaure inn-samlet i Auravassdraget i perioden 1987-1990. - The number of scales collected from adult salmon and sea trout in the Aura watercourse during the period 1987-1990.

År	Laks	Sjøaure
1987	119	196
1988	57	198
1989	195	237
1990	125	323
SUM	490	954

I 1987, 1988 og 1989 fikk vi i forbindelse med Havbeiteprogrammet tillatelse til å bruke en del av smolten fra smoltpållegget i Eira i et forsøk 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: Saltvannstilvennet 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.

På grunn av motorhavari måtte dessverre brønnbåttransporten utgå i 1988, og gruppe 4 og 5 ble satt ut sammen med henholdsvis gruppe 1 og 3.

I 1989 foregikk utsettingene etter samme opplegg som i 1987 bortsett fra at smolten ble merket ved anlegget i Eikesdalen. I 1987 og 1988 foregikk merkingene ved anlegget i Eresfjord. Smolten fikk dermed noe lengre transport før utsetting i 1989 enn de tidligere år.

Usikkerhet i gjennomsnittsverdier er angitt med 95 prosent konfidensintervall.

4 Resultater

4.1 Vekst hos ungfisk

I april 1988 var de 1-åringene i Eira gjennomsnittlig 4,2 cm. Årlig tilvekst de to neste årene var 2,7 cm og 3,0 cm. Tilsvarende tall for 1-åringene i april 1989 var 4,8 cm, og tilveksten neste år var 2,9 cm. I 1990 var 1-åringene 4,6 cm (**tabell 4**).

Aureungene var etter ett år i elva henholdsvis 5,1, 5,6 og 5,8 cm i årene 1988-90. Årlig tilvekst for 1987-årgangen av aure var de to neste årene 3,1 og 3,7 cm. 1988-årgangen hadde vokst 3,7 cm fra april 1989 til april 1990 (**tabell 5**).

I Aura ble det bare funnet enkelte årsklasser av laks (**tabell 6**). Den sterkeste årsklassen klekket våren 1989.

1987-årgangen av aure i Aura var i april 1988 5,0 cm, og årlig tilvekst de neste to årene var 2,9 og 3,5 cm. 1988-årgangen var 5,8 cm etter ett år, og tilveksten neste år var 2,8 cm. Ettåringene i 1990 var 5,8 cm (**tabell 7**).

Det ser dermed ut til at tilveksten var større i 1989 og 1990 enn i 1988 både i Eira og Aura.

Tabell 4. Gjennomsnittslengder (mm) av laksunger innsamlet på åtte stasjoner i Eira i perioden 1988-1990. n=antall, l=lengde, K=95 % konfidensintervall. - Average length (mm) of salmon parr collected at eight stations in the river Eira in the period 1988-1990. n=number, l=length, K=95 % confidence level.

Alder	APRIL 1988			SEPT. 1988			APRIL 1989			SEPT. 1989		
	n	l	K	n	l	K	n	l	K	n	l	K
0				230	44.2	0.6				667	41.7	0.3
1	99	42.0	0.7	234	61.9	0.7	46	48.3	1.5	136	70.8	1.2
2	167	68.2	1.1	170	87.2	1.3	43	69.2	2.5	115	88.9	1.8
3	251	102.5	1.7	36	108.9	3.2	29	96.6	5.2	31	116.8	2.8
4	5	126.1	5.6				15	121.5	5.7			
Alder	APRIL 1990			SEPT. 1990								
	n	l	K	n	l	K						
0				316	41.1	0.5						
1	191	45.6	0.6	235	69.9	0.8						
2	77	76.5	1.6	54	12.2	2.6						
3	39	98.8	3.0	13	118.2	6.2						
4	19	123.3	5.3									

Tabell 5. Gjennomsnittslengder (mm) av aureunger innsamlet på åtte stasjoner i Eira i perioden 1988-1990. n=antall, l=lengde, K=95 % konfidensintervall. - Average length (mm) of sea trout parr collected at eight stations in the river Eira in the period 1988-1990. n=number, l=length, K=95 % confidence level.

Alder	APRIL 1988			SEPT. 1988			APRIL 1989			SEPT. 1989		
	n	l	K	n	l	K	n	l	K	n	l	K
0	11	29.2	1.5	351	48.0	0.6	27	27.8	0.7	591	51.5	0.6
1	210	50.6	0.8	90	73.2	1.9	220	56.0	1.0	54	83.1	3.3
2	86	77.5	1.9	49	93.6	3.4	48	82.3	2.7	17	111.1	15.1
3	53	107.0	3.4	10	122.1	9.9	13	105.2	7.0	1	102.0	-
4	15	141.8	9.8				7	143.7	14.3			

Alder	APRIL 1990			SEPT. 1990		
	n	l	K	n	l	K
0	28	28.9	0.4	487	48.7	0.5
1	477	58.3	0.6	123	82.9	1.7
2	54	92.8	3.2	14	119.1	15.0
3	21	118.8	8.4	4	163.8	75.7
4						

Tabell 6. Gjennomsnittslengder (mm) av laksunger innsamlet på to stasjoner i Aura i perioden 1988-1990. n=antall, l=lengde, K=95 % konfidensintervall. I september 1988 og april 1989 ble det ikke fanget laksunger. - Average length (mm) of salmon parr collected at two stations in the river Aura in the period 1988-1990. n=number, l=length, K=95 % confidence level. In September 1988 and April 1989 no salmon parr were caught.

Alder	APRIL 1988			SEPT. 1989			APRIL 1990			SEPT. 1990		
	n	l	K	n	l	K	n	l	K	n	l	K
0				22	45.2	1.3				1	52.0	-
1							2	51	-	10	81.1	5.4
2										2	92.5	-
3												
4	2	148	-									

Tabell 7. Gjennomsnittslengder (mm) av aureunger innsamlet på to stasjoner i Aura i perioden 1988-1990. n=antall, l=lengde, K=95 % konfidensintervall. - Average length (mm) of sea trout parr collected at two stations in the river Aura in the period 1988-1990. n=number, l=length, K=95 % confidence level.

Alder	APRIL 1988			SEPT. 1988			APRIL 1989			SEPT. 1989		
	n	l	K	n	l	K	n	l	K	n	l	K
0				83	50.9	0.8				194	50.3	0.8
1	16	49.9	2.2	17	73.1	1.7	13	58.3	2.8	31	85.4	3.5
2	22	82.0	2.5	7	97.3	5.6	13	78.5	3.3	21	104.2	6.3
3	38	107.9	2.9	2	109.0	-	6	107.5	12.1	2	123.0	-
4	12	134.5	7.6				1	138.0	-			

Alder	APRIL 1990			SEPT. 1990		
	n	l	K	n	l	K
0				105	47.9	1.0
1	27	57.5	3.0	76	9.0	2.1
2	11	85.8	4.4	11	112.1	7.3
3	8	113.6	8.3	3	139.3	-
4	1	136.0	-			

4.2 Tetthetsberegninger av ungfisk

På åtte stasjoner i Eira og to stasjoner i Aura (**figur 1**) er tettheten av ungfisk beregnet i april og september i årene 1988-90 (**tabell 8**). Tabellen viser at det er betydelig variasjon mellom stasjonene, med lavest tetthet på st. 1 og høyest tetthet på st. 2 i Eira. Ved fiske med elektrisk fiskeapparat er det ikke mulig å fange all fisk på et område. Oftest blir 40-60 % av fisken fanget ved én gangs overfiske. Derfor har vi også beregnet tettheten av ungfisk etter en bedre metode enn det som er vist i tabell 8. Metoden, som er utviklet av Zippin (1958), tar hensyn til at vi ikke klarer å fange all fisk. Ved denne metoden beregnes fiskens fangbarhet, og dermed kan også det totale antall fisk på lokaliteten, både de vi klarer å fange og de som blir igjen, estimeres (**tabell 9**).

Når vi ser på alle stasjonene under ett, varierte tettheten av laksunger (utenom årsyngel) i Eira fra 17,4 (april 1989) til 66,3 fisk pr. 100 m² (april 1988). Tettheten av aureunger lå mellom 8,3

(september 1989) og 68,3 fisk pr. 100 m² (april 1990) (**tabell 9**). En del av variasjonen mellom de ulike tidspunktene skyldes sannsynligvis forskjeller i vannføring. De laveste tetthetene ble funnet i april og september 1989, da vannføringen var høy. Vi vet fra andre undersøkelser at tetthetsberegningene av ungfisk gir lavere tall, spesielt for laksunger, når fangsten blir utført på høy vannføring (Jensen & Johnsen 1988).

I Aura lå tettheten av aure mellom 12,9 og 46,8 fisk pr. 100 m². Laksunger ble bare registrert sporadisk, og med en maksimal tetthet på 7,0 pr. 100 m² (**tabell 9**).

Tabell 8. Oversikt over antall laks- og aureunger fanget på faste stasjoner i Auravassdraget etter tre gangers elektrofiske i perioden 1988-1990. - Outline of the number of salmon and sea trout parr caught at ten stations in the Aura watercourse using electrofishing, with three successive removals at six different times in the period 1988-1990.

St.	Dato	Flate (m ²)	1+	2+	LAKS 3+	eldre	Sum	1+	2+	AURE 3+	eldre	Sum	Totalt	
EIRA														
1	190488	130	2	1	4		7	6	1	1		8	15	
	140988		2				2	5				5	7	
	190489		6	1			7	8	3				11	18
	190989		7	1			8	2					2	10
	240490		3	4			7	16					16	23
	190990		3				3	7					7	10
2	190488	100	41	49	42	2	134	89	21	9		119	253	
	140988		46	12	3		61	17	3			20	81	
	190489		18	11	5	1	35	79	18	3	2	102	137	
	190989		16	4			20	4				4	24	
	240490		107	26	9		142	176	9	8		193	335	
	190990		41	3	1		45	23			1	24	69	
3	190488	175	24	21	33		79	30	6	1	1	38	117	
	140988		45	13	1		59	6	1		7	66		
	190489		3	3	1		7	16	1			17	24	
	190989		13	3			16	1				1	17	
	240490		23	5	4		32	54	3			57	89	
	190990		36	1			37	3				3	40	
4	190488	140	15	30	42	1	88	30	9	4	1	44	132	
	140988		28	29	8		65	5	1		6	71		
	190489		4	8	2	1	15	47				47	63	
	190989		21	13	2		36	2	1			3	39	
	240490		35	8	5	7	55	69	4	3		76	131	
	190990		49	6	2		57	9				9	66	
5	190488	160	3	30	76	7	116	29	31	17	5	82	198	
	140988		39	52	8		99	15	12	2	29	128		
	190489		6	7	6	6	25	36	14	3		53	78	
	190989		7	32	4		43	5				5	48	
	240490		11	13	7	4	35	98	14	4		116	120	
	190990		38	5	3		46	37	1	1		39	85	
6	190488	120	5	18	22		45	2	6	8	3	19	64	
	140988		14	14	8		36	10	20	6	36	72		
	190489		2	3	8	2	15	14	10	4	5	33	48	
	190989		21	24	3		48	18	13			31	79	
	240490		6	7	7	2	22	36	19	5	1	61	83	
	190990		22	11	4		37	26	12	3		41	78	
7	190488	105	4	13	19		36	2	1	1		4	40	
	140988		37	28	4		69	4	2	1	7	76		
	190489		4	5	4	1	14	2				2	16	
	190989		22	21	12		55	1	1			2	57	
	240490		5	4	1		10	11	1	1		13	23	
	190990		25	11	1		37	1				1	38	

Forts. neste side

Tabell 8. (forts.)

8	190488	80	5	6	13	4	28	25	10	12	5	52	80
	140988		24	22	4	4	48	28	10	1		39	87
	190489		4	4	2	4	14	20	3	2		25	39
	190989		29	17	10		56	20	3			23	79
	240490		2	10	6	6	24	18	4			22	46
	190990		20	17	2		39	17	1			18	57
AURA													
1	190488	100				2	2	2	1	6	1	10	12
	140988						0	1	1			2	2
	190489						0	3	3	5	1	12	12
	190989						0	10	13	2		25	25
	240490						1	11	7	7		25	26
	190990		2				2	46	6	1		53	55
2	190488	120					0	14	21	29	8	72	72
	140988						0	16	6	2	1	25	25
	190489						0	10	10	2		22	22
	190989						0	21	8			29	29
	240490		2				2	16	4	1	1	22	24
	190990		8	2			10	30	5	2		37	47

Tabell 9. Beregnet tetthet av laks- og aureunger pr. 100 m² (utenom årsyngel) på åtte faste stasjoner i Eira og to faste stasjoner i Aura i perioden 1988-1990. Usikkerhet i beregningene er gitt som 95 % konfidensnivå. - Calculated density of salmon and sea trout presmolt (except fry) per 100 m² at eight stations in the river Eira and two stations in the river Aura in the period 1988-1990. Uncertainty of calculations is given as 95 % confidence level.

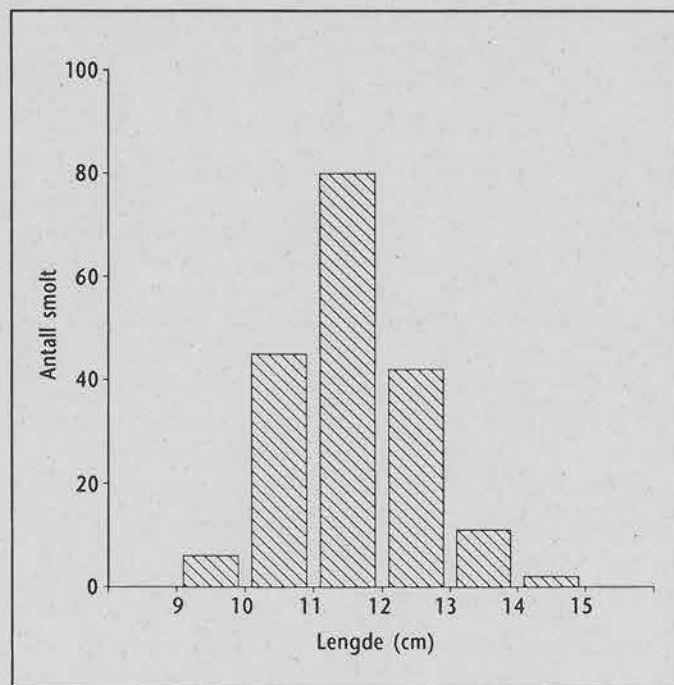
EIRA				AURA			
	Dato	N/100m ²	95% konf.int.		Dato	N/100m ²	95% konf.int.
LAKS				LAKS			
	19.04.88	66.3	59.9-72.7		19.04.88	1.0	
	14.09.88	54.2	48.8-59.6		14.09.88	-	
	19.04.89	17.4	13.2-21.6		19.04.89	-	
	19.09.89	28.9	28.1-29.8		19.09.89	-	
	24.04.90	46.3	37.4-55.2		24.04.90	-	
	19.09.90	35.4	31.9-38.9		19.09.90	7.0	2.3-11.7
AURE				AURE			
	19.04.88	50.0	42.4-57.6		19.04.88	46.3	35.5-57.1
	14.09.88	15.7	14.7-16.7		14.09.88	12.9	11.3-14.5
	19.04.89	37.1	31.7-42.5		19.04.89	23.5	6.8-40.2
	19.09.89	8.3	6.6-10.0		19.09.89	29.1	22.4-35.8
	24.04.90	68.3	62.2-74.4		24.04.90	37.0	6.7-67.3
	19.09.90	15.3	14.0-16.6		19.09.90	46.8	40.0-53.6

4.3 Smoltalder og smoltlengde

Det ble i Eira i april 1988, 1989 og 1990 hvert år fanget noen utvandningsferdige smolt av laks (**tabell 2**). Gjennomsnittslengden på smolten varierte lite fra år til år (**tabell 10**). Gjennomsnittlig smoltlengde for hele laksematerialet var 115,3 mm og 90 % av smolten var mellom 10 og 13 cm (**figur 2**). Alderen på laksesmolten var 3-4 år (**figur 3**), med et gjennomsnitt på 3,2 år. Gjennomsnittslengden på 4 år gammel smolt var signifikant større enn tilsvarende for 3 år gammel smolt ($p < 0,05$) (**tabell 11**).

Gjennomsnittlig smoltalder analysert ved hjelp av skjellprøver fra voksen laks fra Eira var også 3,2 år (**tabell 12**). Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde var 132,6 mm, dvs. noe høyere enn lengden på smolt som ble fanget i elva.

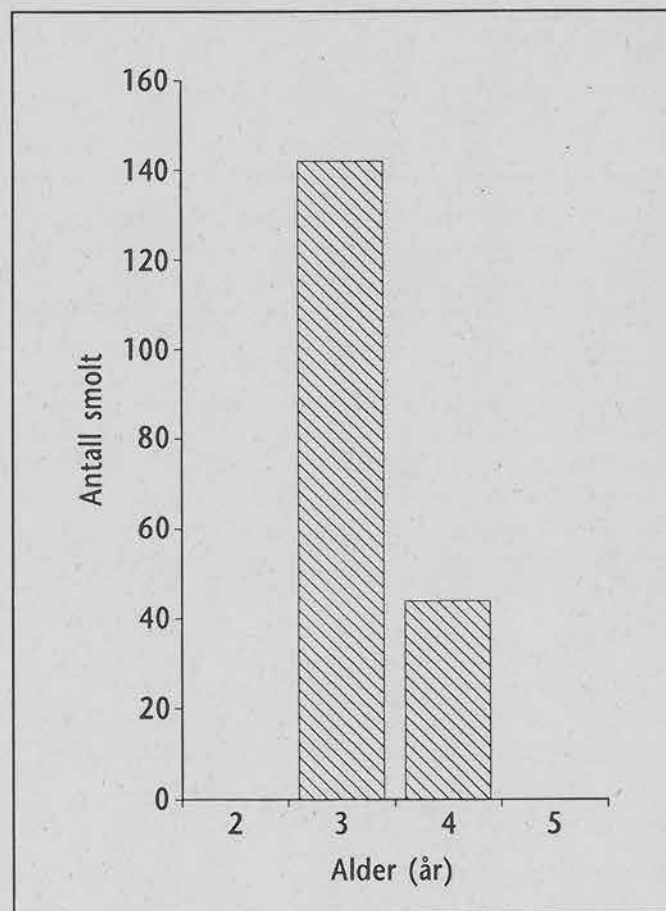
Sjøaurens smoltalder, beregnet ved hjelp av skjellprøver fra voksen sjøaure, var i gjennomsnitt 3,9 år (**tabell 13**). Smoltlengden ble beregnet til i gjennomsnitt å være 198 mm. Lengden av smolten økte med økende smoltalder (**tabell 14**).



Figur 2
Lengde av laksesmolt fanget i Eira 1988-1990. - Lengths of Atlantic salmon smolts in the river Eira 1988-1990.

4.4 Størrelsesfordeling og vekst hos voksen sjøaure

Skjellprøver av 912 voksne sjøaure fisket i Eira mellom 1987 og 1990 viste at de fleste (85 %) hadde vært to til fire somrer i sjøen (**tabell 15**). Vi har registrert fisk som har vært opptil 9 somrer i sjøen. Gjennomsnittvekter etter henholdsvis en til syv somrer i sjøen var 430, 632, 976, 1383, 1766, 2423 og 2790 g (**tabell 15**). Den største sjøauren vi har fått prøver av var 76 cm og 6,5 kg. Det var en 11 år gammel hunn som hadde stått 4 år i elva før den vandret ut som smolt. Deretter hadde den vært i sjøen 8 somrer. Skjellene viste at denne fisken hadde gytt flere ganger.



Figur 3
Laksesmoltenes alder i Eira 1988-1990. - Smolt ages of Atlantic salmon smolts in the river Eira in 1988-1990.

Tabell 10. Gjennomsnittslengde (mm) av laksesmolt fanget i Eira i perioden 1988-1990.
- Average length (mm) of salmon smolts caught in the river Eira in the period 1988-1990.

Årstall	Antall	Gj.sn.lengde	95% konf.nivå	Variasjonsbredde
1988	127	114.5	1.4	92 - 139
1989	26	116.8	4.4	98 - 147
1990	33	117.0	4.1	97 - 144
SUM/GJ.SN.	186	115.3	1.4	92 - 147

Tabell 11. Lengde (mm) av laksesmolt av forskjellig alder fanget i Eira i perioden 1988-1990.
- Length (mm) of salmon smolts of different ages caught in the river Eira in the period 1988-1990.

Alder	Antall	Gj.sn.lengde	95% konf.nivå	Variasjonsbredde
3	14	112.6	1.8	92 - 130
4	44	123.9	3.0	106 - 147
SUM/GJ.SN.	186	115.3	1.4	92 - 147

Tabell 12. Alder ved smoltutvandring hos laks som ble fisket i Eira i perioden 1987-1990, analysert av skjellprøver av voksen laks. Gjennomsnittlig alder ved smoltutvandring (med 95 % konfidensnivå) er også gitt. - Age at smolt migration of salmon caught in the river Eira during the period 1987-1990, analysed through scale sampling of adult salmon. Average age at smolt migration is also given (95 % confidence level).

År	Antall prøver	Alder ved utvandring				Gjennomsnittlig smoltalder
		2 år	3 år	4 år	5 år	
1987	112	9	63	37	3	3.30 ± 0.12
1988	56	13	35	8	-	2.91 ± 0.17
1989	126	8	80	38	-	3.24 ± 0.10
1990	79	5	60	14	-	3.11 ± 0.11
SUM/GJ.SNITT	373	35	238	97	3	3.18 ± 0.06

Tabell 13. Alder ved smoltutvandring hos sjøaure som ble fisket i Eira i perioden 1987-1990, analysert av skjellprøver av voksen fisk. Gjennomsnittlig alder ved smoltutvandring (med 95 % konfidensnivå) er også gitt. - Age at smolt migration of sea trout caught in the river Eira during the period 1987-1990, analysed through scale sampling of adult trout. Average age at smolt migration is also given (95 % confidence level).

År	Antall prøver	Alder ved utvandring					Gjennomsnittlig smoltalder
		2 år	3 år	4 år	5 år	6 år	
1987	184	2	44	87	45	6	4.05 ± 0.12
1988	189	7	43	91	43	5	3.98 ± 0.12
1989	232	17	55	110	41	9	3.87 ± 0.12
1990	311	11	84	158	51	7	3.87 ± 0.09
SUM/GJ.SNITT	916	37	226	446	180	27	3.93 ± 0.06

Tabell 14. Lengde (mm) ved smoltutvandring hos sjøaure som ble fisket i Auravassdraget i perioden 1987-1990, analysert av skjellprøver av voksen fisk. - Length (mm) at smolt migration of sea trout caught in the Aura watercourse during the period 1987-1990, analysed using scale samples of adult fish.

Alder	Antall	Gj.sn.lengde	95% konf.nivå	Variasjonsbredde
2	35	113.1	5.2	86 - 148
3	226	162.5	3.2	100 - 233
4	446	202.9	2.4	138 - 343
5	180	234.1	4.2	151 - 316
6	27	268.4	10.0	209 - 318
SUM/GJ.SN.	914	197.5	2.7	86 - 343

Tabell 15. Gjennomsnittsvæker i g for sjøaure fra Eira etter 1-7 somrer i sjøen. Antall fisk i hver gruppe er angitt i parentes. - Average weight in grams of sea trout in the river Eira after 1-7 summers at sea. The number of fish in each group is shown in paranthesis.

År	1 somrer	2 somrer	3 somrer	4 somrer	5 somrer	6 somrer	7 somrer
1987	406±110(16)	559±49(37)	939±74(97)	1572±400(18)	1814±618(8)	3045±2642(4)	2900 - (3)
1988	400±0(2)	573±57(69)	899±103(50)	1140±105(53)	1644±692(8)	3083±1225(6)	3608±1349(3)
1989	467±626(3)	631±88(25)	1024± 67(93)	1317±101(59)	1696±206(37)	2044± 739(9)	2700 - (2)
1990	600± - (2)	674±29(169)	1035±104(49)	1635±173(53)	1942±358(18)	2221± 363(15)	2140±1232(4)
GJ.SNITT	430±85(23)	632±24(300)	976±41(289)	1383±80(183)	1766±161(71)	2423±357(34)	2790±616(12)

4.5 Laksens vekst i sjøen

Av 362 laks hadde 161 (44 %) vært en vinter i sjøen før de kom tilbake til elva for å gyte (**tabell 16**). I gjennomsnitt for perioden 1987-1990 hadde 27 % av laksen vært to vintrer i sjøen, 28 % tre vintrer og 1 % fire vintrer i sjøen.

Gjennomsnittsvekta for smålaksen (en vinter i sjøen) var 1,9 kg. Laks som hadde vært to vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt 6,3 kg. Laks med et opphold i sjøen på tre vintrer veide gjennomsnittlig 10,5 kg, og de som hadde vært fire vintrer i sjøen veide i gjennomsnitt 12,5 kg (**tabell 16**). Gjennomsnittsvekta for hele laksematerialet var 5,58 kg. Den største laksen vi har registrert

var 114 cm og 15,5 kg. Det var en hannlaks som vandret ut fra elva som 4-årig smolt i 1985. Etter et opphold på 3 år i sjøen kom den tilbake til Eira i 1988.

I **tabell 17** er skjellmaterialet fordelt på kjønn. 45 % av fangsten var hanner og 55 % hunner. Av hannene hadde 51 % vært en vinter i sjøen, 17 % to vintrer, 30 % tre vintrer og 1 % fire vintrer i sjøen. Hunnene hadde gjennomsnittlig et lengre sjøopphold enn hannene før de kom til elva for å gyte. Blant disse hadde 35 % vært en vinter i sjøen, 34 % to vintrer, 30 % tre vintrer og 1 % fire vintrer i sjøen. Dette viser at laksestammen i Auravassdraget er jevnt fordelt på smålaks, mellomlaks og storlaks.

Tabell 16. Gjennomsnittsvekt i kg for laks fra Eira som har vært 1-4 vintrer i sjøen. 95 % konfidensnivå er også medtatt. Antall fisk er gitt i parentes bak hver vektgruppe. Skjellprøver der en tydelig kan se at laksen har gytt tidligere er holdt utenfor. - Average weight in kg for salmon in the river Eira, which have remained 1-4 winters at sea. 95 % confidence level is also included. The number of fish is given in paranthesis for each weight group. Scale samples with clear evidence of earlier spawning were excluded from the sample.

År	1 VINTER	2 VINTRER	3 VINTRER	4 VINTRER
1987	1.89 ± 0.20 (47)	7.10 ± 0.57 (31)	10.88 ± 0.63 (28)	
1988	1.42 ± 0.15 (35)	6.42 ± 0.55 (9)	11.21 ± 1.46 (10)	
1989	2.18 ± 0.20 (50)	5.89 ± 0.90 (16)	10.18 ± 0.47 (54)	11.23 ± 3.23 (3)
1990	1.87 ± 0.25 (29)	5.86 ± 0.65 (40)	10.24 ± 1.41 (8)	14.50 ± 6.35 (2)
TOTALT	1.88 ± 0.11 (161)	6.32 ± 0.37 (96)	10.49 ± 0.35 (100)	12.54 ± 2.54 (5)

Tabell 17. Fordeling mellom hanner og hunner med hensyn til oppholdstid i sjøen hos voksen laks fra Eira. Andelen av hanner (i prosent) i de forskjellige gruppene er også vist. - Distribution of male and female salmon in the river Eira according to number of years at sea. The proportion of males (in percent) in different groups is also indicated.

Oppholdstid (Vintrer)	Hanner		Hunner		Prosent hanner i materialet
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	
1	74	51.4	62	35.2	54.4
2	25	17.4	60	34.1	29.4
3	43	29.9	52	29.5	45.3
4	2	1.4	2	1.1	50.0
SUM	144		176		45.0

Tabell 18. Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 1987-1990. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale fra voksen laks i fiske-sesongen. - Distribution of wild salmon, introduced hatchery reared smolts, and escaped fish farm salmon in the river Eira between 1987 and 1990. Specimens are identified according to scale analysis of adult fish caught during the fishing season.

Oppholdstid i sjøen	Villfisk	Utsatt	Rømt	Sum
1987				
1 år	41	12	1	53
2 år	18		1	19
3 år	32	2		34
4 år	3			3
SUM	94	14	1	109
1988				
1 år	29	6	1	36
2 år	8	1		9
3 år	9	1		10
4 år	2			2
SUM	48	8	1	57
1989				
1 år	50	12	5	67
2 år	14	6	5	25
3 år	50	5		55
4 år	5			5
SUM	119	23	10	152
1990				
1 år	19	29	3	49
2 år	36	2	8	47
3 år	3	1		4
4 år	1			1
SUM	59	31	11	101

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

Antallet rømt oppdrettsfisk i fangstene av voksen laks fisket i fiskesesongen har økt fra én i 1987 og 1988 til 10 i 1989 og 11 i 1990 (**tabell 18**). Når vi holder disse utenom, har andelen utsatt laks i skjellprøvene vært 13-16 prosent i perioden 1987-1989, men økte til 34 prosent i 1990. Tabell 18 viser at det spesielt var antallet av gjenfanget smålaks (én vinter i sjøen) som viste en økning i 1990.

4.7 Smoltmerkinger

Ved utsettingene ble det hvert år observert at smolten var utsatt for predasjon fra fugl. Det var særlig måker (fiskemåke og silde-måke) som var aktive på dette området, og det var særlig den gruppen som ble satt ut utenfor munningen av Eira (gruppe 3) som var utsatt for fuglepredasjon. Hvert år er det innrapportert smoltmerker funnet på land i gulpeboller fra måker. Noen merker er også funnet i torskemager og enkelte er funnet i auremager (**tabell 19**).

Av samtlige 14849 smolt utsatt i 1987 ble 167 smoltmerker innrapportert tatt av fugl. De aller fleste gjenfangstene stammet fra gruppe 3.

I 1988 fikk vi inn 311 gjenfangster fra fugl og også dette året var de fleste gjenfangstene fra gruppe 3. I 1989 var de fleste

Tabell 19. Antall gjenfangster i utsettingsåret rapportert fra fugl, torsk og aure fordelt på gruppe og år.

The number of recaptures during the year of release subdivided into categories of recapture by birds, codfish and trout according to group and year.

Gruppe /år	Utsettingssted	Antall utsatt	Smolt lengde (cm)	Fugl	Antall gjenfangster i utsettingsåret i:		Sum
					Torsk	Aure	
1/87	Eikesdalsvatn	2970	17.6	0	0	0	0
2/87	Eira	2922	14.9	1	0	0	1
3/87	Eresfjord	2977	15.3	144	10	0	154
4/87	Sekken	2966	15.5	6	0	0	6
5/87	Ona	2964	15.4	16	0	0	16
Sum/87		14849	15.7	167	10	0	177
1/88	Eikesdalsvatn	5928	17.0	75	0	13	88
2/88	Eira	2941	16.7	22	0	8	30
3/88	Eresfjord	5900	16.1	214	0	0	214
Sum/88		14769	16.6	311	0	21	332
1/89	Eikesdalsvatn	2973	17.5	44	0	0	44
2/89	Eira	2972	17.9	80	0	0	80
3/89	Eresfjord	2970	17.4	49	0	0	49
4/89	Sekken	2962	17.7	0	0	0	0
5/89	Ona	14763	17.0	0	0	0	0
Sum/89			17.5	173	0	0	173

gjenfangstene fra gruppe 2 og i 1989 ble det innrapportert totalt 173 gjenfangster fra fugl (**tabell 19**).

I 1987 fikk vi inn rapport om 10 smoltmerker som var funnet i torskemager, og i 1988 kom det inn melding om 21 merker som var funnet i auremager (**tabell 19**).

Gjenfangst av voksen laks av den utsatte smolten har vært svært liten. De 14849 smolt som ble satt ut i 1987 ga tilsammen 10 gjenfangster av laks (0,07 %). I 1988 var gjenfangsten 62 laks eller 0,42% og fra utsettingene i 1989 er det rapportert 119 (0,81 %) gjenfangster (**tabell 20**).

I 1987 var det gruppe 1 (utsetting ved Eikesdalsvatnet) som ga flest gjenfangster, idet halvparten av gjenfangstene stammet fra denne gruppen. I 1988 ga gruppe 3 (utsetting i Eresfjord uten-

for utløpet av Eira) flest gjenfangster idet mer enn halvparten av gjenfangstene kommer fra denne gruppen (**tabell 20**).

I 1989 ga gruppe 3 (utsetting i Eresfjord utenfor utløpet av Eira) og gruppe 4 (utsatt ved Sekken utenfor Molde) de fleste gjenfangstene (**tabell 20**).

I tabell 21 har vi sammenlignet gjennomsnittslengden på den smolten som ble tatt av fugl med gjennomsnittslengden på all smolt i de gruppene som var mest utsatt for faglepredasjon. I gruppe 3/87 hadde smolten en gjennomsnittslengde på 15,3 cm. De 144 smolt som ble rapportert tatt av fugl hadde en gjennomsnittslengde på 15,3 cm (**tabell 21**). I 1988 hadde smolten i gruppe 3 en gjennomsnittslengde på 16,0 cm. Smolten som ble tatt av fugl i denne gruppa hadde en gjennomsnittslengde på 15,5 cm, som er signifikant mindre enn gjennomsnittet for

Tabell 20. Smoltutsettinger og antall laks gjenfanget fordelt på gruppe og år. - Smolt releases and the number of salmon recaptured according to group and year.

Gruppe/år	Utsettingssted	Antall utsatt	Smoltlengde (sm)	Antall laks gjenfanget	% gjenfangst
1/87	Eikesdalsvatn	2970	17.6	5	0.17
2/87	Eira	2972	14.9	2	0.07
3/87	Eresfjord	2977	15.3	2	0.07
4/87	Sekken	2966	15.5	1	0.03
5/87	Ona	2964	15.4	0	0.00
Sum/87		14849	15.7	10	0.07
1/88	Eikesdalsvatn	5928	17.0	21	0.35
2/88	Eira	2941	16.7	6	0.20
3/88	Eresfjord	5900	16.1	35	0.59
Sum/88		14769	16.6	62	0.42
1/89	Eikesdalsvatn	2973	17.5	8	0.27
2/89	Eira	2972	17.9	9	0.30
3/89	Eresfjord	2970	17.4	37	1.25
4/89	Sekken	2962	17.7	49	1.65
5/89	Ona	2886	17.0	16	0.55
Sum/89		14763	17.5	119	0.81

utsetningsmaterialet ($p < 0,05$). Tilsvarende gjennomsnittslengde for gruppene 1, 2 og 3 i 1989 var 17,6 cm, mens de 173 smolt som ble spist av fugl hadde en gjennomsnittslengde på 17,3 cm ($p < 0,05$) (**tabell 21**).

Dersom vi ser på lengdefordelingen av den smolten som ble spist av fugl, finner vi ingen tendens til høyere beskatning av den minste fisken i 1987-materialet (**tabell 22**). Det var heller en tendens til økning i beskatningen med økende smoltlengde.

Tabell 21. Gjennomsnittlig utsetningslengde for all utsatt smolt sammenliknet med gjennomsnittlig utsetningslengde for smolt tatt av fugl i de mest utsatte gruppene. - Average length at time of release for all smolt released, compared with the average length at time of release for smolts recaptured by birds in the most exposed groups.

Gruppe/År	Antall utsatt	Gj.sn. lengde (cm)	Antall tatt av fugl	Gj.sn. lengde (cm)	Signifikans (t - test)
3/87	2977	15,3	144	15,3	$p > 0.05$
3/88	5900	16,0	214	15,5	$p < 0.05$
1,2,3/89	8915	17,6	173	17,3	$p < 0.05$

Tabell 22. Antall smolt tatt av fugl i de mest utsatte grupper fordelt på lengdegrupper. - The number of smolts caught by birds in the most exposed groups, arranged according to groups of lengths.

Utsetningslengde (cm)	Gr 3/1987			Gr 3/1988			Gr 1-3/1989		
	Ant. utsatt	Ant. gjenf	%	Ant. utsatt	Ant. gjenf	%	Ant. utsatt	Ant. gjenf	%
14	821	34	4,1	1568	69	4,4	39	0	0,0
15	1034	54	5,2	1851	73	3,9	390	6	1,5
16	788	40	5,1	1012	34	3,4	1850	45	2,4
17	247	10	4,1	427	14	3,3	3360	68	2,0
18	51	4	7,8	266	8	3,0	2005	34	1,7
19	24	2	8,3	140	5	3,6	573	13	2,3
20	3	0	0,0	90	3	3,4	144	3	2,1
21	6	0	0,0	87	5	5,8	75	0	0,0
22	0	0	-	119	1	0,8	51	0	0,0
23	0	0	-	87	2	2,3	51	0	0,0
24	3	0	0,0	128	0	0,0	69	2	2,9
25	0	0	-	57	0	0,0	66	1	1,5
26	0	0	-	30	0	0,0	42	0	0,0
27	0	0	-	9	0	0,0	30	0	0,0
28	0	0	-	15	0	0,0	57	1	1,8
29	0	0	-	6	0	0,0	24	0	0,0
30	0	0	-	3	0	0,0	36	0	0,0
31	0	0	-	6	0	0,0	21	0	0,0
32	0	0	-	0	0	-	12	0	0,0
33	0	0	-	0	0	-	6	0	0,0
34	0	0	-	0	0	-	12	0	0,0
35	0	0	-	0	0	-	3	0	0,0

Tilsvarende resultater kan vi også se i 1988-materialet. Her er det imidlertid den forskjell at det i materialet finnes en del smolt som er større enn 23 cm, og ingen av disse ble spist av fugl. Opp til en smoltlengde på 21 cm var det imidlertid ingen forskjell i beskatning mellom de ulike lengdegruppene. I 1989-materialet var det heller ikke noen tendens til at det spesielt var de minste smoltene som ble beskattet av fugl (**tabell 22**), men for større fisk avtok beskatningen vesentlig. Av de 312 utsatte smoltene som var 26 cm og større har vi registrert bare én som er blitt spist av fugl.

I utsetningsmaterialet fra 1987 har vi som nevnt bare registrert 10 gjenfangster som voksen laks, men halvparten av disse stammet fra gruppe 1. Av de 5 gruppene som ble satt ut i 1987 hadde gruppe 1 den klart største gjennomsnittslengden ved utsetting (**tabell 19**). Gjenfangstene av voksen laks viser at i alle tre år hadde smolt gjenfanget som voksen laks større gjennomsnittslengde ved utsetting enn gjennomsnittet for de som ble utsatt (**tabell 23** og **24**).

Tabell 23. Gjennomsnittlig utsetningslengde for totalt antall utsatt smolt sammenliknet med gjennomsnittlig utsetningslengde for smolt gjenfanget som voksen laks. - Average length at time of release for all smolts released, compared with the average length at time of release for smolts recaptured as adult salmon.

År	Antall utsatt	Gj.sn. Lengde (cm)	Antall laks gjenfanget	Gj.sn. lengde (cm)	Signifikans (t - test)
1987	14849	15,7	10	18,8	p > 0.05
1988	14769	16,6	62	20,2	p < 0.05
1989	14763	17,5	119	18,5	p < 0.05

Tabell 24. Antall smolt gjenfanget som voksen laks de ulike år fordelt på lengdegrupper. - The number of smolts recaptured as adult salmon, according to year and group lengths.

Utsetningslengde (cm)	1987			1988			1989		
	Ant. utsatt	Ant. gjenf	%	Ant. utsatt	Ant. gjenf	%	Ant. utsatt	Ant. gjenf	%
14	3660	2	0,1	3901	5	0,1	87	1	0,1
15	4592	1	0,0	4203	11	0,3	802	2	0,2
16	3678	2	0,1	2282	5	0,2	3317	22	0,3
17	1401	0	0,0	917	3	0,3	5495	43	0,6
18	571	1	0,2	573	5	0,9	3144	22	0,7
19	268	1	0,4	375	0	0,0	811	8	0,6
20	126	0	0,0	357	3	0,8	209	2	0,7
21	93	0	0,0	363	0	0,0	110	3	0,5
22	78	0	0,0	510	6	1,2	92	3	1,3
23	102	0	0,0	414	5	1,2	92	2	1,2
24	96	1	1,0	333	7	2,1	110	2	1,9
25	72	1	1,4	231	2	0,9	95	1	1,0
26	57	0	0,0	135	4	3,0	95	1	1,7
27	33	1	3,0	72	1	1,4	42	1	2,0
28	9	0	0,0	63	4	6,4	92	0	2,4
29	9	0	0,0	18	0	0,0	33	0	0,0
30	3	0	0,0	12	0	0,0	48	4	6,4
31	0	0	-	9	1	11,1	33	1	4,8
32	0	0	-	3	0	0,0	27	0	0,0
33	0	0	-	0	0	-	12	0	0,0
34	0	0	-	0	0	-	12	1	8,3
35	0	0	-	0	0	-	3	0	0,0

5 Diskusjon

5.1 Sammenligning med tidligere undersøkelser i Eira

Det er tidligere samlet inn ungfisk av laks og sjøaure i Eira i perioden 1954-1957 (Møller 1957). Laksungene var da i gjennomsnitt 4,2 cm etter ett år i elva, og hadde videre en årlig tilvekst på ca. 2,6 cm. Aureungene var i årene 1954-1957 gjennomsnittlig 5,5 cm etter en sommer i elva. Videre årlig tilvekst var ca. 3,5 cm. Sammenlignet med observasjonene til Møller (1957) ser det dermed ut til at tilveksten for laksungene var omtrent den samme i 1988, men litt høyere de to neste årene. Aureungene hadde den samme tilveksten i de to periodene 1954-1957 og 1988-1990.

De tetthetene som Møller (1957) registrerte i perioden 1954-1957 er ikke direkte sammenlignbare med resultatene fra 1988-1990. Dette skyldes at Møller ikke har oppgitt arealet på de områdene han fisket på. Han oppga i stedet fangsten i antall fisk pr. meter elvebredde, fra 0 til 1 meters dyp, og fangsten varierte mellom 4,4 og 20,8 fisk pr. meter elvebredd (totalt for laks og aure).

De tetthetene av laks- og aureunger som ble registrert i perioden 1988-1990 synes å være gode, og i nærheten av det optimale på flere av prøveflatene som ble undersøkt, mens andre prøveflater hadde betydelig lavere fisketetthet. Det er likevel liten tvil om at produksjonsområdet for både laks- og sjøaure-smolt i vassdraget er redusert på grunn av de tre utbyggingene. For det første er hele Aura falt ut som produksjonsområde. Dessuten er vanndekket areal i Eira periodevis betydelig redusert. I tillegg er vannhastigheten i deler av Eira redusert på grunn av redusert vannføring. Dette vil favorisere aure i forhold til laks, som trives best i mer strømrrike partier av elva.

Vekstdataene samlet inn av Møller (1957) antyder en smoltalder for både laks og sjøaure på mellom 3 og 4 år i perioden 1954-1957. 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 sjøaure i perioden 1988-1990.

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 skjellmaterialet som ble samlet inn i perioden 1987-1990 5,6 kg, et resultat som bekrefter at utviklingen går mot en mindre laksetype i Eira.

I forbindelse med smoltutsettingene er det utført en rekke merkeforsøk i Eira. Møkkelgjerd & Jensen (1987) gir en fylldig omtale både av etableringen og utbyggingen av smoltanlegget, og av alle merkeforsøk som er gjennomført. I perioden 1958 - 1980 ble det merket tilsammen ca. 70 000 laksesmolt. I tillegg er ca. 8 000 ungfisk av laks satt ut om høsten. Totalt representerer dette 75 forskjellige utsettingsforsøk. Konklusjonene er langt fra entydige, men viser at smolten bør settes ut i perioden fra 20. mai til 10. juni. Høstutsettinger er ikke å anbefale. Videre er det funnet at utsettinger på høg vannføring gir signifikant bedre gjenfangst enn tilsvarende når vannføringen er lav (Hvidsten & Hansen 1988). Dessuten øker gjenfangsten hvis smolten tilvennes sjøvann i 2 uker før utsetting (Møkkelgjerd & Jensen 1987). Gjenfangstprosenten er imidlertid lav, og den har sunket merkbart de siste årene. Av 50 196 merkede smolt som var satt ut i Eira til og med 1976 ble det gjenfanget 1,2 prosent.

I tabell 6 i Møkkelgjerd & Jensen (1987) er det gitt en oversikt over samtlige utsettinger av merket smolt i Eira i perioden 1959 - 1980. Forfatterne antyder at gjenfangstene har gått tilbake de senere år. Dersom vi slår sammen de ulike utsettingsforsøk som er gjort i perioder på 5 år, finner vi en klart synkende gjenfangstprosent (**tabell 25**). Det er store usikkerheter forbundet med å slå sammen et materiale av ulike utsettingsforsøk på denne måten, men vi tror likevel at tallene forteller om en synkende gjenfangstprosent, og at denne tendensen er særlig klar etter 1975. Hva dette kan skyldes er vanskelig å si, men det er nærliggende å tro at smoltkvaliteten kan spille en vesentlig rolle.

Tabell 25. Gjennomsnittlig gjenfangstprosent i 5 års perioder av smolt utsatt i Eira (etter tabell 6 i Møkkelgjerd & Jensen 1987). - Average recapture percent during 5 year periods for smolts released in the Eira (according to Table 6, Møkkelgjerd & Jensen 1987).

Periode	Antall utsettingsforsøk	Gjennomsnittlig gjenfangstprosent
1959 - 1965	18	1.63
1966 - 1970	9	1.58
1971 - 1975	16	1.21
1976 - 1980	23	0.85

Det kan også delvis ha sammenheng med Grytten-overføringen, som ble fullført i 1975. Etter denne overføringen er bare 38 prosent av den opprinnelige vannføringen tilbake. Hvidsten & Hansen (1988) har vist at gjenfangsten av voksen laks i Eira er størst for de utsettingene som er blitt foretatt på høy vannføring. Dette tyder på at dødeligheten av smolt er svært stor like etter utsetting, og at problemer med for lav vannføring under smoltutvandringen er blitt spesielt store etter Grytten-overføringen.

De innsendte rapporter om smolt tatt av fugl indikerer at en betydelig del av den utsatte smolten har blitt offer for fuglepredasjon. Under utsettingene i 1987 ble det f.eks. observert at enkelte smolt av den gruppen som ble satt i sjøen utenfor utløpet av Eira svømte på land og ble liggende tørrlagt i fjæra. Dataene fra 1987 og 1988 indikerer at det var denne gruppen (gruppe 3) som var mest utsatt for fuglepredasjon, mens tallene fra 1989 peker ut gruppe 2 som den mest utsatte. Gruppe 3/1988 gav imidlertid også flest gjenfangster som voksen laks (**tabell 20**). Reitan et al. (1987) fant en negativ korrelasjon mellom gjenfangster gjort i fugl og gjenfangster som voksen laks. De fant imidlertid ingen sammenheng mellom gjennomsnittslengde hos smolt og gjenfangst fra fugl. I vårt materiale er det derimot en tendens til at den minste fisken har gitt høyere gjenfangst i fugl enn den største fisken.

Utsettingene i 1987 gav svært dårlig gjenfangst av voksen laks. Halvparten av gjenfangstene stammer imidlertid fra gruppe 1, og det var den gruppen som hadde den klart største gjennomsnittslengden (**tabell 20**).

Utsettingene i 1988 gav også svært dårlige gjenfangster med gruppe 3 som den beste til tross for at dette var gruppen med minst gjennomsnittslengde.

Utsettingene i 1989 gav brukbare gjenfangster for gruppe 3 og 4 og dårlige gjenfangster for de øvrige gruppene.

Alt i alt indikerer gjenfangstresultatene av voksen laks at utsetningssted og størrelse er viktig for gjenfangsten. Resultatene fra 1988- og 1989-utsettingene indikerer at det beste utsetningsstedet er i munningsområdet eller et stykke ut i fjorden. Resultatene viser klart at gjenfangsten øker med økende smoltstørrelse.

5.2 Sammenligning med andre norske elver

Tetthetsberegninger av ungfisk i store elver er forbundet med store usikkerheter. Fordi det ikke er mulig å fiske på dypere vann enn ca. 70-80 cm, kan kun forholdsvis små områder nær land avfiskes. Dette gjør at resultatene som presenteres kun gjelder for meget begrensede områder av elva. Videre varierer resultatene både mellom samme stasjon fra år til år og mellom ulike stasjoner i elva på samme tidspunkt. Disse variasjonene skyldes dels egentlige variasjoner i fiskemengder, og dels variasjoner i effektiviteten av det elektriske fisket under ulike forhold. En av de klareste årsakene til variasjon i fisketetthet er varierende vannføring (Jensen & Johnsen 1988). Ved høg vannføring i ei elv vil fisken bli spredt utover et større areal enn ved lav vannføring. Videre vil vannhastigheten øke og siktbarheten i vannet avta med økende vannføring. Det er spesielt antallet laksunger i fangstene som avtar når vannføringen øker, mens antall aureunger er mindre påvirket av vannføringen.

I gjennomsnitt for de seks tidspunktene vi utførte tetthetsberegninger i Eira registrerte vi 41 laksunger og 32 aureunger pr. 100 m² (unntatt årsyngel). En skal være forsiktig med å sammenligne tetthetsdata fra forskjellige elver, da stasjonsvalg, bunnforhold og vannføring har stor betydning. Tetthetstallene fra Eira er imidlertid høyere både for laks og aure enn i de vassdrag i Nord-Norge der tilsvarende data eksisterer (Jensen & Johnsen 1988, Jensen & Saksgård 1987, Saksgård & Heggberget 1987, og upublisert). Sammenligner en data fra elver på Vestlandet, så er tallene høyere i Eira enn i Suldalslågen (Saltveit 1986a). Antall laksunger er imidlertid betydelig lavere enn i Lærdalselva (Saltveit 1986b), Stryneelva (Jensen & Johnsen 1989) og Kvasseheimsåna (Bergheim & Hesthagen 1990), mens antall aureunger er omtrent det samme eller høyere i Eira enn i de tre nevnte elvene.

Både for laks og sjøaure er det en klar sammenheng mellom vekst hos ungfisken og smoltalderen. I elver med god vekst blir smoltalderen lav, og i elver med dårlig vekst blir den høy. I Norge øker smoltalderen for begge arter med breddegraden.

I Nord-Norge er laksens smoltalder oftest 4-5 år (Johnsen 1976, Jensen & Saksgård 1987, Saksgård & Heggberget 1987). I Trøndelag er vanlig smoltalder 3-4 år (Hesthagen & Garnås 1984, Arnekleiv & Nydal 1988). På Vestlandet er smoltalderen omkring 3 år, men innslaget av toårig smolt øker etter hvert som vi kommer sørover langs kysten (Jensen & Steine 1979, Kålås m. fl. 1984, Arnekleiv & Koksвик 1985, Jensen & Johnsen

1989). Helt sør i Norge er laksens smoltalder omkring 2 år (Hansen m. fl. 1984, Hesthagen m. fl. 1986). Laksens smoltalder i Eira er derfor omtrent det en skal forvente i forhold til breddegraden.

En oversikt over laksens gjennomsnittlige smoltlengde i 28 norske elver (Lund m. fl. 1989) viser at smolten er størst helt i nord (Finnmark) og helt i sør (Rogaland). I området fra Nordland til Sogn og Fjordane er gjennomsnittsstørrelsen oftest 11,5-13,5 cm. Den gjennomsnittlige smoltlengden for laksesmolten i Eira ligger i den nedre delen av dette området.

Sjøaurens gjennomsnittlige smoltalder er mer enn 4 år nord for Saltfjellet (L'Abée-Lund m. fl. 1989). I de fleste vassdrag mellom Saltfjellet og Hardangerfjorden er den mellom 3 og 4 år, med avtagende alder sørover. I Rogaland, Agder og ved Oslofjorden er sjøaurens smoltalder omkring 2 år (L'Abée-Lund m. fl. 1989). Sjøauren i Eira smoltifiserer dermed ved en høyere alder enn det som er vanlig for området.

L'Abée-Lund m. fl. (1989) har gitt en oversikt over gjennomsnittlige smoltlengder for sjøaure 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 14-17 cm. I området fra Hardangerfjorden til svenskegrensa er vanlig størrelse 11-16 cm. Denne oversikten viser at sjøauresmolten i Eira er større enn det som er vanlig i Møre og

Romsdal. Om den uvanlig store smolten skyldes naturlige forhold i vassdraget, eller om det er en effekt av den reduserte vannføringen etter de tre kraftutbyggingene, er det ikke mulig å ta stilling til. Det kan tenkes at sterkt redusert vannføring i smoltutvandringsperioden gjør at endel auresmolt ikke vandrer ut i sjøen, men blir stående i elva et år eller to lenger enn de ville ha gjort før kraftutbyggingene. Om dette er tilfelle, kan bare klarlegges hvis det eksisterer skjellprøver av sjøaure fra tidligere tider. Vi kjenner ikke til noe slikt materiale i dag.

Forsøk ved Forsøksstasjonen for fisk på Sunndalsøra har vist at det eksisterer forskjellig sjøvekstpotensiale hos ulike norske laksestammer (Gjedrem 1976). Blant ville populasjoner må man imidlertid være oppmerksom på visse feilkilder, som f. eks. smoltens utvandringstidspunkt og nærings- og temperaturforhold på oppvekstplassene. Tilveksten i sjøen vil være avhengig av lengden på sjøoppholdet, som igjen avhenger av når smolten går ut av elva. Tidspunktet for utvandringen vil kunne variere noe fra sted til sted og år til år avhengig av vanntemperatur og vannføring. I mange elver i Sør-Norge går laksesmolten ut i mai, mens den i enkelte elver i Nord-Norge ikke går ut før i juli. Den sørnorske laksen får dermed lengre opphold i havet og kan vokse bedre. Dette blir imidlertid til en viss grad kompensert ved at den nord-norske laksen går senere opp i elvene. En sammenligning med andre norske laksestammer viser at laksen fra Eira vokser godt under oppholdet i sjøen (**tabell 26**).

Tabell 26. Laksens gjennomsnittsvikt (kg) etter en, to og tre vintre i sjøen i endel norske vassdrag. - Average weight of salmon in kg in some Norwegian watercourses following 1, 2 and 3 winters at sea.

Vassdrag	En vinter	To vintre	Tre vintre	Referanse
Eira	1.9	6.3	10.5	
Syltefjordelva	1.7	3.5	7.2	Kristoffersen & Rikstad (1980b)
Lakselva	2.4	6.1	9.6	Kristoffersen & Rikstad (1980c)
Repparfjordelva	1.5	4.1	10.3	Kristoffersen & Rikstad (1980a)
Altaelva	2.1	6.7	10.7	Saksgård & Heggberget (1987)
Saltdalselva	1.9	5.7	8.8	Jensen & Saksgård (1987)
Beiarelva	1.8	5.7	8.8	Jensen & Saksgård (1987)
Ranaelva	2.0	5.8	8.8	Jensen & Saksgård (1987)
Vefsna	2.0	5.4	8.3	Johnsen (1976)
Rauma	1.7	6.2	10.3	Arnekleiv & Koksvik (1985)
Gaula i Sogn	1.8	7.3	14.3	Kålås m.fl. (1984)
Stryneelva	1.9	6.9	10.3	Jensen & Johnsen (1989)
Loenelva	2.0	6.7	8.9	Jensen (1980)
Jostedal	2.0	5.6	8.7	Sivertsen (1988)

Tabell 27. Sjøaurens gjennomsnittsvekt (g) etter 1 - 5 somrer i sjøen i endel norske vassdrag. - Average weight of sea trout in some Norwegian watercourses following 1 - 5 summers at sea.

Vassdrag	Antall somrer i sjøen					Referanse
	1	2	3	4	5	
Eira	430	632	976	1383	1766	
Kobbelva	232	599	797	1933	2600	Jensen & Larsen (1985)
Saltdalselva	235	484	1032	1808	2945	Jensen & Saksgård (1987)
Beiarelva	254	524	877	1458	2583	Jensen & Saksgård (1987)
Ranaelva	286	617	1014	1838	2657	Jensen & Saksgård (1987)
Stryneelva	408	679	1507	2560	3800	Jensen & Johnsen (1989)
Jostedøla	264	531	1304	2494	3360	Sivertsen (1988)

Sjøauren 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 auren enn hos laksen. Sjøauren i Eira ser ut til å ha en relativt lav tilvekst i sjøen sammenlignet med sjøaure fra andre norske vassdrag (**tabell 27**). Om dette skyldes dårlige næringsforhold i fjordområdene utenfor vassdraget, eller om den dårlige veksten er genetisk betinget, er umulig å si.

6 Forslag til tiltak

Møkkelgjerd & Jensen (1987) foretok en opplisting av mulige tiltak i forbindelse med reguleringen av Auravassdraget. Vi har i det følgende tatt utgangspunkt i denne listen, men har føyd til et nytt punkt under forslag til fremtidige tiltak, og det er utsetting av laksyngel i Aura.

Igangsatte tiltak:

- a. Klekkeri/oppdrettsanlegg
- b. Utsettingspålegg
- c. Utsettinger av merket laks
- d. Forsøk med foring av villfisk i Eira
- e. Vannslipping i Mardalsfossen

Forslag til framtidige tiltak:

Aura:

- a. Terskel i Litlevatnet
- b. Terskler (kulper) i Aura
- c. Smoltpålegg
- d. Utsetting av laksyngel

Eira:

- a. Dam i utløpet av Eikesdalsvatnet
- b. Utbedringer i munningsområdet
- c. Terskler
- d. "Harving" av partier i elva
- e. Gjødsling av Eira
- f. Tidligere fangst av stamfisk

I det følgende går vi gjennom samtlige punkter.

6.1 Igangsatte tiltak

a. Klekkeri/oppdrettsanlegg

Klekkeri og oppforingsanlegg ble bygd allerede i 1956/57. De dårlige gjenfangstene av utsatt merket smolt de senere år tyder på at smoltkvaliteten har vært for dårlig. Produksjonsmetodene bør derfor undersøkes nærmere slik at smoltkvaliteten kan forbedres.

Ansvar for transport og behandling av smolten i forbindelse med utsettingen ligger under fiskanlegget, og de eksisterende rutiner for dette må vurderes.

b. Utsettingspålegg

Regulanten er pålagt en årlig utsetting av 50 000 smolt med en minimumsstørrelse på 13 cm pr. år. Den faglige bakgrunn for dette er grundig beskrevet i Møkkelgjerd & Jensen (1987), og vi viser til denne.

Våre undersøkelser har vist en klar sammenheng mellom smoltstørrelse og gjenfangst. Vi vil derfor foreslå at kravet til minimum smoltstørrelse gitt i pålegget endres fra 13 cm til 15 cm.

c. Utsettinger av merket laks

Gjenfangsten av merket utsatt smolt har hatt en synkende tendens de senere år, og resultatene fra våre utsettinger i 1987, 1988 og 1989 har tildels vært svært dårlige. Det er derfor nødvendig med en løpende overvåking av smoltpålegget. Vi foreslår at man går inn på en nærmere vurdering av smoltkvalitet og foretar sammenlignende utsettinger av smolt fra anlegget og av villsmolt.

Vi foreslår at det merkes inntil 2000 villsmolt fra elva. Dette gjøres ved at man fanger inn smolt i april og merker disse med Carlin-merker. Smolten settes ut igjen umiddelbart etter merking.

I tillegg merkes 3000 smolt fra anlegget og settes ut ved Maltsteinen i Eira, og 3000 smolt som settes ved utløpet av Eira.

d. Forsøk med foring av villfisk i Eira

I perioden 1955 - 1957 ble det utført forsøk med foring av villfisk i Eira (Møkkelgjerd & Jensen 1987). Det ble påvist positiv effekt på tetthet og vekst opptil 1 km nedenfor foringsstedet. Men hvor stor denne effekten var, og økonomien i prosjektet ble ikke klarlagt.

e. Vannslipping i Mardalsfossen

Av turistmessige hensyn slippes det i dag vann i Østre Mardøla i turistsesongen for å gi vann til Mardalsfossen. Ved kronprinsregentens resolusjon av 28. september 1990 har manøvreringsreglementets post 2, 2. ledd fått følgende ordlyd: "Basert på tilsig fra restfeltene ovenfor sperredammen ved Fossafjelltjern, samt Bruråa overføringstunnel, skal det holdes en vannføring i Mardalsfossen på 2,5 m³/s i perioden 20.06 - 30.07 og en vannføring på 2,0 m³/s i perioden 01.08 - 20.08. Utgjør tilsiget mindre enn disse verdier, skal tilsiget i sin helhet slippes i fossen, dog slik at eieren plikter å holde en vannføring på 2,5 m³/s i juli

måned". Tidligere var reglementet at det skulle slippes 3,0 m³/s i juli måned, mens det i praksis har vist seg at det bare ble sluppet 1,8 m³/s i samme periode.

K.W. Jensen har uttalt at fisket etter laks i Eira er godt når vannføringen er over 36 m³/s. I juli måned er medianvannføringen etter den siste utbyggingen 36 m³/s. Da er vannslippet i Østre Mardøla medregnet. Dette vannslippet kan synes lite i forhold til den totale vannføringen i Eira. Men dersom laksefisket blir godt når vannføringen er over 36 m³/s, og dårligere ved lavere vannføringer, kan vannslippet i Østre Mardøla i perioder være avgjørende for fiskeforholdene i Eira. Vi har vurdert betydningen av vannslippet for fisket i Eira ut fra Jensens uttalelse om at vannføringen må være over 36 m³/s for å gi godt fiske. Dette har vi gjort ved å se på den reelle vannføringen i Eira i perioden 20. juni - 20. august i årene 1976-84. I disse årene ble det sluppet 1,8 m³/s i juli måned. I gjennomsnitt for de ni årene var vannføringen mer enn 36 m³/s i 28,0 dager pr. år. Dersom det ikke hadde blitt sluppet vann i Mardalsfossen, ville vannføringen vært høyere enn 36 m³/s gjennomsnittlig 25,3 dager pr. år i samme periode. Og ved vannslipp etter det nye reglementet av 28.9.90 ville antall dager ha øket til 30,5 pr. år. Ved den siste beregningen har vi antatt at tilsiget fra restfeltene har vært tilstrekkelig til å holde den pålagte vannføringen i Mardalsfossen hele perioden. Det nye reglementet vil altså ut fra dette gi gode forhold for sportsfiske i Eira i 2,5 dager mer pr. år enn det gamle vannslippet ville gitt.

Det er usikkert hvor nøyaktig K.W. Jensens beregninger er av hvor stor vannføringen må være i Eira for å gi godt fiske. Det er behov for å kontrollere hans uttalelse i lys av senere års fiskestatistikker for å kunne gi en grundigere vurdering av vannslippets betydning for fisket.

6.2 Forslag til nye tiltak i Aura

a. Terskel i Litlevatnet

Etter at vanngjennomstrømmingen i Litlevatnet er redusert, er vannstanden ofte så lav at det er vanskelig å bruke båt i dette vatnet. Det bør derfor bygges en terskel i utløpet av Litlevatnet, slik at vannstanden holdes høg nok til å lette bruk av båt. Dette vil også øke fiskeproduksjonen. Høyden og nøyaktig plassering av terskelen må fastsettes etter befarings i samarbeid med de myndigheter som har kompetanse på dette området. Terskelen må være slik utformet at fisk kan vandre uhindret mellom Litlevatnet og Aura. Den må også utformes slik at Aura ikke tørrlegges periodevis.

b. Terskler (kulper) i Aura

Aura renner gjennom betydelige løsavsetninger. På lav vannføring forsvinner nesten alt vannet ned i grusen i deler av elva, slik at enkelte partier av elva blir nærmest tørrlagt. Dette fører til stor dødelighet hos fiskungene i elva. For å lage oppholdsplasser for fisken på lav vannføring, bør det bygges 2 - 3 terskler (kulper) i Aura. Plassering av tersklene (kulpene) bør foretas i samråd med de myndigheter som har kompetanse på dette området. Ved våre ungfiskundersøkelser i Aura fant vi alle aldersgrupper av aure, fra årsyngel og til 4 år gammel fisk. Dette viser at det overlever fisk der og at elva fremdeles har et produksjonspotensiale for laks- og sjøauresmolt som bør utnyttes.

c. Smoltpålegg

Regulanten er pålagt å sette ut 2 500 smolt av sjøaure pr. år i Eikesdalsvatnet ved utløpet av Aura. Effekten av dette pålegget bør kontrolleres. Det er ikke usannsynlig at smolten har store problemer med å finne vegen ut av vassdraget nå som vanngjennomstrømmingen gjennom Eikesdalsvatnet er så sterkt redusert. Smolten bør i en periode, f.eks. 3 år, merkes for å måle effekten av utsettingen. En referansegruppe bør settes i nedre deler av Eira for å kontrollere utsettingsstedets betydning.

d. Yngelutsetting (laks) i Aura.

Ungfiskundersøkelsene i Aura har vist at aureunger overlever i elva til tross for den sterkt reduserte vannføringen. Vi vil derfor foreslå at man undersøker om elvestrekningen opp til Aurstupet kan brukes som utsettingsområde for laksunger. Et antall lakseyngel spres på elvestrekningen, og tilslaget kontrolleres ved hjelp av elfiske på utvalgte lokaliteter helt opp til Aurstupet.

6.3 Forslag til nye tiltak i Eira

a. Dam i utløpet av Eikesdalsvatnet

En grundig omtale av dette er gitt av Møkkelgjerd & Jensen (1987). Ungfiskundersøkelsene i Eira har vist at tettheten av laks- og aureunger er god, og at produksjonen av villsmolt er god i forhold til næringsgrunnet. En dam vil imidlertid kunne bidra til økt vintervannføring og dermed økt smoltproduksjon. Dessuten viser nyere forskningsresultater at overlevelsen hos utsatt smolt øker betydelig med økende vannføring like etter utsetting (Hvidsten og Hansen 1988). Det samme gjelder sannsynligvis også for villsmolt. Oppmagasinert vann som slippes i

form av en flom når smolten settes ut vil dessuten trekke voksen laks inn til vassdraget.

b. Utbedringer i munningsområdet

Et parti av elva like nedenfor Syltebø bro er så grunt at laksens oppgang hindres selv på relativt stor vannføring. Dette området bør utbedres for å lette oppgangen.

c. Terskler

De topografiske forhold i Eira er slik at elva stadig veksler mellom stryk og kulper. Kulpene er tildels store og dype, og danner en rekke gode fiskeplasser. Vi ser ingen grunn til å bygge terskler i elva for å skape nye fiskeplasser.

d. "Harving" av partier i elva

Områder av elva der det tidligere var gode skjulmuligheter for ungfisk, er nå kittet igjen av finpartikler som har sedimentert. Fisken kommer ikke ned mellom steinene lenger. I andre vassdrag har det vært aktuelt å legge ut stein på elvebunnen for å skape skjul for fisken. I Eira finnes det rikelig med stein, men de må løftes opp slik at de blir liggende oppå de sedimenterte finpartiklene. Vi vil foreslå at dette tiltaket utføres på utvalgte prøveflater, for å se om det har den ønskede virkning. Tetthet av ungfisk på prøveflatene og på områder nedstrøms prøveflatene må undersøkes regelmessig.

e. Gjødsling av Eira

Et alternativ til foring av villfisk (kfr. pkt. d under igangsatte tiltak), er å foreta en kontrollert gjødsling av elva. Dette vil øke produksjonen av næringsdyr, og dermed gi økt mattilgang for fisken. Det foregår i dag forsøk med gjødsling av lakselver i mindre skala innen forskningsprogrammet om Havbeite. Disse forsøkene bør danne grunnlag for å utrede muligheter for gjødsling av Eira.

f. Tidligere fangst av stamfisk

Det er hevdet at oppgangen av laks foregår senere på sommeren nå enn tidligere. Vi har testet dette på materialet fra fangstoppavene for Syltebø, og funnet at lakseoppgangen med 99% sannsynlighet er forsinket i forhold til tidligere. Det er blitt et større innslag av smålaks i fangstene de siste årene, og smålaksen kommer vanligvis noe senere på sommeren til elva enn større laks. Dette kan forklare noe av forsinkelsen. Men vi har også testet det samme når vi bare har sett på laks større enn 3

kg. Også for denne gruppen laks er det en trend i materialet mot signifikant senere oppgang ($p < 0,05$) i dag enn på 1940-tallet. Dette kan ha sammenheng med at stamfisken hele tida er tatt etter at fiskesesongen er avsluttet, og at det dermed er selektert mot sent oppvandrende laks. Det kan også skyldes at det har pågått et svært hardt fiske i Eira, slik at en stor del av den tidligste laksen er blitt fisket opp. Dermed er det overvekt av sent oppvandrende laks som har fått gytt. I begge tilfellene vil det være en fordel å ta en del av stamfisken så tidlig i sesongen som mulig, for å motvirke sen oppgang.

6.4 Konklusjon

På bakgrunn av den punktvis gjennomgang som er foretatt ovenfor mener vi at de viktigste tiltakene for å bedre fisket i Auravassdraget er følgende:

1. Smoltpålegget endres ved å øke kravet til minstelengde for smolten.
2. Smoltpålegget overvåkes gjennom utsettinger av merket smolt.
3. Det etableres en ordning for fangst og oppbevaring av tidlig oppvandrende stamlaks.
4. Driften av smoltanlegget samt rutiner for transport og utsetting av smolten vurderes nærmere.
5. Det settes i gang merkeforsøk av sjøauresmolt for å teste effekten av utsetningspålegget for Aura.
6. Mulighetene for bruk av Aura opp til Aurstupet som utsetningsområde for laksyngel utredes.
7. Bygging av terskel i Litlevatnet og terskler (kulper) i Aura utredes.
8. Det settes i gang forsøk med "harving" i Eira for å undersøke effekten på ungfiskproduksjonen.
9. Området nedenfor Syltebø bro bør utbedres for å lette oppgangen av voksen fisk.

7 Sammendrag

Auravassdraget har vært gjenstand for tre store vasskraftutbygginger. I alle tre tilfellene er det ført vann bort fra vassdraget, og i dag er bare 38 prosent av den årlige vannmengden tilbake. Dette har medført at fangstene av laks i Eira, en internasjonalt kjent lakselv gjennom lange tider, har gått tilbake. Tilbakegangen skyldes delvis at laksens gjennomsnittsstørrelse etter reguleringen er redusert fra 10-13 kg til ca. 5 kg.

NINA har utført fiskeribiologiske undersøkelser i vassdraget i perioden 1987-1990 for å skaffe et grunnlag for å vurdere eventuelle tiltak for å bedre fisket. De sentrale punktene i undersøkelsen var å se nærmere på tetthet og vekst av ungfisk i vassdraget, å måle hvor stor andel 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 sjøaure fra 1987, og har samlet inn materiale til studier av tetthet og vekst av ungfisk to ganger pr. år fra 1988 til 1990. I tillegg ble det i regi av NINAs Havbeiteprogram satt i gang utsettingsforsøk med smolt fra settefiskanlegget i Eresfjord. Hensikten med disse forsøkene var å undersøke utsettingsstedets betydning for overlevelse av utsatt smolt.

I gjennomsnitt for de seks tidspunktene da det ble utført tetthetsberegninger i Eira ble det registrert 41 laksunger og 32 aureunger pr. 100 m² (unntatt årsyngel). Dette er normale tettheter for landsdelen. Det var imidlertid betydelig variasjon fra prøveflate til prøveflate.

Laksens smoltalder var i gjennomsnitt 3,2 år (variasjon 3-4 år), og smoltlengden var oftest 10-13 cm. Smoltalderen er normal for landsdelen, mens smoltlengden er i underkant av det som er vanlig. Dette antyder en noe lav vekst av laksunger i vassdraget i forhold til breddegraden. Sjøauren hadde en smoltalder på i gjennomsnitt 3,9 år (variasjon 2-6 år), og også smoltlengden var uvanlig stor i forhold til beliggenheten (gjennomsnitt 20 cm).

Sjøauren hadde en gjennomsnittsvekt etter én, to, tre og fire somrer i sjøen på henholdsvis 430, 632, 976 og 1383 g, som er en relativt lav tilvekst i sjøen sammenlignet med sjøaure fra andre norske vassdrag. Gjennomsnittsvekta for smålaksen (én vinter i sjøen) var 1,9 kg. De som hadde vært to eller tre vintrer i sjøen før gytemodning veide i gjennomsnitt henholdsvis 6,3 og 10,5 kg. Sammenlignet med andre laksestammer vokser laksen fra Eira godt under oppholdet i sjøen.

Andelen av rømt oppdrettslaks i fangstene av laks i Eira i fiske-

sesongen økte jevnt i innsamlingsperioden, fra 1 prosent i 1987 til 11 prosent i 1990. Når vi holder disse utenom, var andelen utsatt laks i skjellprøvene 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. Dette viser at smoltutsettingene i 1989 var mer vellykket enn tidligere år.

Merkeforsøkene i 1987 og 1988 gav svært dårlige gjenfangster av voksen laks (henholdsvis 0,07 % og 0,42 %). Utsettingene i 1989 gav en gjennomsnittlig gjenfangst på 0,81 %, som også er relativt dårlig. Det var imidlertid betydelig variasjon mellom de forskjellige gruppene, og best gjenfangst gav utsettingen utenfor Sekken ved Molde (1,65 %). Alt i alt indikerer gjenfangstresultatene av voksen laks at utsettingssted og størrelse er viktig for gjenfangsten.

I rapporten er også forskjellige tiltak for å bedre fisket etter laks og sjøaure i Eira og Aura foreslått.

8 Summary

The Aura watercourse has been regulated on three different occasions for hydropower development. In all three cases, water has been directed away from the watercourse, and only 38 percent of the original water volume remains today. As a result of hydropower development activities, the catch of Atlantic salmon in the internationally reknown salmon river Eira has declined. The decline is partially related to that average salmon size following regulation of the river has been reduced from 10-13 kg to about 5 kg.

The Norwegian Institute for Nature Research (NINA) has conducted fish biology investigations in the watercourse between 1987 and 1990, to obtain useful information for evaluating measures to improve the catch. The main points of the investigation were: a closer examination of the density and growth of parr in the watercourse, to measure the proportion of the catch produced in the river, and to estimate the contribution of hatchery reared and released smolts to the total catch. In 1987, scale samples were collected from adult salmon and trout. Material on density and growth of young fish was also collected twice annually from 1988 to 1990. Experiments with releasing smolts from the hatchery at Eresfjord were conducted in association with the Open Sea Grazing Program (NINA). The purpose of these experiments was to investigate the significance of release locations for the survival of released smolts.

Density calculations were conducted at six occasions. The average numbers of salmon and trout parr per 100 m² were 41 and 32 respectively (excluding fry). These statistics are normal for this part of the country. However, there was considerable variation from test area to test area.

The average smolt age for salmon was 3.2 years (varying from 3 to 4 years), and smolt length was usually between 10 and 13 cm. Smolt age was normal, but smolt length was slightly below normal. This suggests a relatively low growth for salmon parr in the river, relative to latitude.

Sea trout had an average smolt age of 3.9 years (varying from 2 to 6 years), and smolt length was unusually large relative to location (average 20 cm).

The average weights of sea trout after one, two, three and four summers in the sea were 430, 632, 976, and 1383 g respectively, all of which are relatively low growth rates compared with sea trout from other Norwegian watercourses. The average

weight of one-sea-winter salmon was 1.9 kg. Among fish which had spent two or three winters at sea before spawning, the average weight were 6.3 and 10.5 kg. Compared with other salmon strains, the salmon from the Eira exhibited relatively good growth during their stay at sea.

The percent of escaped farmed salmon in the catch of salmon in the Eira during the fishing season, steadily increased during the study period, from 1% in 1987 to 11% in 1990. When these fish are excluded from the statistics, the proportion of hatchery reared/released salmon in the scale samples was 13-16 percent from 1987 to 1989, but increased to 34 percent in 1990. The percent of recaptured one-sea-winter salmon increased significantly in 1990.

Tagging experiments in 1987 and 1988, showed poor recapture rates for adult salmon (0.07% and 0.42% respectively). Releases in 1989 resulted in an average recapture rate of 0.81%, which is also quite low. Meanwhile there was significant variation among different groups, and the best recapture rate resulted from releases at Sekken near Molde (1.65%). On the whole, recapture rates for adult salmon indicate that point of release and size are important factors.

Several different measures for improving the catch of salmon and trout in the Eira and Aura are also evaluated in the report.

9 Litteratur

- Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i Raumavassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt kraftutbygging. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1985-1: 68 s.
- Arnekleiv, J.V. & Nydal J. 1988. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nordelva-vassdraget, Sør-Trøndelag med konsekvensvurdering av planlagt kraftutbygging. - Universitetet i Trondheim. Vitenskapsmuseet. Rapport Zoologisk Serie 1988-4: 57 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.
- Bergheim, A. & Hesthagen, T. 1990. Production of juvenile salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*S. trutta* L.) within different sections of a small enriched Norwegian river. - J. Fish Biol. 36: 545-562.
- Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske efter lax och øring - synspunkter och rekommendationer. - Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm. Nr. 4-1984. 33 s.
- Gjedrem, I. 1976. Possibilities for genetic improvements in salmonids. - J. Fish. Res. Board Can. 33: 1094-1099.
- Hansen, L.P., Jonsson, B. & Døving, K.B. 1984. Migration of wild and hatchery reared smolts of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., through lakes. - J. Fish Biol. 25: 617-623.
- Hesthagen, T. & Garnås, E. 1984. Smolt age and size of Atlantic salmon *Salmo salar* L. and sea trout *Salmo trutta* L. in a Norwegian river. - Fauna norv. Ser. A 5: 46-49.
- Hesthagen, T., Ousdal, J. & Bergheim, A. 1986. Smolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) in a small Norwegian river influenced by agricultural activity. - Pol. Arch. Hydrobiol. 33: 423-432.
- 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.
- Jensen, A.J. 1980. Fiskeribiologiske undersøkelser i Stryne-, Loen- og Jostedalsvassdragene i 1979 og 1980, med en oppsummering av tidligere undersøkelser. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 13-1980. 61 s + vedlegg.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. - Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 1724-1729.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1989. Laks og sjøaure i Stryne-vassdraget 1982-1988. - Norsk institutt for naturforskning. Forskningsrapport nr. 4. 27 s.
- 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, Saldalselva, Lakselva og Ranaelva, Nordland, 1978-1985. - Direktoratet for naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 9-1987. 96s.
- Jensen, J.W. & Steine, I. 1979. Eidfjord Nord-utbyggingen og laks-/sjøaurefisket i Eidfjordvassdraget. Foreløpig uttalelse fra de fiskerisakkyndige. - Fiskerisakkyndig utredning datert 19.6.1979. 66 s.
- Jensen, K.W. 1968. Seatrout (*Salmo trutta* L.) of the river Istra, Western Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm: 48, 187-213.
- Johnsen, B.O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnvassdraget. 1974 og 1975. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene i Nordland. Rapport nr. 5-1976. 63 s.
- Jonsson, B. 1985. Life history patterns of freshwater resident and sea-run migrant brown trout in Norway. - Trans. Am. Fish. Soc. 114: 182-194.
- Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980a. Undersøkelser i 10 års verna vassdrag: Repparfjordvassdraget - Registrering av fisk og fiske. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Finnmark. Rapport nr. 1-1980. 93 s.
- Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980b. Registrering av fisk og fiske i Oarduvassdraget (Syltefjordvassdraget). - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Finnmark. Rapport nr. 2-1980. 67 s.
- Kristoffersen, K. & Rikstad, A. 1980c. Undersøkelser i 10 års verna vassdrag: Registrering av fisk og fiske i Lakselvassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Finnmark. Rapport nr. 3-1980. 138 s.
- Kålås, J.A., Reitan, O., Møkkelgjerd, P.I. & Sigholt, T. 1984. Tilleggsundersøkelser av vilt- og fiskeinteressene i Gaularvassdraget. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr 4-1984. 102 s.
- L'Abée-Lund, J.H., Jonsson, B., Jensen, A.J., Sættem, L.M., Heggberget, T.G., Johnsen, B.O. & Næsjø, T.F. 1989. Latitudinal variation in life history characteristics of sea-run migrant brown trout *Salmo trutta*. - J. Anim. Ecol. 58: 525-542.
- Lund, R., Hansen, L.P. & Järv, T. 1989. Identifisering av oppdrettslaks og vill-laks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. - Norsk institutt for naturforskning. Forskningsrapport nr. 1. 54 s.
- Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A. 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.
- 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. & Heggberget, T.G. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i Alta-Kautokeinovassdraget før utbygging, 1981-1986. - Direktoratet for naturforvaltning. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 8-1987. 96 s + vedlegg.
- Saltveit, S.J. 1986a. Skjønn Ulla-Førre. Fiskeribiologiske undersøkelser i Suldalslågen. I. Lengdefordeling, vekst og tetthet av laks- og ørretunger i Suldalslågen, Rogaland i perioden 1976 til 1985. - Universitetet i Oslo. Zoologisk museum. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 85. 68 s.
- Saltveit, S.J. 1986b. Skjønn Borgund kraftverk. Del II. Lengdefordeling, vekst og tetthet hos laks- og ørretunger i Lærdalselva, Sogn og Fjordane, i perioden 1980 til 1986. - Universitetet i Oslo, Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske, (LFI). Rapport nr. 91. 57 s.
- Sivertsen, B. 1988. Utbyggingens innvirkning på fisk og fiske i Jostedalsvassdraget unntatt reguleringsmagasinene. - Fiskerisakkyndig uttalelse til Indre Sogn herredsrett, januar 1988. 50 s.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - *J. Wildl. Manage.* 22: 82-90.