

Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget

Årsrapport 2009

Arne J. Jensen, Ole Kristian Bjørstad, Gunnbjørn
Bremset, Ove Eide, Bengt Finstad, Nils Arne Hvidsten,
Jan Gunnar Jensås, Bjørn Ove Johnsen og Egil Lund



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget

Årsrapport 2009

Arne J. Jensen
Ole Kristian Bjølstad
Gunnbjørn Bremset
Ove Eide
Bengt Finstad
Nils Arne Hvidsten
Jan Gunnar Jensås
Bjørn Ove Johnsen
Egil Lund

Jensen, A.J., Bjølstad, O.K., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2009. - NINA Rapport 574. 65 s.

Trondheim, april 2010

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2151-1

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Arne J. Jensen

KVALITETSSIKRET AV

Trygve Hesthagen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Eira 9. Juni 2006. Foto: Arne J. Jensen

NØKKEWORD

Aura, Eira, kraftutbygging, etterundersøkelse, laks, sjøørret, merkeforsøk, sjøvannstoleranse, smoltutvandring, ungfisktetthet, smoltproduksjon, gytefisktelling.

KEY WORDS

Aura, Eira, hydropower regulation, Atlantic salmon, anadromous brown trout, tagging experiments, sea-water challenge tests, smolt migration, fish density, smolt production, spawners.

Sammendrag

Jensen, A.J., Bjørstad, O.K., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2009. - NINA Rapport 574. 65 pp.

Formålet med denne undersøkelsen er å overvåke utviklingen av bestandene av laks og sjørørret i Auravassdraget. Resultatene skal danne grunnlag for å evaluere tiltak som gjennomføres som kompensasjon for negative effekter av kraftutbygginger som berører vassdragets nedslagsfelt. Denne rapporten gir primært resultater fra undersøkelsene i 2009, men inkluderer også noen resultater fra tidligere år der det har syntes hensiktsmessig.

Vassdraget 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 har medført en samlet reduksjon i middelvannføringen i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 58 prosent. Reguleringene førte til at fisket etter laks og sjørørret gikk kraftig tilbake. For å kompensere for dette, har Statkraft Energi AS pålegg om årlig å sette ut 50 000 laksesmolt og 2 500 sjørørretsmolt i vassdraget. Av dette blir 6 000 laksesmolt og 2 000 sjørørretsmolt Carlin-merket.

Undersøkelsene i 2009 bestod av følgende hovedelementer: 1) Kontroll av kvalitet på utsatt smolt og optimalisering av utsettingsrutiner, 2) Oppfølging av forsøk med Carlin-merking av anleggsprodusert smolt, samt rapportering av gjenfangster av tidligere merket fisk, 3) Innsamling og analyse av skjellprøver av voksen laks og sjørørret i vassdraget, 4) Fangst av utvandrende smolt i felle, og beregning av villsmoltproduksjonen i Eira, 5) Kvantitativt elfiske etter ungfisk på 15 utvalgte lokaliteter i vassdraget, 6) Registrering av gytefisk i Eira og Aura, og 7) Telling av gytegrøper i Eira.

Ut fra sjøvannstestene har laksesmolten hatt god sjøvannstoleranse hvert år siden lysregimet ble endret våren 1995. I 2009 var det feil ved salinitetsmåleren, og testene ble kjørt ved for høy salinitet. Imidlertid ble det i forbindelse med prosjektet SalPop tatt noen sjøvannstester, og de viste at sjøvannstoleransen ikke var tilfredsstillende for enkelte individer. Ørreten har i alle år vist en dårligere sjøvannstoleranse enn laksen, men den var god i 2006 og meget god i 2007. I 2008 var den dårlig, men noe bedre igjen i 2009. Utsettelsesforsøkene har vist at laksesmolt satt ut i hvilemær har forholdsvis lavt stressnivå, og lavere enn ved direkte utsetting i elva fra bil.

Med unntak av tre år har merkingene av laksesmolt med Carlin-merker siden 1992 gitt svært få gjenfangster (0 – 0,3 %). Best overlevelse ble registrert etter utsettingene i 2002, med 0,8 %. Forøvrig er det registrert 0,4 % gjenfangst fra utsettingene i 2001 og 0,5 % fra dem i 2006.

Merkeforsøk med sjørørret startet i 1995, men de fleste årene har det vært få gjenfangster. Det beste resultatet er fra utsettingene i 2007, med 3,7 %. Øvrige gjenfangster har ligget på 0,6 % eller lavere. Dette stemmer overens med resultatene fra saltvannstestene, som viste best kvalitet på ørretsmolten fra 2007.

Av de 40 000 laksungene som ble satt ut i Eikesdalsvatnet i årene 2004-2007 har vi estimert at 1,2 - 3,5 % vandret ut i sjøen. De to siste årene har molten fra anlegget i økende grad blitt sluppet gjennom fella uten å håndtere dem, og få fisk ble derfor kontrollert for kjevebeinskipping i 2009. Merkeметoden for å evaluere tilslaget for laksungene som settes ut i Eikesdalsvatnet bør derfor endres. Et svært godt alternativ er å merke fisken som settes ut i Eikesdalsvatnet med PIT-merker, og å montere ei antenne i moltfella som kan registrere merket fisk automatisk uten å berøre fisken.

I 2009 ble det estimert en produksjon på 12 866 villsmolt av laks i vassdraget. Dette er det laveste tallet siden oppstart i 2001. Estimater har tidligere variert mellom 14 192 og 20 675, med

unntak av 2007, da antallet var 30 476 laksesmolt. Mediantidspunktet for utvandring i 2009 var 18. mai, og dette er nært opp til tidligere resultater.

Det ble levert inn 270 skjellprøver av laks og 159 prøver av sjøørret i 2009. Blant prøvene var det 6,3 % oppdrettslaks. Når en ser bort fra rømt fisk, så bestod laksefangsten av 47 % fisk som var satt ut fra Statkrafts settefiskanlegg og 53 % villfisk.

Data fra utsettingene av anleggsprodusert laksesmolt i årene 2001-2008 tyder på at det i gjennomsnitt må 2,4 utsatt smolt til for å erstatte en villsmolt. Forholdstallet har variert mellom 1,2 og 4,0. Disse tallene baserer seg på gjenfangster av smålaks i elva året etter utsetting. Forholdstallene er trolig noe lave, både fordi antall smolt som vandret ut fra Eira trolig var lavere enn estimatet ved merketidspunktet og fordi villaksen gjerne oppholder seg noe lengre tid i sjøen enn utsatt laks.

Det har vært stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklasser av villlaks. En stor del av denne variasjonen skyldes varierende forhold for laksen i havet, men vi har påvist en positiv sammenheng mellom vannføringen i Eira i mai og årsklassestyrke. Høy vannføring under smoltutvandringen synes å øke overlevelsen i tidlig sjøfase.

Det har blitt utført gytefisktellinger i vassdraget de tre siste årene. Det ble registrert betydelig færre gytelaks i Eira høsten 2009 enn høsten 2008 (nedgang fra 449 til 171 observasjoner). Mengden gytelaks var likevel en del større enn høsten 2007 (112-121 observasjoner).

I 2009 og 2010 ble det registrert gytegroper i Eira etter samme metode som i tidligere tider (1953-1995). Det ble registrert vesentlig færre gytegroper fra laks i 2010 enn i 2009 (henholdsvis 160 og 118 groper). Nedgangen i mengden gytegroper var i overensstemmelse med observert nedgang i mengde gytelaks de foregående høstene, selv om nedgangen i mengden gytelaks i henhold til gytefisktellingene var betydelig større.

Tettheten av ungfisk synes å ha avtatt noe siden slutten av 1980-tallet. Det gjelder både laks- og ørretunger. Imidlertid ble det registrert en økning i tettheten av laksunger i Eira i 2008 sammenliknet med de foregående årene, men noe nedgang igjen i 2009.

Arne J. Jensen, Gunnbjørn Bremset, Bengt Finstad, Nils Arne Hvidsten, Jan Gunnar Jensås & Bjørn Ove Johnsen, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim. Ole Kristian Bjørstad & Egil Lund, Faktor AS, Malvikveien 426, 7563 Malvik, Ove Eide, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelingen, 6404 Molde.

Abstract

Jensen, A.J., Bjørstad, O.K., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2009. Fish biology surveys in the Aura watercourse. Annual report 2009. - NINA Report 574. 65 pp.

The aim of this study was to survey the populations of Atlantic salmon and anadromous brown trout in the Aura watercourse. The results are used to improve measures to compensate for negative effects of the hydropower developments in the watercourse. This report mainly gives results from the 2009 survey, but also includes some earlier results when appropriate.

The populations of Atlantic salmon and brown trout in the watercourse have decreased considerably because of hydropower development. At three different occasions, water from parts of the watershed has been removed from the river, and today only 42% of the original flow remains in the river. To compensate for reduced fish production, the hydropower company annually releases 50 000 Atlantic salmon smolts and 2 500 brown trout smolts. Of these, 6 000 Atlantic salmon and 2 000 brown trout smolts are tagged with Carlin tags.

In 2009, the surveys included: 1) quality analyses of hatchery produced smolts, and optimisation of stocking routines, 2) following up of experiments with Carlin-tagged smolts from the hatchery and reporting of results from earlier tagging experiments, 3) analysing of scale samples of adult Atlantic salmon and sea trout collected from the sport fishery, 4) catching of descending smolts in a smolt trap, and estimating the total number of smolts in the river, 5) quantitative electrofishing at 15 localities in the watercourse, 6) counting of spawners of Atlantic salmon and sea trout, and 7) registering spawning redds.

Sea-water challenge tests have demonstrated rather good sea-water tolerance of Atlantic salmon smolts since 1995. In 2009, some equipment failed. However, tests with the same fish groups within another project demonstrated varying quality between individuals. The sea-water tolerance of sea trout has for most years been lower than for salmon. However, rather good results were obtained in 2006 and even better in 2007. The last two years, the sea-water tolerance was again unsatisfactory.

Since 1992, most experiments with Carlin-tagging of salmon smolts have resulted in very few recoveries (0 – 0.3%). The 2001, 2002 and 2006 stockings were most successful, with recoveries of 0.4%, 0.8% and 0.5%, respectively.

Experiments with Carlin-tagging of sea trout smolts were initialized in 1995, but with low recovery rates. Best results are from the 2007 stocking, with a recovery rate of 3.7% so far. Other recovery rates have been less than 0.6%. This is in good agreement with the results of the sea-water challenge tests.

Experiments with 40 000 Atlantic salmon parr of 1+ age which were stocked in the Lake Eikesdalsvatnet in 2004-2007, demonstrated that 1,2 – 3,5% migrated to sea as smolts. However, the two last years smolts with hatchery origin have in increasing degree got past the smolt trap without handling, and because of that few hatchery fish have been inspected for fin-clipping. The method used to evaluate these stockings should be replaced, preferably by PIT-tags.

In 2009, we estimated 12 866 Atlantic salmon smolts of wild origin in the river. This is the lowest estimate since smolt migration experiments were started in 2001. During these years, the estimates varied between 14 192 and 20 675 smolts, with the exception of 2007 (30 476 individuals). In 2009, the median date for smolt descent to sea was estimated to be 18th May, which is close to earlier results.

In 2009, 270 scale samples of Atlantic salmon and 159 samples of sea trout were collected during the fishing season. 6.3% the catch of salmon were escapees from the fish farming industry. Disregarding escaped farmed salmon, the proportion of released salmon in the catches was 47% in 2009.

An evaluation of salmon smolts stocked during 2001-2008 indicates that as an average 2.4 (variation 1.2 - 4.0) stocked salmon were needed to compensate for one wild salmon smolt. These relations are based on recoveries of one-sea-winter salmon caught in the river the year after the stockings. These numbers are probably underestimated, because wild salmon usually stay for a longer time at sea before they return to the river than stocked salmon.

The sea survival of wild Atlantic salmon has varied considerably during the study period. Part of this variation is probably because of varying survival at sea, but we have demonstrated a positive correlation between water discharge in the river in May and year-class strength. High discharge during smolt migration increases survival during early marine life.

The last three years, the number of spawners of Atlantic salmon and sea trout were visually counted in Eira and the lower part of Aura. Considerably fewer spawners of salmon were observed in 2009 than in 2008 (a reduction from 449 to 171 observations). Still, the numbers were higher than in 2007 (112-121 individuals).

During spring in 2009 and 2010 the number of spawning reds of salmon and sea trout were registered, using the same method as in former days (1953-1995). Lower numbers of salmon reds were observed in 2010 (160 reds) than in 2009 (118 reds). This reduction is in agreement with the number of spawners observed the previous autumn.

The densities of both Atlantic salmon and brown trout parr seem to have decreased since the late 1980s. However, we observed an increase of salmon parr in Eira in 2008 compared to that in previous years, but lower densities in 2009 again.

Arne J. Jensen, Gunnbjørn Bremset, Bengt Finstad, Nils Arne Hvidsten, Jan Gunnar Jensås & Bjørn Ove Johnsen, Norsk institutt for naturforskning, P.O. Box 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim. Ole Kristian Bjørstad & Egil Lund, Faktor AS, Malvikveien 426, NO-7563 Malvik, Ove Eide, Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelingen, NO-6404 Molde.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	9
1 Innledning.....	10
2 Områdebeskrivelse	12
3 Materiale og metoder	18
3.1 Sjøvannstester	18
3.2 Utsettingsmetodikk	18
3.3 Smoltmerkinger.....	18
3.4 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet.....	19
3.5 Smoltfella	19
3.6 Produksjon av villsmolt	19
3.7 Skjellprøver av voksen fisk	20
3.8 Registrering av gytefisk	22
3.9 Registrering av gytegroper	23
3.10 Tetthet av ungfisk	24
4 Resultater	26
4.1 Sjøvannstester	26
4.2 Utsettingsmetodikk	26
4.3 Gjenfangster av Carlin-merket smolt.....	27
4.3.1 Gjenfangster av laks	27
4.3.2 Gjenfangster av sjøørret.....	29
4.4 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet.....	30
4.5 Smoltutvandring	31
4.6 Produksjon av vill laksesmolt.....	32
4.7 Offisiell fangststatistikk	33
4.8 Skjellmateriale av laks	34
4.8.1 Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i fangstene	34
4.8.2 Sjøalder.....	34
4.8.3 Årsklassestyrke.....	35
4.8.4 Vekst i sjøen	38
4.8.5 Kjønnfordeling	39
4.8.6 Laksens størrelse i Eira siden 1940	40
4.9 Skjellmateriale av sjøørret.....	41
4.9.1 Fordeling mellom villfisk og utsatt fisk	41
4.9.2 Sjøørretens vekst i sjøen	41
4.10 Registrering av gytefisk	42
4.10.1 Gytefisk i Aura.....	42
4.10.2 Gytefisk i Eira.....	42
4.11 Registrering av gytegroper	45
4.11.1 Gytegroper våren 2009.....	45
4.11.2 Gytegroper våren 2010.....	45
4.12 Tetthet av ungfisk i Eira	50
4.13 Tetthet av ungfisk i Aura.....	52

5	Diskusjon.....	54
5.1	Sjøvannstester	54
5.2	Utsettingsmetodikk	54
5.3	Gjenfangster av Carlin-merket fisk	54
5.4	Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet.....	55
5.5	Sammenlikning mellom Carlin-merket og øvrig utsatt laksesmolt	55
5.6	Produksjon av villsmolt	56
5.7	Overlevelse av utsatt laks i forhold til villaks	57
5.8	Vannføringens betydning for smoltutvandring og overlevelse i havet	58
5.9	Registrering av gytefisk og gytegroper	59
5.9.1	Gytefisktellinger	59
5.9.2	Gytegropregistreringer	60
5.9.3	Forholdet mellom gytefisk og gytegroper	61
5.9.4	Rogndeponering og smoltproduksjon.....	62
5.10	Tetthet av ungfisk	62
6	Referanser.....	63

Forord

NINA fikk i 2009 i oppdrag av Statkraft Energi AS å gjennomføre konsesjonspålagte fiskeundersøkelser i Auravassdraget i perioden 2009-2013. Dette er en direkte oppfølging av undersøkelser som NINA har utført siden 1987 i vassdraget.

Statkraft Energi AS har bedt om en enkel årsrapport som først og fremst beskriver virksomheten i 2009. En mer utfyllende rapport er planlagt etter feltsesongen 2010. Foreliggende rapport gir resultatene fra 2009, men inkluderer også noen resultater fra tidligere år der det er hensiktsmessig for å vise langsiktige trender.

Avsnittene som omhandler saltvannstesting og smoltkvalitet er skrevet av Bengt Finstad. Egil Lund har hatt ansvaret for konstruksjon og røkting av smoltfella med assistanse av Ole Kristian Bjølstad. Nils Arne Hvidsten har hatt ansvaret for merking av villsmolt og Gunnbjørn Bremset for gytefisk- og gytegroppregistreringene. Øvrige kapitler er skrevet av Arne J. Jensen og Bjørn Ove Johnsen.

En rekke personer har vært involvert i arbeidet i prosjektperioden. Vi vil takke alle sportsfiskere og rettighetshavere som har bidratt med å samle inn skjellprøver av voksen laks og sjøørret i vassdraget, seksjonsleder Bjørg Anne Vike og de øvrige ansatte ved settefiskanlegget til Statkraft Energi AS som har hjulpet til under forsøksperioden, samt sørget for merking og utsetting av smolten, og Svein Myrvang for å ha stilt sin grunn til disposisjon til smoltfella og ordnet med tilgang til strøm og arbeidsbrakke til røkterne. Statkraft Energi AS takkes for finansiering av undersøkelsen. Sverre Øksenberg og Sondre Bjørnbet har deltatt under gytefisktellingene og Øyvind Solem deltok ved registrering av gytegropper.

Trondheim, april 2010

Arne J. Jensen
prosjektleder

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 Eikesdalsvatnet på 58 prosent.

Eira var tidligere en av våre mest kjente lakseelver, ikke fordi utbyttet var så stort, men på grunn av sin storvokste laksestamme. Før utbyggingene var hele Eira, Eikesdalsvatnet og Aura opp til Aurstaupe lakseførende. Ved Auraoverføringen ble lakse- og sjørrettfisket ovenfor Litlevatn i Aura totalt ødelagt. Etter Takrenna ble laksebestanden sterkt redusert også i nedre del av Aura, og etter Gryttenutbyggingen synes også sjørreten å ha blitt mer fåtallig. Gjennomsnittsstørrelsen på laksen er etter reguleringene redusert fra 10-14 kg til ca. 5 kg. Regulanten har et pålegg om årlig å sette ut 50 000 laksesmolt og 2 500 sjørretsmolt i vassdraget for å kompensere for tapt naturlig smoltproduksjon. De første fiskene ble satt ut i 1959.

NINA har utført fiskebiologiske undersøkelser i den lakseførende delen av vassdraget siden 1987. Arbeidet startet i 1986 med en utredning som skulle bringe klarhet i formelle sider vedrørende kraftutbyggingene i vassdraget, og hvilke opplysninger som fantes om fiskebestandene (Møkkelgjerd & Jensen 1987). Utredningen munnet ut i forslag til en rekke tiltak for å bedre fisket i vassdraget. Men den konkluderte også med at grunnlaget for å vurdere mange av disse tiltakene var for dårlig.

Med utgangspunkt i rapporten fra 1987, ble det etter pålegg fra Direktoratet for naturforvaltning satt i gang fiskebiologiske undersøkelser i vassdraget i perioden 1987-1990. De sentrale punktene i disse undersøkelsene var å studere tetthet og vekst hos ungfisk i vassdraget, og å finne et mål for hvor stor del av fangsten av voksen laks som skyldes egenproduksjon i elva og hvor stort bidraget er fra utsettingene av oppføret smolt. Data om tetthet og vekst hos ungfisk i vassdraget ble samlet inn med elektrisk fiskeapparat på et utvalg faste stasjoner. Fordeling mellom villfisk og utsatt fisk fra Statkrafts settefiskanlegg ble funnet ved å analysere skjellprøver av fangsten i elva. Skjellprøvene av voksen laks og sjørret ble samlet inn fra sportsfiskere i elva i samarbeid med Eira Elveigarlag. Resultatene ble rapportert av Jakobsen et al. (1992).

Innsamling av skjellprøver fra sportsfiskere i Eira har blitt videreført, og pågår fortsatt årlig i samarbeid med Eira Elveigarlag og andre rettighetshavere. Dette materialet er en av grunnpillarene i de undersøkelsene som pågår i vassdraget, og er av uvurderlig verdi. I tillegg til generell kunnskap om bestandene av laks og sjørret, har vi fått viktige opplysninger om hvor stor andel som stammer fra settefiskanlegget, og hvor stor del som er villfisk. Materialet har også bidratt til å dokumentere at det har vært et betydelig innslag av rømt oppdrettslaks i fangstene.

I forbindelse med Havbeiteprogrammet for laksefisk fikk NINA i perioden 1987-1989 tillatelse av Statkraft til å benytte en del av smolten fra settefiskanlegget til å studere utsettingsstedets betydning for overlevelse og tilbakevandring til vassdraget. Hvert av de tre årene ble 15 000 laksesmolt delt i fem like store grupper og merket med individuelt nummererte merker (Carlinmerker). To grupper ble satt ut i Eira, den ene ved utløpet av Eikesdalsvatnet og den andre ved Maltsteinen omtrent halvveis opp i elva. Gruppe 3 ble saltvannstilvennet i to uker før de ble satt ut i sjøen like utenfor utløpet av elva. Gruppe 4 og 5 ble transportert med brønnbåt og satt ut ved Sekken utenfor Molde og ved Ona fyr. Resultatene av disse utsettingsforsøkene var imidlertid dårlige, med gjennomsnittlig gjenfangst av voksen laks på henholdsvis 0,1 %, 0,4 % og 0,9 % de tre årene (Jakobsen et al. 1992).

I perioden 1992-1994 registrerte NINA på oppdrag fra Statkraft overlevelsen av Carlinmerket laksesmolt som ble satt ut i Eira. To grupper á 3 000 laksesmolt ble merket og satt ut årlig. Gjenfangstene av voksen laks var lave (Jensen et al. 2007), og saltvannstester av anleggsproduisert smolt våren 1994 viste at smolten var dårlig smoltifisert (Finstad & Iversen 1995). Slike tester er blitt rutinemessig utført siden. På grunn av de dårlige resultatene i 1994 ble lysforhol-

dene i anlegget endret våren 1995. Dette førte til at laksesmolt som ble satt ut i årene 1995-1998 var av bedre kvalitet enn tidligere (Finstad & Iversen 1996, 1998, Saksgård et al. 2000, Iversen et al. 1997).

I 1999 og 2000 ble merkingene videreført etter samme opplegg som de foregående årene. Imidlertid ble den ene gruppa behandlet med lakselusfôr for å se om lav overlevelse i sjøen kunne ha sammenheng med lusinfeksjon. Senere er all laksesmolt behandlet med lakselusfôr.

I årene 2002 til 2006 ble ei gruppe satt ut i Eira, mens den andre ble slept ut til Bud. Hensikten var å unngå predasjon fra torsk og sei i fjorden, etter samme opplegg som tidligere er gjennomført i Surna (Gunnerød et al. 1988). Imidlertid svarte ikke forsøkene til forventningene, og ble derfor avsluttet. I 2007 ble derfor begge gruppene satt ut i Eira.

Siden 1995 har også ei gruppe på 2 000 sjøørretsmolt blitt merket og satt ut årlig. I 1999 ble denne gruppa delt i to, og den ene halvparten ble behandlet med lakselusfôr. Siden 2000 er all sjøørretsmolt behandlet med lakselusfôr.

Fra 2001 ble undersøkelser av villsmolt og ungfisk tatt inn som en del av et utvidet program for fiskeundersøkelser i Auravassdraget. Hensikten med smoltundersøkelsene var å kartlegge tidspunktet for utvandring av villsmolt i Eira og å beregne smoltproduksjonen. Videre ble det gjort forsøk med harving av elvebunnen for å se om dette tiltaket kunne skape økt skjul for ungfisk, spesielt eldre laksunger. Harvingen ga god effekt, men virkningen var av begrenset varighet (Jensen et al. 2007).

I 2007 og 2008 ble de fleste undersøkelsene fra perioden 2001-2006 videreført. Imidlertid ble harveforsøket avsluttet i 2006, og fra 2007 gikk man over til en systematisk overvåking av ungfiskbestanden i vassdraget. Nytt fra 2007 var telling av gytefisk i Eira. Fra 2008 er det også talt gytefisk i nedre del av Aura. I 2009 ble også telling av gytegroper i Eira tatt opp igjen. Slike tellinger ble gjennomført de fleste år i perioden 1953-1996.

Undersøkelsene i 2009 bestod av følgende hovedelementer:

- Kontroll av kvalitet på utsatt smolt og optimalisering av utsettingsrutiner.
- Oppfølging av forsøk med Carlin-merking av anleggsprodusert smolt, samt rapportering av gjenfangster av tidligere merkinger.
- Innsamling og analyse av skjellprøver av voksen laks og sjøørret i vassdraget.
- Fangst av utvandrende smolt i felle, og beregning av utvandringstidspunkt og produksjon av vill smolt i Eira.
- Kvantitativt fiske etter ungfisk med elektrisk fiskeapparat på 15 utvalgte lokaliteter i vassdraget.
- Registrering av gytefisk i Eira.
- Registrering av gytegroper i Eira.

Forrige års undersøkelser er rapportert av Jensen et al. (2009). Foreliggende rapport oppsummerer resultatene av undersøkelsene i 2009, men inkluderer også noen tidligere resultater for oversiktens skyld. Gytegropperegistreringer utført våren 2010 er også inkludert, da disse tallene er direkte sammenliknbare med gytefiskregistreringene høsten 2009.

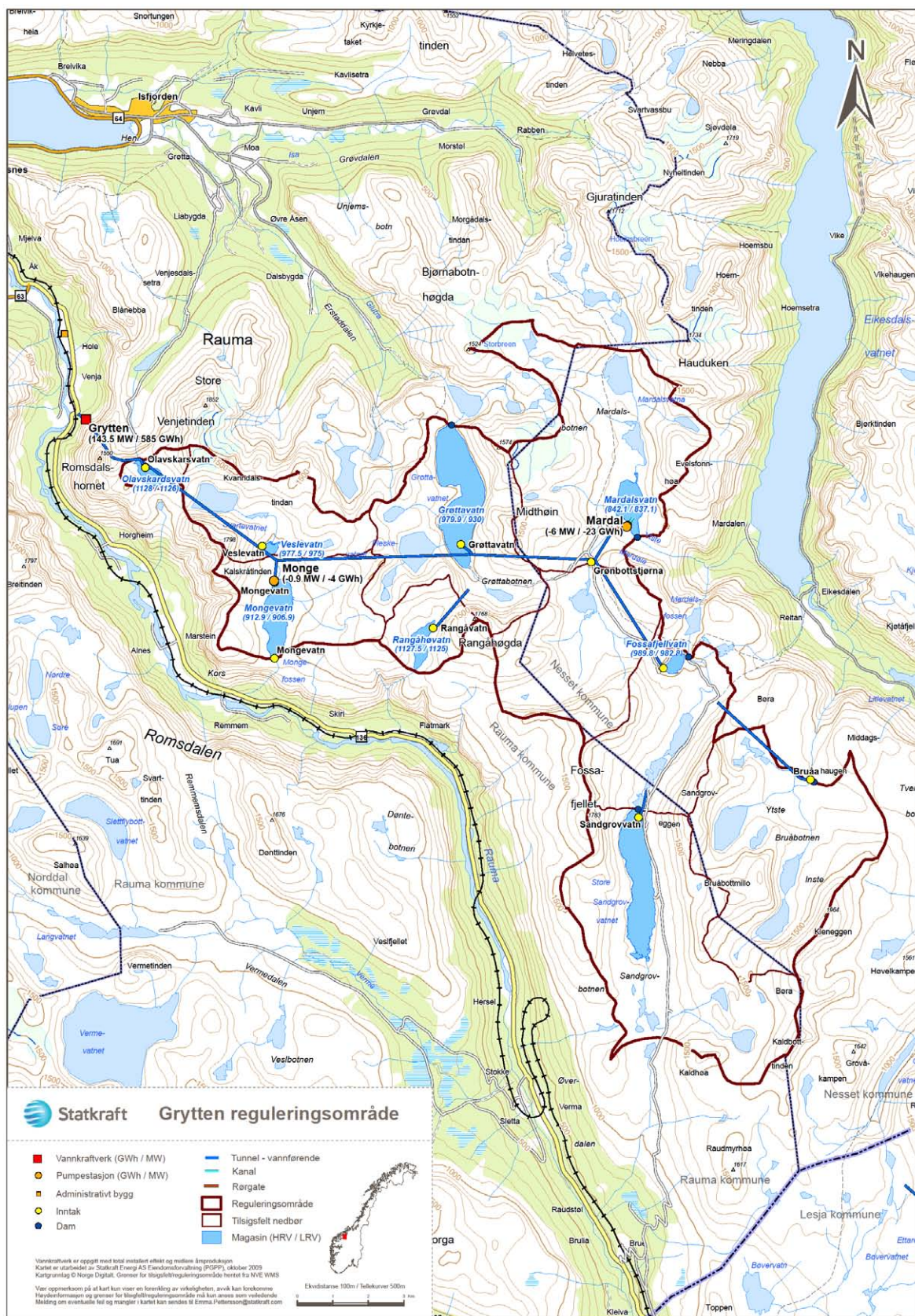
I tillegg til aktivitetene nevnt ovenfor ble det sommeren 2009 utført et omfattende prøvefiske i Eikesdalsvatnet. Resultatene av dette prøvefisket blir presentert i en egen rapport.

2 Områdebeskrivelse

Auravassdraget har sine kilder i fjellområdet mellom Sunndalen og Lesja, og munner ut innerst i Eresfjorden, den østligste armen av Romsdalsfjorden. Både ved Aurautbyggingen, Takrenneoverføringen og Gryttenutbyggingen ble det ført vann bort fra vassdraget (**figur 1, figur 2**).



Figur 1. Kart over Aurautbyggingen og Takrenneoverføringen.



Elva ovenfor Eikesdalsvatnet heter Aura (**figur 1**). Aura er i dag lakseførende i 2 km, dvs. halvveis opp til Litlevatnet (0,80 km², 138 m o.h.). Før kraftutbyggingene gikk laksen til Aurstaupet, ca. 8 km ovenfor Litlevatnet. Nedenfor Litlevatnet faller Aura bratt i en strekning på ca. 2 km, men flater ut de siste 2 km før den når Eikesdalsvatnet (22 m o.h.). Aura er godt beskrevet av Jensen & Johnsen (2007).

Eikesdalsvatnet er demt opp av en endemorene, er 19 km langt og har et areal på 23,2 km². Vatnet ligger mellom bratte, høye fjellsider og har en gjennomsnittsdybde på over 100 m.

Eira, utløpselva fra Eikesdalsvatnet, er 8,9 km lang og har et totalt fall på 22 m (**figur 3**). I øvre deler er elva smal og relativt stri og omkranset av lauvskog. Lengre ned er den bred og rolig og går i slynger gjennom dyrket mark og barskog. Gjennomsnittlig bredde på elva er ca. 56 m. Elvebunnen består av stein av ulik størrelse. Størst stein finner en ofte i hølene. Etter reguleringene synes innslaget av finmateriale å ha blitt større, spesielt i nedre deler av elva.

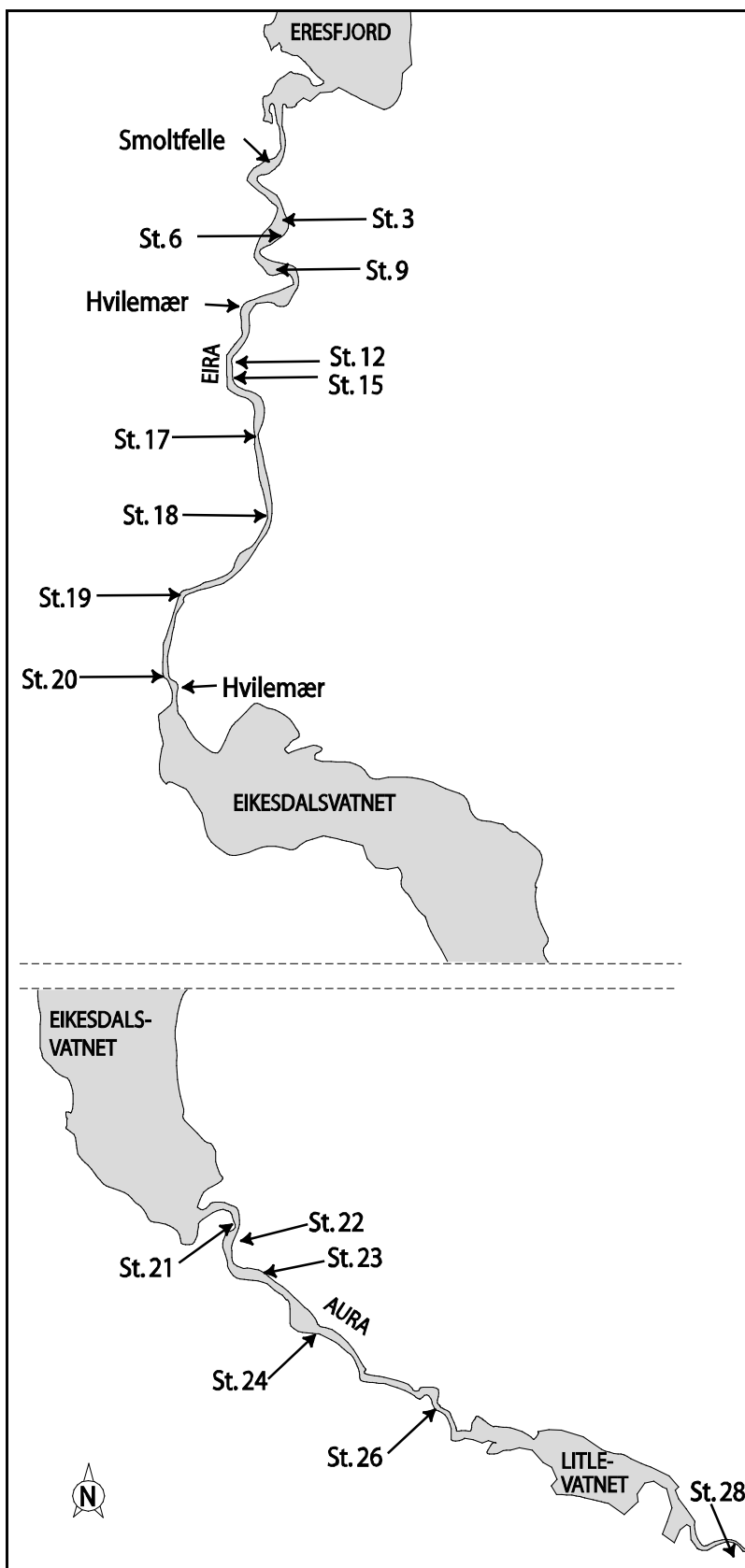
Det dype Eikesdalsvatnet virker som et stort flomdempingsmagasin. Dette gjør at det ofte bare er små daglige variasjoner i vannføringen i Eira, spesielt etter reguleringene. Eikesdalsvatnet virker også som et varmereservoar om høsten og vinteren. Det gjør at vanntemperaturen i Eira er relativt høy om høsten og utover vinteren. Elva islegges sjelden, især i de øvre partier.

Opprinnelig hadde vassdraget et nedbørfelt ved utløpet av Eikesdalsvatnet på 1 085 km², og det årlige middelavløpet for perioden 1931-1953 var 41,0 m³/s. Etter de tre kraftutbyggingene er nedbørfeltet redusert til 316 km², og middelavløpet er nå (1975-2007) ca. 17,3 m³/s. Dette er 42 % av det opprinnelige.

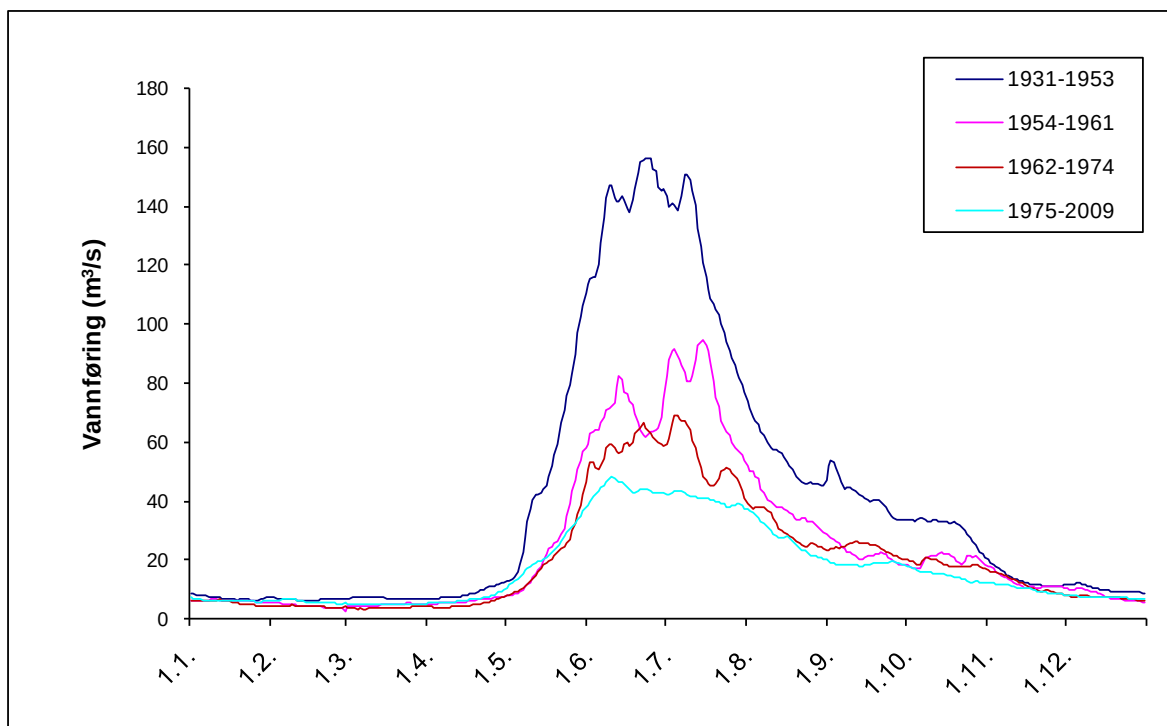
Etter at Gryttenreguleringen ble gjennomført i februar 1975 har gjennomsnittsvannføringen i Eira ligget på 4-7 m³/s i perioden fra desember til april. Vårflommen har oftest vært i første del av juni, med en topp på gjennomsnittlig 45 m³/s. Juni og juli har normalt vært de vannrikeste månedene, og etter det har vannføringen sunket jevnt utover året (**figur 4**).

I 2008 var det en flomtopp i første halvdel av juni (**figur 5**). I store deler av juli og august var vannføringen også høyere enn normalt, mens den var under normalen utover høsten. I 2009 var vannføringen ikke særlig forskjellig fra gjennomsnittet, med unntak av en flomperiode i september/oktober.

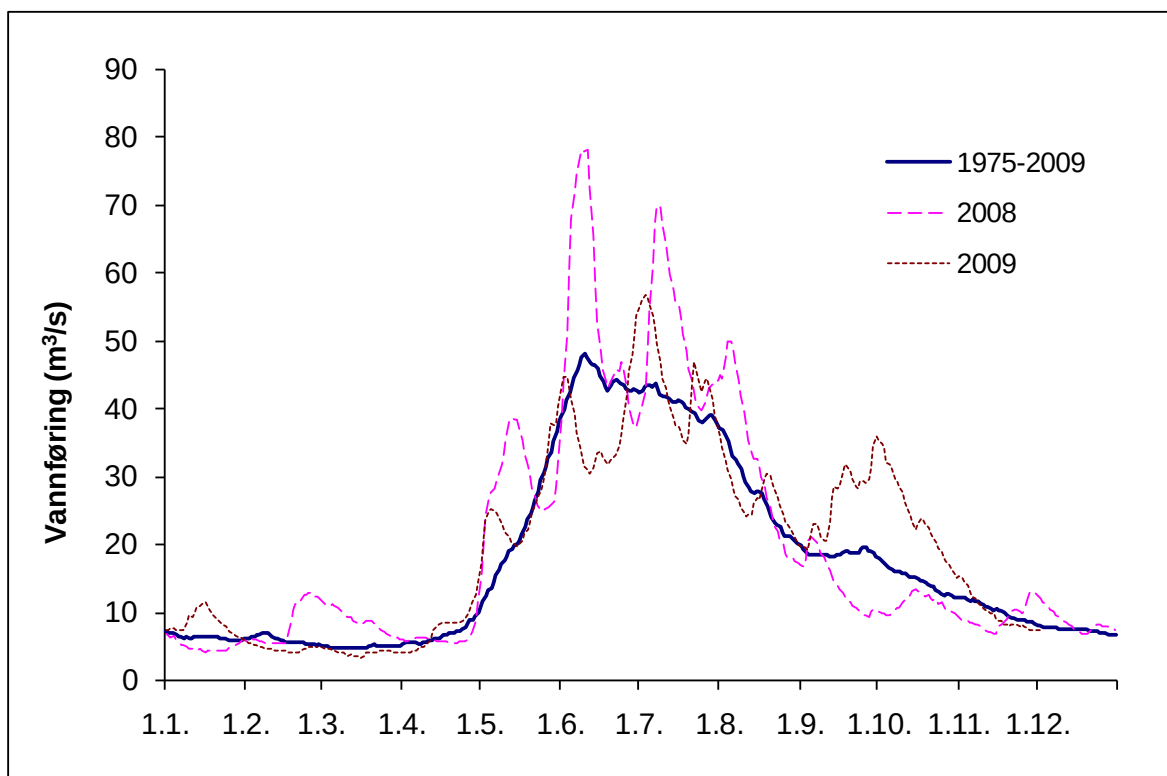
Vanntemperaturen i Eira er vanligvis omkring 2 °C om vinteren, stigende til et maksimum på omkring 14 °C i månedsskiftet juli/august (**figur 6**). Både i 2007, 2008 og 2009 var temperaturen deler av vinteren høyere enn gjennomsnittet, men med en kuldeperiode i februar i 2009. Sommertemperaturen var i alle tre år noe høyere enn gjennomsnittet. I 2007 var temperaturen på ettersommeren noe lavere enn gjennomsnittet, mens den var litt over gjennomsnittet store deler av sommeren 2008.



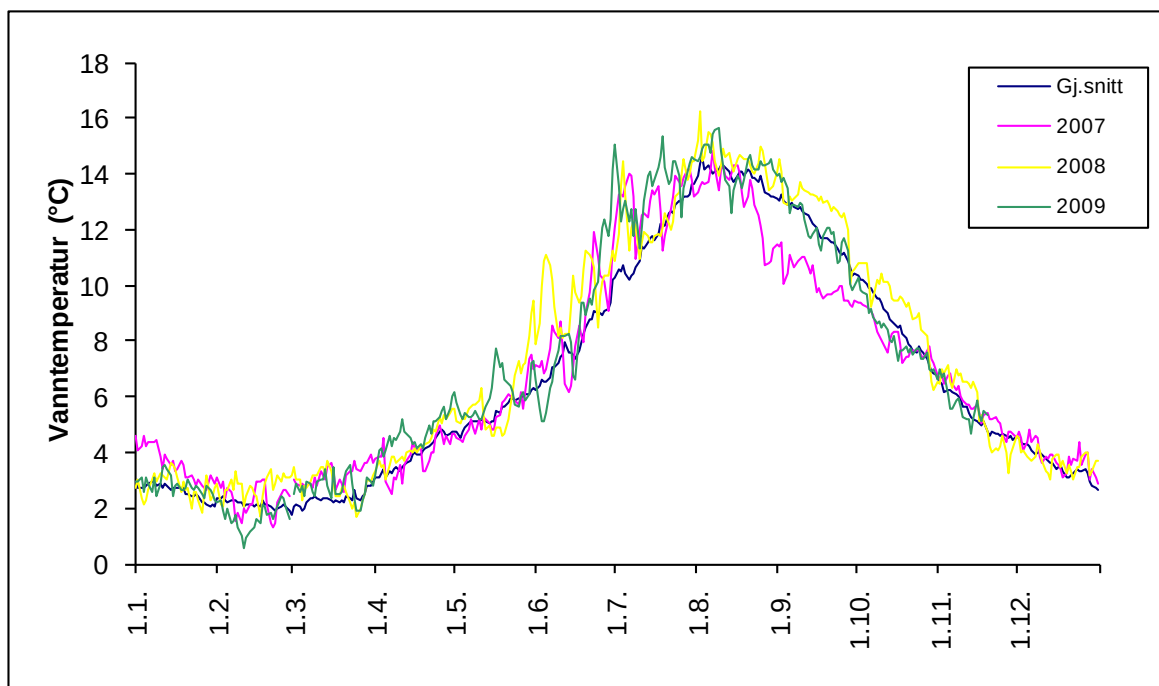
Figur 3. Lakseførende del av Auravassdraget. Smoltfella, hvilemærene og de elfiskestasjonene som ble benyttet i 2009 er markert med piler.



Figur 4. Gjennomsnittsvannføring i Eira før utbygging (1931-1953), etter Aurlautbyggingen (1954-1961), etter Takrenna (1962-1974) og etter Gryttenreguleringen (1975-2009).



Figur 5. Gjennomsnittsvannføring (døgnmiddel) i Eira (m^3/s) for perioden etter Gryttenreguleringen (1975-2009), samt døgnmiddelvannføring for 2008 og 2009. Data fra NVE.



Figur 6. Vanntemperatur i Eira. Gjennomsnitt for årene 1993-2009 og daglige gjennomsnittstemperaturer for 2007, 2008 og 2009. Data fra NVE.

3 Materiale og metoder

3.1 Sjøvannstester

Tester av sjøvannstoleranse hos smolten har blitt gjennomført hver vår i perioden 1994-2009. En sjøvannstest av smolt er basert på at grupper av fisk blir overført fra ferskvann til sjøvann, og etter 24 timer i 34 promille sjøvann blir det tatt blodprøver av fisken (Blackburn & Clarke 1987). Analyser av natrium eller klorid i blodplasmaet blir deretter foretatt. Er natriumverdien under 170 mM og kloridnivået under 160 mM, regnes fisken for å være en fullverdig smolt.

Det tas blodprøver av 10 tilfeldig valgte individer (kontrollgruppe) i ferskvann før overføring til sjøvann. Rutinemessig blir fra 15 til 25 fisk overført og blodprøver av fra 10 til 15 individ blir prøvetatt etter 24 timer (laks) og 72 timer (ørret) i sjøvann. Blodprøver tas ved at sprøytespissen stikkes inn i området nedenfor sidelinjen og ovenfor gattet. Det benyttes en heparinisert 1 ml sprøyte (1 dråpe heparin per sprøyte). Det tas ca. 0,5 til 0,6 ml blod av hver fisk. Blodet fra sprøyta blir overført til et plasmarør, sentrifugert ved høyeste hastighet i 5 minutter, og plasma blir deretter pipettert over til et nytt plasmarør som raskt blir satt i fryseren (-20 °C). I tillegg blir lengde og vekt notert. Plasmaioner bestemmes med en Radiometer CMT-10 kloridtitrator (klorid) og vha. et flammefotometer (natrium og magnesium).

3.2 Utsettingsmetodikk

I 2009 ble det satt ut smolt i to hvilemærer ved utløpet av Eikesdalsvatnet (Osen) og i to hvilemærer ved Kirkhølen. Fisken ble deretter holdt i mærene i to døgn før den ble gitt anledning til frivillig utvandring. Den 4. mai ble det satt ut 3000 merkede laksesmolt som ikke var behandlet med lakselusfôr i Kirkhølen. Mæren ble åpnet kl. 22:00 den 6. mai. Videre ble det den 5. mai satt ut laksesmolt i Osen. Her ble mæren åpnet kl. 22:00 8. mai. Fisken herfra ble blodprøvetatt. Den 7. mai satte vi ut 3000 merkede laksesmolt i Kirkehølen. Mæren ble åpnet den 9. mai kl 22:00. Den 11. mai ble det satt ut laksesmolt i Kirkehølen og mæren ble åpnet den 13. mai kl 22:00. Til slutt ble det den 12. mai satt ut sjørørret i mær i Osen. Mæren ble åpnet den 14. mai kl 22:00. Til sammen ble det satt ut 63 000 laksesmolt og 8000 sjørørret. For fysiologiske prøver ble det analysert for stresshormonet kortisol og plasmaioner som beskrevet i Iversen et al. (1998).

3.3 Smoltmerkinger

Siden 1959 har det i de fleste år (unntatt 1982, 1983, 1984, 1990 og 1991) blitt satt ut laksesmolt med individuelt numrerte Carlin-merker fra Statkrafts settefiskanlegg i Eresfjord. Resultatene av utsettingene fra og med 2000 er tatt med i denne rapporten. Tidligere merkeforsøk er blant annet rapportert av Møkkelgjerd & Jensen (1987), Jakobsen et al. (1992) og Jensen et al. (2007). Siden 1992 er det hvert år blitt merket 6 000 laksesmolt med Carlin-merker. Disse har blitt delt opp i to like store grupper, som har fått litt forskjellig behandling. I årene 1993-1997 ble den ene gruppa satt ut i Eira ved Maltsteinen og den andre i fjorden like ved munningen av Eira. Også i 1998 ble ei gruppe satt ut ved Maltsteinen, mens den andre ble satt ut i en utsettingsdam i Ugla for så å slippes ut etter ca. 3 dager (frivillig utvandring). I 1999 og 2000 ble begge gruppene satt ut i dammen i Ugla. I 2001 ble ei gruppe satt ut i hvilemær ved utløpet av Eikesdalsvatnet og den andre i hvilemær ved Kirkhølen. I 2002, 2004 og 2005 ble den ene gruppa satt ut i hvilemær øverst i Eira, mens den andre ble slept i en spesiallaget kasse fra munningen av Eira til Bud hvor de ble satt ut. Opplegget var det samme i 2003, men under slepingen mot Bud ble det styggvær. En av de to kassene ble skadet da slepet kom til Langfjorden. En del av fisken rømte, og resten ble satt ut innerst i Langfjorden. Den andre kassen ble slept til Julsundet, der fisken ble satt ut. Også i 2006 ble fisken sluppet i Julsundet på grunn av dårlig vær. Slepingen av smolt ut fjorden har ikke gitt de forventede resultatene, og ble der-

for ikke gjentatt etter 2006. I 2007, 2008 og 2009 ble all Carlin-merket smolt satt ut i hvilemærer i Eira. Halvparten ble behandlet med lakselusfór.

Carlin-merking av sjørretsmolt har foregått hvert år siden 1995. Antallet har vært 2000 alle år. I perioden 1995-1998 ble de satt ut ved Maltsteinen i Eira, og i 1999 og 2000 i utsettingsdammen i sideelva Uгла. I 2001-2009 ble sjørreten satt i en utsettingsdam i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet. I 2000 ble all sjørret behandlet med lakselusfór, mens halvparten ble behandlet med lakselusfór i 1999. Siden 2001 er all fisk behandlet med lakselusfór.

Siden 2002 er fettfinnen blitt klippet på all utsatt fisk som ikke ble Carlin-merket. Dette er gjort for at det skal være lettere å skille ut disse fiskene fra villfisk og rømt oppdrettsfisk i skjellprøvematerialet fra sportsfiskefangstene.

All utsatt fisk var avkom av stedefisk fra Eira. Fisken gikk i kar hvor lyset ble regulert automatisk. Vanlig lysrørarmatur (58 W) var plassert 2,4 m over vannoverflaten. Fra og med 1. desember ble daglengden redusert til 8 timer (8L:16M), og ble deretter gradvis øket (ca. 1 time pr. dag) fra 1. mars inntil lyset nådde 20L:4M den 15. mars og fram til utsetting.

Med gjenfangster av laks menes fisk som har vært minst én vinter i sjøen, og som er gjenfangst som voksen laks. For sjørret har vi regnet all fisk som er fanget minst én måned etter utsetting og som sannsynligvis har vært i sjøen.

3.4 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet

Hver høst i årene 2004-2009 har det blitt satt ut ca. 10 000 laksunger i Eikesdalsvatnet for å utnytte vatnet til ekstra smoltproduksjon. I 2004 ble det satt ut énsomrige laksunger, mens det i de øvrige årene ble satt ut tosomrig fisk. Før utsetting ble fiskene gruppemerket ved å klippe en flik av høyre overkjevebein. I tillegg ble fisken fettfinneklippt. All utvandrende laksesmolt som ble fanget i smoltfella i 2005-2007 ble undersøkt for å se om de manglet en flik av overkjevebeinet. I 2008 og 2009 ble et betydelig antall fisk fra smoltanlegget sluppet forbi fella uten berøring, og overkjevebeinet ble sjekket bare for et utvalg av disse.

3.5 Smoltfella

Smoltfella ble i 2009 montert på samme sted i Eira som i årene 2001-2008, dvs. ved utløpet av Nyhølen, ca. 1 km ovenfor sjøen (**figur 3**). Fella ble montert på samme måte som i 2007 og 2008 (se Jensen et al. 2008), og som i de foregående årene ble det bare benyttet én fangstkasse.

Driften av fella i årene 2001-2008 er beskrevet i tidligere årsrapporter. I 2009 var fella fullt operativ fra 27. april til 2. juni. I denne perioden ble fella røktet morgen og kveld. I tillegg ble den røktet om natta ved behov. Fella var åpen (dvs. den fanget ikke fisk) følgende datoer: 7.5, 9.5, 10.5, 11.5, 14.5 og 15.5, mens hoveddelen av utsatt smolt vandret ut av elva. Dette ble gjort for å redusere fangst og behandling av slik fisk i fella.

Lengden av all vill smolt ble målt og eventuelle merkinger ble registrert. Totalt ble det registrert 536 laks og 326 ørret av vill opprinnelse i 2009.

3.6 Produksjon av villsmolt

Produksjonen av vill laks- og ørretsmolt er blitt estimert i Eira etter samme opplegg siden 2001. Metoden som er benyttet er merking og gjenfangst ved hjelp av Petersen-estimat (Ricker

1975). Prinsippet er det samme som det en har benyttet siden 1983 i Orkla (Hvidsten et al. 2004). Laks- og ørretunger over henholdsvis 11,0 cm og 14,0 cm ble merket før smoltutvandringen (februar/mars) og utvandrende smolt ble gjenfanget i smoltfella under smoltutvandringen (mai/juni). Smoltestimatet representerer antall smolt som sto på elva under merkingen.

Laks- og ørretungene ble fanget ved hjelp av elektrisk fiskeapparat (type Paulsen). De ble merket og satt ut igjen på det samme området som de ble fanget. I 2009 ble det i perioden 24.-27. februar merket totalt 574 laks og 98 ørret. Elva ble delt inn i to deler, som ble avgrenset av Skolebrua. I nedre halvdel av elva ble 323 laks merket ved at en del av øvre halefinneflik ble klippet, mens 251 laks ble merket i øvre del av elva ved at en del av nedre halefinneflik ble klippet. Tilsvarende ble det merket 57 og 41 ørret på de to strekningene.

Samme metode ble benyttet også i årene 2001-2008. Antallet fisk som ble merket finnes i årsrapportene.

Bestanden av smolt (B) ble beregnet etter følgende formel (Ricker 1975):

$$B = ((M+1)(C+1))/(R+1)$$

der M = antall merket fisk, C = totalfangst (inkludert antall gjenfangster av merket fisk) og R = antall gjenfangster.

Forutsetningene for å benytte denne metoden er følgende:

- Eventuell dødelighet er den samme for merket og umerket fisk.
- Fangstsannsynligheten er lik for merket og umerket fisk.
- Merket fisk må ikke miste merket.
- Den merkete fisken blir tilfeldig fordelt blant umerket fisk.
- All merket fisk blir registrert i fangsten.
- Ingen rekruttering til bestanden i forsøksperioden.

3.7 Skjellprøver av voksen fisk

Hvert år siden 1987 har det blitt tatt skjellprøver av en del av sportsfiskefangstene av laks og sjøørret i vassdraget. I 2009 ble det levert inn 273 prøver av laks og 159 av ørret fra sportsfisket. Av ørretene hadde 156 vært i sjøen. Tre av lakseprøvene manglet skjell eller skjellene var så dårlige at de ikke kunne benyttes. Inkludert prøvene fra 2009 foreligger det nå 3 723 skjellprøver av laks og 3 337 prøver av voksen sjøørret siden 1987 (**tabell 1**).

Ved analyse av skjellprøvene ble fiskens alder ved utvandring til sjøen (smoltalder) og antall år i sjøen registrert. Dessuten ble fiskens lengde ved smoltutvandring tilbakeberegnet etter Lea-Dahl's metode (Lea 1910).

Ut fra skjellanalysene ble laksen delt inn i 5 kategorier:

- 1: Vill
- 2: Oppdrettet
- 3: Utsatt (fra settefiskanlegget)
- 4: Enten utsatt eller rømt på et tidlig stadium
- 5: Usikker (kan være både vill, utsatt og rømt), oftest pga. uleselige skjell

Det er spesielt krevende å skille mellom fisk som er satt ut fra settefiskanlegget og oppdrettslaks som er rømt på eller like etter smoltstadiet (Lund et al. 1989). Fra og med 2001 er all utsatt smolt i Eira enten fettfinneklippet eller Carlin-merket. Fiskerne er anmodet spesielt om å legge merke til om fisken mangler fettfinne og eventuelt krysse av for dette på skjellkonvolutten. Selv om dette ikke blir gjort for all fisk, så var det notert at fettfinnen manglet på 16 skjell-

prøver av laks fra 2002. I årene 2003-2009 ble det notert at fettfinnen manglet på henholdsvis 115, 70, 36, 97, 118, 368 og 94 individer.

Opplysningen om at laksen er fettfinneklippet eller ikke gjør det sikrere enn tidligere å plassere den i riktig kategori. Det har også gitt oss et stort materiale av fisk som med sikkerhet kommer fra anlegget, og dermed gjort at vi kan se etter systematiske forskjeller i skjellmønster i ferskvannsfasen mellom utsatt fisk og rømt oppdrettslaks. Det har vist seg at det er betydelig forskjell i skjellmønster fra fisk til fisk som med sikkerhet kommer fra anlegget. Likevel synes det å være et mønster, i og med at vi på de fleste fiskene som kommer fra anlegget ser antydning til to år i ferskvann. Rømt fisk ser ut som om de har vært ett år i ferskvann eller er svært uregelmessige. Disse karakterene har vi benyttet etter beste skjønn til å skille anleggsfisk (kategori 3) fra oppdrettsfisk som har rømt på et tidlig stadium. Likevel har vi måttet plassere enkelte fisk i kategori 4. Fisk i kategori 4 har vi etterpå fordelt forholdsmessig mellom kategori 2 (oppdrettslaks) og kategori 3 (utsatt laks), for å få et best mulig mål på hvor stor andel rømt oppdrettslaks det er i fangstene, og for å fordele villfisk og utsatt fisk i sportsfiskefangstene.

Tabell 1. Antall skjellprøver av voksen laks og ørret innsamlet i fiskesesongen i Auravassdraget i perioden 1987-2009.

År	Laks	Sjørørret
1987	119	195
1988	56	199
1989	164	238
1990	100	321
1991	50	329
1992	50	402
1993	10	169
1994	116	117
1995	81	192
1996	46	57
1997	82	100
1998	73	37
1999	128	103
2000	140	77
2001	149	46
2002	130	92
2003	372	104
2004	243	56
2005	173	44
2006	277	22
2007	270	87
2008	624	190
2009	270	159
Totalt	3723	3337

3.8 Registrering av gytefisk

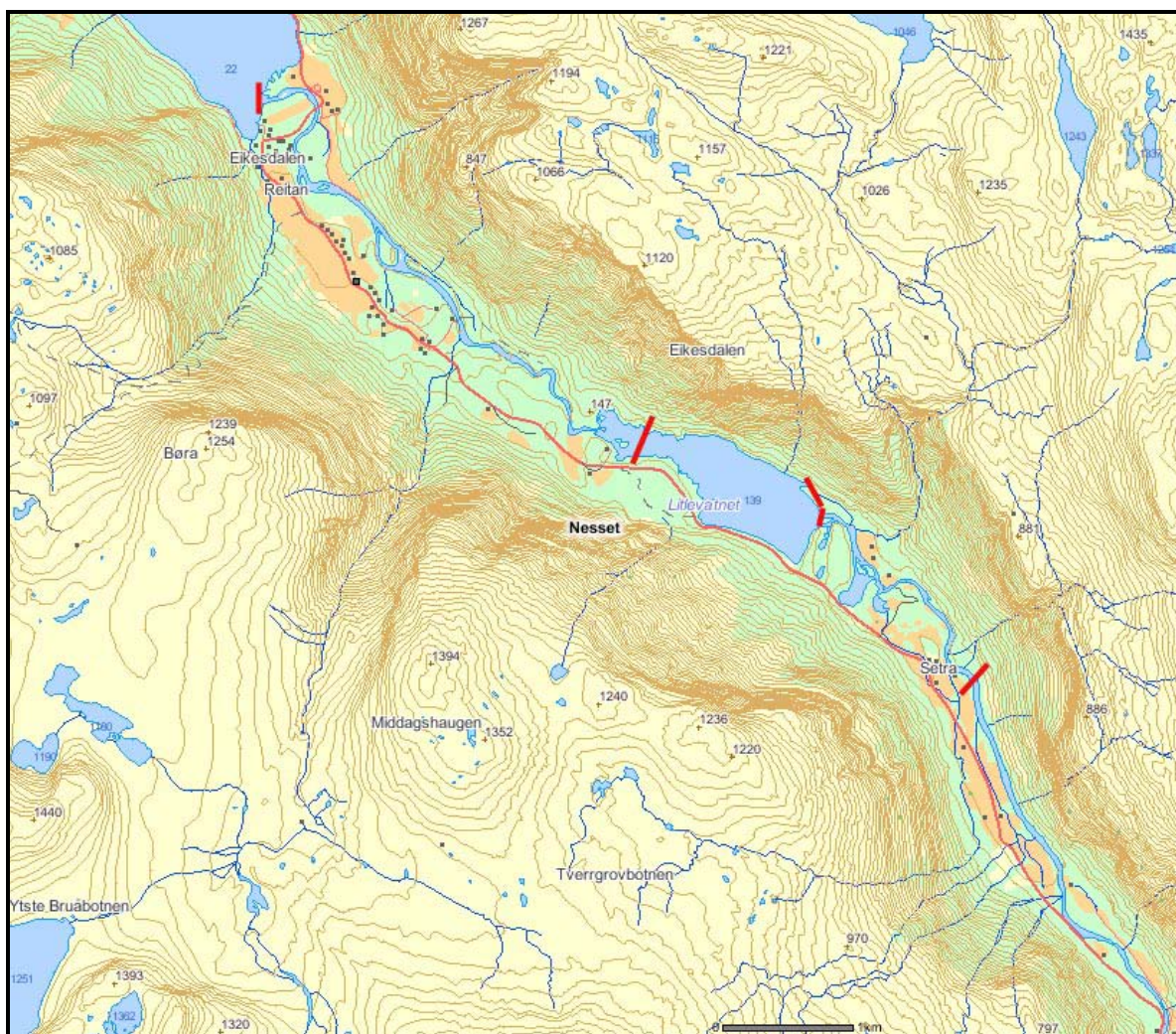
I november 2009 ble det gjennomført registreringer av gytefisk i Eira (**figur 7**) og Aura (**figur 8**). Den nederste delen av Aura (om lag tre kilometer elvestrekning) ble undersøkt 17. november. Påfølgende dag ble det gjennomført gytefisktellingene i utløpsområdet til Eikesdalsvatnet samt i hovedstrengen av Eira ned til flopåvirket område ved Syltebø. Dette undersøkelsesområdet ble delt inn i fem soner (**figur 7**). Skillene mellom sonene er vist med røde streker på **figur 7**, med sone 1 lengst syd på kartet):

- Sone 1 – Utløpsområdet fra Eikesdalsvatnet (ovenfor brua i Osen)
- Sone 2 – Elvestrekningen fra utløpsområde til Øvre Slenes (rett nedenfor Gryta)
- Sone 3 – Elvestrekningen fra Øvre Slenes til bru ved barneskole
- Sone 4 – Elvestrekningen fra bru ved barneskole til bekk ved Sira (ved Kjeshølen)
- Sone 5 – Elvestrekningen fra bekk ved Sira til bru ved Syltebø

Registreringene ble utført av to (Aura) til tre (Eira) personer utstyrt med tørrdrakt, maske og snorkel. Observatørene beveget seg nedstrøms i en parallell formasjon, og gytefisk av laks og sjørørret ble registrert og stedfestet ved hjelp av en håndholdt GPS (Garmin GPS-map 60 SX). Med regelmessige mellomrom ble den enkeltes observasjoner sammenholdt med de andres observasjoner, for å redusere feilkilder som gjentatte registreringer av samme fisk og feil artsbestemmelse. Observasjonene ble fortløpende registrert på vannsikkert syntetisk papir.



Figur 7. Kart med soneinndelingen som ble benyttet under gytefisktellingene i november 2009.



Figur 8. Oversikt over deler av Aura der det ble gjennomført gytefisktellinger i november 2009. Registreringene ble gjennomført på elvestrekningen fra Setra til Litlevatnet samt i fra utløpsområdet av Litlevatnet til innløpsområdet i Eikesdalsvatnet (jf. røde streker).

I henhold til norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2004), ble gytefisk bestemt til art og størrelsesgruppe. Laks ble i størst mulig grad forsøkt kjønnsbestemt. Kjønnsbestemmelsene ble gjort ut fra sekundære kjønnskarakterer som gytedrakt, krok i underkjeve (hannfisk) og utkrenget gattparti (hunnfisk). I tillegg ble laks på grunnlag av ytre karakterer som finneutforming og pigmentering klassifisert som villfisk eller rømt oppdrettsfisk (se Bremset et al. 2007). Følgende størrelsesinndeling ble benyttet for laks og sjøørret:

Laks < 3 kg	Sjøørret < 1 kg
Laks 3-7 kg	Sjøørret 1-3 kg
Laks > 7 kg	Sjøørret > 3 kg

3.9 Registrering av gytegroper

I slutten av mars 2009 og i midten av april 2010 ble det gjennomført registrering av gytegroper i Eira fra utløpet av Eikesdalsvatnet til flopåvirket område ved Syltebø. Det ble benyttet samme metode som Fylkesmannen i Møre og Romsdal benyttet i årene 1986-1995, som igjen var ba-

sert på metodene som fiskebiologene Sven Sømme og Kjell W. Jensen benyttet. I områder hvor det var indikasjoner på gyting ble det gravd med et potetgrev inntil eggglomme ble påvist (**figur 9**). Egg ble på bakgrunn av størrelse og farge bestemt til art. Eggene fra laks er gjennomgående større og har en tydeligere rødfarge enn de noe mindre og blassere eggene fra ørret. Posisjonen for gytegrøpene ble bestemt ved hjelp av håndholdt GPS (Garmin GPS-map 60 SX) samt en direkte inntegning på økonomisk kartverk (målestokk 1:5000). I analysene av gytegrøper ble det benyttet samme soneinndeling som for gytefisktellingene (**figur 7**).



Figur 9. Mulige gytegrøper med eggglommer ble undersøkt ved hjelp av graving inntil rognkorn ble påvist. Foto: Gunnbjørn Bremset.

3.10 Tetthet av ungfisk

Tettheten av ungfisk ble undersøkt på ni stasjoner i Eira og seks stasjoner i Aura i 2009 (**figur 3**). Stasjonene var de samme som i 2008. Feltarbeidet ble gjennomført i perioden 1.-3. september. De fem nederste stasjonene i Eira er identisk med referansestasjonene som ble benyttet i forbindelse med harvingsforsøkene fra årene 2001-2006 (Jensen et al. 2007). I tillegg ble fire stasjoner lenger opp i elva avfisket. Disse fire stasjonene ble også benyttet i årene 1988-1993 og 2007-2008, og dette gjør at det finnes eldre data å sammenlikne med. Resultatene fra 1988-1990 finnes hos Jakobsen et al. (1992), mens data fra de tre øvrige årene fra 1990-tallet ikke er publisert. Stasjonene i Aura er identisk med seks av de åtte stasjonene som ble undersøkt i 2006. De to stasjonene som ble utelatt var st. 25 og st. 27, og grunnen er at de ikke egnet seg spesielt godt til elfiske. De to nederste stasjonene i Aura er identisk med stasjon 1 og 2 fra perioden 1988-1993 (Jakobsen et al. 1992).

Alle stasjonene i Eira og de to nederste i Aura ble fisket tre ganger etter hverandre med ca. $\frac{1}{2}$ times mellomrom. De øvrige ble fisket én omgang. For å få tetthetstall som er sammenliknbare med de øvrige stasjonene, ble tettheten etter én fiskeomgang på de fire øverste stasjonene i Aura dividert på fangsteffektiviteten for de to nederste stasjonene i elva. Denne ble for perioden 2001-2009 beregnet til 0,58 for laks og 0,55 for ørret.

Tettheten ble beregnet separat for hver art og aldersklasse etter Zippin (1958) og Bohlin et al. (1989). I tilfeller der tettheten ikke kunne beregnes etter denne metoden, eller at estimatet ble svært usikkert (standardavviket større enn middelverdien), ble tettheten estimert ved å dividere antall fisk som ble fanget etter tre omganger på 0,875. Dette tallet framkommer ved å anta en fangsteffektivitet på 0,5 (dvs. at halvparten av de fiskene som er igjen på stasjonen blir fanget i hver omgang). Tallet er valgt fordi fangsteffektiviteten i norske lakseelver ofte ligger i området 0,4 - 0,6.

All fisk ble fiksert på sprit og tatt med til laboratoriet for sikker artsbestemmelse og aldersanalyse. Alderen ble bestemt ved hjelp av skjell, men i tilstilfeller ble også øresteinene benyttet.

4 Resultater

4.1 Sjøvannstester

Det er utført sjøvannstester av smolt hvert år siden 1994. Resultatene av disse ble rapportert av Finstad & Iversen (1995, 1996, 1998) og Jensen et al. (2005, 2006, 2007, 2008, 2009). Grunnet unøyaktighet i salinitetsmåleren på anlegget ble det av de ansatte på anlegget dessverre kjørt saltvannstester på en for høy salinitet i 2009 slik at disse dataene ikke kan brukes. Det er kjøpt inn ny måler i 2010 som nå tar høyde for dette. Imidlertid har vi i det NFR/Statkraft finansierte prosjektet SalPop tatt sjøvannstester av fisken vi hadde i forsøkene ved stamfiskhuset slik at en del av disse dataene brukes som veiledende data fra sjøvannstestene i 2009 selv om fisken kommer fra andre karsystem enn i anlegget. Resultatene fra 2009 er vist i **tabell 2**. Til forskjell fra 2008 ble det målt plasmanatrium i blodet hos laksen som ble kjørt i sjøvannstestene mens for ørreten kjørte vi plasmaklorid som før.

Laksesmolten testet i 2009 var mindre sammenlignet med 2008 (Jensen et al. 2009). Laksen testet den 27.04 hadde plasmanatriumverdier i sjøvann på rundt 180 mM (161-196 mM som hhv. minimums- og maksimumsverdier) (**tabell 2**). Ved siste test den 11.05 lå plasmanatriumverdiene på rundt 187 mM (158-240 mM som hhv. minimums- og maksimumsverdier). Det var ingen signifikante forskjeller i snittverdier mellom disse to tidspunktene ($p > 0.05$, Mann-Whitney U-test). Det var ingen dødelighet under sjøvannstestene hos laksen.

Det ble tatt en sjøvannstest på ørreten den 14.05 og plasmanatriumverdiene lå på rundt 158 mM (131-194 mM som hhv. minimums- og maksimumsverdier). Det var ingen dødelighet under sjøvannstestene på sjøørret.

Tabell 2. Sjøvannstoleranse hos laks (plasmanatrium) og sjøørret (plasmaklorid*) i 2009. Verdiene er gitt som gjennomsnitt $\pm$ standardavvik (SD). Antall fisk ved hver testing er 10-15. FV = ferskvann; SV = sjøvann (34 promille; 4-7 °C).

Art	Dato	Miljø	Lengde (cm)	Vekt (g)	Natrium (mM) og klorid* (mM)	Min	Maks
Laks	27.04.09	FV	20,20 $\pm$ 3,00	86,67 $\pm$ 38,26	152,33 $\pm$ 2,73	148,00	155,00
Laks	27.04.09	SV	20,50 $\pm$ 1,48	75,74 $\pm$ 16,93	179,87 $\pm$ 11,27	161,00	196,00
Laks	11.05.09	FV	22,00 $\pm$ 1,66	100,67 $\pm$ 22,48	120,10 $\pm$ 16,56	108,00	124,00
Laks	11.05.09	SV	22,69 $\pm$ 1,29	106,30 $\pm$ 20,96	186,90 $\pm$ 23,74	158,00	240,00
Ørret*	14.05.09	FV	22,50 $\pm$ 1,82	121,30 $\pm$ 20,43	128,70 $\pm$ 1,95*	126,00	132,00
Ørret*	14.05.09	SV	23,40 $\pm$ 1,26	112,00 $\pm$ 21,10	158,30 $\pm$ 20,80*	131,00	194,00

4.2 Utsettingsmetodikk

Plasmakloridverdiene for fisk tatt ut fra hvilemær lå på et normalnivå for fisk i ferskvann (**tabell 3**). For plasmakortisol var nivåene høyere enn i 2008 (Jensen et al. 2009). Fisken ble prøvetatt rett etter at den ble satt over i bedøvelsesbadet og blodprøvetagningsprosessen tok 8 minutter. Grunnen til det noe høyere kortisolnivået kan skyldes forstyrrelser av fisk i forkant av utslipningen, men det er verdt å merke seg at dette nivået er betydelig lavere enn hos en fisk som settes direkte ut i elv fra biltransport (Finstad et al. 2003).

Tabell 3. Transport av laks fra anlegget til utslipping fra hvilemær den 8. mai 2009 ved utløpet av Eikesdalsvan-net (Osen). Verdiene er gitt som gjennomsnitt $\pm$ standardavvik (SD). Antall fisk ved testingen er 15.

Miljø	Lengde (cm)	Klorid (mM)	Kortisol (ng/ml)
Uttak fra hvilemær	29,11 $\pm$ 2,35	121,67 $\pm$ 5,34	201,14 $\pm$ 105,85

4.3 Gjenfangster av Carlin-merket smolt

4.3.1 Gjenfangster av laks

Siden 1992 er det bare utsettingene i 2001, 2002 og 2006 som har gitt høyere gjenfangster enn 0,2 % (**tabell 4**, Jensen et al. 2006). For øvrig har gjenfangstene vært lavere enn dette, og for årene 1995, 1996, 1998 og 2000 er det ikke rapportert gjenfangster i det hele tatt. Dette er betydelig dårligere enn på 1960- og 1970-tallet, da gjennomsnittlig gjenfangst lå på mellom 1 og 2 %, og enkeltforsøk ga opptil 8,7 % gjenfangst (Møkkelgjerd & Jensen 1987). Nedenfor gis detaljerte opplysninger om gjenfangster fra utsettingene i 2001-2008.

Fra utsettingene i 2001 er det totalt rapportert om 22 gjenfangster (0,37 %). Begge gruppene ble satt ut i Eira. Det ble rapportert om 14 laks i 2002 og åtte i 2003. Ti ble gjenfanget i sjøen og 12 i ferskvann (10 i Eira, én i Oselva og én i Litledalselv, Sunndalsøra).

Den gruppa som ble satt ut i Eira i 2002 har gitt 28 gjenfangster, som tilsvarer 0,94 % (**tabell 4**). Disse fordelte seg med 14 i sjøen og 14 ferskvann. Av gjenfangstene i ferskvann ble 11 tatt i Eira, én i Hildreelv, én i Lomselva i Brønnøy og én i Innfjordelva. Fra gruppa som ble slept til Bud i 2002 er det registrert 17 gjenfangster (0,58 %), sju tatt i sjøen og 10 i ferskvann. Bare to lakser ble tatt i Eira, mens det også ble rapportert fangster i Måna, Nordalselva, Visa, Bondalselva, Stordalselva, Rauma, Spildra og Lone.

Av utsettingene i 2003 er det rapportert om ni gjenfangster, tre fra gruppa som ble satt ut i Eira og seks fra den gruppa som ble slept til Julsundet. Alle tre fra den første gruppa ble gjenfanget i Eira. Fire fra den andre gruppa ble gjenfanget i ferskvann (Eira, Figgjo, Norangdalselva og Rauma) og de to siste i sjøen.

To gjenfangster er registrert fra utsettingen i Eira i 2004. Begge ble gjenfanget i Kirkhølen i Eira, en i 2005 og en i 2006. Ingen gjenfangster er rapportert fra utsettingen ved Bud.

Fra utsettingen i Eira i 2005 er det meldt om to gjenfangster. Begge ble tatt i Eira, den ene i 2006 og den andre i 2007. Også fra gruppa som ble slept til Bud er det registrert to gjenfangster. Begge ble tatt i sjøen.

Den gruppa som ble satt ut i Eira i 2006 har hittil gitt fem gjenfangster, og i tillegg en laks på 30 cm som ble tatt i Eira i august 2006. Den hadde ikke vært i sjøen. De fem gjenfangstene fordelte seg med tre i sjøen, en i Eira og en i Rauma. Alle ble tatt i 2008, etter to vintrer i sjøen. Den gruppa som ble slept ut fjorden i 2006 har gitt overraskende høy gjenfangst (0,84 %), tatt i betraktning at fisken måtte slippes allerede i Julsundet på grunn av dårlig vær. Av de 25 gjenfangstene ble sju tatt i sjøen, en av dem i 2007 og de øvrige i 2008. De øvrige 18 ble tatt i ferskvann, men bare seks av dem i Eira. De andre 12 ble tatt i en rekke forskjellige vassdrag, derav fem i Rauma. De øvrige ble tatt i Tressa, Istadelv, Måna, Stordalselva, Straumvatn, Gloppenelva og Ørstaelva. Seks av de 25 laksene ble gjenfanget i 2007, 17 i 2008 og to i 2009. Begge gjenfangstene fra 2009 var fra Eira. Den ene var 11,5 kg.

Fra utsettingene i 2007 er det foreløpig registrert fem gjenfangster av voksen laks. Fire av gjenfangstene var fra Eira og den femte ble tatt i Storfjorden. Alle gjenfangstene ble rapportert i 2009.

Sju gjenfangster er registrert hittil fra merkeforsøket i 2008, derav seks i Eira og en i sjøen ved Skjortnes.

Tabell 4. Oversikt over gjenfangster av laksesmolt som ble Carlin-merket i årene 2000-2008, fordelt på gruppe og år. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 8.2.2010. Grupper merket med * er behandlet med lakselusfor.

Gruppe/År	Utsettingssted	Antall utsatt	Antall laks gjenfanget	% gjenfangst	Antall tatt av måker	% tatt av måker
1/00	Eira, Ugla*	2993	0	0	147	4,91
2/00	Eira, Ugla	2984	0	0	236	7,88
Sum/00		5977	0	0	383	6,41
1/01	Eira*	2987	7	0,23	172	5,76
2/01	Eira*	2969	15	0,51	76	2,56
Sum/01		5956	22	0,37	248	4,16
1/02	Øverst i Eira*	2991	28	0,94	95	3,18
2/02	Slept til Bud*	2954	17	0,58	10	0,34
Sum/02		5945	45	0,76	104	1,75
1/03	Eira, Kirkhølen*	2996	3	0,10	141	4,71
2/03	Slept til Julsundet*	2955	6	0,20	3	0,10
Sum/03		5951	9	0,15	143	2,40
1/04	Eira*	2996	2	0,07	51	1,70
2/04	Slept til Bud*	2993	0	0	0	0,00
Sum/04		5989	2	0,03	51	0,85
1/05	Eira*	2970	2	0,07	67	2,26
2/05	Slept til Bud*	2964	2	0,07	0	0,00
Sum/05		5934	4	0,07	67	1,13
1/06	Eira*	2996	5	0,17	23	0,77
2/06	Slept til Julsundet*	2975	25	0,84	0	0,00
Sum/06		5971	30	0,50	23	0,39
1/07	Eira*	2989	3	0,10	37	1,24
2/07	Eira	3000	2	0,07	30	1,00
Sum/07		5989	5	0,08	67	1,12
1/08	Eira	2916	4	0,13	0	0
2/08	Eira*	2999	3	0,10	0	0
Sum/08		5915	7	0,12	0	0

Fra de fleste utsettingene av laksesmolt har vi fått tilsendt et betydelig antall merker som er funnet langs bredden av Eira og i fjæra (**tabell 4**). De aller fleste er trolig merker etter fisk som er tatt av måker. Fra forsøkene i 1998 ble merkene etter hele 12,3 % av all fisk funnet igjen like etter utsetting, vesentlig i gulpeboller fra måker. Tilsvarende ble 7,4 % av merkene funnet igjen etter utsettingene i 1999, 6,4 % fra utsettingene i 2000 og 4,2 % etter utsettingene i 2001. Fra

utsettingene i Eira i årene 2002-2007 er det også funnet merker langs land, men i lavere antall enn tidligere (**tabell 4**). Vi har ikke mottatt slike merker etter utsettingen i 2008. Fra utsettingen i Eira i 2004 er det også rapportert om ti merker som er funnet i seimager.

I perioden 2002-2006 ble den ene gruppa med Carlin-merket laks slept til Bud eller Julsundet. Fra utsettingen ved Bud i 2002 og i Julsundet i 2003 er det rapportert om funn av henholdsvis ni og to merker tatt av fugl. Alle disse ble imidlertid funnet ved bredden av Eira, og dette tyder på at noen av fiskene som skulle slepes ut fjorden i disse to årene har sluppet ut av slepekassen før start, at måker har fulgt båten ut til utslippsstedet, og deretter returnert til Eresfjord, eller at noen smolt ved en feiltakelse er blitt satt ut i Eira.

4.3.2 Gjenfangster av sjørørret

Hvert år siden 1995 er det blitt satt ut ca. 2 000 Carlin-merket sjørørretsmolt. Det er rapportert svært få gjenfangster fra disse utsettingene. Utenom 2007 har antall gjenfangster variert mellom null og 10, som tilsvarer 0 - 0,5 % (**tabell 5**). I tillegg ble det spesielt de første årene funnet mange merker langs land. De aller fleste av disse fiskene var trolig tatt av måker.

Av de to gjenfangstene fra 1995 ble den ene tatt i Eresfjord høsten 1995 etter én sommer i sjøen, mens den andre hadde vært to somrer i sjøen og ble gjenfanget ute i Romsdalsfjorden. Den eneste gjenfangsten fra 1997 ble gjort i Eresfjord i 1999, og de to gjenfangstene fra utsettingen i 1998 ble gjort i Eresfjorden i 1998 og i Isfjorden i 1999.

Det er registrert tre gjenfangster fra utsettingen i 1999. Alle var behandlet med lakselusfór. De ble fanget i Eira, i Langfjorden, Ranvik i Nesset kommune og i elva Tressa i Tresfjord, Vestnes kommune. Fra utsettingen i 2000 er det registrert tre gjenfangster, to fra Eira og én i Langfjorden i Ranvik. Fra utsettingene i 2001 er det registrert én gjenfangst i Eresfjorden samme år.

Fra utsettingen i 2002 er det registrert åtte gjenfangster. Av disse ble fire tatt i Eira, én i Måna og tre i sjøen. I tillegg ble det tatt 28 fisk fra denne gruppa i Eikesdalsvatnet/Aura samme sommeren som de ble satt ut. De hadde trolig ikke vært i sjøen, og er derfor ikke tatt med i **tabell 5**.

Det er rapportert 10 gjenfangster fra utsettingene i 2003. Av disse ble åtte tatt på garn i Eresfjorden og to tatt i Eira. Alle ble tatt sommeren 2003, bortsett fra en som ble rapportert fra Eira sommeren 2008.

Fra utsettingen i 2004 er det hittil meldt om 11 gjenfangster, sju i 2004, to i 2005 og to i 2006. Fire av fiskene er tatt i Eira og en i Eikesdalsvatnet. De øvrige seks er tatt i Eresfjorden og Langfjorden.

Det er hittil kommet inn tre gjenfangster fra utsettingene i 2005. Alle tre er tatt i Eresfjorden og Langfjorden, én i 2005 og to i 2006.

Fra utsettingen i 2006 er det foreløpig meldt om ti gjenfangster, sju i Eira og tre i sjøen. Fire ble tatt i 2006, inkludert de tre i sjøen. Videre ble fire fanget i 2007, én i 2008 og én i 2009.

Utsettingen i 2007 skiller seg positivt ut fra alle tidligere merkeforsøk med sjørørret, i og med at det hittil er rapportert hele 73 gjenfangster (3,7 %, **tabell 5**). Av disse ble 28 tatt i Eira i løpet av fiskesesongen i 2007. Det går ikke an å si sikkert om disse fiskene har vært i sjøen, eller om de har oppholdt seg i ferskvann hele tida fra utsettingstidspunktet og fram til gjenfangst. Imidlertid hadde de fleste individene en tilvekst på mellom 4 og 8 cm fra de ble merket, og dette tyder på at de har vært i sjøen. Også skjellmønsteret tyder på at de har vært i sjøen. I 2008 ble det rapportert 29 nye gjenfangster. Av disse ble 28 tatt i Eira og en i Hustaelva. Og i 2009 ble det tatt 10 fisk, alle i Eira. Gjennomsnittsvekta på disse siste var 1,1 kg.

Fra utsettingen i 2008 er det hittil rapportert tre gjenfangster (alle i sjøen), mens det er kommet inn seks merker fra utsettingen i 2009 (tre fra Eira, en fra Eikesdalsvatnet og to fra sjøen).

I fangstene fra sportsfiskerne har vi registrert sjørret som har vært opptil 10 somrer i sjøen. Det kan derfor komme gjenfangster fra mange av disse utsettingene i flere år framover.

Også for sjørret er det sendt inn merker som er funnet langs elvebredden og i fjæra. De fleste antas å være fra individer tatt av måker. Totalt er det innrapportert 681 slike merkefunn (**tabell 5**). Dette utgjør 2,3 % av den utsatte fisken, med variasjoner mellom 0 (utsettingene i 2002, 2008 og 2009) og 11,6 % (utsettingen i 1998). Antallet har avtatt de siste årene.

Tabell 5. Oversikt over gjenfangster av sjørretsmolt som ble Carlin-merket og satt ut i Eira i perioden 1995-2009. Antall registrerte merker fra smolt tatt av måker er også gitt. Gjenfangstene er ajourført pr. 8.2.2010. Grupper merket med * er behandlet med lakselusfôr.

År	Utsettingssted	Antall Utsatt	Antall gjenfanget	% gjen- fangst	Antall tatt av fugl	% tatt av fugl
1995	Eira, Maltsteinen	2000	2	0,10	26	1,45
1996	Eira, Maltsteinen	1990	0	0,00	78	3,91
1997	Eira, Maltsteinen	1999	1	0,05	51	2,55
1998	Eira, Maltsteinen	1997	2	0,10	231	11,57
1999	Eira, Uгла	950	0	0,00	75	7,89
1999	Eira, Uгла*	1044	3	0,29	72	6,90
2000	Eira, Uгла*	1993	3	0,15	61	3,06
2001	Eira*	1989	1	0,05	14	0,70
2002	Eira, utløp Eikesdalsvatnet*	1999	8	0,40	2	0,10
2003	Eira, utløp*	1997	10	0,50	41	2,05
2004	Eira*	2000	11	0,55	8	0,40
2005	Eira*	998	3	0,30	1	0,10
2006	Eira*	2000	10	0,50	13	0,65
2007	Eira*	1996	73	3,66	8	0,40
2008	Eira*	1995	3	0,15	0	0,00
2009	Eira*	1996	6	0,30	0	0,00

4.4 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet

I 2009 ble det ikke registrert fisk i smoltfella som var klipt i overkjevebeinet. Men bare en liten del av den anleggsproduserte fisken som passerte gjennom smoltfella ble undersøkt for å begrense håndtering av utsatt fisk i fella. Et utvalg på 77 anleggfsfisk ble sjekket, og ingen av disse var klipt i overkjevebeinet.

Det første året etter at merkingene tok til (2005) ble det ikke registrert smolt i fella som stammet fra utsettingene i Eikesdalsvatnet. Men i 2006 ble det registrert 53 laksesmolt i størrelsen 122 – 192 mm (gjennomsnitt $170,2 \pm 2,2$ mm), og i 2007 passerte 13 individer (gjennomsnitt $157,6 \pm 5,8$ mm, variasjon 142 – 178 mm) som manglet en flik av overkjevebeinet.

I og med at alle laksungene som ble satt ut i Eikesdalsvatnet i 2004-2007 ble merket på samme måte (klipp av en flik av høyre overkjevebein og fettfinneklippt), går det ikke an å si hvilken utsetting hver enkelt gjenfangst tilhørte. I 2006 ble 15,6 % av anleggsprodusert smolt og 6,2 % av villsmolten fanget i smoltfella. Hvis vi antar at andelen av laksungene som ble satt ut i Eikesdalsvatnet og som ble fanget i smoltfella lå et sted mellom disse to gruppene, så tilsvarer de 53 gjenfangstene en total utvandring av kjevebeinklipt fisk dette året på mellom 340 og 860 individer. Det tilsvarer 1,7 – 4,3 % av utsettingene fra 2004 og 2005.

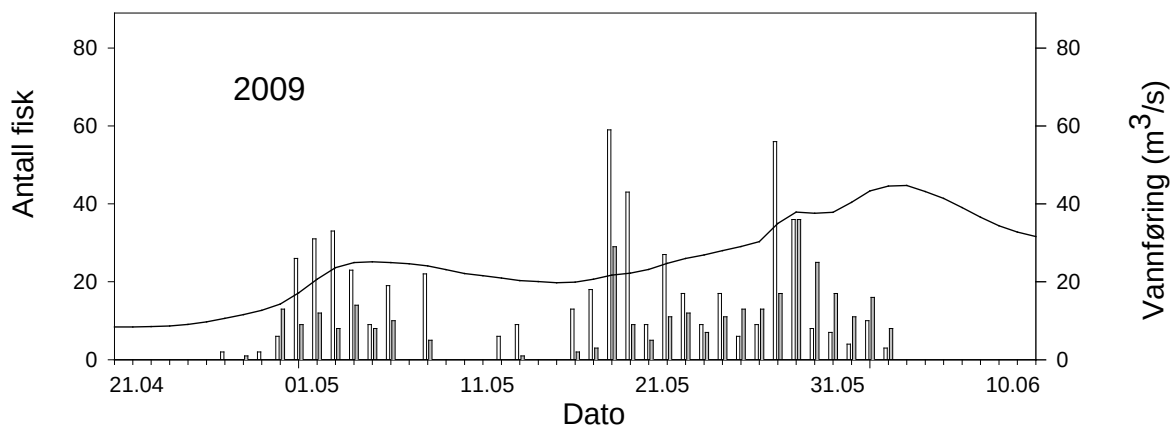
I 2007 passerte 10,0 % av den anleggsproduserte laksesmolten og 2,6 % av den ville laksemolten gjennom smoltfella. Dersom vi legger disse tallene til grunn, så tilsvarer de 13 gjenfangstene i 2007 en total utvandring av kjevebeinklipt laks mellom 130 og 500 individer. Disse fordeler seg trolig på alle de tre utsettingene i årene 2004-2006, totalt 30 000 individer. På grunnlag av dette utgjorde nedvandringen av smolt av den utsatte fisken i 2007 mellom 0,4 og 1,7 % av de som ble satt ut.

I 2008 ble det registrert én fisk som var klipt i overkjevebeinet. Denne var satt ut i Eikesdalsvatnet enten i 2004, 2005, 2006 eller 2007. Det er ikke mulig å avgjøre hvilket av disse årene den ble satt ut, i og med at alle gruppene ble merket på samme vis. Denne ene gjenfangsten representerer en total utvandring på 10 - 40 individer, dersom vi regner med at mellom 2,5 og 10 % av denne gruppen fisk passerte gjennom fella (andelen villsmolt av laks som passerte i 2008 var 2,7 %).

Ut fra dette blir total nedvandring av fisk i årene 2006, 2007 og 2008 mellom 480 og 1400 individer, eller mellom 1,2 og 3,5 % av de 40 000 laksungene som ble satt ut i 2004-2007. I 2009 ble det undersøkt for få fisk til å si noe om utsettingene i Eikesdalsvatnet.

4.5 Smoltutvandring

I 2009 ble det registrert 536 laksesmolt og 326 ørretsmolt som ble klassifisert som villfisk i smoltfella. Smolten passerte fella i tre markerte perioder, den første rundt 2. mai, den andre rundt 19. mai og den tredje rundt 28. mai (**figur 10**). Imidlertid er det lite data fra perioden 7.5 til 15.5, da fella var åpen i seks dager for å unngå å fange fisk fra settefiskanlegget mens anleggssmolten ble sluppet.



Figur 10. Fangst av villsmolt av laks (svarte stolper) og sjørret (hvite stolper) i smoltfella i Eira, samt vannføring (kurve) i 2009. Fella var ikke i drift følgende datoer mens smolten fra settefiskanlegget ble sluppet i elva: 7.5, 9.5, 10.5, 11.5, 14.5 og 15.5.

Median dato for utvandring i 2009 (dvs. den dagen da halvparten av smolten hadde passert fella) var 18. mai for laksesmolt og 22. mai for ørretsmolt (**tabell 6**). Disse to gruppene hadde gjennomsnittslengder ($\pm$ SD) på henholdsvis $124,6 \pm 10,6$ og $142,5 \pm 25,7$ mm. Smoltfella var åpen (dvs. at den ikke fanget fisk) i seks dager mellom 7. mai og 15. mai. Dette gjør at utvandringstidspunktet er mer usikkert enn estimatene fra tidligere år. Imidlertid har vi antatt at det vandret ut like mange smolt de dagene fella stod åpen som gjennomsnittet av dagen før og dagen etter for å ta hensyn til manglende fangst ved åpen felle.

De fleste smoltene av både laks og sjøørret vandrer ut fra Eira i løpet av mai måned. I årene 2001-2009 varierte median dato for utvandring av laksesmolt mellom 6. og 24. mai, men de fleste årene lå den mellom 11. og 17. mai (**tabell 6**). Tilsvarende varierte median dato for utvandring av sjøørretsmolt mellom 7. og 25. mai. De fleste årene vandret sjøørretsmolten ut omtrent samtidig med laksesmolten, men i 2001 og 2008 var de betydelig senere (**tabell 6**).

Tabell 6. Antall villsmolt av laks og sjøørret som ble tatt i nedgangsfella i Eira i årene 2001-2009, median utvandringsdato og gjennomsnittslengde (mm ± standardavvik, SD).

Art	År	Antall villfisk	Median utvandringsdato	Lengde ± SD
Laks	2001	241	12. mai	126,5 ± 9,2
Laks	2002	406	13. mai	121,0 ± 10,0
Laks	2003	1231	17. mai	124,8 ± 11,3
Laks	2004	1516	6. mai	125,4 ± 12,0
Laks	2005	900	23. mai	127,1 ± 10,9
Laks	2006	1240	11. mai	125,2 ± 11,8
Laks	2007	799	24. mai	128,8 ± 10,9
Laks	2008	425	13. mai	117,8 ± 12,5
Laks	2009	536	18. mai	124,6 ± 10,6
Sjøørret	2001	110	22. mai	178,6 ± 42,9
Sjøørret	2002	118	13. mai	148,5 ± 27,1
Sjøørret	2003	219	18. mai	170,5 ± 49,9
Sjøørret	2004	81	7. mai	152,6 ± 30,3
Sjøørret	2005	143	25. mai	159,0 ± 46,9
Sjøørret	2006	237	11. mai	144,9 ± 29,1
Sjøørret	2007	82	23. mai	157,9 ± 34,0
Sjøørret	2008	81	29. mai	147,1 ± 29,5
Sjøørret	2009	326	22. mai	142,5 ± 25,7

4.6 Produksjon av vill laksesmolt

I 2009 ble det fanget 536 ville laksesmolt i fella, hvorav 23 var merket (11 i øvre og 12 i nedre halefinneflik). Tilsvarende ble det fanget 326 ørret, hvorav sju var merket (6 i øvre og 1 i nedre halefinneflik). For ørret var det dermed også i 2009 for få gjenfangster til at smoltproduksjonen kunne estimeres med tilfredsstillende sikkerhet.

På grunnlag av disse dataene har vi som tidligere laget tre forskjellige estimat for produksjonen av laksesmolt i Eira; et for merking av øvre halefinneflik, et for nedre halefinneflik, og et tredje der alle gjenfangster benyttes. Det siste estimatet er det sikreste. Som nevnt i metodekapitlet representerer smoltestimatet antall fisk som stod i elva under merkingen. Noe dødelighet må påregnes fra merkingen i mars til utvandringen i mai, og det gjør at antall smolt som forlot elva var noe lavere enn vårt estimat.

Beregningene for 2009 blir slik:

Nedre halefinneflik (antall merket = 251)	$(536+1) * (251+1)/(12+1)$	= 10 409
Øvre halefinneflik (antall merket = 323)	$(536+1) * (323+1)/(11+1)$	= 14 499
Alle merkinger (antall merket = 574)	$(536+1) * (574+1)/(23+1)$	= 12 866

For det siste estimatet er usikkerheten (95 % konfidensintervall) beregnet til 7 902 – 17 823. Estimater for smoltproduksjonen i 2009 var det laveste som er registrert (**tabell 7**).

I de åtte årene smoltproduksjonen i Eira har blitt beregnet, varierte estimatet mellom 12 866 og 30 476 individer (**tabell 7**). Dette tilsvarer en gjennomsnittlig tetthet på 2,5 – 6,0 smolt pr. 100 m², dersom vi benytter kartserien N50, hvor totalt vanndekt areal i Eira er beregnet til 505 400 m². Vi ser bort fra arealet i Aura, Eikesdalsvatnet og Eira nedenfor fella. Usikkerheten i estimatene er relativt stor, så de fleste estimatene er ikke signifikant forskjellige. Imidlertid er estimatet for 2007 signifikant høyere enn de for 2001, 2002, 2003, 2005, 2008 og 2009 ($p < 0,05$).

Tabell 7. Oversikt over estimatene for produksjon av villsmolt av laks i Eira i 2001-2009. Både total smoltproduksjon i elva (antall) og samme estimat omregnet til arealenhet (antall pr. 100 m²) er gitt. Ved arealbetraktningen er det sett bort fra Aura og Eikesdalsvatnet. For begge estimatene er 95 % konfidensintervall oppgitt.

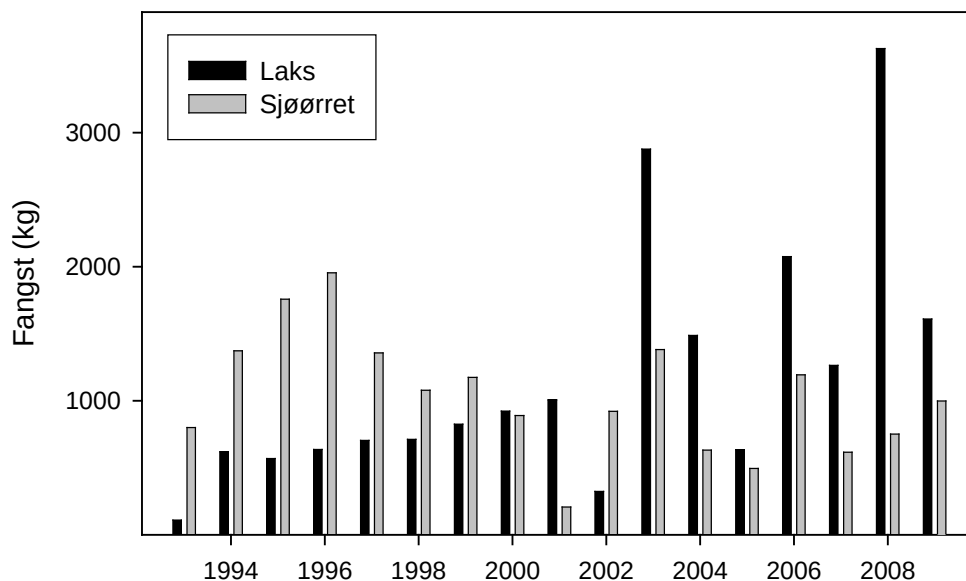
År	Antall smolt	95 % k. i.	Antall pr. 100 m ²
2001	15 125	10 254 – 23 269	3,0 (2,0 – 4,6)
2002	14 192	10 254 – 19 780	2,8 (2,0 – 3,9)
2003	18 091	15 035 – 21 763	3,6 (3,0 – 4,3)
2004	20 675	16 492 – 24 858	4,1 (3,3 – 4,9)
2005	16 955	12 921 – 20 988	3,4 (2,6 – 4,2)
2006	20 075	14 945 – 25 205	4,0 (3,0 – 5,0)
2007	30 476	21 458 – 39 494	6,0 (4,2 – 7,8)
2008	16 593	10 832 – 22 354	3,3 (2,1 – 4,4)
2009	12 866	7 902 – 17 823	2,5 (1,6 – 3,5)

4.7 Offisiell fangststatistikk

Den offisielle laksestatistikken for Eira går tilbake til 1876, men både Sømme (1958) og Jensen & Harstad (1963) mente at statistikken helt fra starten av har vært upålitelig. Også Jensen (1981) mente at fangststatistikken for Eira har vært mangelfull, med unntak av perioden 1965-1974, da det ble gjort stor innsats for å få så sikre data som mulig. Tallene for 1980-tallet er sannsynligvis også alt for lave og for flere av disse årene mangler det også data. I årene 1965-1974 ble det i gjennomsnitt rapportert om fangster på 2 228 kg laks og sjørørret. Det ble ikke skilt mellom de to artene. Fra ca. 1993 har statistikken vært betydelig bedre, og det aller meste av fangstene blir nå trolig rapportert (**figur 11**). Tallene som er vist i **figur 11** er ikke sammenlikn-bare med fangstene fra perioden 1965-1974, fordi beskatningen i sjøen i den tida var betydelig høyere enn i dag.

I årene 1993-2008 ble det ifølge Norges offisielle statistikk fanget mellom 110 og 3 627 kg laks (23 – 946 individer) årlig i Auravassdraget (**figur 11**), med et gjennomsnitt på 1 150 kg. Fangsten av sjørørret varierte mellom 208 og 1 955 kg, med et gjennomsnitt på 1 056 kg.

I 2009 ble det rapportert om fangster på 1 610 kg laks og 998 kg sjørørret. Antallet var 361 laks og 681 sjørørret. Laksefangsten var fordelt med 155 fisk som var mindre enn 3 kg, 129 mellom 3 og 7 kg, og 77 individer som var større enn 7 kg.



Figur 11. Fangst (kg) av laks og sjørørret i Auravassdraget i perioden 1993-2009, i følge Norges offisielle statistikk.

4.8 Skjellmateriale av laks

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

De 270 skjellprøvene av laks fra fiskesesongen 2009 som det var mulig å analysere, var fordelt mellom 135 villfisk, 14 rømt oppdrettsfisk og 101 utsatt fisk. Dessuten var det 20 laks som enten var utsatt eller rømt tidlig i sjøfasen, men som det ikke var mulig ut fra skjellene å avgjøre opprinnelsen til. Disse ble fordelt mellom rømt fisk og utsatt fisk i forholdet 14:101, dvs. at tre ble plassert i gruppa rømt oppdrettsfisk og 17 ble antatt å være fisk utsatt fra settefiskanlegget. Fordelingen av laks ble dermed slik for fangstene i 2009: 135 villfisk, 17 rømt oppdrettsfisk og 118 utsatt fisk. **Tabell 8** viser fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i perioden 2004-2009. Tilsvarende data for årene 1987-2003 finnes i Jensen et al. (2004b).

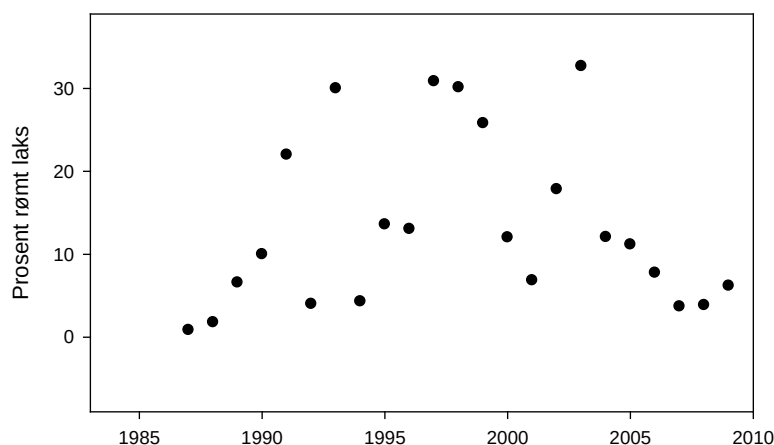
Andelen rømt oppdrettsfisk i sportsfiskefangstene var 6,3 % i 2009. Andelen var lav da de første prøvene ble samlet inn i 1987, men steg så betydelig. Flere år på 1990-tallet og tidlig på 2000-tallet var den over 30 %, med 33 % som det høyeste i 2003 (**figur 12**). De fem siste årene har andelen igjen vært lavere (< 12 %).

Når rømt oppdrettslaks holdes utenom fangstene, var det 47 % utsatt laks og 53 % villaks i skjellprøvene fra fiskesesongen i 2009 (**figur 13, tabell 9**). På slutten av 1980-tallet var andelen utsatt laks under 20 %. Siden har andelen steget betydelig, og har i alle år siden 2000 vært mellom 40 og 60 %.

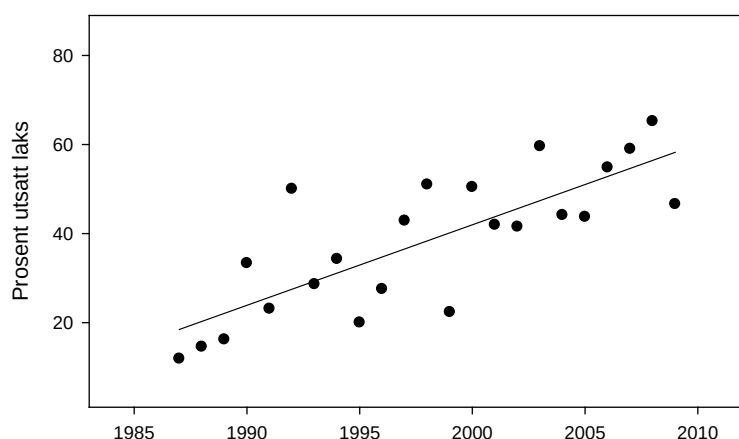
4.8.2 Sjøalder

I løpet av perioden 1987-2009 har vi totalt mottatt skjellprøver av 1 747 villaks og 1 358 utsatt laks der vi har klart å fastsette hvor lang tid de har vært i sjøen. Blant villaksen hadde 822 (47 %) vært én vinter i sjøen, 583 (33 %) hadde vært to vintre i sjøen, 302 (17 %) tre vintre i sjø-

en, 37 (2 %) fire vintre i sjøen og 3 (0,2 %) fem vintre i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder var $1,75 \pm 0,04$ år. For utsatt laks var fordelingen mellom én, to, tre og fire vintre i sjøen henholdsvis 671, 472, 183 og 25 individer. Dette utgjør henholdsvis 51, 35, 13 og 2 %. I tillegg hadde én laks vært fem og én seks år i sjøen. Gjennomsnittlig sjøalder var $1,68 \pm 0,04$ år. Aldersfordelingen av vill laks i sportsfiskefangstene for hvert år i perioden 1987-2009 er vist i **figur 14**.



Figur 12. Andelen rømt oppdrettslaks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2009.



Figur 13. Andel (prosent) utsatt laks i sportsfiskefangstene i Eira i perioden 1987-2009, basert på analyser av innsendte skjellprøver. Rømt oppdrettslaks er ikke inkludert i tallene ($y = 1,81 x - 3575$, $F_{1,22} = 346,5$, $p < 0,001$).

4.8.3 Årsklassestyrke

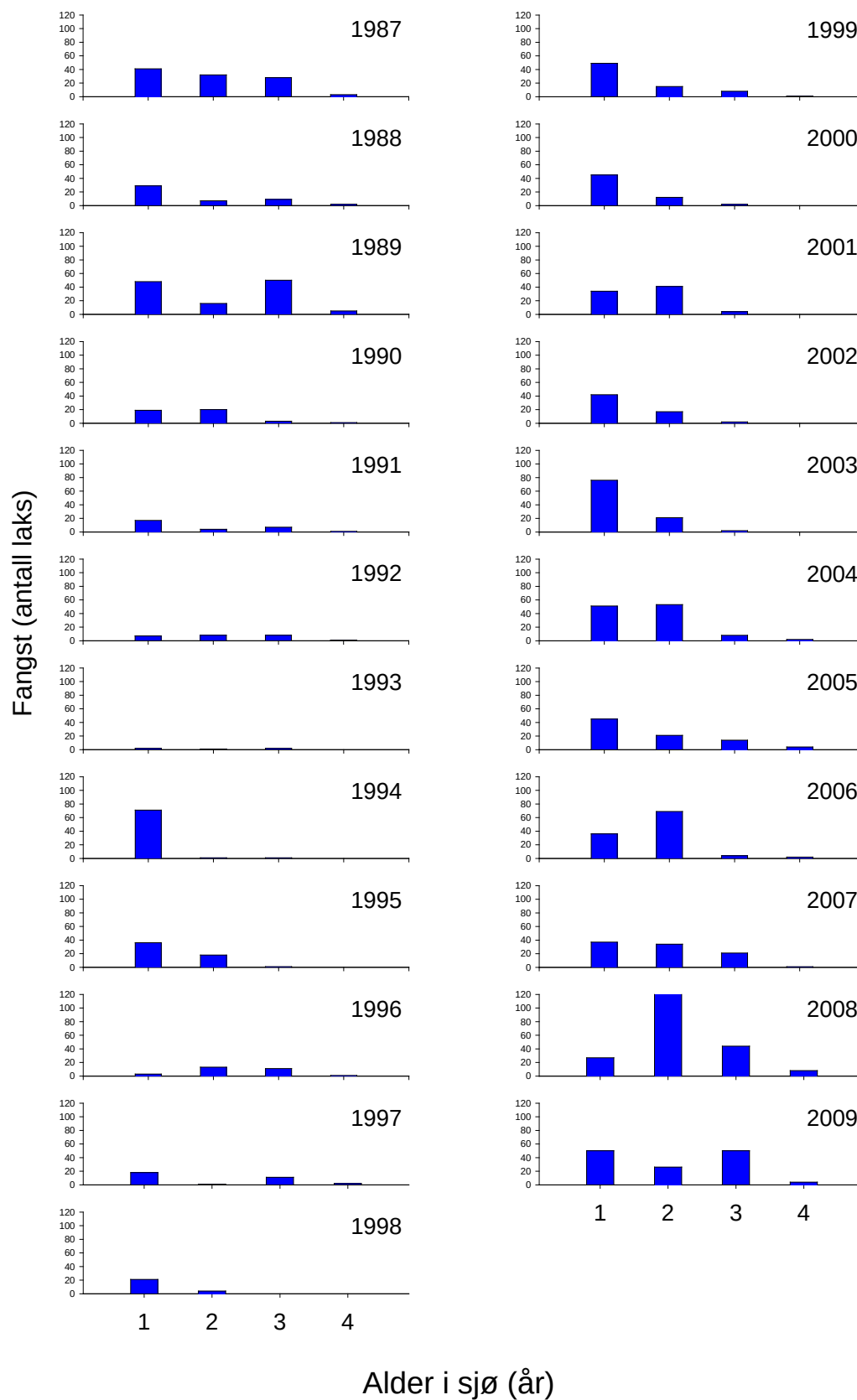
Det har vært stor variasjon i overlevelse i sjøen hos de enkelte årsklassene av laks. I vårt materiale av skjellprøver av villaks er det årsklassene som vandret ut i sjøen i 1986, 1993, 2002, 2004, 2005 og 2006 som er blitt registrert i størst antall (**figur 14**). Av 1993-årsklassen fikk vi f. eks. inn 71 prøver av smålaks i 1994, 18 mellomlaks (to år i sjøen) i 1995 og 13 storlaks i 1996 og 1997 (11 som hadde vært tre år i sjøen [fanget i 1996] pluss to som hadde vært fire år i sjøen [fanget i 1997]). Et annet eksempel er smoltårsklassen fra 2002, som har gitt 147 gjenfangster i sportsfisket, fordelt på 76 smålaks i 2003, 53 mellomlaks i 2004, 14 storlaks i 2005 og to storlaks i 2006. De fleste årsklassene som vandret ut som smolt fra 1998 og utover (små-laks siden 1999) synes også å ha hatt brukbar overlevelse, mens de årsklassene som hadde dårligst overlevelse i sjøen synes å ha vært de som gikk ut i 1990-1992 og 1995-1997 (**figur 14**). 2007-årsklassen virker også noe svak.

Tabell 8. Fordeling mellom villaks, utsatt laks og rømt oppdrettslaks i Eira i perioden 2004-2009, ut fra skjellmateriale av voksen laks i fiskesesongen.

År	Antall år i sjøen	Villaks	Utsatt	Rømt	Sum
2004	1	51	52	8	111
	2	53	30	0	83
	3	8	1	0	9
	4	2	0	0	2
	Usikker	0	7	20	27
	Sum	114	90	28	232
2005	1	45	38	3	86
	2	21	17	8	46
	3	14	2	0	16
	4	3	0	0	3
	5/6	1	1	0	2
	Usikker	1	8	8	17
	Sum	85	66	19	170
2006	1	36	80	10	126
	2	69	44	1	114
	3	4	7	2	13
	4	2	1	0	3
	Usikker	2	5	8	15
	Sum	113	137	21	271
2007	1	40	74	3	117
	2	34	59	4	97
	3	21	4	1	26
	4	1	1	1	3
	5	1	0	0	1
	Usikker	0	0	0	0
	Sum	97	138	9	244
2008	1	27	31	0	58
	2	124	158	0	282
	3	44	120	1	165
	4	8	15	1	24
	5	0	1	0	1
	Usikker	6	66	22	92
	Sum	209	391	24	624
2009	1	50	37	0	87
	2	26	42	1	69
	3	50	26	0	76
	4	4	5	0	9
	Usikker	5	8	16	29
	Sum	135	118	17	270

Tabell 9. Prosentvis andel av utsatt laks i fangstene i Eira i perioden 1987-2009. Identifiseringen er basert på inn-samlet skjellmateriale fra voksen laks i fiskesesongen. Rømt oppdrettslaks er ikke inkludert.

År	Antall villaks	Antall utsatt laks	% utsatt
1987	104	14	11,9
1988	47	8	14,5
1989	119	23	16,2
1990	60	30	33,3
1991	30	9	23,1
1992	24	24	50,0
1993	5	2	28,6
1994	73	38	34,2
1995	56	14	20,0
1996	29	11	27,5
1997	32	24	42,9
1998	25	26	51,0
1999	73	21	22,3
2000	59	60	50,4
2001	79	57	41,9
2002	62	44	41,5
2003	99	146	59,6
2004	114	90	44,1
2005	85	66	43,7
2006	113	137	54,8
2007	97	138	58,7
2008	209	391	65,2
2009	135	118	46,6



Figur 14. Aldersfordeling av vill laks (antall år i sjøen) som ble fisket i Eira i årene 1987-2009 basert på analyser av innsamlet skjellmateriale av voksen laks i fiskesesongen.

Tabell 11. Gjennomsnittsvekt i kg (v) for utsatt laks som har vært 1-4 vintre i sjøen. Data for fisk som ble tatt i Eira i årene 1987-2009. Ki = 95 % konf. int., n = antall fisk.

År	Villaks															
	1 vinter			n	2 vintre			n	3 vintre			n	4 vintre			n
	v	±	Ki		v	±	Ki		v	±	Ki		v	±	Ki	
1987	1,77	±	0,30	12					14,30	±	-	2				
1988	1,80	±	0,69	6	5,50	±	-	1	9,70	±	-	1				
1989	2,33	±	0,33	18	4,92	±	0,47	9	8,76	±	1,34	5				
1990	2,11	±	0,17	26	5,27	±	-	3	8,50	±	-	1				
1991					5,25	±	0,67	6	8,83	±	-	3				
1992	3,75	±	-	2					8,61	±	2,01	7	13,80	±	-	1
1993	1,90	±	-	1												
1994	2,63	±	0,31	21	5,29	±	1,02	14								
1995	2,74	±	0,69	8	4,34	±	1,14	5								
1996	2,20	±	0,99	6	5,18	±	1,05	5								
1997	2,09	±	0,44	15	4,95	±	0,92	6								
1998	2,12	±	0,44	19	5,36	±	0,93	7								
1999	2,43	±	0,58	8	5,15	±	0,63	11								
2000	2,81	±	0,29	47	5,83	±	1,54	8								
2001	2,68	±	0,30	24	6,77	±	0,72	20	6,22	±	-	4	6,30	±	-	2
2002	2,44	±	0,20	31	5,35	±	1,20	10	5,60	±	-	1				
2003	2,53	±	0,16	117	5,83	±	0,96	17								
2004	2,32	±	0,22	52	4,88	±	0,53	30	10,30	±	-	1				
2005	2,58	±	0,27	39	4,64	±	0,67	17	10,10	±	-	1				
2006	2,13	±	0,19	77	6,19	±	0,39	44	7,16	±	0,98	7	7,20	±	-	1
2007	2,18	±	0,20	72	4,30	±	0,36	58	8,05	±	3,74	4	7,50	±	-	1
2008	1,77	±	0,19	31	4,63	±	0,22	158	5,79	±	0,26	120	7,13	±	1,15	15
2009	2,25	±	0,23	32	4,68	±	0,47	35	7,95	±	1,29	20	9,10	±	2,99	5
Totalt	2,34	±	0,06	664	5,00	±	0,14	465	6,58	±	0,33	177	7,74	±	1,07	25

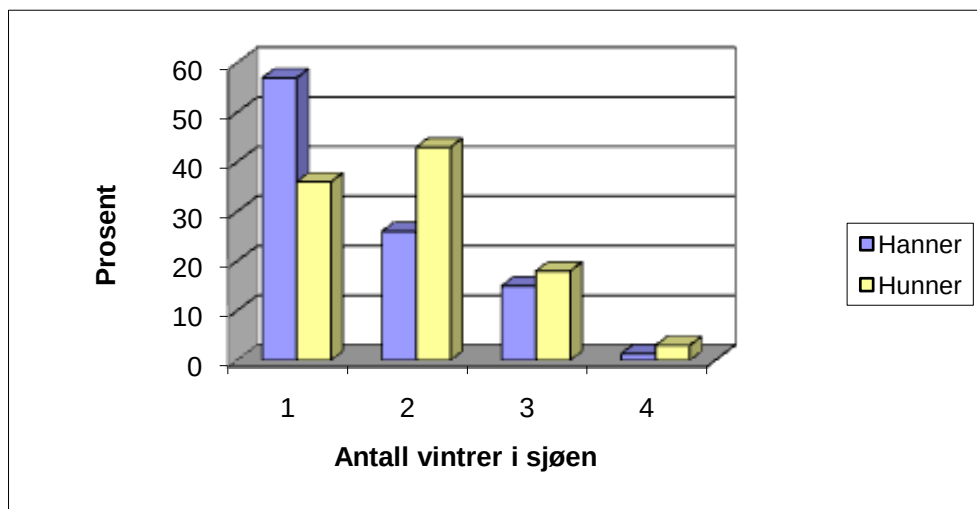
Tabell 12. Gjennomsnittslengde for smolt (mm) og tilvekst (mm) første og andre år i sjøen for vill og utsatt laks, analysert ved tilbakeberegning av skjell. Standardavvik (SD) og antall fisk (n) er gitt for hver gruppe. Data fra 1987-2009.

	Vill laks			Utsatt laks		
	Lengde/tilvekst	SD	n	Lengde/tilvekst	SD	n
Smoltlengde	133	20,4	1699	220	49,7	1133
Tilvekt første år	313	49,9	1695	255	65,3	1100
Tilvekst andre år	268	61,1	891	232	65,0	513

4.8.5 Kjønnssfordeling

Blant vill laks har det vært en overvekt av hunner i fangstene, med 56 % hunner blant de individene vi har opplysninger om kjønn på. Av hannene hadde 57 % vært én vinter i sjøen, 26 % to vintre, 16 % tre vintre og 2 % fire vintre i sjøen (**figur 15**). Hunnene hadde generelt et lengre sjøopphold enn hannene før de kom tilbake til elva for å gyte. Blant hunnene hadde 35 % vært én vinter i sjøen, 41 % to vintre, 20 % tre vintre og 4 % fire eller fem vintre i sjøen.

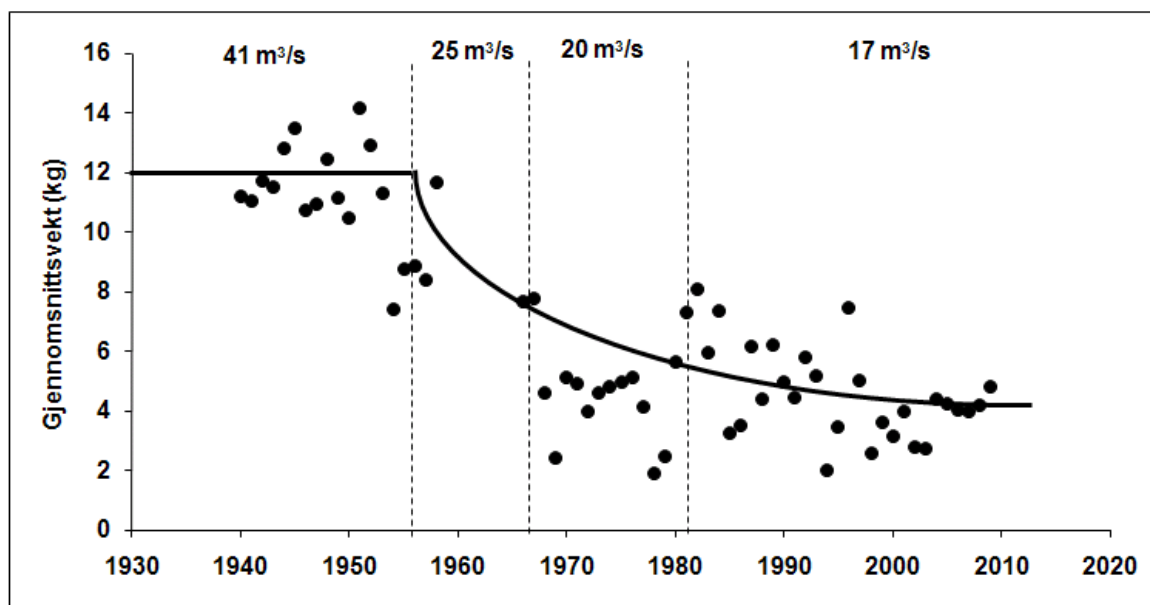
Blant utsatt fisk var det overvekt av hanner i fangstene, med 55 % hanner. Av hannene hadde 56 % vært én vinter i sjøen, 29 % to vintre, 13 % tre vintre og 2 % fire vintre i sjøen. Også for utsatt fisk var sjøoppholdet gjennomsnittlig lengre for hunnene enn for hannene. Blant hunnene hadde 38 % vært én vinter i sjøen, 44 % to vintre, 15 % tre vintre og 2 % fire vintre i sjøen.



Figur 15. Aldersfordeling (prosent) av hanner og hunner av vill laks i Eira. Data fra 1987-2009.

4.8.6 Laksens størrelse i Eira siden 1940

Ved hjelp av fiskejournaler fra Syltebø for perioden 1940-1992 og skjellprøver innsamlet fra sportsfiskere i Eira i perioden 1987-2009, har vi laget en oversikt over laksens gjennomsnittsstørrelse i elva de siste 70 år (**figur 16**). Bare vill laks er tatt med i tallene etter at innsamlingen av skjellprøver kom i gang i 1987, men før 1987 er også utsatt laks inkludert.



Figur 16. Laksens gjennomsnittsstørrelse i Eira i perioden 1940–2009, tatt ved sportsfiske. Tidspunkt for de tre kraftutbyggingene i vassdraget er markert med vertikale stiplede linjer (Aura desember 1953, Takrenna mai 1962, Grytten februar 1975). Gjennomsnittlig årlig vannføring i Eira ved utløpet av Eikesdalsvatnet i hver periode er gitt på figuren.

Før den første reguleringen i 1953 var laksens gjennomsnittsvekt 11,9 kg (årlig variasjon mellom 10 og 14 kg). Allerede det første året etter at Aurautbyggingen var fullført sank gjennomsnittet. Gjennomsnittsvekta for perioden 1954-1961 var 9,0 kg (**tabell 13**). Etter at Takrenna ble fullført i 1962 sank gjennomsnittet til 5,1 kg, og etter Gryttenutbyggingen i 1975 er gjennomsnittet 4,5 kg. Det er spesielt de aller største laksene som har blitt borte. I perioden 1940-1953 ble det rapportert 53 laks som var større enn 20 kg. Etter 1953 har vi bare registrert to slike individ, og etter 1983 er det ikke rapportert om laks større enn 16 kg. Andelen smålaks har økt betydelig.

Det kan tenkes at ikke all smålaks (< 3 kg) ble ført inn i fiskejournalene. Men selv om smålaksen holdes utenom, så har gjennomsnittsstørrelsen avtatt betydelig i løpet av disse 70 årene (**tabell 13**). Det samme gjelder for gjennomsnittet for de ti største laksene og den aller største laksen som ble fanget hvert år. Det synes å være en klar sammenheng mellom redusert vannføring i Eira og utvikling av en mindre laksetype i elva (**figur 16**).

Tabell 13. Gjennomsnittsvekt (kg) for fangstene av all laks, laks større enn 3 kg, de ti største laksene og den aller største laksen hvert år før første utbygging (1940-1953), etter Aura-utbyggingen (1954-1961), etter Takrenna (1962-1974) og etter Gryttenutbyggingen (1975-2009).

Periode	All laks	Laks > 3 kg	De ti største pr. år	Maksimumsvekt pr. år
1940-1953	11,9	12,6	18,3	22,7
1954-1961	9,0	10,2	14,5	19,9
1962-1974	5,1	8,4	12,8	17,3
1975-2009	4,5	7,6	9,7	13,1

4.9 Skjellmateriale av sjørørret

4.9.1 Fordeling mellom villfisk og utsatt fisk

De første utsatte sjørørretene ble registrert i skjellmaterialet i 1999. Da hadde sju av 103 individer (6,8 %) opprinnelse fra settefiskanlegget i Eresfjord (**tabell 14**). Den høyeste andelen utsatt sjørørret i fangstene var i 2006, da andelen var 31,8 %. Imidlertid mottok vi bare 22 skjellprøver av sjørørret i 2006, og det er vanskelig å si om andelen utsatt fisk er representativ for all fangsten i elva dette året. I 2008 var andelen utsatt fisk 26,6 % og i 2009 31,1 %. Det er sjørørret utsatt i 2007 som dominerer i de siste års fangster. Dette er i overensstemmelse med resultatene av merkeforsøkene (**tabell 5**). Den høye andelen utsatt fisk i fangstene de to siste årene kan ha sammenheng med luseproblemer i sjøen, i og med at all utsatt sjørørret blir behandlet med lusefor før utsetting. I såfall har villfisken alvorlige problemer med lakselus.

4.9.2 Sjørørretens vekst i sjøen

Analyser av 3 033 lesbare skjellprøver av vill sjørørret som ble fisket i Eira mellom 1987 og 2009 viste at de fleste hadde vært to (21 %), tre (34 %) eller fire (21 %) somrer i sjøen, og gjennomsnittsvekta av disse var henholdsvis 635, 1036 og 1498 g (**tabell 15**). Mange var imidlertid betydelig eldre, og det ble registrert fisk som hadde vært opptil 15 somrer i sjøen. Det er registrert betydelige vektforskjeller fra år til år hos fisk med samme sjøalder.

Tabell 14. Prosentvis andel av utsatt sjøørret i fangstene i Eira i perioden 1997-2009. Identifiseringen er basert på innsamlet skjellmateriale av voksen sjøørret i fiskesesongen. Siden 2002 er fettfinnen klipt på utsatt fisk.

År	Antall villfisk	Antall utsatt fisk	% utsatt
1997	100	0	0,0
1998	37	0	0,0
1999	96	7	6,8
2000	68	3	4,2
2001	43	3	7,0
2002	92	0	0,0
2003	92	12	11,5
2004	53	1	1,9
2005	44	0	0,0
2006	15	7	31,8
2007	77	10	11,5
2008	138	52	26,6
2009	106	48	31,1

Tabell 15. Gjennomsnittsvæker (g) for sjøørret fra Eira etter 1-9 somrer i sjøen. All fisk samlet inn i årene 1987-2009 er slått sammen. SD = standardavvik. Utsatt fisk er ikke medtatt. n = antall fisk i hver gruppe.

Antall somrer i sjøen	Vekt	SD	n
1	382	168	87
2	635	242	667
3	1036	415	1065
4	1498	663	664
5	1764	843	264
6	2343	1039	123
7	2845	1312	74
8	3575	1271	31
9	4105	1556	26

4.10 Registrering av gytefisk

4.10.1 Gytefisk i Aura

I Aura ble gytefisketellingene gjennomført i vassdragsområdet nedstrøms Setra (se **figur 8**). Mesteparten av Litlevatnet ble ikke undersøkt grunnet uegnete gyteforhold for sjøvandrende laksefisk. Det ble ikke registrert gytemoden laks i Aura, og det var heller ingen sikre observasjoner av sjøørret. Imidlertid ble det registrert betydelige mengder mindre ørreter som trolig var stasjonær fisk. De største ørretene som ble observert veide rundt ett kilo, og kunne muligens ha vært sjøørret (Sverre Øksenberg, personlig meddelelse). I enkelte områder var det høsten 2009 store, sammenhengende områder som ble benyttet som gytefelt av ørret (se **figur 17**).

4.10.2 Gytefisk i Eira

Det ble registrert til sammen 171 gytelaks i Eira, hvorav 64 oppstrøms og 107 nedstrøms brua ved barneskolen i Eresfjord (**tabell 16**). Laksene fordelte seg i 73 smålaks (43 %), 72 mellomlaks (42 %) og 26 storlaks (15 %). Det var tre ganger så mange mellomlaks nedstrøms som oppstrøms brua ved barneskolen, mens mengdene av smålaks og storlaks var i lignende størrelsesordener i de to vassdragsavsnittene.

Kjønn ble bestemt for 159 av de 171 observerte laksene (93 %). Av disse var det 57 % hannfisk og 43 % hunnfisk (**tabell 17**). Hunnlaksen var gjennomgående større enn hannlaksen. Dette skyldtes i hovedsak en klar dominans av hanner i smålaksgruppen, samt at hunnlaks dominerte i storlaksgruppen.

Tabell 16. Størrelsesfordeling av laks som ble observert i øvre og nedre deler av Eira i november 2009. Fiskene er inndelt i størrelseskategorier i henhold til norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2004).

Område	Størrelsesgruppe			Sum
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	
Oppstrøms bru	31	18	15	64
Nedstrøms bru	42	54	11	107
Hele elvestrekningen	73	72	26	171



Figur 17. Enkelte steder i Aura var det tydelige spor etter pågående gyteaktivitet hos ørret, slik som i dette gytefeltet oppstrøms Litlevatnet. Foto: Sverre Øksenberg.

Tabell 17. Kjønnfordeling av laks som ble observert under gytefisktellinger i Eira høsten 2009. Fiskene er inndelt i størrelseskategorier i henhold til norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anonym 2004).

Kategori	Størrelsesgruppe			Sum
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	
Hannfisk	46	37	8	91
Hunnfisk	18	32	18	68
Ukjent kjønn	9	3	0	12
Sum	73	72	26	171

Ifølge fangststatistikken ble det fisket 361 lakser i vassdraget i 2009, fordelt på 155 smålakser (< 3 kg), 129 mellomlakser (3-7 kg) og 77 storlakser (> 7 kg), mens det ble observert 171 gytefisk av laks i Eira i november samme år. Med forbehold i de usikkerheter som er knyttet til fiske-tellinger, så var den samlede beskatningsraten for laks 68 % i 2009. Beskatningen var høyest for storlaks (75 %), og noe lavere for smålaks (68 %) og mellomlaks (64 %).

I november 2009 ble det registrert til sammen 817 større sjøørreter (> 0,5 kg) i Eira (**tabell 18**). På samme tidspunkt ble det registrert i underkant av 1 900 sjøørreter i størrelsen 300-500 gram, som følgelig ikke var en del av gytebestanden av sjøørret denne høsten. Større stimer av umoden sjøørret ble observert i Kirkehølen (om lag 600 individer) og i Kjeshølen (om lag 700 individer).

Tabell 18. Størrelsesfordeling av antatt gytemoden sjøørret som ble observert i øvre og nedre deler av Eira i november 2009. Fiskene er inndelt i størrelseskategorier i henhold til gjeldende norsk standard (Anonym 2004). Mengden av små ørret er grove estimater på grunn av at disse ofte var samlet i større stimer sammen med umoden ørret. Ørret mindre enn 0,5 kg er ikke inkludert i tallgrunnlaget.

Område	Størrelsesgruppe			Sum
	< 1 kg	1-3 kg	> 3 kg	
Oppstrøms bru	221	98	34	353
Nedstrøms bru	319	134	11	464
Hele elvestrekningen	540	232	45	817

Det var til dels store forskjeller i mengden gytefisk i de ulike delene av Eira (**tabell 19**). Det ble ikke observert gytelaks i utløpsområdet fra Eikesdalsvatnet (sone 1), men det ble observert en del gytefisk i dette området. I Eira ble det observert mest gytelaks i området rett nedstrøms barneskolen (sone 4) og området rett nedstrøms Eikesdalsvatnet (sone 2). I disse to sonene ble henholdsvis 47 og 29 % av all gytelaks observert. Det var også i disse sonene at de største forekomstene av kjønnsmoden sjøørret ble observert (henholdsvis 36 og 26 % av all moden sjøørret).

Tabell 19. Sonevis fordeling av gytefisk som ble observert i Eira i november 2009. Sone 1 = utløpsområdet fra Eikesdalsvatnet (ovenfor brua ved Osen), sone 2 = elvestrekning fra utløpsområde til Øvre Slenes, sone 3 = elvestrekning fra Øvre Slenes til bru ved barneskole, sone 4 = elvestrekning fra bru ved barneskole til bekk ved Sira, og sone 5 = elvestrekning fra bekk ved Sira til bru ved Syltebø. Umoden sjøørret er ikke inkludert i tallmaterialet.

Sone	Laks	Sjøørret	Begge arter
Sone 1	0	83	83
Sone 2	50	210	260
Sone 3	14	60	74
Sone 4	80	291	371
Sone 5	27	173	200

4.11 Registrering av gytegrøper

4.11.1 Gytegrøper våren 2009

Våren 2009 ble det i hovedstrengen av Eira påvist til sammen 189 gytegrøper med egg fra laks eller ørret (**figur 18-21**). På bakgrunn av størrelse og farge på egg ble 160 grøper bestemt til laks og 29 grøper bestemt til ørret. Mesteparten av gytegrøpene ble funnet konsentrert til mer eller mindre distinkte gytefelt, oftest bestående av mellom fem og ti gytegrøper (høyeste registrering i ett gytefelt var 24 grøper). Den største konsentrasjonen av gytegrøper og gytefelt ble funnet i området nedstrøms brua ved barneskolen (**figur 18, tabell 20**).

Tabell 20. Sonevis fordeling av gytegrøper som ble observert i Eira våren 2009. Se tabell 19 for inndeling av soner. Utløpsområdet til Eikesdalsvatnet (sone 1) ble av praktiske grunner ikke undersøkt.

Sone	Laks	Ørret	Begge arter
Sone 2	26	11	37
Sone 3	22	9	31
Sone 4	89	9	98
Sone 5	23	0	23
Sum alle soner	160	29	189

4.11.2 Gytegrøper våren 2010

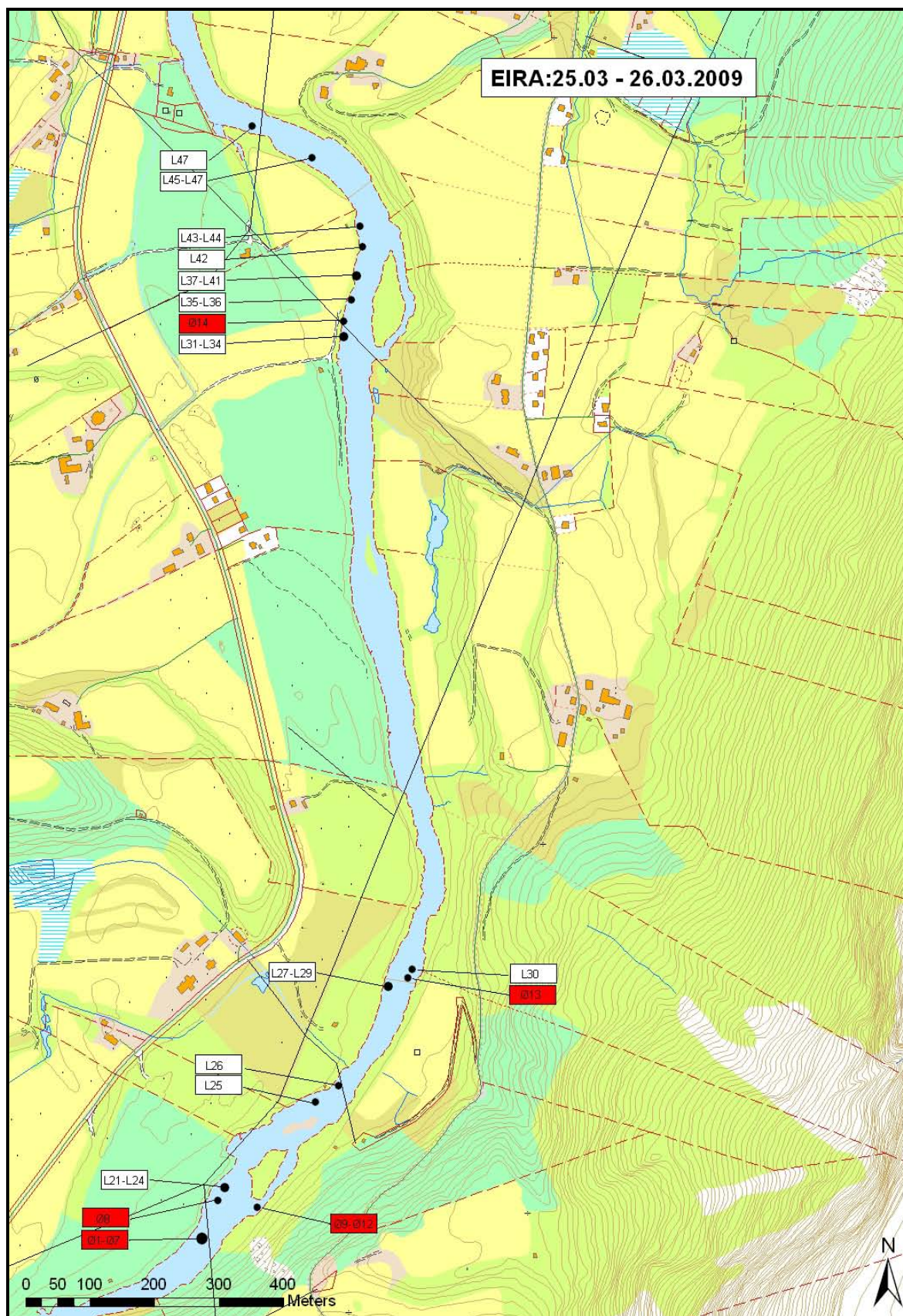
Våren 2010 ble det i hovedstrengen av Eira påvist til sammen 135 gytegrøper med egg fra laks eller ørret (**tabell 21**). På bakgrunn av størrelse og farge på egg ble 118 grøper bestemt til laks og 17 grøper bestemt til ørret. Mesteparten av gytegrøpene ble funnet konsentrert til mer eller mindre distinkte gytefelt, oftest bestående av mellom fem og ti gytegrøper (høyeste registrering i ett gytefelt var 34 grøper). Den største konsentrasjonen av gytegrøper og gytefelt ble som i 2009 funnet i området nedstrøms brua ved barneskolen (sone 4, **tabell 21**).

Tabell 21. Sonevis fordeling av gytegrøper som ble observert i Eira våren 2010. Se tabell 19 for inndeling av soner. Utløpsområdet til Eikesdalsvatnet (sone 1) ble av praktiske grunner ikke undersøkt.

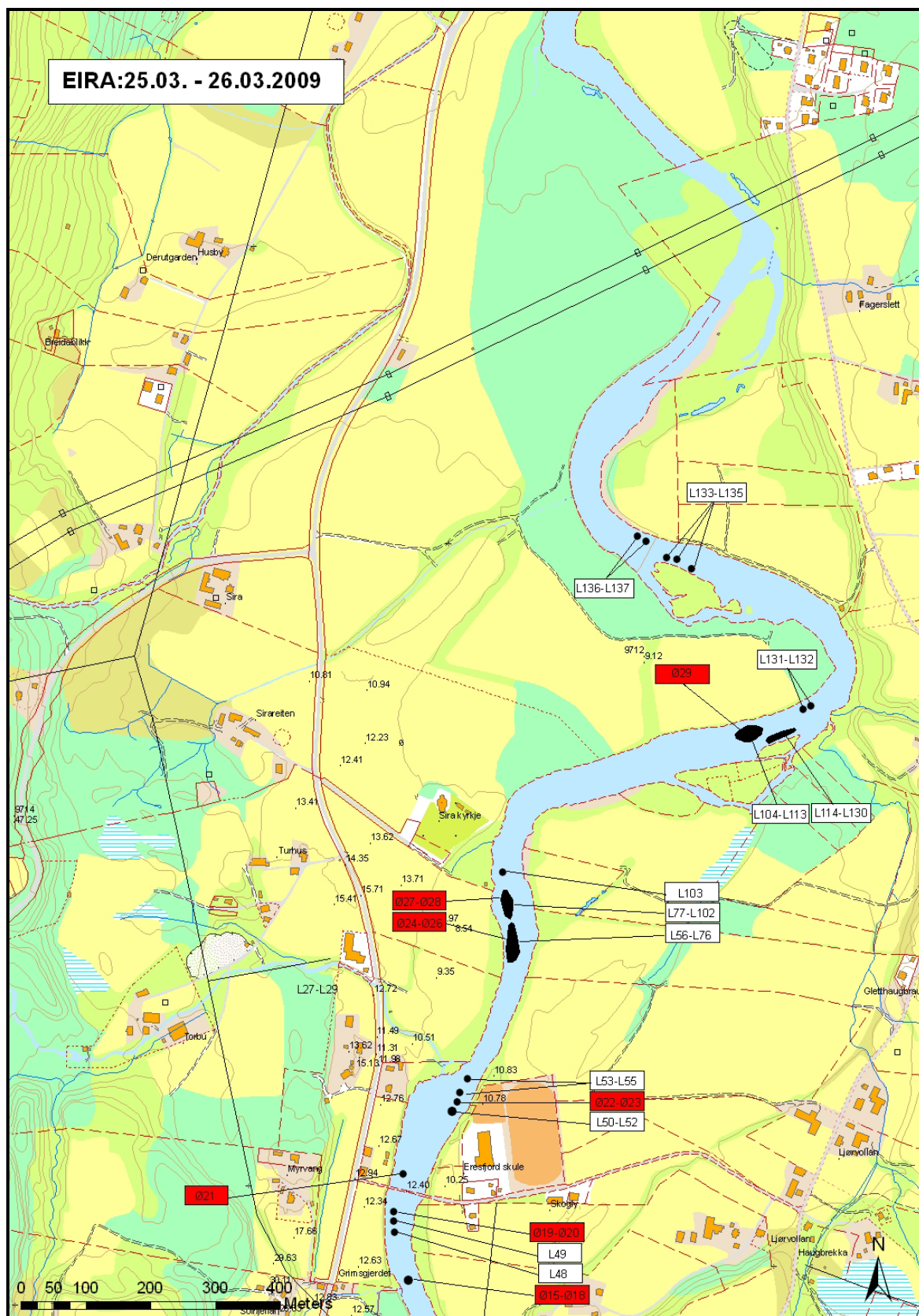
Sone	Laks	Ørret	Begge arter
Sone 2	14	2	16
Sone 3	28	10	38
Sone 4	64	2	66
Sone 5	12	3	15
Sum alle soner	118	17	135



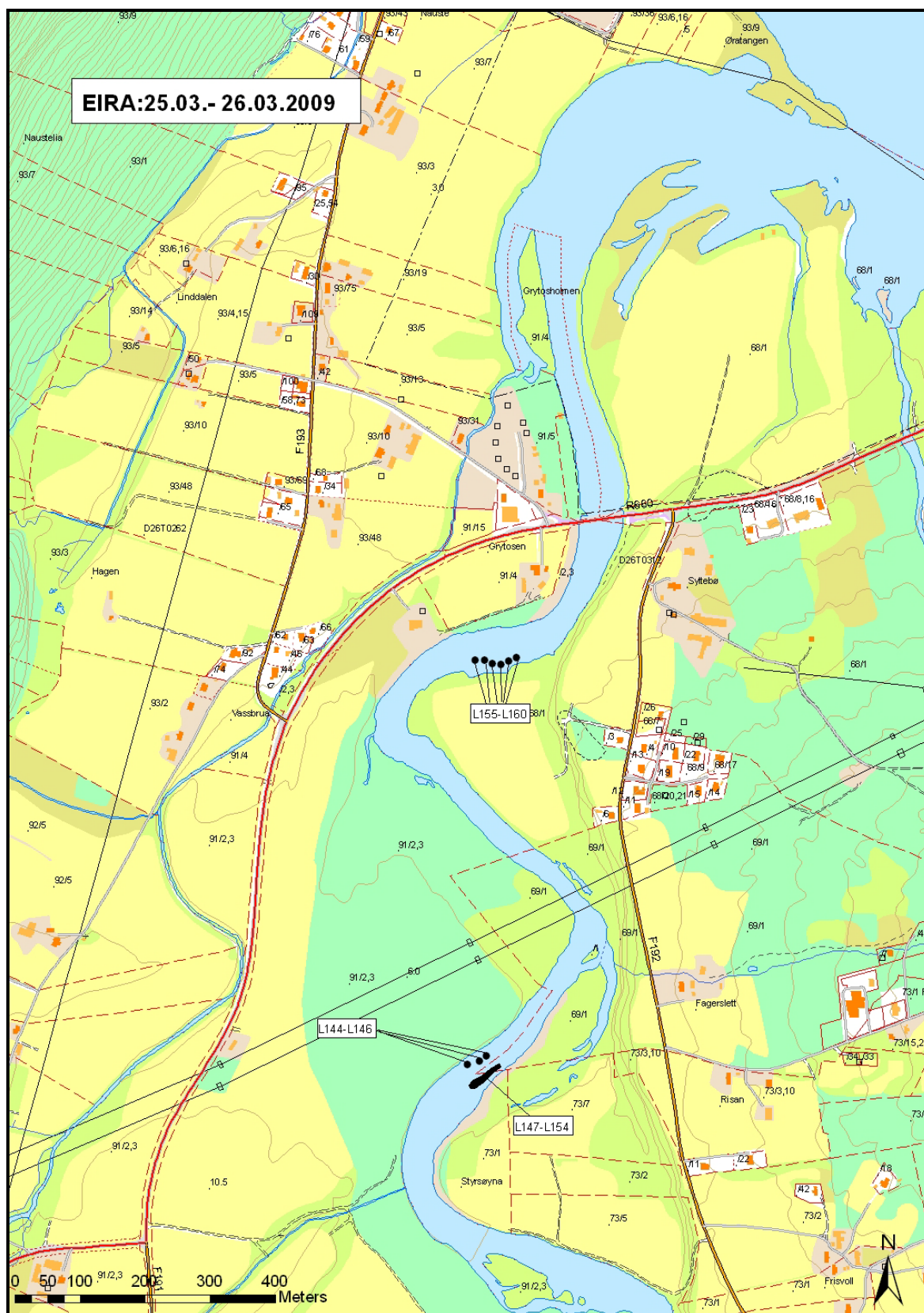
Figur 18. Registreringer av gytegrøper i øverste del av Eira (tilsvarer i hovedsak sone 2) i mars 2009. Hver enkelt gytegrøp er gitt et løpenummer. L = laks (20 grøper).



Figur 19. Registreringer av gytegroper i nest øverste del av Eira (tilsvarer i hovedsak sone 3) i mars 2009. Hver enkelt gytegrop er gitt et løpenummer. L = laks (27 groper), Ø = ørret (14 groper).



Figur 20. Registreringer av gytegrøper i nest nederste del av Eira (tilsvarer i hovedsak sone 4) i mars 2009. Hver enkelt gytegrøp er gitt et løpenummer. L = laks (96 grøper), Ø = ørret (15 grøper).



Figur 21. Registreringer av gytegrøper i nederste del av Eira (tilsvare i hovedsak sone 5) i mars 2009. Hver enkelt gytegrøp er gitt et løpenummer. L = laks (17 grøper).

4.12 Tetthet av ungfisk i Eira

Tettheten av ungfisk ble undersøkt på ni stasjoner i Eira 1. – 3. september 2009 (**tabell 22**). I gjennomsnitt for de ni stasjonene var det 99,8 årsyngel av laks pr. 100 m². Videre var det 15,9 ettåringer og 6,3 toåringer pr. 100 m², og i tillegg noen få treåringer. Gjennomsnittlig tetthet av ørret var 22,8, 4,9 og 0,4 individer pr. 100 m² for henholdsvis, årsyngel, ettåringer og toåringer. Det ble ikke funnet treårig ørret i 2009.

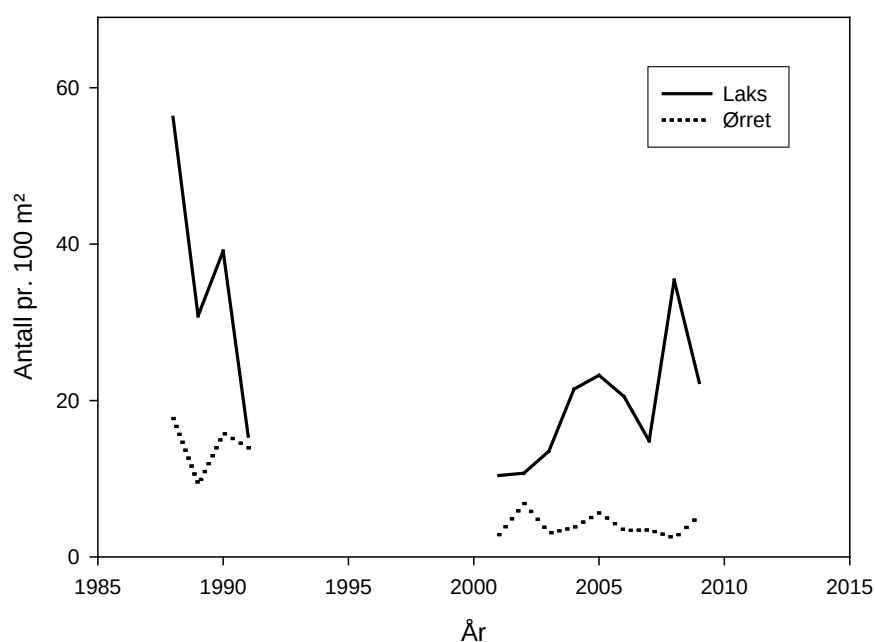
Tabell 22. Tetthet av laks- og ørretunger (antall pr. 100 m² ± 95 % konfidensintervall) på ni stasjoner i Eira i september 2009.

Stasjon	Areal (m ²)	Alder (år)	Tetthet av laks	Tetthet av ørret
St. 3	150	0+	98,3 ± 38,4	11,5 ± 0,9
		1+	13,2 ± 4,9	1,5 ± -
		2+	1,5 ± -	
St. 6	150	0+	56,2 ± 11,3	3,5 ± 0,9
		1+	5,3 ± -	
		2+	1,5 ± -	
St. 9	150	0+	81,1 ± 20,7	37,4 ± 19,4
		1+	22,3 ± 4,8	9,0 ± 5,4
		2+	1,5 ± -	
St. 12	150	0+	59,1 ± 5,1	19,5 ± 2,2
		1+	6,8 ± 0,8	3,1 ± -
		2+	4,7 ± 0,6	
St. 15	150	0+	36,9 ± 12,4	28,4 ± 3,4
		1+	23,2 ± 2,7	6,7 ± 0,4
		2+	10,8 ± 0,7	
St. 17	100	0+	48,3 ± 4,5	23,7 ± 2,3
		1+	16,2 ± 1,1	9,1 ± 0,6
		2+	13,9 ± 3,1	
St. 18	100	0+	200,4 ± 9,1	28,6 ± 2,0
		1+	15,3 ± 4,1	5,2 ± 1,4
		2+	9,0 ± 0,2	1,1 ± -
St. 19	100	0+	93,7 ± 11,9	33,5 ± 5,3
		1+	16,2 ± 1,1	5,9 ± 4,2
		2+	8,0 ± 0,3	
St. 20	85	0+	224,6 ± 63,0	19,0 ± 4,1
		1+	24,7 ± 0,3	3,6 ± 0,8
		2+	4,0 ± -	2,7 ± -

I perioden 1988-1991 ble åtte stasjoner undersøkt, og sju av disse var felles med de som ble undersøkt i 2008. Gjennomsnittlig tetthet av laksunger (utenom årsyngel) varierte mellom 15,4 og 56,2 individer pr. 100 m². Tilsvarende varierte tettheten av ørret mellom 9,3 og 17,7 individer pr. 100 m² (**figur 22**).

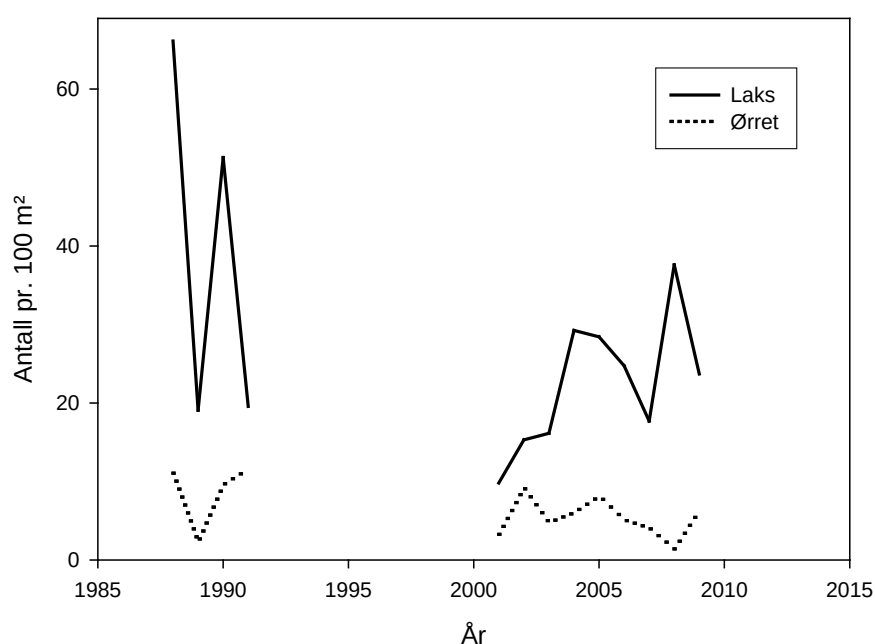
På de fem stasjonene som ble benyttet som referansestasjoner under harveforsøkene i perioden 2001-2006 (se Jensen et al. 2007), varierte gjennomsnittlig tetthet i den tidsperioden mellom 10,4 og 23,2 laksunger (utenom årsyngel). Tilsvarende var det 2,8 – 6,9 ørretunger på disse stasjonene (**figur 22**).

Gjennomsnitt for alle stasjoner



Figur 22. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretunger (eldre enn årsyngel) i Eira i 1988-1991 og 2001-2009. Antall stasjoner har variert i perioden. I årene 1988-1991 ble åtte stasjoner undersøkt (se Jakobsen et al. 1992). For årene 2001-2006 er de fem referansestasjonene i forbindelse med harveforsøkene tatt med, derav tre av stasjonene fra den første perioden (Jensen et al. 2007). I 2007, 2008 og 2009 ble ni stasjoner undersøkt (**tabell 22**), de fem referansestasjonene pluss fire andre stasjoner som også ble benyttet i årene 1988-1991. Sju stasjoner er dermed felles for 1988-1991 og 2007-2009. Tre stasjoner (st. 9, 12 og 15) er felles for alle år (se **figur 23**).

Gjennomsnitt for st. 9, 12 og 15



Figur 23. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretunger (eldre enn årsyngel) for de tre stasjonene i Eira som har vært undersøkt i samtlige år i periodene 1988-1991 og 2001-2009 (st. 9, 12 og 15).

Gjennomsnittlig tetthet av laksunger var noe høyere i 2008 enn de sju foregående årene, men avtok noe igjen i 2009. Helhetsinntrykket er at tettheten av både laks- og ørretunger er lavere nå enn i 1988-1991 (jfr. **figur 22**). Imidlertid er det en svakhet med dataene at det ikke er nøyaktig de samme stasjonene som er undersøkt alle år. Tre stasjoner (st. 9, 12 og 15) er imidlertid felles for alle år (**figur 23**), og disse viser samme tendens som hele materialet.

4.13 Tetthet av ungfisk i Aura

I 2009 ble det funnet laksunger på de tre nederste stasjonene i Aura, men ikke lenger opp (**tabell 23**). I 2006 og 2008 ble det registrert laks på alle de fire nederste stasjonene, mens det i 2007 bare ble funnet laks på to av disse stasjonene. Et stykke ovenfor st. 24 er det ei ur der elva har et fall på ca. 8-10 m på en kort strekning, og ved lave vannføringer er det vanskelig for fisk å komme seg opp på dette stedet. Undersøkelsene av ungfisk tyder på at laksen normalt ikke klarer å passere dette stedet, og at gytingen i dag er begrenset til de to nederste km av Aura.

Tabell 23. Tetthet av laks og ørret (antall pr. 100 m² ± 95 % konfidensintervall) på seks stasjoner i Aura i september 2009. St. 23, 24, 26 og 28 er avfisket bare én omgang, og det kan derfor ikke beregnes konfidensintervall.

Stasjon	Areal (m ²)	Alder (år)	Tetthet av laks		Tetthet av ørret		
St. 21	125	0+	0,9	± -	48,8	±	21,3
		1+	1,8	± -	4,0	±	0,3
		2+			2,7	±	-
		3+	0,9	± -			
St. 22	120	0+	3,6	± 1,8	52,4	±	16,5
		1+			15,2	±	3,1
		2+	1,0	± -	7,5	±	0,2
St. 23	100	0+			38,2		
		1+			16,4		
		2+	3,4		9,1		
St. 24	100	0+			20,0		
		1+			3,6		
St. 26	120	0+			1,5		
		1+					
		2+			3,0		
St. 28	100	0+			80,0		
		1+			14,5		

I 2009 ble det fanget fire aldersgrupper av laks i Aura (årsyngel, ettåringer, toåringer og treåringer). Ved prøvetakingen i 2002 ble det fanget bare årsyngel. I 2003 ble det registrert årsyngel og ettåringer, og i 2004 ble det også registrert toåringer. Det samme var tilfelle i 2005, 2006 og 2008, men tettheten av årsyngel var lav. Også i 2007 ble det funnet årsyngel og ettåringer (**tabell 23**). I tillegg ble det i 2005 tatt fire hybrider mellom laks og ørret på st. 21. Alle var årsyngel. Resultatene viser at det var vellykket gyting av laks i nedre del av Aura hvert år fra 2001 til 2008, men det var trolig ikke gyting i 1999 og 2000. Tetthetene av laks i Aura var generelt lavere enn i Eira.

Ørret har forekommet i betydelige antall i Aura i hele perioden 2001-2009, tildels i like store tettheter som på de beste stasjonene i Eira (**tabell 23**). Det er registrert ørret på alle de nye

stasjonene som ble etablert i Aura i 2006 (st. 23-28, **tabell 23**). Det er ikke mulig å si om dette er avkom etter innlandsørret eller sjørret, men siden det ikke ble funnet laksunger ovenfor st. 24, så er det mest sannsynlig overvekt av innlandsørret ovenfor st. 24. Ved en befaring i oktober 2006 observerte vi et betydelig antall gytende ørret like ovenfor st. 28. Størrelsen (vesentlig 20-35 cm) tydet på at dette var innlandsørret.

5 Diskusjon

5.1 Sjøvannstester

Ut fra sjøvannstestene har laksesmoltene hatt god sjøvannstoleranse hvert år siden lysregimet ble endret våren 1995. Grunnet unøyaktighet i salinitetsmåleren på anlegget ble det av de ansatte på anlegget dessverre kjørt saltvannstester på en for høy salinitet i 2009 slik at disse dataene ikke kan brukes for 2009. Det er kjøpt inn ny måler i 2010 som nå tar høyde for dette. Imidlertid har vi i det NFR/Statkraft finansierte prosjektet SalPop tatt sjøvannstester av fisken vi hadde i forsøkene ved stamfiskhuset slik at en del av disse dataene brukes som veiledende data fra sjøvannstestene i 2009 selv om fisken kommer fra andre karsystem enn i anlegget. Til forskjell fra 2008 ble det målt plasmanatrium i blodet hos laksen som ble kjørt i sjøvannstestene mens for ørreten kjørte vi plamaklorid som før. Generelt sett ser vi at smolten regulerer noe bedre den 27.04 sammenlignet med den 11.05 men sjøvannstoleransen er ikke tilfredsstillende hos enkelte individer ved begge disse to tidspunktene.

Ørreten har i alle år vist en dårligere sjøvannstoleranse enn laksen. Sjøvannstoleransen var imidlertid god hos ørreten ved utsettingene i 2006 (Jensen et al. 2007) og svært god ved siste testing i 2007 (11. mai 2007, [Jensen et al. 2008]). Dette ble bekreftet ved at gjenfangsten av gruppen med Carlin-merket ørret satt ut i 2007 var bedre enn øvrige grupper (**tabell 5**). For 2008 hadde sjøørreten en dårlig sjøvannstoleranse, med stor dødelighet. Ved siste sjøvannstest den 15. mai døde 50 % av all fisk som ble testet, mens den resterende fisken hadde høye plasmakloridnivåer. For 2009 ser vi igjen at sjøørreten regulerte godt og hadde en tilfredsstillende sjøvannstoleranse. Det var ingen dødelighet under sjøvannstestene verken hos laksen eller sjøørreten.

5.2 Utsettingsmetodikk

Etableringen av flere hvilemærer i Eresfjord har ført til at utsettingen av fisk foregår innenfor et kortere tidsrom enn tidligere slik at vi får en bedre synkronisering av smoltutsettingene. Plasmakloridverdiene for fisk tatt ut fra hvilemær lå på et normalnivå for fisk i ferskvann. For plasmakortisol var nivåene høyere enn i 2008 (Jensen et al. 2009). Fisken ble prøvetatt rett etter at den ble satt over i bedøvelsesbadet og blodprøvetagningsprosessen tok 8 minutter. Grunnen til det noe høyere kortisolnivået kan skyldes forstyrrelser av fisk i forkant av utslipningen, men det er verdt å merke seg at dette nivået er betydelig lavere enn hos en fisk som settes direkte ut i elv fra biltransport (Finstad et al. 2003).

5.3 Gjenfangster av Carlin-merket fisk

Utsettingene av Carlinmerket laksesmolt ga gjenfangster på mer enn 0,2 % bare i 2001, 2002 og 2006, med verdier på henholdsvis 0,4, 0,8 og 0,5 %. Både på hele 1990-tallet (Jensen et al. 2007) og de siste årene (**tabell 4**) har resultatet av utsettingene vært skuffende. Smoltkvaliteten var ikke god først på 1990-tallet. Et nytt lysregime ble introdusert i fiskeanlegget i våren 1995 for å forbedre smoltkvaliteten. Sjøvannstester viste at laksesmolt som ble satt ut i 1995-2008 hadde bedre kvalitet enn tidligere år, mens det fortsatt ble registrert dårlig sjøvannstoleranse hos ørret. De lave gjenfangstene av Carlin-merket fisk tyder også på at smoltkvaliteten fremdeles ikke er optimal.

Sleping av laksesmolt ut fjorden har ikke gitt de forventede resultatene. Dette til tross for at slike forsøk har vært vellykket andre steder, f. eks. i Surna, der det ble rapportert om dobbelt så mange gjenfangster fra gruppa som ble kjørt til havs enn den som ble satt ut i elva (Gunnerød et al. 1988). Det ble satt ut fisk på tre steder: 20 km oppe i Surna, i fjorden og til havs (utenfor Grip). I gjennomsnitt ble det registrert 1,9 % gjenfangst fra utsettingene i Surna, 3,1 % fra fjor-

den og 4,0 % fra utsettingene til havs. Gjenfangstene i Surna var omtrent like store fra alle tre utsettingsstedene, men i tillegg var det stor feilvandring på smolten som ble satt ut ved Grip.

I Eira ble det riktignok i to av de fem årene forsøkene pågikk registrert flere gjenfangster fra gruppa som ble slept til havs enn den som ble satt ut i Eira, og i ett år (2005) var det likt antall gjenfangster fra de to gruppene. Men gjenfangsten var langt lavere enn forventet. Best gjenfangst ble rapportert fra utsettingen i 2006 (0,84 %), men mange av disse gjenfangstene var fra andre elver enn Eira. Smoltutsettinger av anleggsprodusert smolt ved hjelp av mær/ brønnbåt har gjennomgående gitt bedre gjenfangster enn for smolt satt ut i elv/munning også andre steder enn i Surna (Eriksson et al. 1981, Strand et al. 1996, 2002). Stor feilvandring er også observert fra våre utsettinger ved Bud og i Julsundet.

Forsøkene med merking og utsetting av sjørretsmolt har pågått i 16 år, med lave gjenfangster så langt. Imidlertid ble det rapportert om betydelig flere gjenfangster etter utsettingen i 2007 enn tidligere. Med unntak av 2006 og spesielt 2007 så har sjøvannstoleransetestene av sjørretsmolt vist at de er dårlig smoltifisert, og at en del dør i sjøvann. Det tar lengre tid fra utsetting og til de endelige resultatene foreligger for sjørret enn for laks, fordi sjørreten kan leve betydelig lengre etter at de første gang vandrer ut i sjøen. I Eira er det størst beskatning på sjørret som har vært 2-4 somrer i sjøen, og mange individ blir betydelig eldre (**tabell 15**). Det kan derfor fortsatt komme flere gjenfangster fra utsettingene, men neppe så mange at hovedinntrykket blir endret.

5.4 Utsetting av laksunger i Eikesdalsvatnet

I løpet av 2006, 2007 og 2008 vandret totalt ca. 480 – 1400 kjevebeinsklippede laksesmolt ut i sjøen. Dette var sannsynligvis en blanding av énsomrig settefisk satt ut i 2004 og tosomrig settefisk satt ut i 2005, 2006 og 2007. Det er sannsynlig at overlevelsen fra utsetting til smoltifisering var større for tosomrig enn énsomrig fisk. Derfor var det trolig overvekt av fisk fra utsettingene i 2005 og 2006 som har vandret ut. Totalt utgjorde utvandringen 1,2 – 3,5 % av utsatt fisk. Dette er lavere enn det som betraktes som "normal" overlevelse fra settefisk til smolt. Fra énsomrig settefisk til smolt er normal overlevelse 10 – 20 % (Fjellheim & Johnsen 2001).

Merkemetoden for å evaluere tilslaget for laksungene som settes ut i Eikesdalsvatnet bør endres. Det skyldes at det er motstridende interesser i smoltfella. På den ene siden skal en unngå å håndtere de store mengdene av utsatt smolt som passerer gjennom fella, og på den andre siden så bør disse fiskene studeres svært grundig for å se om overkjevebeinet er klipt. Dette førte til at bare et fåtall utsattsmolt ble kontrollert i 2009, og ingen av disse var klipt. Et svært godt alternativ er å merke fisken som settes ut i Eikesdalsvatnet med PIT-merker, og å montere ei antenne i smoltfella som kan registrere merket fisk automatisk uten å berøre fisken.

5.5 Sammenlikning mellom Carlin-merket og øvrig utsatt laksesmolt

Siden 2001 er laksesmolten fra anlegget i Eresfjorden enten blitt fettfinneklippet eller Carlin-merket. Fiskerne ble fra og med 2002 bedt om å rapportere fettfinneklippet fisk (ved å gjøre en anmerkning i en egen rubrikk) på skjellkonvolutten. Dette har gjort arbeidet med å skille mellom vill, utsatt og rømt fisk ut fra skjellprøvene sikrere enn tidligere. Dermed kan vi nå sammenlikne gjenfangstene av Carlin-merket laks og øvrig utsatt laksesmolt i Eira (**tabell 24**).

Forholdet mellom gjenfangst av fettfinneklippet og Carlin-merket smolt i Eira var i favør av Carlin-merket fisk ved utsettingene i 2001 og 2008, mens det var i favør av fettfinneklippet fisk ved de øvrige utsettingene (**tabell 24**). De høyeste gjenfangstene av Carlin-merket fisk i perioden ble oppnådd ved utsettingen i 2002. Da var det liten forskjell mellom de to gruppene, med 0,37 % gjenfangst av Carlin-merket fisk og 0,48 % gjenfangst av fettfinneklippet fisk. Utsettingene i 2005-2008 har gitt dårlige resultater for Carlin-merket laks så langt (under 0,1 %). Gjenfangs-

tene av fettfinneklippet fisk var betydelig bedre i 2005 og 2006, med vel 0,5 % tilbakevandring til elva. Utsettingene i 2007 og 2008 har gitt lav gjenfangst for begge gruppene (**tabell 24**).

Forholdet mellom gjenfangster av fettfinneklippet og Carlin-merket smolt i Eira likner på resultater fra tidligere utsettingsforsøk i Imsa, men gjenfangstprosenten er betydelig lavere for begge gruppene. Sammenliknende forsøk med Carlin-merket og fettfinneklippet smolt gjennomført i Imsa i 1976-1978 viste flere gjenfangster av fettfinneklippet smolt enn av Carlin-merket smolt i to av årene. Det tredje året ble det gjenfanget flest smolt som var Carlin-merket. Samlet for alle tre årene var gjenfangsten av fettfinneklippet laks i Imsa 4,1 % mot 3,1 % for Carlin-merket laks. Umerket fisk ga til sammenlikning 7,7 % gjenfangst (Hansen 1988). I dette forsøket så det ut til at handteringen (bedøvelse, merking) i forbindelse med selve merkingen spilte en større rolle enn merkemetoden.

Tabell 24. Oversikt over gjenfangster av laksesmolt som ble satt ut i Eira i 2001–2008, fordelt mellom Carlin-merket og fettfinneklippet fisk. Antallet gjelder bare for fisk tatt i vassdraget. For gjenfangster av fettfinneklippet fisk henvises til **tabell 8**.

År/merkemetode	Antall utsatt	Antall gjenfangster i Eira				%
		1. år	2. år	3. år	Sum	
2001/Carlin	5 956	5	5	0	10	0,17
2001/Fettfinne	44 981	31	18	1	50	0,11
2002/Carlin	2 991	9	2	0	11	0,37
2002/Fettfinne	31 047	118	30	2	150	0,48
2003/Carlin	2 996	2	1	0	3	0,10
2003/Fettfinne	48 224	52	17	7	76	0,16
2004/Carlin	2 996	1	1	0	2	0,07
2004/Fettfinne	56 800	38	44	4	86	0,15
2005/Carlin	2 970	1	1	0	2	0,07
2005/Fettfinne	48 599	80	59	120	269	0,55
2006/Carlin	2 996	0	1	0	1	0,03
2006/Fettfinne	44 500	74	158	25	257	0,58
2007/Carlin	5 989	0	4	-	4	0,07
2007/Fettfinne	46 000	31	43	-	74	0,16
2008/Carlin	5 915	6	-	-	6	0,10
2008/Fettfinne	45 500	32	-	-	32	0,07

5.6 Produksjon av villsmolt

Beregninger viste at det var mellom 14 192 og 20 675 laksesmolt i vassdraget årlig i perioden 2001-2006, 30 476 individer i 2007, 16 593 individer i 2008 og 12 866 i 2009. Dette tilsvarer en produksjon på 6,0 individer pr. 100 m² i 2007 og 2,5 – 4,1 smolt pr. 100 m² de øvrige årene, dersom vi bare regner med arealet av Eira ut fra N50 kartdata (Jensen et al. 2007), og ser bort fra Aura og Eikesdalsvatnet. Imidlertid er usikkerheten relativt stor i alle estimatene (**tabell 7**), så de fleste estimatene er ikke signifikant forskjellige. Men estimatet for 2007 er signifikant høyere enn de fra 2001, 2002, 2003, 2005, 2008 og 2009 ($p < 0,05$). En mulig årsak til at flere laksunger enn vanlig smoltifiserte våren 2007, kan være de uvanlig høye vanntemperaturene i Eira andre halvår 2006. Høy temperatur gir god vekst, og god vekst gjorde muligens at flere laksunger enn vanlig ble store nok i løpet av 2006 til at de smoltifiserte våren 2007.

Det var ikke mulig å estimere produksjonen av sjørretsmolt i noen av årene. Med unntak av 2009 så ble det bare gjenfanget 2-3 merkede sjørretsmolt i fella. Estimer som bygger på så få gjenfangster blir så unøyaktige at de ikke har noen verdi. I 2009 ble det gjenfanget 7 ørret, som også er i minste laget for et godt estimat.

Vi har tidligere vurdert hvor stor produksjonen av laksesmolt i Auravassdraget kunne ha vært før regulering (Jensen et al. 2007). Ut fra estimer fra andre vassdrag antok vi at produksjonen i Eira var ca. 4-6 smolt pr. 100 m². Videre vurderte vi produksjonen i Aura nedenfor Litjvatnet til å ha vært 3-5 smolt pr. 100 m², fra Litjvatnet til Finnset til 2-4 smolt pr. 100 m² og øverste del av Aura til 1-3 smolt pr. 100 m². Totalt gir dette en produksjon før regulering på 30 000 – 50 000 smolt pr. år. Smoltestimatet for 2007 er så vidt innenfor dette intervallet, mens estimatene for de øvrige årene var lavere. I og med at det meste av Aura har falt ut som produksjonsareal for laksesmolt, og Eira antas å produsere færre smolt nå enn før reguleringen, så må vi anta at enten er smoltestimatet for 2007 i høyeste laget (konfidensintervallet er på ± ca. 10 000 smolt), eller så var smoltproduksjonen før regulering høyere enn beregnet (Jensen et al. 2007).

Det synes å være en sammenheng mellom alderen når laksen smoltifiserer og smoltproduksjon, ved at lav smoltalder indikerer høy produksjon. Smoltalderen hos laksen i Eira er i gjennomsnitt 3,0 år. I Orkla, der smoltalderen var ca. 4 år før regulering, ble det målt 4 smolt pr. 100 m² før regulering. Etter regulering fikk Orkla en stabilt høy minstevannføring om vinteren og økte tilførsler av fosfor, og tetthetene av laksesmolt økte til opptil 10,8 smolt pr. 100 m² (Hvidsten et al. 2004). I Stjørdalselva, der smoltalderen er knapt 4 år, har produksjonen av smolt blitt beregnet siden 1992. Den har i gjennomsnitt vært 3 smolt pr. 100 m², med en variasjon mellom 2,1 og 4,2 (Arnekleiv et al. 2000). I Imsa i Rogaland (smoltalder ca. 2 år) er normal produksjon 10 - 20 laksesmolt pr. 100 m² (Jonsson et al. 1998), og i Kvassheimsåna i samme område ble det estimert en tetthet på 16 laksesmolt pr. 100 m² (Hesthagen et al. 1986). Ved elfiske i Strynseelva om våren før smoltutvandring ble det i gjennomsnitt funnet 8 presmolt pr. 100 m² (Jensen et al. 2004b). For øvrig har Hindar et al. (2007) kommet med forslag til gytebestandsmål for 80 norske vassdrag, og de har også gjort anslag på smoltproduksjon pr. areal-enhet i vassdragene.

5.7 Overlevelse av utsatt laks i forhold til villaks

Analyser av skjellprøver av laks som ble samlet inn fra sportsfiskerne i perioden 1987-2009 viser at mellom 12 og 65 % av fangstene av voksen laks i Eira var fra smoltutsettingene. Vi har da sett bort fra rømt oppdrettslaks. Det var en signifikant økning i andelen utsatt fisk i denne perioden (**tabell 9, figur 12**). Tallene viser at utsatt laksesmolt bidrar i betydelig grad til fangstresultatene i Eira, til tross for de lave gjenfangstene av Carlin-merket fisk.

Produksjonen av laksesmolt i elva er blitt beregnet de ni siste årene (**tabell 7**). Dermed kan en nå sammenlikne overlevelsen av utsatt laks med villaks (**tabell 25**), men med det forbeholdet at en del av villsmolten trolig har dødd fra merking og fram til utvandring. Antall smolt som vandret ut fra Eira var derfor lavere enn estimatet ved merketidspunktet.

Beregningene viser at 15 125 smolt av villaks stod i Eira våren 2001. Denne våren ble det satt ut 44 981 laksesmolt fra anlegget (utenom de som ble Carlin-merket). Året etter var det 73 smålaks i skjellprøvematerialet, fordelt på 42 villaks og 31 utsatt laks. Vi har da sett bort fra rømt oppdrettslaks. Dette antyder at det måtte 4,0 utsatte smolt til for å erstatte én villsmolt (**tabell 25**). Dette er et underestimat, både fordi antall smolt som vandret ut fra Eira trolig var lavere enn estimatet ved merketidspunktet, og fordi villaksen gjerne oppholder seg noe lengre tid i sjøen enn utsatt laks (kapittel 4.8.3). I det totale skjellmaterialet hadde 53 % av villaksen vært én vinter i sjøen, mens hele 66 % av den utsatte laksen kom tilbake som smålaks (Jensen et al. 2008).

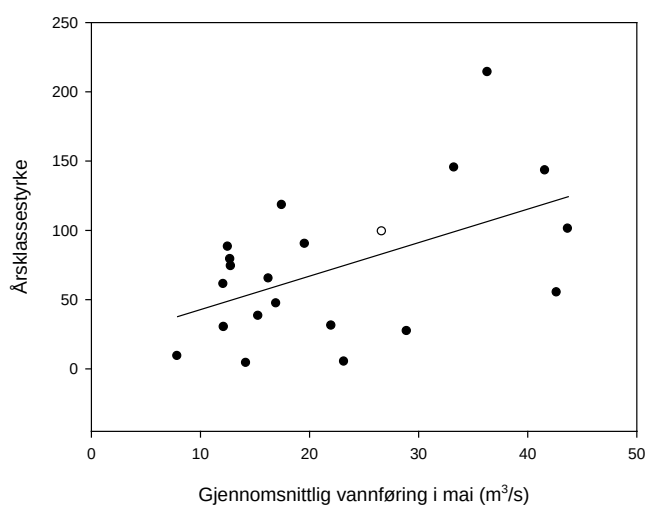
Et liknende regnestykke for smolten i Eira i 2002 ga 1,4 utsatt smolt for hver villsmolt. Grunnlagstallene for dette regnestykket er vist i **tabell 25**. Tilsvarende tall for de neste sju årene er 2,6, 3,3, 1,3, 1,2, 1,3 og 3,7. I gjennomsnitt for disse årene måtte det 2,4 utsatt smolt til for å oppveie for én villsmolt. I en oversiktsartikkel om smoltutsettinger i Norge konkluderte Finstad & Jonsson (2001) med at gjenfangsten av utsatt smolt bare var halvparten av villsmolt.

Tabell 25. Antall villsmolt som vandret ut fra Eira i årene 2001-2008 og antall smolt som ble satt ut i elva samme år (Carlin-merket smolt er ikke inkludert), antall smålaks som ble fisket i Eira året etter, fordelt på villfisk og utsatt fisk, og forholdstallet mellom andelen vill smålaks og antall utsatt smålaks.

År for utvandring	Antall villsmolt	Antall utsatt smolt	Vill smålaks	Utsatt smålaks	Forholdstall
2001	15 125	44 981	42	31	4,0
2002	14 192	31 047	76	118	1,4
2003	18 091	48 224	51	52	2,6
2004	20 675	56 800	45	38	3,3
2005	16 955	48 599	36	80	1,3
2006	20 075	44 500	40	74	1,2
2007	30 476	46 000	27	31	1,3
2008	16 593	45 500	50	37	3,7

5.8 Vannføringens betydning for smoltutvandring og overlevelse i havet

De store årlige variasjonene i overlevelse i sjøfasen kan blant annet ha sammenheng med forhold under smoltutvandringen. Hvidsten & Hansen (1988) har tidligere demonstrert at høyere vannføring ved utsetting av anleggsprodusert smolt i Gaula og Surna resulterte i bedre overlevelse fram til voksen laks. Vi har derfor testet om det er sammenheng mellom årsklassestyrke (se kapittel 4.8.2 og 4.8.3) og vannføringen i Eira under utvandringen av vill laksesmolt. Vi fant da en signifikant sammenheng mellom gjennomsnittsvannføringen i elva i mai og årsklassestyrken til vill laks (**figur 24**).



Figur 24. Sammenhengen mellom gjennomsnittlig vannføring i mai (m^3/s) det året laksesmolten vandret ut fra Eira og årsklassestyrke for voksen laks av samme smoltårgang ($y = 2,42x + 18,6$, $F_{1,20} = 6,84$, $r^2 = 0,265$, $p < 0,05$). Årsklassestyrke er her definert som antall voksne laks av hver smoltårgang som er registrert i skjellprøvene fra Eira. Se kapittel 4.8.2 og 4.8.3.

Dette indikerer at høy vannføring under smoltutvandringen er viktig også for vill laks. Det er sannsynlig at stor utstrømming av ferskvann ut fjorden gir bedre overlevelse innerst i fjorden. Brakkvannslaget beskytter mot predatorer og transporterer laksen raskere ut i åpent hav. Det er sannsynlig at redusert vannføring i Eira og utover i fjorden etter de tre kraftutbyggingene har ført til høyere dødelighet for laksen innerst i fjorden. Dette er i så fall en ekstrabelastning for laksen i tillegg til negative endringer i vassdraget. Det er grunn til å anta at også sjørreten er negativt påvirket av den reduserte vannføringen under smoltutvandringen.

5.9 Registrering av gytefisk og gytegroper

I elver i Midt-Norge er gyteperioden hos laks og sjørret vanligvis over innen midten av november (Heggberget et al. 1988, Thorstad et al. 1996). Rømt oppdrettslaks kan imidlertid gyte både samtidig og senere enn villaks, mens sjørret vanligvis starter gyteperioden tidligere enn laks. I Namsen er det registrert at de fleste oppdrettslaksene hadde gyting to til fire uker etter hovedgyting hos villaksen (Thorstad et al. 1996). Det er ikke utført systematiske undersøkelser for å kartlegge utstrekningen av gytetiden i Eira og Aura. Imidlertid har gytefisketellingene i perioden 2007-2009 indikert at november måned er den viktigste gyteperioden for både laks og sjørret. Gytefisketellingene som ble gjennomført i desember 2007 (Jensen et al. 2008) og desember 2008 (Jensen et al. 2009) viste at tilnærmet all hunnfisk var utgytt på observasjonstidspunktene.

5.9.1 Gytefisketellinger

Visuell telling av gytefisk gir estimater på hvor mye gytefisk som faktisk er til stede i vassdraget. Det er derfor knyttet en del usikkerheter til disse estimatene. Usikkerhetene er i første rekke knyttet til andelen av gytefisk som blir observert, artsbestemmelse, størrelsesfordeling og kjønnsfordeling (Bremset et al. 2010). Når det gjelder sjørret er det også knyttet usikkerhet til hvorvidt all fisk er gytemoden, eller om det også er et innslag av umoden fisk og tidligere kjønnsmoden fisk som står over gyting (såkalte hvilere). Dette problemet er spesielt stort i tilfeller der umoden og moden sjørret danner større stimer i dypere elveområder.

I enkelte vestlandske elver har det vært gjennomført visuell telling av laks og sjørret i en årrekke (Sættem 1995). Siden begynnelsen av 1990-tallet har det blitt gjennomført visuelle fisketellinger i stadig flere vassdrag på Vestlandet (mellom andre Barlaup et al. 1994, Hellen et al. 2001, Lund et al. 2005, Sættem 2008, Sæggrov & Urdal 2008), i Midt-Norge (Lund et al. 2006, Jensen et al. 2008, Bremset & Berger 2009) og i Nord-Norge (Ugedal et al. 2006, Orell & Erkinaro 2007).

Det er gjennomført flere studier der direkte observasjoner av fisk er sammenliknet med andre metoder (Northcote & Wilkie 1963, Goldstein 1978, Palmer & Graybill 1986, Barker 1988, Cunjak et al. 1988, Zubik & Fraley 1988, Heggnes et al. 1990, Dibble 1991, Hayes & Baird 1994, Young & Hayes 2001). I to kanadiske vassdrag fant Northcote & Wilkie (1963) et stort samsvar mellom resultatene fra visuell fisketelling og påfølgende bruk av rotenon. Tilsvarende fant Dibble (1991) i et vassdrag i Arkansas i USA en klar sammenheng mellom relativ forekomst av fiskearter under fisketellinger og det som ble funnet under rotenonbehandling.

Når det gjelder visuell telling av de aktuelle laksefiskene i Auravassdraget er det gjort noen komparative studier på New Zealand og i Norge. I Waitiaki River viste det seg at dykkere observerte bare 33-41 % av ørret som senere ble funnet ved nedtapping av et elveavsnitt (Palmer & Graybill 1986). I Hautapu River registrerte Barker (1988) at 64-77 % av merket ørret ble registrert under dykking. Tilsvarende fant Young & Hayes (2001) i undersøkelser av voksen ørret i Ugly River og Owen River at drivtelling ga estimat som lå mellom 21 og 66 % av estimat basert på merking-gjenfangst.

I forsøk med gjentatte gytefisktellinger av laks i øvre deler av Tanavassdraget fant Orell & Erkinaro (2007) en variasjonskoeffisient på 5-9 % i elveavsnitt med bredde på 5-20 meter, og om lag 15 % i elveavsnitt med bredde på 20-40 meter. Den siste typen av elveavsnitt er relevant som sammenlikningsgrunnlag for midtre og øvre deler av Eira. Under drivtelling av gytefisk i Eira høsten 2007 var det stort samsvar mellom tellingene i to undersøkelsesperioder, da variasjonskoeffisienten var mindre enn 10 % både for laks og sjørørret (Jensen et al. 2008).

Presisjonen på gytefisktellinger varierer mye ut fra mannskapets erfaring, vassdragets utforming og ikke minst hvor gode observasjonsforholdene er på undersøkelsestidspunktet. Det kreves en god del erfaring med undervannsobservasjoner i elv for å kunne registrere med presisjon både art, kjønn og størrelse av fisk som i hovedsak er fordelt parvis eller i små grupper. En absolutt forutsetning for undervannsobservasjoner av fisk er at siktforholdene er tilfredsstillende.

I tråd med de erfaringene som ble oppnådd høstene 2007 og 2008 (Jensen et al. 2008, 2009) synes drivtelling svært godt egnet for å få oversikt over gytebestandene av laks og sjørørret. De svært gode siktforholdene i perioder med lavvannføring gjør Auravassdraget spesielt godt egnet for drivtelling av gytefisk. Nedbør like før gytefiskregistreringene virker negativt inn på sikten, spesielt i de nedre delene av Eira der mange sidebekker og dreneringsgrøfter øker vannfargen. God sikt er spesielt viktig for å få presise registreringer i større dypområder som Kirkhølen og Kjesshølen.

Det ble registrert betydelig færre gytelaks i Eira høsten 2009 enn høsten 2008 (nedgang fra 449 til 171 observasjoner). Mengden gytelaks var likevel en del større enn høsten 2007 (112-121 observasjoner). Den observerte nedgangen fra 2008 til 2009 synes ikke å skyldes metodiske forhold, i og med at undervannssikten var minst like god høsten 2009 som i foregående år. Svært lav vannstand medførte dessuten at det i smalere elveparti var mulig for en dykker å observere hele elvetverrsnittet fra elvebredd til elvebredd. På grunn av svært god sikt var det stor overlapp i observasjonssektorene til de tre observatørene. Dette gjorde sannsynligheten for dobbeltregistreringer større enn i foregående år, noe det ble tatt spesielt hensyn til da registreringene ble notert.

5.9.2 Gytegroppregistreringer

Det registrerte antallet gytegropper må betraktes som et minimumsantall groper for laks og sjørørret. På grunn av liknende utforming kan det være vanskelig å skille gytegropper av laks og sjørørret, med mindre det er betydelige størrelsesforskjeller på de to artene innenfor samme vassdrag (Heggberget et al. 1988). I Eira må man påregne en viss størrelsesoverlapp mellom gytegropper av sjørørret og laks, siden en del av sjørørretene kan være like store som smålaks og mellomlaks. Aktuelle tilleggskriterier til størrelse er plassering av gytegroppene i elvetverrsnittet og bunns substrat i det aktuelle området. Generelt sett er gytegroppene til sjørørret nærmere land og i finere bunns substrat enn gytegroppene til laks. Det sikreste kriteriet er likevel størrelse, farge og embryonal utvikling i eggene; laksen i Eira har generelt sett større, mer rødfargete og mindre utviklete egg enn sjørørret (Ove Eide, personlig meddelelse).

Det ble registrert vesentlig færre gytegropper av laks i 2010 enn i 2009 (henholdsvis 118 og 160 groper). Den samlede nedgangen på om lag 26 % var gjennomgående for alle soner, med unntak av sone 3 der det ble registrert flere laksegropper i 2010 enn i 2009 (**tabell 26**). Nedgangen i mengden gytegropper var i overensstemmelse med observert nedgang i mengde gytelaks de foregående høstene, selv om nedgangen i mengden gytelaks i henhold til gytefisktellinger var betydelig større (hele 62 %, se avsnitt ovenfor).

Tabell 26. Sammenligning av sonevis fordeling av gytegroper fra laks våren 2009 og våren 2010, samt relativ endring (%) i mengden gytegroper i de enkelte sonene. Se tabell 18 for inndeling av soner.

Sone	2009	2010	Endring (%)
Sone 2	26	14	- 46
Sone 3	22	28	+ 27
Sone 4	89	64	- 28
Sone 5	23	12	- 48
Sum alle soner	160	118	- 26

5.9.3 Forholdet mellom gytefisk og gytegroper

I Eira er det benyttet to ulike tilnærminger til gytebestandsmål gjennom gytefisktellinger og gytegroppregistreringer. Gytefisktellinger er en mer direkte tilnærming enn gytegroppregistrering, siden man oppnår mer detaljert kunnskap om gytebestandene; artsfordeling, kjønnsfordeling, størrelsesfordeling og innslag av rømt oppdrettsfisk. På den andre side er gytegroper sluttresultatet av gyteaktivitetene, og kan gi tilleggsmengde informasjon som romlig fordeling av egg, eggoverlevelse og omfang av hybridisering. En kombinasjon av metodene vil derfor gi mer informasjon enn om man bare benytter én av metodene.

En felles egenskap ved registreringer av gytefisk og gytegroper er en større eller mindre grad av underestimering. I mangelen av relevante bakgrunnsstudier er det vanskelig å vurdere hvor stort omfang underestimering av gytegroper har. Det synes imidlertid å være en langt større underestimering av ørretgroper enn av laksegroper, i og med at forholdstallet mellom gytefisk og gytegroper er langt større hos ørret enn hos laks (**tabell 27**). Sjansen for å overse ørretgroper er erfaringsmessig størst siden ørretene normalt har vesentlig mindre og grunnere groper enn laks. Ørreten kan dessuten i større grad enn laks velge små flater mellom større steiner som gyteplass, noe som ytterligere øker sjansen for at slike ørretgroper kan overses.

I en skotsk studie av forholdet mellom telling av gytegroper og telling av gytende hunnlaks i perioden 1966-1975, fant Hay (1987) at antall gytegroper per hunnlaks varierte mellom 0,8 og 1,0. Resultatene fra Eira er i brukbar overensstemmelse med de skotske studiene. Dersom man tar utgangspunkt i en tilnærmet lik kjønnsfordeling i gytebestandene om høsten, var antallet gytegroper per hunnlaks 0,7 i 2008/2009 og 1,4 i 2009/2010 (**tabell 27**). Dersom man alternativt tar utgangspunkt i faktisk andel hunnfisk observert blir estimatene noe høyere. Det brukbare samsvaret med resultatene til Hay (1987) er en indikasjon på at både gytefisktellinger og gytegroptellinger er egnede metoder i Eira.

Tabell 27. Sammenlikning av mengde gytefisk om høsten og antall gytegroper påfølgende vår i Eira i perioden november 2008 - april 2010, og forholdstallet mellom gytegroper (GG) og henholdsvis gytefisk (GF) og hunnfisk (HF). Mengden av hunnfisk er antatt å være halvparten av mengden gytefisk.

	2008 / 2009		2009 / 2010	
	Laks	Ørret	Laks	Ørret
Gytefisktelling	449	599	171	817
Gytegroppregistrering	160	29	118	17
Forholdstall GG : GF	1 : 2,8	1 : 21	1 : 1,4	1 : 48
Forholdstall GG : HF	1 : 1,4	1 : 10	1 : 0,7	1 : 24

5.9.4 Rogndeponering og smoltproduksjon

Antall rognkorn av laks som ble deponert i Eira høsten 2009 kan beregnes ut fra antall hunnfisk og gjennomsnittsvekt hos hunnfiskene. Det kan være en naturlig forutsetning å forvente at kjønnsfordelingen er den samme blant kjønnsbestemt og ikke kjønnsbestemt laks. Ut fra registrert kjønnsfordeling i de ulike størrelseskategoriene av laks (**tabell 17**), var det 21 hunnlakser mindre enn 3 kg, 33 hunnlakser mellom 3 og 7 kg og 18 hunnlakser større enn 7 kg i elva. Gjennomsnittsvekter for disse tre størrelsesgruppene i fangstene i 2009 var henholdsvis 1,80 kg, 4,28 kg og 7,93 kg. Totalt blir dette 322 kg hunnlaks. Antar vi at 1 kg hunnfisk tilsvarer 1300 rognkorn (Sættem 1995), så ble det gytt 418 600 rognkorn av laks i Eira høsten 2009.

Laksens overlevelse fra egg til smolt varierer fra lokalitet til lokalitet og fra år til år på grunn av mange faktorer, slik som eggtetthet, temperatur, vannføring, næringstilgang, sedimentering i elva, sedimenttransport og predasjon. Normal overlevelse fra egg til smolt i vassdrag med tre-årig smolt, slik som i Eira, er normalt i størrelsesorden 2,5 %, men variasjonen er stor (Hindar et al. 2007). Imidlertid er overlevelsen ofte høyere enn dette dersom elva ikke er fullrekruttert. For eksempel var overlevelsen fra egg til smolt i gjennomsnitt 2,3 % i Halselva i Finnmark. Der er laksesmolten i gjennomsnitt ca. 4 år, og gytebestanden har de siste årene vært under gytebestandsmålet (Hansen et al. 2007).

Dersom vi regner med 2,5 % overlevelse fra egg til smolt i Eira, vil gytingen høsten 2009 bidra med om lag 10 500 laksesmolt. Dette er betydelig under gjennomsnittet av det som ble registrert på utvandring i perioden 2001-2009 (**tabell 7**). Gytebestanden høsten 2009 var derfor godt under det som kreves for å fullrekruttere elva, og beskatningen på 68 % var for høy. Hindar et al. (2007) har foreslått gytebestandsmål for 80 norske lakseelver, inkludert Eira. De kom til at det er behov for 203 hunnlaks à 4,8 kg (totalt 972 kg) for å fullrekruttere vassdraget, inkludert Aura opp til litt ovenfor Litlevatnet. Gytebestandsmålet til Hindar et al. (2007) er trolig noe høyt, men likevel synes beskatningen i Eira å ha vært for høy i 2009.

5.10 Tetthet av ungfisk

Tettheten av både laks- og ørretunger synes å ha avtatt siden slutten av 1980-tallet. Om dette er reelt, eller det skyldes naturlige variasjoner er vanskelig å si. Vi har tidligere antydnet at elvebunnen i Eira, spesielt i nedre del, har fått langt mer finsubstrat etter regulering, noe som trolig skyldes redusert vannføring og økt sedimentering. Dette har redusert antall hulrom mellom steinene, noe som igjen gjør oppvekstforholdene for ungfisk dårligere enn under en normal, uregulert situasjon. Det er også indikasjoner på økt begroing av alger og moser de siste årene, noe som kan skyldes at bunnsubstratet har blitt mer stabilt etter at vannføringen i Eira ble redusert. Effektene av denne begroingen på ungfisk er noe usikker, men erfaringer fra Altaelva tyder på at det er en negativ sammenheng mellom begroing og produksjon av ungfisk (Næsje et al. 2005). Det er mulig at både sedimentasjon og begroing i Eira har økt i omfang de siste 20 årene, og i så fall kan dette forklare en eventuell nedgang i tetthetene av ungfisk.

For å øke skjulmulighetene for ungfisk, ble det i årene 2001-2006 gjennomført forsøk med harving av fem prøveflater i Eira (Jensen et al. 2007). Harvingen syntes å ha den ønskede effekten på ungfisk, men virkningen avtok raskere enn ønsket. Dersom denne metoden skal benyttes som tiltak i Eira, må den gjentas med noen få års mellomrom. Dette bør vurderes opp mot andre tiltak som har mer langvarig effekt, som f. eks. utlegging av stein.

Det synes som om det har vært større nedgang i tettheten av ørretunger enn laksunger de siste 20 årene (**figur 22, 23**). Innrapportert fangst av voksen sjørørret har dessuten vært foruroligende lav enkelte år (**figur 10**). En mulig forklaring på en generell nedgang i sjørørretbestanden kan være problemer med lakselus i fjorden. Sjørørreten oppholder seg i fjordområdene hele tida mens de er i sjøen, mens laksen passerer dette området i løpet av noen få dager, og blir derfor mindre eksponert for lakselus. Lakselus er derfor normalt en større trussel for sjørørret enn for laks.

6 Referanser

- Anonym 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørret og sjørøye. Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 s.
- Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L., Koksvik, J. & Urke, H.A. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-1999. Del I. Vassdragsregulering, hydrografi, bunndyr, ungfiskettheter og smolt. – Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie, 2000, 3: 1-91.
- Barlaup, B.T., Lura, H., Sæggrov, H. & Sundt, R.C. 1994. Inter-specific and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. – Canadian Journal of Zoology 72, 636-642.
- Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. – Freshwater Catch 38, 22-23.
- 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. 1515. 35 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173: 9-43.
- Breau, C., Cunjak, R.A. & Bremset, G. 2007. Age-specific aggregation of wild juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* at cool water sources during high temperature events. – Journal of Fish Biology 71, 1179-1191.
- Bremset, G. 2000. Seasonal and diel changes in behaviour, microhabitat use and preferences by young pool-dwelling Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *Salmo trutta*. Environmental Biology of Fishes 59, 163-179.
- Bremset, G. & Berg, O.K. 1997. Density, size-at-age and distribution of young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in deep river pools. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54, 2827-2836.
- Bremset, G. & Berger, H.M. 2009. Gyttefisketelling i Sakselva, Salvassdraget i Fosnes kommune. – NINA Minirapport 248, 20 s.
- Bremset, G., Thorstad, E.B., Fiske, P., Lund, R.A. og Heggberget, T.G. 2007. Mer storlaks i Namsenvassdraget. Vurdering av fiskeforsterkende tiltak. NINA Rapport 286, 57 s.
- Bremset, G., Sættem, L.M. & Johnsen, B.O. 2010. Status for bestandene av laks og sjøaure i Nærøydalselva, Sogn og Fjordane. Samlerapport fra fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2006-2008. – NINA Rapport 475, 104 s.
- Cunjak, R.A., Randall, R.G. & Chadwick, E.M.P. 1988. Snorkeling versus electrofishing: a comparison of census techniques in Atlantic salmon rivers. – Canadian Naturalist 225, 89-93.
- Dibble, E.D. 1991. A comparison of diving and rotenone method for determining relative abundance of fish. – Transactions of American Fisheries Society 120, 663-666.
- Eriksson, C., Hallgren, S. & Uppman, S. 1981. Lekvandring hos odlat lax (*Salmo salar*) utsatt smolt i Ljusnan och dess mynningsområde. – Laxforskningsinstituttet 3: 1-16.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1995. Testing av smoltkvaliteten hos laks og sjørret på smoltproduksjonsanleggene i Eidfjord, Eikesdalen og Lundamo. - NINA Oppdragsmelding 341: 1-21.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1996. Smoltifisering hos laks og sjørret: effekt av ulike produksjonsregimer og transport. - NINA Oppdragsmelding 455: 1-16.
- Finstad, B. & Iversen, M. 1998. Smoltproduksjonsprosjektet – sluttrapport. (manuskript, 12 s).
- Finstad, B. & Jonsson, N. 2001. Factors influencing the yield of smolt releases in Norway. – Nordic Journal of Freshwater Research 75: 37-55.
- Finstad, B., Iversen, M. & Sandodden, R. 2003. Stress reducing methods for release of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts in Norway. Aquaculture 222: 203-214.
- Fjellheim, A. & Johnsen, B.O. 2001. Experiences from stocking salmonid fry and fingerlings in Norway. - Nordic Journal of Freshwater Research 75: 20-36.
- Gardiner, W.R. 1984. Estimating population densities of salmonids in deep water in streams. – Journal of Fish Biology 24, 41-49.
- Goldstein, R.M. 1978. Quantitative comparison of seining and underwater observation for stream fishery surveys. – Progressive Fish-Culturist 40, 108-111.
- Gunnerød, T.B., Hvidsten, N.A. & Heggberget, T.G. 1988. Open sea releases of Atlantic salmon smolts, *Salmo salar*, in central Norway, 1973-83. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 45: 1340-1345.
- Hansen, L.P. 1988. Effects of Carlin tagging and fin clipping on survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) released as smolts. - Aquaculture 70: 391-394.

- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J. & Sægrov, H. 2007. Bestandsstatus for laks i Norge. Rapport fra arbeidsgruppe. – Utredning for DN 2007-2. 88 s.
- Hay, D.W. 1987. The relationship between red counts and the numbers of spawning salmon in the Girnock Burn, Scotland. J. Cons. Int. Explor. Mer. 43, 146-148.
- Hayes, J.W. & Baird, D.B. 1994. Estimating relative abundance of juvenile brown trout in rivers by underwater census and electrofishing. – New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 28, 243-253.
- Heggberget, T.G., Haukebø, T., Mork, J. & Ståhl, G. 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar*, L. and brown trout, *Salmo trutta* L. – Journal of Fish Biology 33, 347-356.
- Heggenes, J., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1990. Comparison of three methods for studies of stream habitat use by young brown trout and Atlantic salmon. – Transactions of American Fisheries Society 119, 101-111.
- Hellen, B.A., Kålås, S. & Sægrov 1998. Fiskeundersøkingar i Nærøydalselva og Flåmselva i 1996. – Rådgivende biologer AS. Rapport nr. 343, 17 s.
- Hesthagen, T., Ousdal, J.O. & 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.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J.-V., Saltveit, S. J., Sægrov, H. & Sættem, L. M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226. 1-78.
- 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.
- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla – et nasjonalt referanseassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. – NINA Fagrapport 79: 1-94.
- Iversen, M., Finstad, B. & Bendiksen, E.Å. 1997. Transport og utsetting av laksesmolt og ørretparr. Minimalisering av transportstress. - NINA Oppdragsmelding 498: 1-32.
- Iversen, M., Finstad, B., Nilssen, K.J., 1998. Recovery from loading and transport stress in Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts. - Aquaculture 168: 387-394.
- 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. 2007. Krav til minste vannføring for å reetablere en laksebestand i Aura. – NINA Rapport 275: 1-36.
- Jensen, A.J. & Larsen, B.M. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med Kobbelvutbyggingen, 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, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Holte, E. 2004a. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2003. – NINA Oppdragsmelding 813. 1-35.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Jensås, J.G. 2004. Strynseelva. S. 27-35 I: Jensen, A.J. 2004b. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. – NINA Fagrapport 80. 1-79.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Holthe, E. 2005. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2004. - NINA Rapport 16: 1-52.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E., Kjøsnæs, A.J. & Solem, Ø. 2006. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2005. - NINA Rapport 115: 1-53.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport for prosjektperioden 2004-2006. - NINA Rapport 241: 1-63.
- Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2007. - NINA Rapport 327. 60 s.
- Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2007. - NINA Rapport 451. 53 s.

- Jensen, K.W. 1968. Seatrout (*Salmo trutta* L.) of the river Istra, Western Norway. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 48: 187-213.
- Jensen, K.W. 1981. Tilleggsbetenkning nr. 3 om laksefisket i Eira. – Sakkyndig uttalelse vedrørende fisket i Auravassdraget.
- Jensen, K.W. & Harstad, J. 1963. Takrenneprosjektet. Virkningene på fisket i Eikesdalen og Eira. – Sakkyndig uttalelse vedrørende fisket i Auravassdraget.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. – J. Anim. Ecol. 67: 751-762.
- Lamberg, A., Hvidsten, N.A. & Sættem, L.M. 1998. Visuell telling av gytefisk av laks og sjøaure. NINA prosjekt 13555. Avgitt Direktoratet for naturforvaltning 22.04.1998, 34 s.
- 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., Johnsen, B.O., Kvellestad, A. & Bongard, T. 2005. Fiskebiologiske undersøkelser i Dalelva i Høyanger i 2003 - 2005. – NINA Rapport 75, 99 s.
- Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2006. Status for laks og sjøaurebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2005. – NINA Rapport 164: 1 - 102.
- 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.
- Northcote, T.C. & Wilkie, D.W. 1963. Underwater census of stream fish populations. – Transactions of American Fisheries Society 92, 146-151.
- Næsje, T.F., Fiske, P., Forseth, T., Thorstad, E.B., Ugedal, O., Finstad, A.G., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J. & Saksgård, L. 2005. Biologiske undersøkelser i Altaelva. Faglig oppsummering og kommentarer til forslag om varig manøvreringsreglement. – NINA Rapport 80. 99 s.
- Orell, P. & Erkinaro, J. 2007. Snorkelling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*. – Fisheries Management and Ecology 14, 199-208
- Palmer, K.L. & Graybill, J.P. 1986. More observations on drift diving. – Freshwater Catch 30, 22-23.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. - Bull. Fish. Res. Board Can. 191: 382 s.
- Saksgård, L., Jensen, A.J., Finstad, B., Jensås, J.G. & Johnsen, B.O. 2000. Smoltutsettinger i Auravassdraget. Årsrapport 1999. - NINA Oppdragsmelding 635: 1-20.
- Strand, R., Lamberg, A., Johnsen, B.O. & Heggberget, T.G. 1996. Havbeiteprosjektet i Opløyelva, Nord-Trøndelag. Årsrapport 1995. – NINA Oppdragsmelding 403: 1-24.
- Strand, R., Finstad, B., Kroglund, F. & Teien, H.-C. 2002. Forsurningsstatus og effekter på smolt i Suldalslågen våren 2001. – NINA Oppdragsmelding 780: 1-17.
- Sægrov, H. & K. Urdal 2008. Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1094, 38 s.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 – 94. – Utredning for DN nr. 1995-7: 1-107.
- Sættem, L.M. 2008. Nærøydalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Voss kommune, Hordaland. Registrering av anadrom gytefisk høsten 2008. – Rapport avgitt Statkraft Energi AS, 14 s.
- Sømme, S. 1958. Hydrologisk skjønnsmateriale, fiskerispørsmål. – Sakkyndig uttalelse vedrørende fisket i Auravassdraget.
- Thorstad, E., Heggberget, T.G. & Økland, F. 1996. Gytevandring og gyteatferd hos villaks og rømt oppdrettslaks (*Salmo salar*) i Namsen og Altaelva. - NINA Fagrapport 17: 1 - 35.
- Ugedal, O., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Saksgård, L., Reinertsen, H.R., Fiske, P., Hvidsten, N.A. & Blom, H.H. 2006. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2005. – NINA Rapport 177, 52 s.
- Young, R.G. & Hayes, J.W. 2001. Assessing the accuracy of drift-dive estimates of brown trout (*Salmo trutta*) abundance in two New Zealand rivers: a mark-resighting study. – New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 35, 269-275.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - J. Wildl. Management 22: 82-90.
- Zubik, R.J. & Fraley, J.J. 1988. Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for trout populations in large streams. – North American Journal of Fisheries Management 8, 58-62.

NINA Rapport 574

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2151-1



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no